

المجلة العراقية للتقانات الحياتية

المجلد 14 - العدد 2 - 2015

تصدر عن معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية

للدراسات العليا

جامعة بغداد

اعضاء هيئة التحرير من داخل القطر

رئيس التحرير	معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراستات العليا/ جامعة بغداد	أ.د. عبد الحسين موبت الفيصل
مدير التحرير	معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراستات العليا / جامعة بغداد	أ.م.د. أياد جابر كبة
عضواً	معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراستات العليا / جامعة بغداد	أ.د. نورية عبد الحسين
عضواً	معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراستات العليا / جامعة بغداد	أ.د. محمد ابراهيم نادر
عضواً	معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراستات العليا / جامعة بغداد	أ.م.د. اسماعيل حسين عزيز
عضواً	معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراستات العليا / جامعة بغداد	أ.م.د. شروق محمد كاظم سعد الدين
عضواً	كلية الزراعة / جامعة بغداد	أ.م.د. ماجد شايح حمد الله
عضواً	كلية العلوم للنبات / جامعة بغداد	أ.م.د. بشرى محمد جابر
عضواً	كلية العلوم / جامعة كربلاء	أ.م.د. محسن عبد الموسوي
عضواً	مركز بحوث التقنيات الاحيائية / جامعة النهرين	أ.م.د. ابراهيم اسماعيل المشهداني

اعضاء هيئة التحرير الدوليين

عضواً	مستشفى كايز / لندن	أ.د. خالد طوبال
عضواً	جامعة دبلن / ايرلندا	أ.د. محمد علي فاضل

اعضاء الهيئة الاستشارية من داخل القطر

عضواً	وحدة بحوث أمراض المناطق الحارة / جامعة بغداد	أ.د. علي حسين ادحية
عضواً	كلية التقنيات الاحيائية التطبيقية / جامعة النهرين	أ.د. كاظم محمد ابراهيم
عضواً	المعهد العالي لمعالجة العقم والتقنيات المساعدة للانجاب / جامعة النهرين	أ.د. سعد صالح الدجيلي
عضواً	كلية العلوم / جامعة بغداد	أ.د. ضحى سعد صالح
عضواً	كلية الطب البيطري / جامعة بغداد	أ.د. نعمان سلمان السامرائي
عضواً	كلية التربية للنبات / جامعة بغداد	أ.د. علي محمد الشيباني
عضواً	كلية الطب / جامعة النهرين	أ.د. نضال عبد المهيم
عضواً	كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية	أ.د. خضر الجوراني
عضواً	كلية العلوم / جامعة بغداد	أ.م.د. عبد الكريم القزاز

اعضاء الهيئة الاستشارية الدوليين

عضواً	جامعة تراكيا/ تركيا	أ.د. يالشن كايا
عضواً	كلية الصيدلة /جامعة كون كاين/ تايلند	أ.د. ناتيدا ويريراياكول
عضواً	كلية الطب/ جامعة كون كاين / تايلند	أ.د. ساهابات باروسركس
عضواً	كلية الطب/ جامعة سوانزي/ بريطانيا	أ.د. باولا رو

السكرتارية

مترجم	معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الإحيائية للدراستات العليا / جامعة بغداد	زينب هادي حسين
-------	---	----------------



المحتويات

56	تسجيل جديد لنوعين من مثقوبات عائلة Echinostomatidae من بعض الطيور المائية في محافظة البصرة عبد الحسين حبش عواد ، التفات عامر عبد الله التميمي	1	المعالجة الحيوية لمتبقيات الأكريلونايتريل المسرطنة باستخدام الأحياء المجهرية سفيان محمد شرتوح
63	دراسة كمية ونوعية للدايتومات الهانمة في قطاع من نهر دجلة بين بغداد والدجيل مع تسجيل انواع جديدة ابراهيم مهدي السلطان ، بثينة عبد العزيز حسن	8	دراسة مستويات الكلوتاثايون ومالون ثنائي الديهايد ومواصفات السائل المنوي لدى عمال المخابز والأفران الحجرية في مدينة كركوك سنور دلشاد علي الزنگنة ، صاحب جمعة عبد الرحمن
86	استعمال فطريات المايكورايزا الحويصلية الشجيرية نوع <i>G. leptotichum</i> لمعالجة تربة مزيجية ملوثة بعنصري الكاديوم والرصاص مهدي صالح ياسر العتابي	20	استخدام مؤشرات بايولوجية لدراسة تأثير بيئة العمل على العاملين في محطة كهرباء الدورة سراب سلمان كاظم ، جانيت لازاروزان ، رسل بهاء الدين حسين ، سها عبد الحكيم
99	الكشف عن بكتريا <i>Escherichia coli</i> O157:H7 في بعض أنواع اللحوم ومنتجاتها المتوافرة في الأسواق المحلية رأفت أحمد أبو المعالي ، عادل تركي الموسوي	28	تشخيص طفيليات الجنس <i>Paradiplozoon</i> (الديدان المسطحة أحادية المنشأ) المتطفلة على بعض أسماك نهر الفرات، العراق ساري عبيد خليفة السلماني وفاطمة شهاب الناصري
108	المقارنة بين المجتمعات السكانية لشغالات نحل العسل <i>Apis mellifera L</i> لمحافظة بغداد وبابل باستخدام المقياس الهندسي رياض علي عكيلي ، أحمد جاسم محمد ، عمار أحمد القرة غولي، باسم شهاب حمد ، ايلاف مؤيد قاسم ، أياد أحمد الطويل ، عماد أحمد محمود	37	الكفاءة الأفتراسية للمفترس <i>Seymnus syriacus</i> (Coleoptera:Coccinellidae) Marseul الفطن <i>Aphis gossypii</i> Glover (Homoptera :) Aphididae سنداب سامي جاسم الدهوي ، عبدالستار عارف علي ، صالح حسن سمير
119	ايجاد وسط غذائي محلي جديد للبكتريا المثبتة للنتروجين (<i>Rhizobium spp.</i>) خميس حبيب مطلق ، حازم جاسم عبد الوهاب ، عيسى صالح مهدي ، صفاء عبد الرحيم محمود	48	الكشف عن التلوث الميكروبي وبعض العناصر الثقيلة لعينات من البذور المحمصة (الكرزات) في مدينة بغداد رنا علي حسن ، زينه هاشم شهاب ، فرح لطيف وهاب ، حوراء عمران ميرك



المحتويات

214	دراسة تعدد اشكال بروموتر جين الانترليوكين-6 للموقع - 174 G/C وتأثيره على مستوى الانترليوكين-6 لبعض مرضى التهاب المفاصل الرثوي عدنان فاضل العزاوي ، سيماء عبد الرحمن شعبان ، اشواق ابراهيم العبيدي ، عقيل حسين العاصي	129	دراسة تصنيفية كيميائية مقارنة للمركبات الفينولية لأنواع الجنس <i>Nepeta L. (Labiatae)</i> النامية برياً في العراق خزل ضبع وادي الجبوري ، علي حسين عيسى الموسوي
228	الكشف عن الفطريات الملوثة للوسط الزراعي للفطر المحاري ومكافحتها حرية حسين الجبوري ، كامل سلمان جبر ، أياد وليد عبدالله الجبوري	143	دراسة بيئية للقشريات في هور الدلمج / وسط - العراق ميسون حسن مشجل السراي، هيفاء جواد جوير
243	تأثير تصاريف محطة كهرباء الرشيد في التنوع الإحيائي لأحياء متفرعة اللوامس في نهر دجلة ، جنوب بغداد مهند رمزي نشأت ، إنعام كاظم عباس ، إيمان حسن علي ، فاطمة شغيت مفتن	154	تأثير اول اوكسيد الرصاص (Pbo) على بعض معايير الكلية الفسيولوجية والنسجية لذكور الجرذان البيض حيدر كامل زيدان السعدي ، هالة عبد الهادي عبد الغني جابك
255	دور حامض السالسليك في نمو نبات الحلبة (<i>graecum</i>) <i>L. - Trigonella foenum</i> تحت ظروف الاجهاد المائي حسن عبدالرزاق علي السعدي ، عباس جاسم حسين الساعدي ، امل غانم محمود القزاز	166	دراسة مستضدات التتابق النسيجي من الصنف الاول الموقع A لمرضى تصلب الاعصاب المتعدد في العراق رشا ماجد عبد الامير حميد ، دطالب عبد الله حسين ، دريد قاسم جاسم الشريف
268	تأثير المجال الكهرومغناطيسي في نسبة الاثبات والحاصل وبعض الخصائص الكيميائية لنبات العصفور <i>Carthamus tinctorius L.</i> ماهر زكي فيصل ، مروة قيس ابراهيم	180	ملاحظات بيئية عن القوقع <i>Cornu aspersum</i> من صنف بطنية القدم (عائلة Helicidae) في ثلاث محافظات وسط العراق إيمان حسين عبد ، عماد الدين المختار
282	تأثير اضافة الليكوبين الى العليقة في بعض الصفات الكيموحيوية للسانل المنوي لذكور الاوز المحلي حازم جبار الدراجي ، يحيى عباس مرداس الجنابي	194	دراسة التكوين النوعي والكمي للطحالب الملتنقة على نوعين من النباتات المانية الغاطسة في هور العوده ضمن مدينة العمارة، محافظة ميسان، جنوب العراق جنان شاوي الحساني



المحتويات

381	الفاعلية الحقلية لبعض أنواع المبيدات في مكافحة حوريات حلم الغبار <i>Oligonychus afrasiaticus</i> حسين فاضل الربيعي ، محمد زيدان خلف ، جواد بلبل الزيدوي ، فلاح حنش نهر	296	تأثير الكافيين و المستخلص المائي و الكحولي للشاي الاخضر <i>Camellia sinensis</i> على الخمج التجريبي بالاميبا الحالة للنسيج <i>Entamoeba histolytica</i> في الفئران المختبرية مروان عبد الهادي حسين الجنابي ، الهام عائد اسعد التكريتي
388	التأثير السمي الخلوي للمستخلص المائي الخام لنبات عين البزون <i>Vinca rosea</i> في خلايا سرطان عنق الرحم البشري (Hela) خارج الجسم الحي هند حسين عبيد ، لقاء حسون صكبان ، مصطفى نهاد جمعة الداجي ، رافد محمد كريم ، ديمة نزار باصات ، داليا أزر أحمد	314	تأثير المستخلص الكحولي لنبات البمبر (<i>Cordal myxa L.</i>) على انزيمي GST, ALP ومضادات الاكسدة MDA في ذكور الفئران البيض المعاملة بمركب رابع كلوريد الكربون أقبال فاضل علوان ، عمار مولى حمود ، عصام فاضل الجميلي
403	التقييم البيئي لتراكيز الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الهواء لمحطة كهرباء الدورة في مدينة بغداد اسراء محمد حسين الموسوي ، مثنى عبد الجبار شنتل ، عدنان حسن عفج	327	تأثير تبليل التربة بخليط البكتريا <i>Pseudomonas fluorescens</i> و <i>Bacillus subtilis</i> في مقاومة فيروس موزانيك الخبار ليلى جبار صبر و ميسر مجيد جرجيس
415	تقدير وتشخيص Proanthocyanidine في مخلفات عصير العنب المطحونة وغير المطحونة بجهاز الكروماتوغرافي السائل عالي الاداء نضال محمد صالح ، رؤى جاسم كاظم	343	تأثير المعاملة بالجبرلين وفطر الترايكوديرما في نسبة وسرعة تثبيت وفعالية أنزيمي Peroxidase و amylase ليدور هجن الباذنجان فلاح حسن عيسى
427	تأثير المعاملة بفترات البرودة والرش بمستخلص عرق السوس في نمو واثمار الشليك <i>Fragaria X ananassa Duch.</i> صنف Festival فاطمة خيون محمد الوائلي رئاسة جامعة بغداد	355	اختبار مدى فعالية بعض المستخلصات النباتية في نمو بعض الفطريات الجلدية dermatophyte خارج وداخل الجسم الحي فرح ل. وهاب و زهراء ر. طه و طيبة هـ. محمد
		366	استخدام تقنية تفاعل البلمرة التسلسلي المتعدد Multiplex PCR لتشخيص بعض انواع البكتريا السالبة لصبغة كرام وتحديد مقاومتها للمضادات الحياتية احمد عبد الجبار سليمان ، تمارا عدنان منديل ، احمد محمد تركي



دراسة بيئية للقشريات في هور الدلمج / وسط – العراق

ميسون حسن مشجل السراي، هيفاء جواد جوير

قسم علوم الحياة ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، بغداد ، العراق

الخلاصة: سُجِّل في الدراسة الحالية 6238 فرد من القشريات جمعت العينات شهريا من ست محطات في هور الدلمج للمدة من كانون الثاني وحتى كانون الاول 2013، توزعت الانواع المسجلة على 15 نوع يعود 5 منها إلى متفرعة اللوامس Cladocera و 4 الى مجذافية الاقدام Copepod و بالاضافة الى يرقات المايسس mysid larvae ونوع *Macrobrachium nipponense* العائدة لمجموعة عشرية الاقدام Decapoda والنوع *Sphaeroma annadalei annadalei* العائد لمجموعة متشابهة الأقدام Isopoda ونوع واحد لكل من مجموعة الدرعيات Ostrocodia ومزدوجة الأقدام Amphipoda و للصدفيات Concostracha، كما وظهرت نتائج الدراسة الحالية تباين مجموعة القشريات في توزيعها المكاني والزمني فسجلت المحطة 2 اعلى عدد كلي وصل الى 1480 فرد، بينما اعلى كثافة كلية وصلت الى 8666 فرد/م² خلال شهر نيسان .

An Environmental Study of Crustacea in Dalmage marsh Middle of Iraq

Maysoon Hassan Mashjel Al-Seria, Haifa Jawad Jaweir

Department of Biology , College of Sciences for women , University of Baghdad , Baghdad , Iraq

Abstract: This study was recorded 6238 individual Crustacea that, were collected monthly from six stations from Dalmage Lake for a period from January to December 2013 these were identified as 15 species that included five species belonged to Cladocera, four order belong to copepod, in addition to mysid larvae and *Macrobrachium nipponense* from Decapoda, *Sphaeroma annadalei annadalei* from Isopoda, and one species for each Ostracoda, Amphipoda, Conchostracha. It was noted that there was obvious differences in the total number of sorted individuals which varied in each location and each month, the highest total number was recorded in station 2 was 1480 individuals, while the highest total density of 8666 ind/m² was recorded in April.

Keywords: Crustacea, Dalmage marsh

E-mail : maysoon_rah@yahoo.com

المقدمة

العظمى من الدراسات المختبرية تأثير درجة الحرارة والإضاءة والملوحة والمعادن الثقيلة في الجوانب الحياتية والتكاثرية لمتفرعة اللوامس ومنها دراسة (10) و (11) .

للقشريات أهمية بيئية كون اغلب الانواع التي تعود لها ذات تغذية ترشيفية على الطحالب أحادية الخلية والبكتريا والمواد العضوية المتفسخة، وتسهم من خلال حركتها اليومية على نقل الطاقة وكذلك لها أهمية اقتصادية كونها غذاءً حياً للأسماك نظراً لقيمتها الغذائية العالية ولقدرتها على التكاثر العذري والتجمع بكثافات عالية مؤدية بالتالي الى رفع القيمة الإنتاجية للأسماك (12). وبهذا فهي تحتل موقعاً مهماً في السلسلة الغذائية للبيئة المائية ، إذ تعد من المستهلكين الاوليين وبالتالي تعد حلقة وصل بين المنتجين والمستهلكين الثانويين . واستخدمت القشريات كدالة لنوعية المياه، حيث تمتاز بعض الانواع التابعة لمتفرعة اللوامس بقدرتها على العيش في مياه ذات مستوى عال من المواد العضوية مثل النوع *Simocephalus expinosus* بعضها الآخر يكون حساساً للمواد العضوية والكيميائية مثل النوع *Simocephalus vetulus* (13).

المواد وطرائق العمل:

تم إجراء هذه الدراسة على هور الدلمج و أختيرت ستة محطات لغرض تنفيذ الدراسة الحالية وجمع العينات و الخريطة (1) تشير الى محطات الدراسة . جمعت عينات المياه من محطات الدراسة بمعدل مرة واحدة كل شهر ابتداءً من شهر كانون الثاني 2013 الى شهر كانون الاول لنفس السنة بواسطة حاويات بوليثلين سعة 5 لتر لإجراء التحاليل الكيميائية كما تم جمع عينات المياه باستخدام قناني زجاجية سعة 250 مل بعد ان غسلت جيدا لغرض اجراء تجارب المختبرية إما فيما يتعلق بالدراسة النوعية والكمية للاقشريات القاعية فقد تم استخدام كراءة ايمان

القشريات من المجاميع المتنوعة في الشكل أسلوب الحياة ، فهي توجد في بيئات مختلفة وتتواجد في كل من البرك ، والبحيرات والجدول حول العالم والنسبة الكبيرة تعيش في البيئة البحرية . ان دراسة Gurney 1921 من أولى الدراسات الحقلية في العراق عن القشريات، إذ قام بتشخيص 21 نوعاً من متفرعة اللوامس تعود الغالبية العظمى منها للعوائل Chydoridae و Daphniidae و Moinidae جمعت خلال الفترة من 1917 الى 1918 من المناطق المجاورة لمدينة العمارة. تلتها دراسة Mohammad (1) لأنواع متفرعة اللوامس المنتشرة في العراق إذ تم تشخيص 15 نوعاً تعود للعوائل Bosminidae و Chydoridae و Daphniidae و Macrothricidae و Sididae و Polyphemida ، أما دراسة Khalaf & Simirnov (2) فقد تناولت تواجد متفرعة اللوامس في حوضي نهري دجلة والفرات، إذ تم تشخيص عشرين نوعاً من متفرعة اللوامس تعود الغالبية العظمى منها للعوائل Chydoridae و Daphniidae و Macrothricidae. في حين تناولت دراسة Póltorak et al. (3) توزيع الهائمات الحيوانية في بحيرة الحبانية والرزازة والترثار في العراق، إذ تم تسجيل 10 أنواع في بحيرة الحبانية وثمانية انواع في بحيرة الرزازة 14 نوعاً في بحيرة الترثار تعود لمتفرعة اللوامس. بينما درس (4) التغييرات الشهرية للقشريات في سدة الموصل ، بينما تضمنت دراسة (5) تنوع متفرعة اللوامس في شط العرب والكرعاوي (6) فقد درس التنوع الاحيائي للقشريات في نهر الكوفة . ومن الدراسات التصنيفية لمتفرعة اللوامس (7) و (8) ، استخدمت متفرعة اللوامس في الكثير من التجارب المختبرية نظراً لصغر حجمها ولقصر دورة حياتها ولشفافية جسمها ولحساسيتها بعضها للعوامل البيئية (9) . تضمنت الغالبية

دليل الثباتية (S) Constancy Index

حسب وجود تكرار كل نوع حسب الصيغة

التي وردت في (19). $S = n / N * 100$

$n =$ عدد العينات التي يظهر فيها النوع

$N =$ عدد العينات الكلي

وعبر عن النتائج باستخدام النسبة المئوية حسب

الطريقة التالية

50% > أنواع ثابتة - 25% - 50% أنواع

مضافة - 1% - 25% أنواع طارئة

Relative مؤشر الوفرة النسبية abundance index (Ra)

تم احتساب هذا المؤشر اعتمادا على

المعادلة التي وردت في (20).

$$Ra = \frac{N}{Ns} \times 100$$

إذ إن: $N =$ عدد الافراد العائدين لكل وحدة

تصنيفية في العينة، $Ns =$ العدد الكلي للأحياء

في العينة.

ولقد عبر عن النتائج بأستخدام النسبة المئوية وكما

يأتي:

70% > أنواع سائدة، 40 - 70% أنواع

وفيرة، 10 - 40% أنواع قليلة وفرة، % <

10 أنواع نادرة.

ذات الأبعاد (15 × 15) سم² و مجرفة يدوية ذات أبعاد (15 X 15) سم² لجمع رواسب القاع والنباتات المائية و تم حفظ العينات بإضافة الفورمالين 4% في قناني خاصة بها للفحص المختبري . كما تم قياس كل من درجة حرارة الماء باستخدام المحرار الزئبقي الذي كانت اقل تدريجية فيه 1 والاس الهيدروجيني والملوحة باستخدام جهاز قياس التوصيلية الحقلية Portable Digital Conductivity Meter صنع شركة Hanna كما حسبت الملوحة Salinity باعتماد قيم التوصيلية للمياه على وفق ما جاء في [14] كما تم قياس الاوكسجين الذائب بطريقة تحويل الازايد (Azide Modification) الموصوفة في [15] وتم قياس العسرة الكلية استخدمت الطريقة الموضحة في [16] ،

دليل الثباتية (S) Constancy Index

حسب وجود تكرار كل نوع حسب الصيغة

التي وردت في (19). حسبت الملوحة

Salinity باعتماد قيم التوصيلية للمياه على وفق

ما جاء في [14] كما تم قياس الاوكسجين الذائب

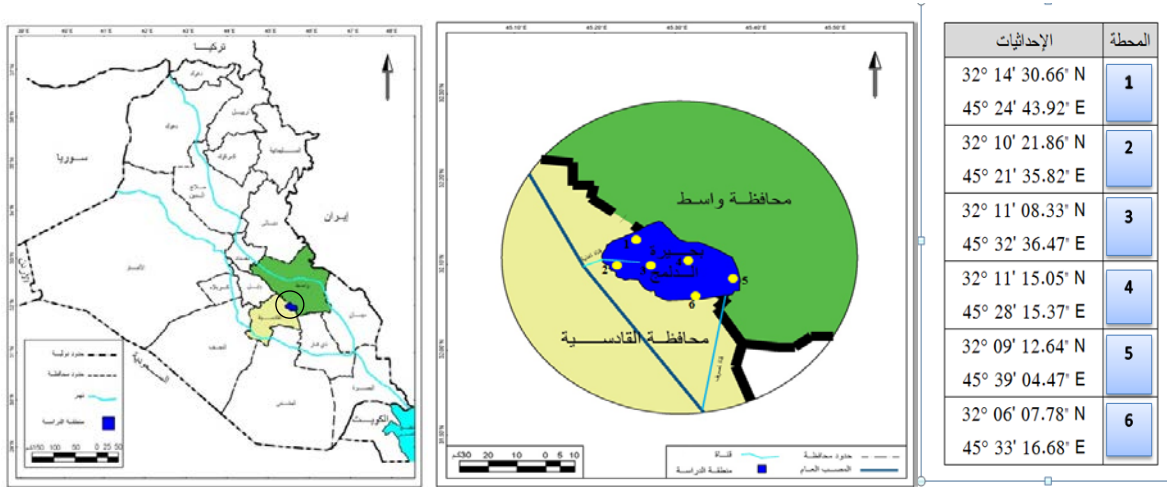
بطريقة تحويل الازايد

(Azide Modification) الموصوفة في [15]

وتم قياس العسرة الكلية استخدمت ، تم شخصت

اللافقرات القاعية بالاعتماد على المفاتيح

التصنيفية [17 ، 18]. و تم حساب :



خريطة (1) خارطة العراق موضحاً عليها منطقة الدراسة وإحداثياتها.

النتائج والمناقشة:

4 ملغم/لتر) أو أقل، إذ إن هور الدلمج ذا كثافة نباتية عالية ولها القابلية على التنقية الذاتية، لذلك فإن التراكيز العالية للأوكسجين المذاب في البيئة المائية دليلاً على صلاحية تلك المياه لمعيشة الأحياء. وأظهرت النتائج ان قيم الملوحة تراوحت بين 1.5% للمحطة 1 في كانون الاول و14.6% في المحطة 6 خلال شهر اب، أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) لقيم الملوحة بين محطات الدراسة الستة. كما وبينت نتائج الدراسة الحالية ان قيم العسرة الكلية تراوحت ما بين أقل قيمة لها 825 ملغم/لتر للمحطة 1 في شباط و 6980 ملغم / لتر للمحطة 6 من شهر اب وأظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) في قيم العسرة الكلية بين محطات الدراسة وكما هو الحال بالنسبة إلى الملوحة فإن ذلك يعود إلى طبيعة منطقة الدراسة والمياه المصرفة لها من الأراضي المجاورة. سُجّل في الدراسة الحالية 6238 فرد من القشريات (جدول 1) توزعت على 15 وحدة تصنيفية يعود (5) منها إلى متفرعة اللوامس Cladocera و(4) وحدة تصنيفية إلى مجذافية الاقدام Copepoda التي مثلت أكثر الوحدات التصنيفية لمجموعة القشريات نسبة مئوية بلغت 30% من المجموع

تراوحت قيم درجة حرارة الماء في مدة الدراسة بين 9 م كادنى قيمة في أغلب محطات الدراسة خلال كانون الثاني و34 م كأعلى قيمة تموز وأب و أوضح تحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) في درجة حرارة الماء بين محطات الدراسة الستة خلال الشهر الواحد، وسجلت نتائج الدراسة الحالية قيما متقاربة للأس الهيدروجيني فتراوحت بين 7.2 خلال شباط و 9.0 خلال شهر تموز لذا فمياه هور الدلمج متعادلة تميل إلى القاعدية الخفيفة وعند التحليل الإحصائي تبين عدم وجود فروق معنوية ($P \leq 0.05$) بين محطات الدراسة. واطهرت نتائج الدراسة الحالية ان أعلى قيمة للأوكسجين المذاب بلغت 12 ملغم/لتر خلال شهر كانون الثاني و شباط، و اقل قيمة 7 ملغم /لتر خلال شهر نيسان وأب وأن قيمة الأوكسجين المذاب لم ينخفض عن هذا المستوى خلال مدة الدراسة، فأبدت المحطات الست تقارباً في قيم الأوكسجين المذاب خلال الأشهر كانون الثاني و شباط وأذار وأيار وحزيران وتموز وأب وتشرين الثاني. وأشارت النتائج إلى أن هور الدلمج ذا تهوية جيدة، إذ لم تسجل قيم تصل إلى الحد الحرج

المحطة 5 وبلغ 744 فرداً خلال مدة الدراسة، وأقل الأعداد سجلت في المحطات 3 و 6 وبلغت 165 و 139 على التوالي . سجلت الرتب *Cyclopoida* و *Harpacticoida* أعلى عدد أفراد بين مجدافية الأقدام المعزولة وبلغ 815 و 736 فرد على التوالي، وبلغت النسب المئوية لتلك الرتب (43 و 39) % وعلى التوالي (شكل 2) وهذا قد يرجع لكونها تفضل المعيشة في المياه المويحة ، بينما سجلت الرتبة *Calanoida* أقل عدد أفراد بين الرتب الأخرى بلغ 68 و نسبة المئوية بلغت 3.6 % . وذلك لكون معظم أنواعها عالقة مقارنة بتحت الرتب الأخرى التي تفضل سواحل المسطحات المائية في معيشتها و عزل في الدراسة الحالية 260 فرد من يرقات مجدافية الأقدم (جدول 1) ، وبلغت النسبة المئوية لليرقات 13.84 % . وعدت الأفراد العائدة لمجموعة *Cyclopoida* و *Harpacticoida* ويرقات *Copepoda* من الوحدات التصنيفية الثابتة في هور الدلمج وفق مؤشر الثباتية كونها سجلت نسبة مئوية لتكرار تواجدهما وصل الى (77.8 و 95.8 و 81.9)% وعلى التوالي كون تواجدها تكرر في معظم أشهر ومحطات الدراسة (جدول 1) بينما عدت أفراد رتبة *Calanoida* من الوحدات التصنيفية المضافة كون النسبة المئوية لتكرار تواجدها بلغ 27.8 % .

أوضحت نتائج الدراسة الحالية تباين في توزيع افراد مجدافية الأقدام في محطات الدراسة المختلفة ، فأعلى عدد افراد سجل في المحطة 5 فوصل إلى (404 و 309) فرد لكل من *Cyclopoida* و *Harpacticoida*، إذ أنّ أنواعها ذات تغذية أفتراسية تتغذى على متفرعة اللوامس والدولابيات والديدان الحلقية والدرعيات أو عاشبة ، أنّ سيادة هذه المجموعة مرتبط مع مدة ازدهار الطحالب. وعزل في الدراسة الحالية 990 فرد من الدرعيات ، التي سجلت نسبة 16% من المجموع الكلي للفتشريات (شكل 1) ووفق مؤشر الثباتية عدت الدرعيات من الأنواع الثابتة في هور الدلمج

الكلي للفتشريات (شكل 1) و 2 وحدة تصنيفية لعشرية الأقدام *Decapoda* و(1) وحدة تصنيفية لكل من الدرعيات *Ostrococha* متشابهة الأقدام *Isopoda* ومزدوجة الأقدام *Amphipoda* و للصدفيات *Concostracha* . أنّ سيادة مجدافية الأقدام تعود إلى أنّ مجدافية الأقدام ذات مرونة وتكيف عالي ولها القدرة على السباحة بشكل افضل من بقية الفتشريات مما مكنها من تغيير مكانها و مقاومة الضغوط البيئية ، ولها القدرة على تقادي التغذية على الطحالب الخضرا المزرقة السامة في حالة قلة الغذاء بينما لا تمتلك متفرعة اللوامس القدرة على ذلك (21) . تمثلت رتبة متفرعة اللوامس *Ceriodaphnia sp* و *Alona sp* و *Daphnia sp* و *Chydorus sp* و *Simocephalus sp* وكما هو مبين في الجدول (1) .

أظهرت نتائج الدراسة ان الاجناس التابعة لمتفرعة اللوامس، تواجدت بنسب تكرر متساوي تقريبا تتراوح 34-45 % من عدد العينات التي جمعت خلال مدة الدراسة فوق مؤشر الثباتية وتكرر تواجدها (جدول1) عدت انواع متفرعة اللوامس من الانواع المضافة (19) لانها سجلت قيم تكرر اقل من 50% . وبينت النتائج تواجد أجناس متفرعة اللوامس في جميع محطات الدراسة ولكن تباينت الأجناس في توزيعها في محطات الدراسة المختلفة فكان أعلى عدد لافرادها في المحطة 2 وبلغ 429 فرد، في حين بلغ مجموع متفرعة اللوامس المعزولة من المحطات 1 و 4 (300 و 301) فرد على التوالي، بينما سجلت المحطة 6 أقل عدد للأفراد وبلغ 36 فرد (جدول1).

أما فيما يتعلق بمجدافية الأقدام ، فشخصت إلى بالغات من الرتب *Harpacticoida* و *Cyclopoida* و *Calanoida* و يرقات *Copepoda*، وبلغ العدد الكلي للأفراد المعزولة من محطات الدراسة المختلفة 1879 فرد خلال مدة الدراسة، وسجل أعلى عدد لمجدافية القدم في

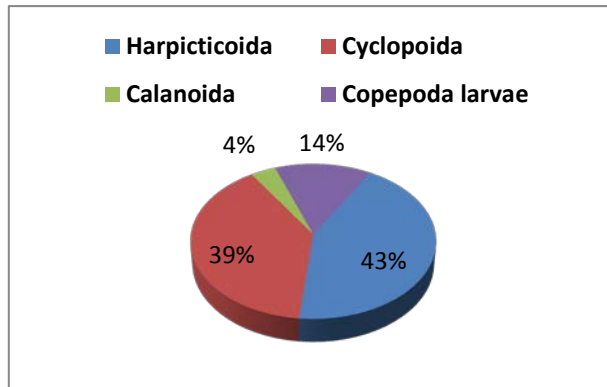
الثابتة حسب مؤشر الثباتية حيث بلغت النسبة المئوية لتكرار تواجدها (66.7 و 55.6) % وعلى التوالي وظهر بأعلى عدد أفراد 29 في المحطة 4. سجلت الدراسة الحالية 92 فرد من الصدفيات وبهذا فهي سجلت أقل عدد أفراد بين رتب القشريات و كانت نسبتها المئوية 1.5 % و كانت من الوحدات التصنيفية المضافة وفق مؤشر الثباتية كونها النسبة المئوية لتكرار تواجدها بلغ 30 % كون تواجدها أنحسر على المحطات 1 و 2 و 3 و 4 و 5 ولم تظهر أفراد هذه المجموعة في المحطة 6 (جدول 1) كما وتباينت مجموعة القشريات في توزيعها المكاني فسجلت المحطة 2 أعلى عدد افراد حيث وصل فيها العدد الكلي إلى 1480 فرد تلتها المحطتين 1 و 4 فوصل العدد الكلي للقشريات في كل منهما إلى 1331 فرد ، بينما أقل عدد سجل في المحطة 3 بلغ 564 فرد.

حيث وصلت النسبة المئوية لتكرار تواجدها 97.2 % وذلك لكونها ظهرت في معظم أشهر الدراسة ،بينما سجلت أعلى عدد لها (274) فرد في المحطة 5 كما وبينت النتائج أن العدد الكلي للأفراد المعزولة من مجموعة مزدوجة الاقدام 1095 فرد و سجلت أعلى نسبة مئوية بين رتب القشريات بلغت 17.6% و وعدت بحسب مؤشر الثباتية من الوحدات التصنيفية الثابتة في هور الدلمج كونها سجلت نسبة مئوية لتكرارها بلغ 72.2% وأعلى عدد افراد لهذه المجموعة في المحطة 1 بلغت 440 فرد .

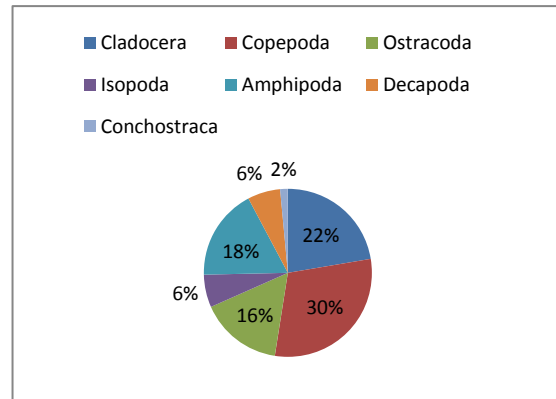
بينما عزل في الدراسة الحالية نوع واحد من عشرية الاقدام تمثل *Macrobrachium nipponense* ووصل عدد أفراد المعزولة الى 129 فرد، إضافة الى 269 يرقة من يرقات *M. nipponense* mysid larvae وعد ويرقاته من الوحدات التصنيفية

جدول (1) : عدد أفراد انواع القشريات والنسبة المئوية لتردها في محطات الدراسة لهور الدلمج خلال المدة من كانون الثاني ولغاية كانون الاول 2013.

التردد %	المجموع	محطات الدراسة						المرتبة التصنيفية
		6	5	4	3	2	1	
40	365	1	66	63	46	101	88	<i>Ceriodaphnia</i> sp
38.9	342	2	3	80	29	137	91	<i>Daphnia</i> sp
34	128	19	18	48	13	11	19	<i>Chydorus</i> sp
43	231	4	30	18	39	83	57	<i>Alona</i> sp
45	326	10	16	92	66	97	45	<i>Simocephalus</i> sp
77.8	815	52	404	79	75	111	94	Harpacticoida
95.8	736	64	309	83	71	121	88	Cyclopoida
27.8	68	14	10	12	0	16	16	Calanoida
81.9	260	9	21	86	19	64	61	Copepod larvae
97.2	990	60	274	162	95	211	188	Ostracoda
72.2	1095	150	144	74	22	265	440	Amphipoda
55.6	392	75	13	54	21	181	48	<i>Shpaeroma annadalei annadalei</i>
66.7	129	26	12	29	8	26	28	<i>Macrobrachium nipponense</i>
55.6	269	1	0	150	8	48	62	<i>M. nipponense</i> Mysid larvae
30	92	0	11	15	52	8	6	Conchostraca
	6238	646	1331	1045	564	1480	1331	المجموع



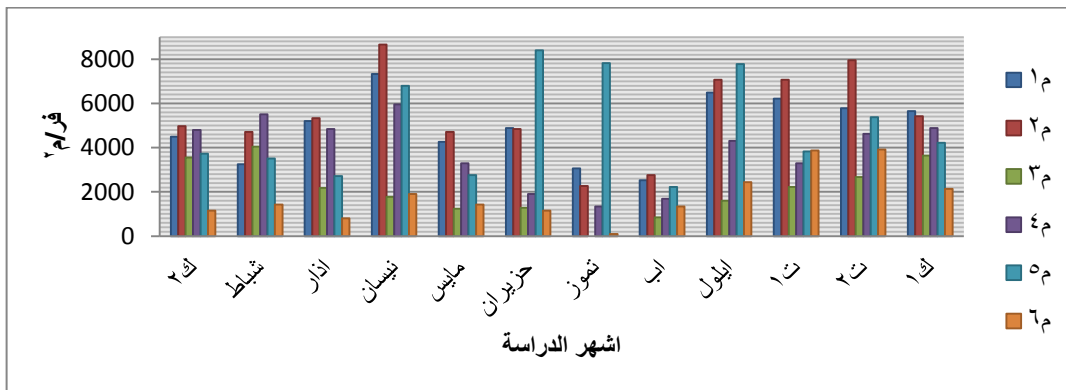
شكل (2) : النسب المئوية لافراد رتبة مجدافية الاقدام Copepoda في محطات الدراسة لهور الدلمج خلال المدة من كانون الثاني ولغاية كانون الاول 2013.



شكل (1) : النسب المئوية لمجاميع القشريات في محطات الدراسة لهور الدلمج خلال المدة من كانون الثاني ولغاية كانون الاول 2013.

حرارة الماء لتأثيرها في معدل وسرعة النمو ووقت وضع البيض والتفقيس ووقت التكاثر و نمو المجموعة السكانية للقشريات يتحدد بالافتراض ولاسيما من الاسماك . تتفق نتائج الدراسة مع ماتوصلت إليه الدراسات (22) أذ أنّ مجموعة القشريات تكون قليلة في فصل الشتاء وتكثر في نهاية الصيف والخريف . ويتضح مما سبق أن الاعداد العالية لمجموعة القشريات قد سجلت في مدة أعتدال درجات الحرارة وهذه تماثل ماجاء في دراسات اخرى (23 و 24) .

اختلفت الكثافة السكانية للقشريات في هور الدلمج تبعاً لأختلاف أشهر ومحطات الدراسة (شكل3) فأعلى كثافة كلية وصلت الى 8666 فرد/م² خلال شهر نيسان في المحطة 2 . وبدأت بالانخفاض التدريجي مع ارتفاع درجات الحرارة فوصلت الى (0 و 89) فرد/م² خلال شهر تموز في المحطة 3 و 6 على التوالي وبدأت بالارتفاع من شهر أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني أنّ التغيرات الشهرية في كثافة القشريات والتعاقب الفصلي لها ارتباط مع التغيرات في درجة



شكل (3) التغيرات الشهرية للكثافات الكلية للقشريات فرد/م² في محطات الدراسة لهور الدلمج خلال المدة من كانون الثاني ولغاية كانون الاول 2013.

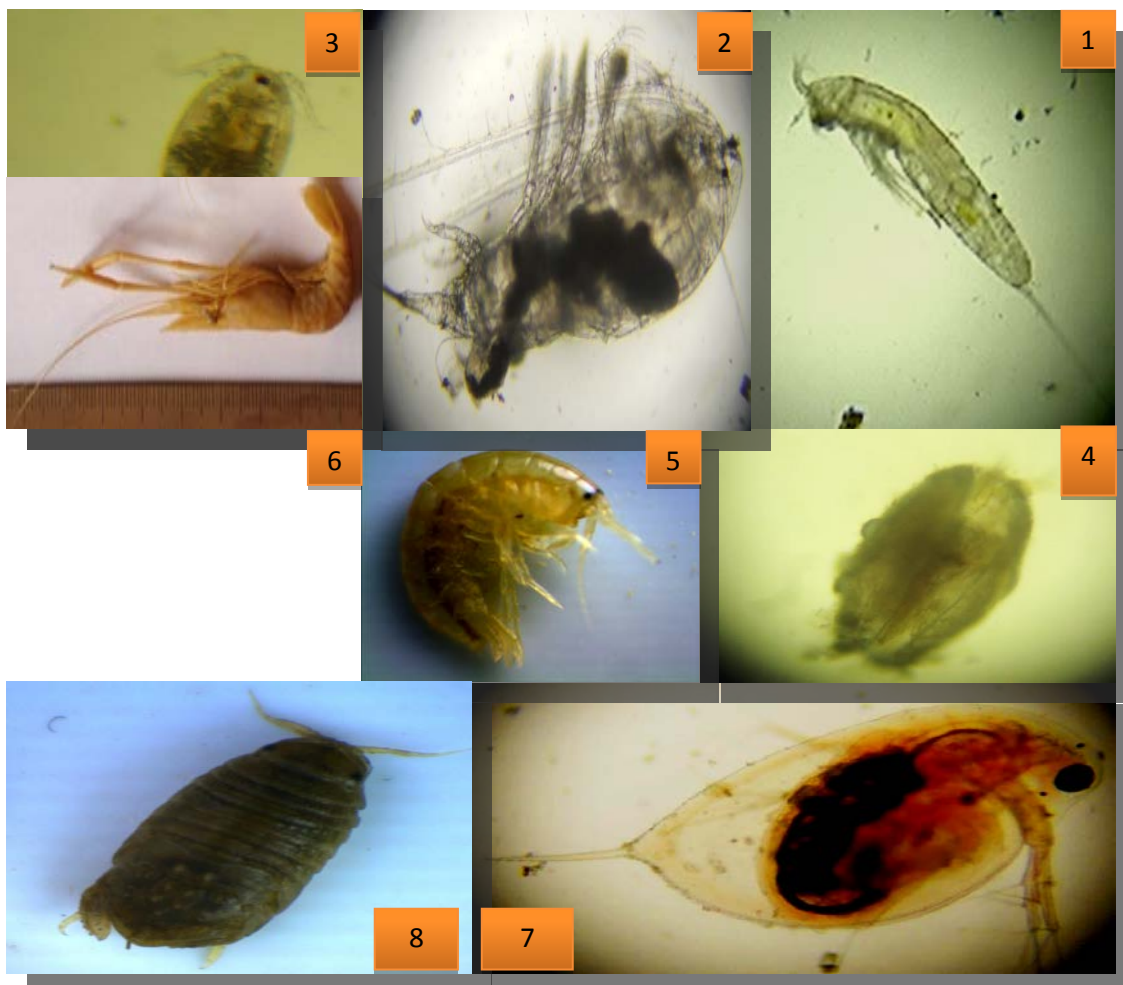
يعود الى حجمها مما يجعلها عرضة للافتراض فتشكل هذه المجموعة جزءاً مهماً من غذاء الأسماك (26). يوضح الجدول (3) توزيع أنواع القشريات ووفرتها النسبية بحسب مؤشر الوفرة النسبية (Ra) ، فحسب هذا المؤشر عد *Ceriodaphnia sp* من الأنواع الوفيرة في المحطة 5 ومن الأنواع قليلة الوفرة في المحطات 1 و 2 و 3 و 4 وكان من الأنواع النادرة في المحطة 6 و *Daphnia sp* و *Simocephalus sp* من الأنواع قليلة الوفرة في المحطات 1 و 2 و 3 و 4 ومن الأنواع النادرة في المحطتين 5 و 6 أما *Chydorus sp* فعد من الأنواع الوفيرة في المحطة 6 ومن الأنواع قليلة الوفرة في المحطتين 4 و 5 ومن الأنواع النادرة في المحطات 1 و 2 و 3 ، وعد *Alona sp* من الأنواع قليلة الوفرة في جميع المحطات .

أن الأختلافات في اعداد و كثافة القشريات بين محطات الدراسة و ظهورها بأعلى كثافة في المحطتين 1 و 2 قد تعود إلى طبيعة محطات الدراسة وتأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه وتوافر الغذاء والافتراض من قبل كائنات مائية أخرى لكون تلك المحطة تمتاز بكثافة نباتية إذ أكد العديد من الباحثين على أن النباتات المائية توفر بيئة مناسبة لمعيشة انواع القشريات (19) كما و لكونها تتواجد في المياه ويزداد تكاثرها في فصلي الربيع والشتاء تبعاً لأزدهار أنواع معينة من الدياتومات و الطحالب التي تشكل غذاءً مهماً لها كما و توجد علاقة ارتباط بين تحفيز فقس البيوض الساكنة ودرجة الحرارة (25) كما و قد يعود انخفاض أعداد الأنواع المسجلة في الدراسة الحالية لكون بعض انواع القشريات تنتج بيوض ساكنة تحت الظروف البيئية غير الملائمة او قد

جدول (3) توزيع أنواع القشريات ووفرتها النسبية بحسب مؤشر الوفرة النسبية (Ra) Relative abundance index في محطات الدراسة لهور الدلمج خلال المدة من كانون الثاني ولغاية كانون الاول 2013.

محطات الدراسة						المرتبة التصنيفية
6	5	4	3	2	1	
+	+	+	+	+	+	<i>Ceriodaphnia sp</i>
+	+	+	+	+	+	<i>Daphnia sp</i>
+	+	+	+	+	+	<i>Chydorus sp</i>
+	+	+	+	+	+	<i>Alona sp</i>
+	+	+	++	+	+	<i>Simocephalus sp</i>
++	++	+	++	+	+	<i>Harpacticoida</i>
+	++	+	++	+	+	<i>Cyclopoida</i>
+	+	+	-	+	+	<i>Calanoida</i>
+	+	+	+	+	+	<i>Copepod larvae</i>
++	++	++	++	++	++	<i>Ostracoda</i>
++	++	+	+	+	++	<i>Amphipoda</i>
++	+	+	+	+	+	<i>Shpaeroma annadalei annandale</i>
+	+	+	+	+	+	<i>Macrobrachium nipponense</i>
+	-	++	+	+	+	<i>Mysid larvae M. nipponense</i>
-	+	+	+	+	+	<i>Conchostraca</i>

أنواع سائدة ++++ أكبر من 70% ، +++ أنواع وفيرة تتراوح بين 40-70% ، ++ أنواع قليلة تتراوح بين 10-40% ، + أنواع نادرة تكون أقل من 10% .



لوحة (1) صور مجموعة القشريات (X10) 1-رتبة Harpacticoida ، 2-رتبة Calanoida ، 3-رتبة Cyclopoida ، 4-رتبة Ostracoda ، 5-رتبة Amphipoda ، 6-رتبة *Macrobrachium* ، 7- *Daphnia sp. nipponense* ، 8- *Shpaeroma annadalei annandalei*

- المصادر :
9. **Miller, C. (2006).** *Daphnia pulex* (Crustacea: Cladocera). University Michigan, Mus. Zool. Michigan: 10pp.
 10. **Teschner, M. (1995).** Effect of salinity on the life history and fitness of *Daphnia magna*: variability with in and between population. *Hydrobiol.*, 307(1-3): 33-41.
 11. **Azad, M. and John, A. (2007).** Comparative salinity tolerance of three indigenous tropical fresh water Cladoceran species, *Moinodaphnia macleay*, *Cerdaphnia rigaudi* and *Diaphanosoma branchyumm*. *Environ. Monit. Assess.*, 127 (1-3): 307-313.
 12. **العبدلي، عامر بشير عبد القادر. (2005).** تأثير عنصرى الفضة والقصدير في بعض الجوانب الحياتية للحيوان القشري *Daphnia magna* رسالة ماجستير، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد: 77 صفحة.
 13. **منكلو، هناء حنين و اللامي، علي عبد الزهرة والدليمي، سهلة صبار (2002).** اختبار مقاومة نوع من متفرعة اللوامس لمبيد الكلايفوسين العشبي. مجلة القادسية للعلوم الصرفة، 7(1): 114-120.
 14. **Richards, L.A.(1954).** Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Handbook, No. 60 Washington. D.C. pp160.
 1. **Mohammed, M.B.M. (1965).** A Faunal study of cladocera of Iraq. *Bull. Biol. Res. Cent.*, 1: 1-11.
 2. **Khalaf, A.N. and Smirnov, A.F. (1976).** On littoral Cladocera of Iraq. *Hydrobiologia*, 51: 91-94.
 3. **Pöltorak, T., Barted, R. and Szerbowski, J.A. (2002).** Horizontal distribution of zooplankton in lakes Tharthar, Habbaniya and Razzazah. *Arch. Pol. Fish.*, 9(1): 112-126.
 4. **Rahemo, Z. I.F. and Ami, S. N. (2012).** Zooplankton of the Lake of Mosul dame and their seasonal. *J.Tech.Limno.Sci.*, 1(1): 32-35.
 5. **Ajeel, S.G. and Abbas, M.F.(2012).** Diversity of Cladocera of the Shatt Al-Arab River, Southern Iraq, Mesopot. *J. Mar. Sci.*, 27 (2): 126 – 139.
 6. **الكرعاوي ، حسين عليوي حسن (2014) .** دراسة ادلة التنوع الاحيائي لتقييم مجتمع العوالق الحيوانية في نهر الكوفة – العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة القادسية .
 7. **Smirnov, N.N. and Timus, B.V. (1983).** A revision of the Australian Crustacea: C ladocera. *Australian Mus.*, 35(1), 1-132.
 8. **Shrama, B.K. and George-Michael. R. (1987).** Review of taxonomic studies on fresh water Cladocera in India. *Hydrobiol.*, 145: 29-33.

22. Metz, H. and Forro, L.(1987). Observation on the zooplankton in the reed belt area of the Neusiedlersee. *Hydrobiol.*, 145: 299-307
23. Ahmad ,U.; Parveen, S.; Khan A.A.; Kabir, H.A.; Mola, H.R.A. and Ganai, A.H.(2011). Zooplankton population in relation to physico-chemical factors of a sewage fed pond of Aligarh (UP), India *Research Article Biology and Medicine*, 3 (2) : 336-341.
24. Al-Zubuidi, A.J. and Salman, S.D. (2001). Distribution and abundance of zooplankton in the Shatt A-Arab estuary, north west Arabian Gulf. *Mar. Meso.*, 16(2):180-199.
25. Mergeay, J., S. Declerck, D. Verschuren and L. Meester,(2006). Daphnia community analysis in shallow Kenyan lakes and ponds using dormant eggs in surface sediments. *Freshwat. Biol.*, 51 :399-411.
26. Goswami, S. c. and Devassy, V. P. (1991). Seasonal fluctuations in the Mandori-zuari estuarine water of Gao. *Indian J. of Marine Sci.*, 20:138-142.
15. Mackereth, F.J.H. Heron, and Tailing, J.F. (1978). Water analysis some revised methods for limnologists. *Sci. publ. fresh water Biol.Assoc.England*, N.36.Pp. 121.
16. Lind, O.T. (1979). *Hand book of common methods in limnology* C.V. Mosby, st. Louis. 199 pp.
17. Edmondson, W.T. (1959) *Freshwater biology*. 2nd Ed. John Wiley and Sons, New York, *Freshwater Ecol.* 18: 383-393.
18. Dobson,M., Pawley, S. Fletcher, M. and Powell, A. (2012) *Guide to Freshwater Invertebrates*. Freshwater Biological Association, ScientificPublication No.68.,UK.
19. Serafim Jr, M.; Lansac- Toha, F. A.; paggi, J. c.;velho, L. F. M. and Robertson, B. (2003). Cladocera fauna composition in a river-lagoon system of the upper parana River Floodplain, with a new record for Brazil. *J. Biol.*, 63:34-76.
20. Omori, M. and Ikeda,T.(1984). *Methods in marine zooplankton ecology*.Wileyand Sons,New York.
21. Saron, T and Meitei, B .(2013). Seasonal Variation of Zooplankton Population with Reference to Water Quality of Iril River in Imphal, Himalaya .*J. Current World Environ* . 8(1):133-141.



تأثير اول اوكسيد الرصاص (Pbo) على بعض معايير الكلية الفسيولوجية والنسجية لذكور الجرذان البيض

حيدر كامل زيدان السعدي و هالة عبد الهادي عبد الغني جابك

جامعة بابل، كلية العلوم، قسم علوم الحياة

الخلاصة: نظرا لأهمية تأثير الرصاص على الصحة العامة أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثيره على التركيب النسجي والوظيفي للكلية كمستويات انزيم الرنين واليوريا والكرياتينين وبعض المعايير الفسيولوجية في دم ذكور الجرذان البيض المعاملة بأول اوكسيد الرصاص. في هذه الدراسة استخدم 15 جرذا ابيضاً، قسمت هذه الحيوانات الى ثلاث مجاميع عوملت بالجرع (0 , 20 , 30) (ملغم / كغم) من اول اوكسيد الرصاص لمدة ستة اسابيع .

بينت النتائج ظهور تغيرات في نسيج كلية الجرذان التي عوملت بجرع مختلفة من الرصاص مقارنة بمجموعة السيطرة تمثلت باحتقان في الوريد المركزي مع ارتشاح خلوي للخلايا الالتهابية وتنخر الخلايا الكبدية وحصول موت مبرمج للخلايا، مع ظهور ارتفاعا معنويا في مستويات انزيم الرنين واليوريا والكرياتينين ومعدل أعداد خلايا الدم البيض في دم المجاميع المعاملة مقارنة بمجموعة السيطرة، كما بينت النتائج حصول انخفاض في نسبة هيموكلوبين الدم وكذلك وزن الكليتين، ويعزى سبب ذلك الى فعالية الرصاص التراكمي على الكلية وتأثيره على بعض المعايير الفسيولوجية.

The Effect of monoxide Lead (PbO) on Kidney Histology and some physiological parameters of male white rats

Haidar kamil Al-Saadi Halla Abdul-Hadi Abdul-Ghani Chabuk

University of Babylon – College of science

Abstract: Due to the importance lead on public health, This study was conducted to determine its impact on Histological structure and functional of kidney such as levels of an enzyme Renin, urea, creatinine and some physiological parameters in the blood of male white rats treatment monoxide lead , in this study used 15 white rats were divided into three groups treated with (0, 20 and 30) mg / kg for a period of six weeks .The results showed of Histological changes in kidney the treatment with different doses of lead compared to a set of control include , Congestion of central vein, Infiltration, Necrosis and Apoptosis with rise significantly ($p > 0.05$) in levels enzyme Renin and urea and creatinine and the rate of the total number of white blood cells in the blood of treated groups compared with the control group. The results showed a decrease in the ratio hemoglobin blood and weight of kidney, may be due largely to the effectiveness of cumulative of lead in kidney and its impact on some physiological parameters.

Keywords: kidney, monoxide lead, urea, enzyme Renin, creatinine.

المقدمة:

المدن إلى زيادة تلوثها بأكاسيد الرصاص الناتجة عن عوادم السيارات وعند تعبئة المواد الغذائية في عبوات من سبائك مبطنه من الداخل بطبقات معدنية توجد خطورة بتلوث الطعام ببعض المعادن الضارة التي تدخل في تركيب هذه الطبقات المبطنه مثل الرصاص. كما ان استخدام ورق الجرائد في تغليف الأغذية نظراً لوجود عنصر الرصاص في الأحبار المستخدمة في الطباعة فإنه يمثل خطورة كبيرة على الصحة العامة (Greenberg *et al.*, 2003). لا يمكن إغفال تلوث الأسماك بالرصاص وانتقال التأثير الضار إلى مستهلكي الأسماك مسببا الفشل الكبدي والكلوي وغيرها. ذلك لأن الرصاص يتمتع بصفة تراكمية ويعتبر تراكمه في الأسماك من المصادر الهامة للتلوث وبالتالي يعتبر مصدراً ملوثاً لطعام الإنسان. ومن الاكاسيد الاخرى اوكسيد الرصاص الاحمر Pb_3O_4 وهو صبغة حمراء لامعة وسليكات الرصاص $PbSiO_3$ اللذان يستخدمان في دهانات المنازل واسطح المعادن لمنع تأكلها وفي كثير من أصباغ الشعر ومساحيق التجميل واقلام الرصاص وبعض المبيدات وأخطرها دهانات لعب الأطفال (Golalipour *et al.*, 2007).

المواد وطريقة العمل :

تضمنت الدراسة تأثير التجريع الفموي للجرذان المختبرية بعالق اول اوكسيد الرصاص في نسيج الكلية لغرض معرفة التأثيرات المرضية النسيجية والفسولوجية من إعطاء الجرعة ، تم الحصول على (Pbo) من مختبرات قسم الكيمياء التابع لكلية العلوم /جامعة بابل، اذ تم تحضير المحاليل المخففة 20 و30 ملغم/كغم من وزن الجسم. بعد معرفة الجرعة نصف القاتلة LD50 المسجلة . وتعتبر منظمة الصحة العالمية (WHO,1980) أن حالات التأثيرات على الدم Haematological Effects تبدأ في الظهور عندما يصل تركيز الرصاص إلى 200 ميكروغرام في اللتر من الدم، كما تبدأ أعراض

الرصاص Lead (Pb) معدن لين مرن لونه ابيض مزرق قابل للتشكل والطرق موصل ردي للحرارة ومقاوم للتآكل هو مادة شديدة السمية تؤثر على العديد من أجهزة الجسم وتلحق الضرر ولاسيما بالأطفال (منظمة الصحة العالمية، 2014). يوجد الرصاص على شكل خامات مختلفة منها كاربونات وكرومات وكبريتات واكاسيد الرصاص ومنها احادي اوكسيد الرصاص (Pbo) وهو عبارة عن مسحوق أصفر اللون ويستعمل في صناعات الألوان والزجاج والسيراميك والبطاريات (Yasir *et al.*, 2008).

يدخل الرصاص إلى جسم الانسان عن طريق الجهاز التنفسي مع التنفس او عن طريق الجهاز الهضمي مع الطعام والشراب الملوث (Goyer and Clarkson , 2001) ومن خلالهما يصل إلى المخ ويترسب في العظام والأسنان.

يعد الرصاص مادة سامة لكثير من أعضاء الجسم إذ ان ارتفاع مستوياته في الجسم تسبب تلفا شديدا للكلية والكبد والمخ والخصى والجهاز العصبي كما يتسبب بحدوث انيميا ونقص في هيموكلوبين الدم (Gidlow, 2004) وبالنسبة للكبد فإن الرصاص قد يتسبب في حدوث إتهاب كبدي قد يتطور إلى تليف كبدي (Albir, 2012). اما بالنسبة للرئتين فإن الرصاص يحدث تهيجا في أغشية الشعب الهوائية فتحدث حالات ربو ونزلات شعبية (El-Nouri, 2009) والرصاص يؤثر على الجهاز التناسلي الانثوي والذكوري اذ يؤدي الى نقصان في اعداد وحركة الحيوانات المنوية وزيادة اعداد الحيوانات المنوية غير الطبيعية (Talisman *et al.* 2000 ; Alexander *et al.* 1996).

من مصادر التلوث بالرصاص، تلك الناتجة عن عمليات التعدين والحفر في المناجم وعمليات صهر الرصاص وتصنيعه لعمل مواسير المياه والصرف الصحي. كما يؤدي وجود الخضر والفاكهة بجوار الطرق وفي

Roche) باستعمال kit الخاص بالجهاز

3- تم وزن الكلية باستخدام الميزان الالكتروني الحساس.

تحضير المقاطع النسجية :

حضرت المقاطع النسجية اعتماداً على طريقة Humason (1978) وتم فحص المقاطع لمعرفة تأثير الرصاص فيها. التحليل الإحصائي : تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام نظام ANOVA للاختبارات كافة ، كما استخدمت طريقة المقارنات المتعددة باعتماد Multiple comparisons ، باعتماد طريقة Least significant difference (LSD) لإيجاد الفرق المعنوي الأصغر وثبتت النتائج بصيغة المتوسط الحسابي \pm الانحراف القياسي (الراوي، 2000) .

النتائج والمناقشة: (الدراسة الكيمو حيوية)

تأثير المعاملة بجرع مختلفة من اول اوكسيد الرصاص في بعض معايير الدم والفحوص الكيموحيوية لوظائف الكلية. أظهرت نتائج الفحوص الكيموحيوية تأثيراً نتيجة المعاملة بالتركيز المختلفة من اول اوكسيد الرصاص مقارنة مع مجموعة السيطرة (ماء مقطر) .

1- وظائف الكليتين: أشارت النتائج الى حصول

ارتفاع معنوي ($p < 0.05$) في معدل مستوى اليوريا في المصل لمجموعتي المعاملة (20 و 30 ملغم/كغم) عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة، كما اظهرت النتائج زيادة معنوية في المجموعة المجرّعة بـ 30 ملغم/كغم مقارنة بالمجموعة المجرّعة بـ 20 ملغم/كغم من اوكسيد الرصاص. أما مستوى الكرياتينين الذي يعد أحد مؤشرات وظيفة الكلية فقد وجد حصول ارتفاع معنوي ($p < 0.05$) في المجموعة المعاملة بالتركيز 30 ملغم/كغم/يوم عند مقارنتها بمجموعة السيطرة والمجموعة المجرّعة بـ 20 ملغم/كغم من اوكسيد

التسمم في الجهاز العصبي عندما يصل التركيز بين 400-500 ميكروكرام ولو أنها تبدأ عند بعض الأفراد عند تركيز أقل من 400 بكثير. قسمت الحيوانات في هذه التجربة إلى ثلاث مجاميع تضمنت كل مجموعة خمسة حيوانات يمكن إيجازها بالآتي :

المجموعة الاولى جرعت بماء مقطر كمجموعة سيطرة.

والمجموعة الثانية جرعت بتركيز 20ملغم / كغم اوكسيد الرصاص لمدة ستة اسابيع .

والمجموعة الثالثة جرعت بتركيز 30ملغم / كغم اوكسيد الرصاص لمدة ستة اسابيع.

بعد مرور ستة اسابيع من التجريب الفموي اليومي جهزت الحيوانات للتشريح وسحب الدم مباشرة من القلب بطريقة طعنة القلب Heart puncture باستعمال محقنة طبية معقمة سعة 5 مليلتر ثم وضع 2 مليلتر من الدم بعد سحبه في أنابيب حاوية على مادة مانع التخثر (EDTA) لغرض قياس معايير الدم الفسيولوجية ووضع القسم الآخر من الدم في أنابيب Jel tube خالية من مادة مانع التخثر اذ تحوي مادة جيلاتينية تساعد على زيادة المصل المتكون قبل عملية الطرد المركزي وذلك بترك العينات مدة 30 دقيقة في درجة حرارة الغرفة ثم وضعت بعد ذلك داخل جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة /دقيقة مدة 10 دقيقة لغرض فصل المصل (الذي وضع في انابيب ابندروف وحفظ في -20 درجة مئوية لغرض اجراء الدراسة الكيمو حيوية) تم اخذ المصل لقياس مستوى انزيم الرنين واليوريا والكرياتينين .

الاختبارات الفسيولوجية (معايير الدم)

- 1- اختبارات معايير الدم : إذ تم حساب أعداد كريات الدم البيض وقياس كمية خضاب الدم (Hb) باستعمال جهاز عداد معايير الدم Diagon- cell.
- 2- قياس مستويات انزيم الرنين واليوريا والكرياتينين اذ تم قياس مستوها بواسطة اجهزة قياس الانزيمات (Reflotron

20 ملغم/كغم من اوكسيد الرصاص. ولوحظ حدوث نقصان في وزن الكلية في مجموعة المعاملة بالتركيز 30 ملغم/كغم/يوم عند مقارنتها بمجموعة السيطرة وبين المعاملتين ، في حين لم تصل الفروق الى المعنوية ($p>0.05$) بين المجموعة المعاملة بالتركيز 20 ملغم/كغم ومجموعة السيطرة جدول (1).

الرصاص، في حين لم تصل الفروق الى المعنوية ($p>0.05$) بين المجموعة المعاملة بالتركيز 20 ملغم/كغم ومجموعة السيطرة. اما بالنسبة للإنزيم الرنين فلو حظ ارتفاع معنوي ($p<0.05$) لمجموعتي المعاملة (20 و 30 ملغم/كغم) عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة، كما أظهرت النتائج زيادة معنوية في المجموعة المجرعة بـ 30 ملغم /كغم مقارنة بالمجموعة المجرعة بـ

جدول (1) : يبين تأثير المعاملة بتركيز مختلفة من اول اوكسيد الرصاص في بعض المعايير الكيمو حيوية في مصل الدم لذكور الجرذان.

المعايير المجاميع	تركيز اليوريا mg/dl المعدل ± الخطأ القياسي	تركيز الكرياتينين mg/dl المعدل ± الخطأ القياسي	تركيز انزيم الرنين mg /ml/hour المعدل ± الخطأ القياسي	وزن الكلية (غم) المعدل ± الخطأ القياسي
السيطرة (ماء مقطر)	51.66±1.67 a	0.468 ± 0.030 a	3.72 ± 0.413 a	1.814 ± 0.211 a
اول اوكسيد الرصاص بتركيز 20 ملغم /كغم	64.48 ± 1.965 b	0.650 ± 0.026 a	5.578 ± 0.227 b	1.292 ± 0.208 a
اول اوكسيد الرصاص بتركيز 30 ملغم /كغم	75.88 ± 2.219 c	0.994 ± 0.090 b	8.822 ± 0.276 c	0.466 ± 0.270 b
L.S.D.	6.06	0.174	0.98	0.763

على وظائف الكليتين وحدثت تغيرات في النسيج الكلوي وخاصة في منطقة القشرة cortex عند الجرذان (Cameron & Greger , 1998 ; Jankeer & El-Nouri . 2009) وهذه النتيجة مطابقة لما ذكره (الفهادي، 2002) ، اما (Missoun *et al.*, 2010) قام بتجريب wistar rat بخلات الرصاص لمدة 8 اسابيع اذ لاحظ انخفاض في نسبة الكرياتينين واليورينا في urine مع ارتفاعها في المصل لكن لاحظ ارتفاع في نسبة الكالسيوم والفسفور في urine ، لكن هذه النتيجة لا تتفق مع

أشارت النتائج أعلاه الى وجود ارتفاع معنوي ($p<0.05$) بمستوى اليوريا والكرياتينين اللذان يعدان من اهم المؤشرات عن وظائف الكلية في مصل الدم للمجاميع المعاملة بأول اوكسيد الرصاص للتركيزين (20 و 30 ملغم/كغم) عند المقارنة مع مجموعة السيطرة وهذا يدل على حدوث خلل في الكلية وهذا يتفق مع العديد من الدراسات التي اشارت الى التأثير السمي للرصاص على وظائف وانسجة الكليتين (Akan *et al.*, 2010). كما اكدت دراسة اخرى على التأثير السلبي لخلات الرصاص

(1978, *al.*, في الارانب المعرضة لتراكيز من الرصاص ويعود السبب الى ان الرصاص يعمل على تقليل تدفق الدم الى الوحدات البولية وبالتالي يؤدي الى زيادة في اعداد خلايا Juxtaglomerular cell وهي الخلايا الفارزة لأنزيم الرنين Renin في الكلية وتحفيزها الى افراز الشكل الغير النشط prorenin الى الدم الذي يتحول بسرعة الى الشكل الفعال (الرنين) الذي يتحكم بمواد موجودة في الدم فيحولها إلى النوع النشط وذلك لزيادة ضغط الدم (Hirsch, Kumar and Fausto, 2010) (1973; Gruber and Farag, كما ذكر (2011) ان من احد اسباب ارتفاع انزيم الرنين في المصل هو حدوث اعتلال في النبيبات البولية (النفرونات).

2- معايير الدم : بينت النتائج ادناه حصول انخفاض معنوي ($p < 0.05$) في نسبة هيموكلوبين الدم لمجموعي المعاملة (20 و30 ملغم/كغم) عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة وكذلك بين المعاملتين نفسها. وظهرت النتائج حصول ارتفاع معنوي ($p < 0.05$) في اعداد خلايا الدم البيض لمجموعي المعاملة (20 و30 ملغم/كغم/يوم) عند مقارنتها بمجموعة السيطرة ، في حين لم تصل الفروق الى المعنوية ($p > 0.05$) بين المجموعة المعاملة بالتركيز 20 ملغم/كغم والمجموعة المعاملة بالتركيز 30 ملغم/كغم جدول (2).

(Odigie *et al.*, 2004) اذ لاحظ عدم وجود فرق معنوي في نسبة الكرياتينين في مصل الجرذان المعاملة بخلات الرصاص من المعروف ان الرصاص يتم التخلص منه في الجسم عن طريق الكلتيين وان التعرض الدائم للرصاص يسبب خلل واضطراب في تنظيم التوازن الملحي كنفص في معدل الترشيح الكلبي والامتصاص (Weaver *et al.*, 2006; Atsdr, 2005). كما يعمل الرصاص على اضعاف عمل الكلية بسبب حدوث تنخر في الانابيب الكلوية او ربما حدوث إنسداد في المسالك البولية السفلى بسبب تراكم الرصاص او بسبب حدوث خلل في التمثيل الغذائي الناجم عن هذا المعدن (Cameron & Greger, 1998).

كما ان الرصاص يحفز الجهد التأكسدي الذي يسهم في نشوء المرض نتيجة التسمم بالرصاص وعرقلة التوازن بين المؤكسدات ومضادات الاكسدة ضمن خلايا اللبائن ونتاج جذور الاوكسجين الحرة التي تزداد اثناء المعاملة بالرصاص (EI- Ashmawy *et al.*, 2005) وبالتالي يعمل على تغيير في تركيب الغشاء الخلوي وفعالية العديد من العمليات الانزيمية وهذا يؤكد ان للرصاص القدرة على تحطيم الخلايا الظهارية المحيطة بالنبيبات الكلوية . أما بالنسبة للأنزيم الرنين فلو حظ ارتفاع معنوي ($p < 0.05$) لمجموعي المعاملة (20 و30 ملغم/كغم) عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة. وهذا يتفق مع (Mouw *et*

جدول (2): يوضح تأثير المعاملة بتركيز مختلفة من اول اوكسيد الرصاص على بعض المؤشرات الدموية لذكور الجرذان.

معايير الدم المجاميع	عدد خلايا الدم البيض (WBC) x 10 ³ خلية/ملغم المعدل ± الخطأ القياسي	هيموغلوبين الدم (Hb) غم/100مل المعدل ± الخطأ القياسي
السيطرة (ماء مقطر)	4.356 ± 0.393 a	12.608 ± 0.329 a
اول اوكسيد الرصاص بتركيز 20 ملغم /كغم	7.028 ± 0.401 b	9.386 ± 0.261 b
اول اوكسيد الرصاص بتركيز 30 ملغم /كغم	7.832 ± 0.320 b	6.378 ± 0.384 c
L.S.D.	1.15	1.00

- يمثل n=5 عدد الحيوانات المعاملة
- يمثل L.S.D اقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية (P≤0.05)
- الحروف المختلفة دلالة على المعنوية .

ادت الى احداث خلل في عملتي الترشيح والامتصاص.

الدراسة النسجية :

بعد فحص المقاطع المحضرة والمصبوغة بصبغة الهيماتوكسلين - أيوسين لوحظت التغيرات النسجية في نسيج الكلية في ذكور الجرذان المعاملة بأول اوكسيد الرصاص (20 ، 30 ملغم/كغم) لمدة ستة اسابيع . تمثلت بظهور تجمع للخلايا الدموية في وسط النبيبات الكلوية وأختزال في حجم فراغ محفظة بومان Bowman space كذلك ظهور انحلال في النبيبات الكلوية المتمثلة بالنبيب الملتوي البعيد والقريب في المجاميع المعاملة بالتركيز (20 ملغم/كغم) كذلك ظهور ارتشاح خلوي النهائي حول النبيبات الكلوية مع بداية حصول تنخر Necrosis في بعض النبيبات الكلوية مع وجود تغييرات في حجم وشكل هذه النبيبات الصورة (2) مقارنة بمجموعة السيطرة الصورة (1)، اما التغيرات التي تم ملاحظتها في المجاميع المعاملة بالتركيز (30 ملغم/كغم) هي زيادة تنخر وانحلال النبيبات مع ظهور تغييرات في حجم وشكل النبيبات الكلوية

اشارت النتائج أعلاه الى حدوث ارتفاع في اعداد خلايا الدم البيض WBC وهذا ربما بسبب حدوث التهابات في الوحدة البولية المسببة بواسطة الرصاص (Gerhardsson *et al.*, 1992). كما اظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في نسبة هيموكلوبين الدم وهذه النتيجة مطابقة لكل ما ذكره (McKinney, 2000) ان الرصاص يسبب فقر دم كنتيجة لتعطيل الرصاص لعمل الإنزيمات المسؤولة عن تخليق مادة الهيم الأولية بالدم فيحدث فقر دم (anemia) وتتراكم المواد الأولية لتخليق الهيم (haem) في كريات الدم الحمراء علي شكل بقع تصطبغ باللون الأزرق وتسهم في المساعدة علي تشخيص التسمم المزمن بالرصاص من خلال فحص عينات الدم . وجد (Hotz *et al.*, 1996) ان التعرض المزمن الى مستويات عالية من الرصاص ادت الى ظهور اثار ضارة علي وظيفة الكلية والنظام المكون للدم في كل من الحيوانات والبشر مع ظهور انخفاض في وزن الكلى نتيجة لحدوث ضمور في الكبيبة والنبيبات البولية بسبب الاضرار النسجية التي

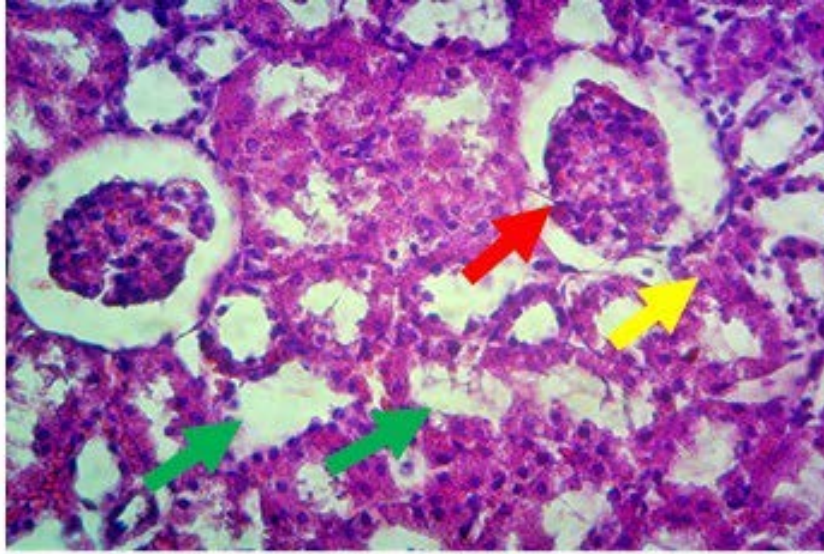
للنبيبات الملتوية القريبة والبعيدة في الفئران المختبرية المعاملة بالرصاص .

بين (Gerhardsson *et al.*, 1992) ان هناك مرحلتين من تأثير الرصاص على الكلية المرحلة الاولى هي فترة التأثير الحاد ومحدده بحدوث تغيرات وظيفية ومورفولوجيا في خلايا proximal tubules وسبب هذه التغيرات ان الرصاص يؤثر على عمليتي respiration and phosphorylation التي تحدث في المايكوكوندريا ومن الصفات المميزة لهذه المرحلة تكوين intranuclear inclusion bodies في proximal tubules ، اما المرحلة الثانية هي المرحلة المزمنة التي تتميز بحدوث ضمور وتخر في النبيبات اضافة الى حدوث التهاب النسيج الفراغي interstitial fibrosis .

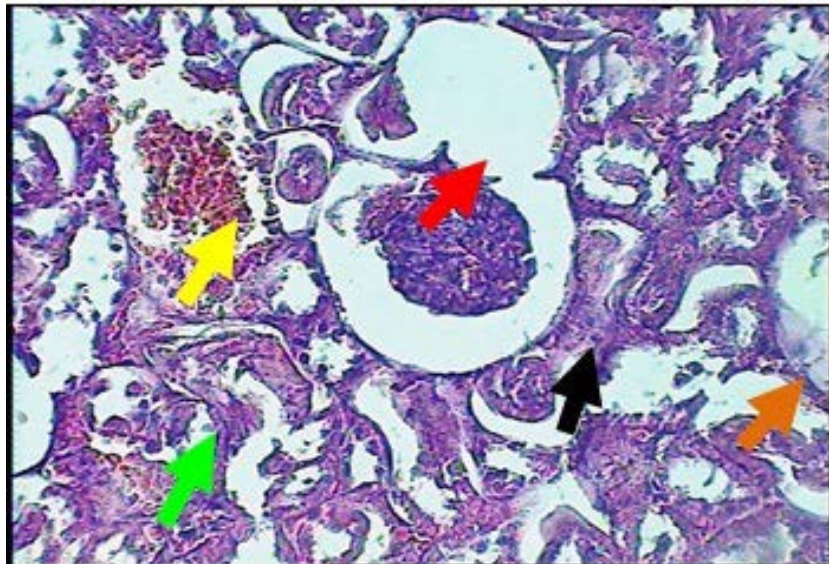
ذكر (Bannon *et al.*, 2003) ان التأثير الضار للرصاص له علاقة بالحالة التغذوية اذ لوحظ نقص الكالسيوم والفسفور وفيتامين D يؤدي الى زيادة الامتصاص والاحتفاظ به في جسم الانسان ووجد نقص الحديد في الجسم يؤدي الى الاحتفاظ بالرصاص اما في الكبد او الكلى والعظام. لكن الدراسات اثبتت ان كل من الزنك والمغنيز يقللان من امتصاص الرصاص فيؤدي الى التخلص من الرصاص اما فيتامين هـ يساعد في التقليل من تأثير الرصاص السوء على خلايا الدم الحمر.

مع حصول زيادة في اعداد الخلايا المجاورة للكبيبة Juxtaglomerular cell صورة (3و4) وازدياد صغر الكبيبة مع حدوث نزف دموي شديد في القشرة، مع وجود تجمع لنوى الخلايا الظهارية التي تغطي النبيب الملتوي intranuclear inclusion bodies in proximal أظهرت النتائج أدناه ضمور وتدمير النبيبات البولية مقارنة بمجموعة السيطرة التي كانت فيها النبيبات الملتوية أكثر عددا وكان التميز واضح بين الانابيب البعيدة والقريبة ، كما نلاحظ العديد من الخلايا الطلائية تكون بشكل فجوة منزوع النوى(الحمداي وجماعة، 2011).

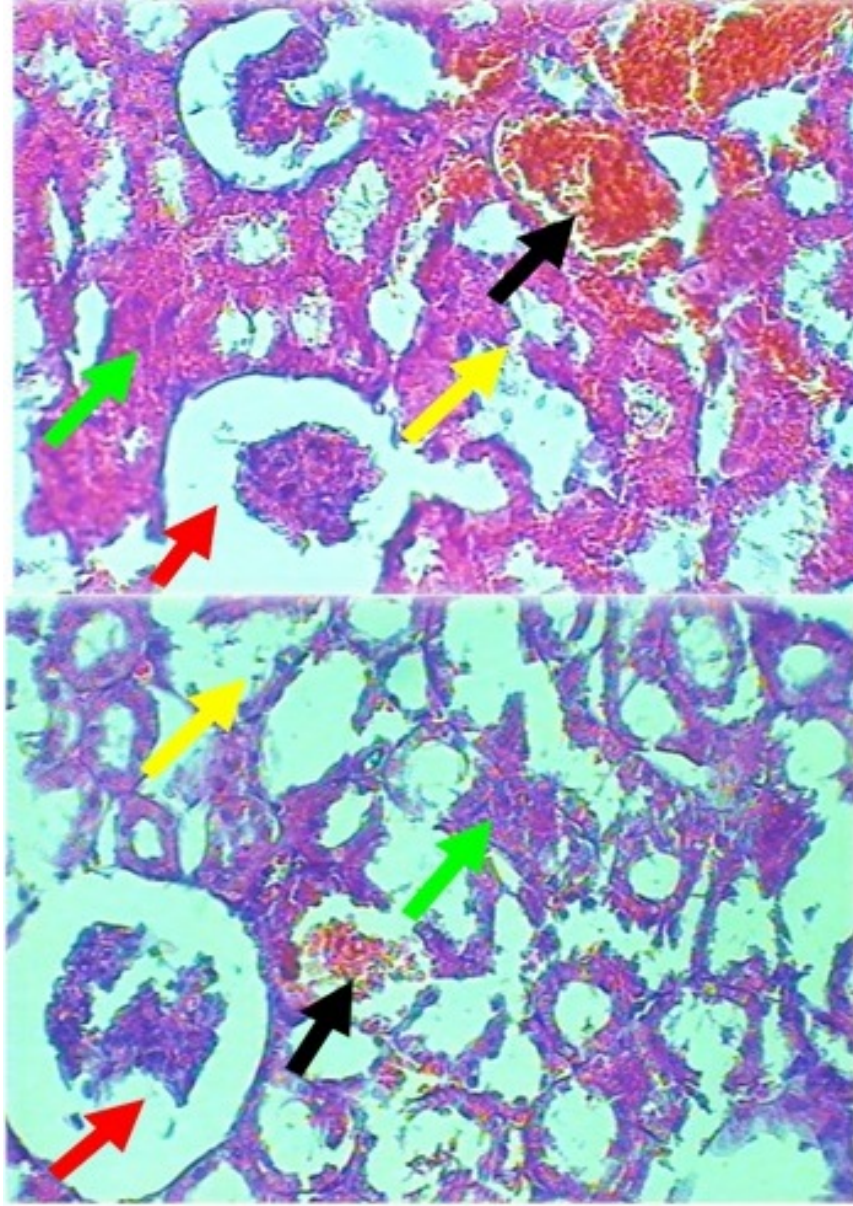
لاحظ (Farrell, *et al.*, 1999) ان مركب ثالث ألكيل الرصاص يثبط تشكل خيط الانقسام المغزلي مما يؤدي إلى عدم الانقسام وبالتالي إلى عدم انقسام الخلية ، وذكر (Fowler *et al.*, 1980) ان التغيرات النسجية في الحالات الحادة في الجرذان المجرعة بخلات الرصاص تتضمن تكوين intranuclear inclusion bodies في proximal tubules مع حدوث تخر وتغيرات شكلية في الانابيب البولية . وهذه النتائج مطابقة لما ذكره (Jabeen *et al.*, 2010) لاحظ حدوث ضمور في قشرة الكلية وضمور في قطر الكبيبة البولية وانخفاض في وزن الكلية وانحلال النواة في الخلايا الطلائية



صورة (1) مقطع مستعرض في قشرة الكلية لجرذ من مجموعة السيطرة تظهر فيه الكبيبة (Glomerulus) والنبيبات الملتوية الكلوية proximal & distel convoluted tubules وخلايا Juxtaglomerular cell (40X ، H&E)



صورة (2) مقطع مستعرض لقشرة كلية جرذ معاملة بأول اوكسيد الرصاص (20ملغم/كغم) يوضح تنخر لخلايا النبيبات الكلوية Necrosis مع وجود تغيرات في حجم وشكل النبيبات الكلوية كما لاحظ ارتشاح خلوي التهابي مع حصول ودمة حول النبيبات الكلوية و اتساع في حجم الفراغ الداخلي بين الكبيبة ومحفظة بومان مع حصول زيادة في اعداد الخلايا جنب الكبيبة (Juxtaglomerular cell) (40X ، H&E)



صورة (3 و 4) : مقطع مستعرض لنسيج الكلية لذكور الجرذان المعاملة بأول اوكسيد الرصاص (30 ملغم/ كغم) يلاحظ زيادة تتخر خلايا النبيبات الكلوية كما يلاحظ انحلال في بعض النبيبات مع تغيرات في شكل وحجم النبيبات الكلوية **→** كما يلاحظ احتقان شديد ونزف داخل النبيبات الكلوية **→** مع ظهور اختزال في حجم الكبيبة وتغير في شكل وحجم خلايا Juxtaglomerular cells **→** مع وجود تجمع لنوى الخلايا الظهارية التي تغطي النبيب الملئوي intranuclear inclusion bodies in proximal **→** مع حصول تليف fibrosis **→** (H&E,40X)

- 6- **Cameron J.S. and Greger R.** (1998). Renal function and testing of function. (Davidson AM, Cameron JS, Grunfeld JP, Kerr DNS, Rits E, Winearls GC eds.) Oxford Textbook of Clinical Nephrology., pp.36-39.
- 7- **El-Ashmawy, I.M. ; El-Nahas, A.F. and Salama, O.M.** (2005). Protective effect of volatile oil, alcoholic and aqueous extracts of *Origanum majorana* on lead acetate toxicity in mice. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 97: 238-243.
- 8- **El-Nouri, Aticka A.** (2009). The Effect of Lead on Lung Histology of Albino Mice *Mus musculus*, *J. Raf. Sci.*, 20(2) :29- 36.
- 9- **Farrell, S.E. ; Vandevander, P.; Schoffstall, J.M. and Lee DC** (1999). Blood lead levels in emergency department patients with retained lead bullets and shrapnel. *Acad Emerg Med* Mar;6(3):208-12.
- 10- **Fowler, B.A. ; Kimmel, C.A. and Woods, J.S.** (1980). Chronic low-level lead toxicity in the rat: III. An integrated assessment of long-term toxicity with special reference to the kidney. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 56: 59-77.

Reference :

- 1- **ATSDR.** (2006). Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Interaction profile for Chlorpyrifos, lead, mercury and methylmercury. Atlanta GA; U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Georgia, 567pp.
- 2- **Akan, J.C. ; Abdulrahman, F.J. ; Sodipo, O.A. and Chiroma, Y.A.** (2010). Distribution of Heavy Metals in the Liver, Kidney and Meat of Beef, Mutton, Caprine and Chicken from Kasuwan Shanu market in Maiduguri Metropolis, Nigeria *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology.* 2(8):743-748.
- 3- **Albir, A. A.** (2012). The Effect of Different Doses of Lead on the Mouse Hepatocyte., *Medical Journal of Babylon*., 9 (1) :1-5.
- 4- **Alexander, H.; Checkoway, H. and van Netten, C.** (1996). Semen quality of men employed at a lead smelter. *Occup. Environ. Med.*, 53: 411-416.
- 5- **Bannon, D.I. ; Abouader, R. and Lees, P.S.J.** (2003). Effect of DMTI knockdown on iron, cadmium and lead uptake in Caco-2 cells. *Am J Cell Physiology.*, 284: 44-50.

- Management by Laboratory Methods*. 22nd ed. Philadelphia, Pa: Elsevier Saunders; chap 24.
- 17- **Hirsch, G. H.** (1973). Effect of chronic lead treatment on renal function. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 25: 84-93.
- 18- **Hotz, P.; Mujiabwami, F. ; Roels, H. ; Bernard, A.M. and Lauwers, R.R.** (1996). Effect of oral protein load on urinary protein excretion in workers exposed to cadmium and to lead. *Am J. Ind Med.*, 29(2): 195-200.
- 19- **Humason, G.L.**(1978). *Animal tissue techniques*, W.H. freeman Company, San Francisco.
- 20- **Jabeen, R. ; Tahir, M. and Waqas, S.**(2010).Teratogenic effects of lead acetate on Kidney. *J Ayub Med Coll Abbottabad*; 22 (1) : 1-7.
- 21- **Jankeer, M.H. and El-Nouri, A.** (2009) .Histological study of the liver and kidney of Albino mice *Mus musculus* Exposed to lead. *J.R of sci.*, 20(2);42-51.
- 22- **Kumar, A. and Fausto, A.** (2010). "11". *Pathologic Basis of Disease* (8th ed.). Saunders Elsevier. p. 493.
- 23- **McKinney, P.E.** (2000). Acute elevation of blood lead levels within hours of ingestion of large quantities of lead shot. *J. Toxicol Clin Toxicol*; 38(4): 435-40.
- 11- **Gerhardsson, L.; Chettle, D.R. ; Englyst, V.; Nordberg , G.F. ; Nyhlin, H.; Scott,M.C, and Vesterberg, O.V.**(1992) kidney effect in long term exposed lead smelter workers . *British Journal of industrial Medicine.*, 49: 186-192.
- 12- **Gidlow, D.A.**, (2004). Lead Toxicity. In-Deth Review. *Occupational Medicine*, 54: 76-81.
- 13- **Golalipour, M. J.; Roshandel, D., R. G.; Ghafari, S.; Ghafari; S.; Kalavi, S; Kalavi, M. and Kalavi, K.** (2007). Effect of lead intoxication and D-penicillamine treatment on hematological indices in rats. *In. J. Morphol.*, 25 (4): 717-722.
- 14- **Goyer, R.A. and Clarkson, T.W.**(2001). *Toxic Effects of Metals* . In *Klaassen, CD* 6th ed : Casarett and Doull's *Toxicology : The Basic Science of Poisons* . McGraw - Hill. New York., 811 – 867.
- 15- **Greenberg, M.I. ; Hamilton, R.J.; Philips, S.D. and McCluskey , G.J.** (2003). *Occupational, Industrial, and environmental toxicology.*, 2nd ed. USA.
- 16- **Gruber, H.A. and Farag A.F.** (2011)Evaluation of endocrine function. In: *McPherson RA, Pincus MR, eds. Henry's Clinical Diagnosis and*

- Occup Environ Med., 47(3): 235-243.
- 29- WHO, (1980). World Health Statistics 1980
- 30- Yasir, F. ; Muhammad , M.H. ; Shoib, B.A. and Muhammad, A.F.(2008).Lead intoxication: The extent of Problem and its management. Department of Physiology, Army Medical College, Rawalpindi, ,. Pak Physiol . J., 4 (2): 36-42.
- 24- Missoun, F. ; Slimani , M. and Aoues , A. (2010). Toxic effect of lead on kidney function in rat Wistar African Journal of Biochemistry Research., 4(2): 21.
- 25- Mouw, D. R. ; Vander, A. J. ; Joanne C. and Niles F. (1978) . Acute Effects of Lead on Renal Electrolyte Excretion and Plasma Renin Activity' Toxicology and Applied Pharmacology., 46 : 435-441.
- 26- Odigie, I. P. ; Ladipo, C.O. ; Ettarh, R.R. and Izebu, M.C.(2004). Effect of Chronic exposure to low levels of lead on Renal Function and Renal Ultrastructure in Rats , Nigerian Journal of Physiological Sciences., 19(1-2): 27- 32.
- 27- Talisman, S.; Cvitkovic, P. and Jurasovic, J. (2000). Semen quality and reproductive endocrine function in relation to biomarkers of lead, cadmium, Zinc, and copper in men. Environ. Health Perspect., 108: 45-53.
- 28- Weaver, V.M. ; Lee, B.K. and Todd , A.C. (2005). Association of patella lead and other lead biomarkers with renal function in lead workers .
- المصادر العربية :**
- 1- الحمداني ، افياء صباح ناصر ورشيد ، كريم حميد (2011) . تأثير خلاص الرصاص في التركيب النسيجي للكبد ، الطحال والكلية في الجرذان البيض Rattus ، مجلة جامعة كربلاء العلمية – المجلد التاسع – العدد الرابع / علمي.
- 2- الفهادي ، نبيل حمد الله (2002) . مقارنة تأثير اول اوكسيد الكربون والرصاص والكادميوم في دم العاملين بتماس مع هذه الملوثات . اطروحة دكتوراه . كلية العلوم / جامعة الموصل / العراق.
- 3- منظمة الصحة العالمية 2014.
- 4- الراوي، خاشع محمود (2000). المدخل الى الاحصاء، الطبعة الثانية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.



دراسة مستضدات التطابق النسيجي من الصنف الاول الموقع A لمرضى تصلب الاعصاب المتعدد في العراق

رشا ماجد عبد الامير حميد¹ ، د.طالب عبد الله حسين¹ ، د. دريد قاسم جاسم الشريف²

¹قسم علوم الحياة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد، العراق

²قسم المختبرات التعليمية، دائرة مدينة الطب، وزارة الصحة والبيئة، العراق

الخلاصة: مرض تصلب الأعصاب المتعدد (المنتشر) من أكثر وأهم أمراض التهاب الجهاز العصبي المركزي التي تسبب انتكاسات مع تقدم في العجز العصبي ويمتاز هذا المرض بفقدان الغمد النخاعي في مناطق مختلفة من الجهاز العصبي تاركا ندب، مما يجعل العصبية والمحور العصبي هزيلان.

شمل البحث 70 عينة مرضية (Patient sample)، تعاني من مرض تصلب الاعصاب المتعدد حيث راجع افرادها العيادة الاستشارية لتصلب الاعصاب المتعدد في مستشفى بغداد التعليمي، كما شملت الدراسة ايضاً 70 عينة سيطرة (Control sample) مكونة من افراد اصحاء ظاهرياً (Apparently healthy). هدف البحث دراسة الاستعداد الوراثي-المناعي للإصابة بتصلب الاعصاب المتعدد في مرضى عراقيين، من خلال دراسة مستضدات التطابق النسيجي من الصنف الاول HLA-Class I antigens ومعرفة نسبة تكرارها في المرضى ومعرفة اعلى نسبة من المستضدات التي تزيد من احتمال الإصابة بالمرض، كذلك معرفة المستضدات التي من المحتمل انها تقوم بحماية الاصحاء، ومن دراسة مستضدات التطابق النسيجي للصنف الاول الموقع A تبين وجود علاقة واضحة ما بين المرض والمستضدات الموقع A ، حيث اظهر المستضد (AII) تكراراً معنوياً منخفضاً في المرضى وبنسبة (4.28 %) بالمقارنة مع السيطرة، حيث اظهر هذا الانخفاض فرقا معنوياً بدلالة احصائية $3 \times 10^{-2.29} = P$ والاحتمالية المصححة $PC = 0.04$]. وقد تسبب ذلك في انخفاض قيمة الخطر النسبي (RR) لهذا المستضد ليصل الى (0.151) ومن ثم ارتفاع قيمة عامل المنع (PF) للإصابة بمرض M.S ليصل الى (0.225). وبالتالي فقد توصلت النتائج ان مستضدات التطابق النسيجي للصنف الاول الموقع A تلعب دوراً مهماً في توفير الاستعداد الوراثي-المناعي للإصابة بالمرض او منعه ، فالمستضد AII مثلاً يحمي الاصحاء من الإصابة بالمرض.

الكلمات المفتاحية: مرض تصلب الأعصاب المتعدد (المنتشر)، مستضدات التطابق النسيجي للصنف الاول.

Study of HLA class-I (A) in multiple sclerosis patients in Iraq

Rasha Majid Abdulmir Hameed¹, Dr.Talib Abdullah Hussein¹, Dr.Duraid Qassim Jassim Alshareef²

¹ Department of Biology ,College of Womrn , Baghdad University, Iraq

²Department of teaching laboratories, Medical city institute, Ministry of Health ,Iraq

Abstract: Multiple Sclerosis (MS) one of the most important inflammatory diseases of the central nervous system (CNS) that causes deficits with the progression of neurological disease, it's characterized by demyelination of different parts of the CNS leaving scars (sclerosis) which leaves the neuron and the axis highly attenuated. This study included 70 patient samples suffering from the disease, whom were diagnosed and registered by the Multiple sclerosis center in Baghdad teaching hospital, this study also included 70 control samples whom were apparently normal. The aim of the study is to assess the immune-genetic predisposition of multiple sclerosis in Iraqi patients through studying HLA class I antigens to assess it's association in patients with MS and to know the higher percentage of positive association with the disease and also to know those antigens which play protective role for healthy personnel from studying HLA antigens class I (A), clear relation between the patients and antigens of A locus, A11 antigen shows low significant relation in patients (4.28%) compared to control group, this decrease showed statistical significant difference ($P = 2.29 \times 10^{-3}$, $CP = 0.04$). this cause the relative risk (RR) for this antigen to reach (0.151) and increase the protective factor (PF) to reach (0.225). So the results showed that HLA class I A locus play an important role in the immune-genetic predisposition for the disease or the protection against it, HLA-A11 antigen for example protect healthy individuals from the disease.

Keywords: Multiple sclerosis (MS), HLA typing class I.

المقدمة : Introduction

الأبيض من الأسود والأصفر وفي أوروبا وأمريكا الشمالية منه في غيرهما ، وفي العراق أعتقد أن مرض تصلب الأعصاب المنتشر من أهم الأمراض المزمنة والتي من الممكن أن تسبب عوقاً عصبياً مزمناً [1].

ان بداية أعراض الأصابة تختلف من مريض لآخر ومن هنا تكمن صعوبة التشخيص ويعتمد ظهور الأعراض المختلفة على مكان الأصابة داخل الجهاز العصبي المركزي وهو يؤثر في محور الخلية العصبية التي تقوم بإيصال

مرض تصلب الأعصاب المنتشر من أحد أمراض الجهاز العصبي المركزي الأكثر شيوعاً في العالم ويعتبر من أمراض المناعة الذاتية المهمة المؤدية الى الأعاقاة في عمر الشباب ، وهو مرض التهابي يصيب الجهاز العصبي المركزي المؤلف من المخ ، المخيخ ، جذع الدماغ ، والنخاع الشوكي فهو يصيب عادة الأشخاص بين سن (20-40) عاماً وقد تكون الأصابة في عمر أصغر أو أكبر من ذلك ، لكن ذلك أقل شيوعاً ، وهو لدى الأنثى أكثر من الذكور ، وفي العرق

وكذلك في أمريكا الشمالية أكبر منها بالنسبة للعرق الآسيوي أو الأفريقي [5].

فنسبة انتشار المرض بين العامة في أمريكا مثلا تصل الى شخص من كل 750 نسمة، بينما تلك النسبة تزيد في العائلات التي يوجد بها افراد مصابين بهذا المرض فتصل الى 1:40 ، وفي التوائم المتماثلة تزيد تلك النسبة لتصل الى 1:3 [5,1].

ولكن ذلك لا يعني بالمرّة بان مرض تصلب الاعصاب المتعدد مرض وراثي بحت، فالعامل الوراثي يتدخل فقط في زيادة قابلية الإصابة بالمرض ويتداخل معه عامل او عدة عوامل ومسببات بيئية لحدوث الإصابة، وذلك لان المعروف عن الامراض الوراثية اذا اصيب احد التوائم المتماثلة بمرض ما، فنسبة إصابة الاخ التوأم تصل الى نسبة 100% وليس 1:3 وذلك بسبب تطابق جيناتهم الوراثية [5].

وحتى الان ورغم الدراسات المستفيضة، لم يتمكن العلماء من تحديد الجين المسؤول عن زيادة قابلية الإصابة بالمرض ويعتقد الكثير من العلماء باشتراك عدة جينات معا في لعب ذلك الدور، حيث تم اكتشاف اكثر من 60 جين من المحتمل ان يصاحبوا مرض تصلب الاعصاب المتعدد ومن اهم هذه الجينات التي ثبتت علاقتها بالمرض هي مستضدات الخلايا البشرية البيضاء من الصنف الاول والثاني [6].

أما للعوامل البيئية فتشمل العوامل المناخية كالتعرض لاشعة الشمس والحرارة العالية والرطوبة والاشعاعات الكيميائية والموقع الجغرافي من حيث البعد والقرب من خط الاستواء والعوامل الغذائية كالغذاء الغير متوازن والادمان الشديد على الوجبات السريعة والاعذية المشبعة بالمواد الحافظة الكيميائية والمشروبات الغازية والكحولية والمنبهات كالشاي والقهوة وغيرها، والتي جميعها تؤدي الى عدم انتظام الاستجابة المناعية ومن ثم فقدان الاتزان المناعي والمقاومة الذاتية للمريض [7]، ولكون المرض من

الأيعازات العصبية لمختلف أعضاء الجسم ، حيث أن المحاور العصبية محاطة بطبقة عازلة مكونة من مادة دهنية بيضاء اللون تسمى غشاء الميلين ، وفي مرض تصلب الأعصاب المتعدد أو المنتشر ، تصاب هذه المنطقة بالالتهاب بسبب خطأ في الجهاز المناعي لدى الشخص المصاب وفي حالة استمرار الالتهاب فإنه يؤدي الى تلف هذا الغشاء تاركا وراءه بقعا في مناطق الالتهاب تسمى باللويحات أو تصلبات هذه العملية غالبا ما تتكرر داخل الجهاز العصبي المركزي وتنتشر لذا يسمى بتصلب الأعصاب المنتشر [2].

يتميز تصلب الأعصاب بتغيرات باثولوجية (مرضية) في الجهاز العصبي المركزية على هيئة لويحات مكونة من مناطق محددة من زوال غشاء الميلين المغلف للمسارات العصبية على مقربة من الأرتشاح الخلوي الالتهابي الموجود حول الأوعية الدموية وتشعب هذه اللويحات في المادة البيضاء (المكونة من المسارات العصبية) [1].

في الحقيقة أن مسبب هذا المرض غير معروف لحد الآن ومن المرجح أن عدة عوامل تلعب دوراً في حدوثه كالعوامل المعدية وبالأخص الفيروسات والبكتيريا والعوامل المناعية والوراثية والبيئة والهورمونية ، ويتداخل العامل المناعي فلجهازنا المناعي قدرة على حماية جسم الإنسان من الأجسام الغريبة الداخلة إليه كالفيروسات، وذلك بتدمير هذه الأجسام الغريبة الا أنها في بعض الأحيان ونتيجة لحدوث خطأ في الجهاز المناعي فبدلاً من مهاجمة الأجسام الغريبة فإنه يقوم بمهاجمة أنسجة وأعضاء الجسم نفسه وهوما يسمى بالتفاعل المناعي الذاتي حيث يهاجم غلاف الميلين [3,4]، أما العوامل الوراثية فلها دور في قابلية الأشخاص للإصابة بمرض تصلب الأعصاب المتعدد أو المنتشر فالمرض ينتشر بين أعراق معينة بنسبة أكبر كما ذكر، فنسبة انتشار المرض في العرق الأوروبي وبخاصة شمال أوربا

مصلية Serum Proteins تضم بصورة أساسية ثلاثة عوامل مناعية مهمة من نظام المتمم (Factor B, Complement System وهي و هي C2, C4. إن جينات الصنف الأول –HLA (A, B, C) تشكل معظم الجزء الأبعد أو الطرفي Telomeric Portion من الكروموسوم، وإن جينات الصنف الثاني (HLA-DR, DQ, DP) تكون باتجاه القطعة المركزية Centromer ، أما جينات الصنف الثالث فأنها تقع ما بينها [9,10] ان مستضدات التطابق النسيجي بروتينات سكرية Transmembrane glycoprotein، غير قابلة للذوبان Insoluble في المذيبات المائية Aqueous Solvents ويمكن اذابتها باستخدام انزيم Papain enzyme ليشطرها الى سلاسل متعددة الببتايد الملاصقة للطبقة الثنائية اللييد او بواسطة المنظفات اللا أيونية [9,11]. وهي على ثلاثة اصناف (HLA Class I, II, III) وتمتاز جميعها بظاهرة تعدد الأشكال الوراثي [Polymorphism 11].

مستضدات الصنف الأول : HLA Class I Antigen

يشفر لمستضدات الصنف الأول ثلاثة مواقع جينية (A, B, C) ، وهذه المواقع تغطي لأكثر من 1.5 مليون قاعدة نتروجينية من الدنا [9,12]. وبتحليل أكثر للمنطقة فأنها تظهر وجود جينات عديدة مضافة لجينات الصنف الأول مثل جينات (H, G, F, E-HLA) التي عدت جينات كاذبة Pseudogenes ولا تعرف وظيفة أكثرها [9]

توجد هذه المستضدات على سطح جميع الخلايا الحاوية على نواة وكذلك الصفائح ويستثنى من ذلك خلايا الدم الحمر والخلايا العصبية وخلايا [Trophoblasts 1,13] ، إلا ان الأبحاث الحديثة اوضحت وجود مستضدات HLA-G على اسطح الخلايا الأخيرة [1,14].

الامراض المزمنة وليس لها علاج شافي ونهائي في الوقت الحالي فالعلاجات المستخدمة تشمل معالجة الاعراض المختلفة كالارتعاش والاجهاد والالام وغيرها وذلك باستخدام عقاقير مناسبة لكل من هذه الاعراض مثل الكورتيزونات (المثيل بردنزون) وجزء مهم اخر من العلاج هو العلاج الطبيعي والتأهيلي والتدريب العصبي او الاستشفاء الذاتي (الطب البديل)، ام العلاجات المناعية مثل الانترفيرون β والتي لها فائدة في تقليل عدد الانتكاسات وشدتها وتأخير تفاقم العجز الحركي وتقليل المساحات المصابة في الجهاز العصبي المركزي [8,9].

مستضدات التطابق النسيجي Major Histocompatibility Complex (MHC)

توجد مستضدات التطابق النسيجي في كل الحيوانات الفقرية إلا أن تسميتها تعتمد على نوع الكائن فهي تسمى في الإنسان HLA اختصاراً لـ Human Leucocyte Antigens .

ان هذه المستضدات تحت سيطرة وراثية، وإن الجينات المشفرة لها تقع على الذراع القصيرة للكروموسوم رقم 6، أن جينات منطقة HLA في الإنسان تشغل منطقة كبيرة نسبياً من الدنا DNA وتمتد لحوالي 3500Kb ، وبالتعبير بمصطلحات وراثية فإن منطقة HLA تمتد الى حوالي 4Centimorgans (4CM) ، مما يعني ان العبور Cross-over يمكن أن يحدث في منطقة الـ HLA وبتكرار قد يصل لحوالي 4% في كل انقسام اختزالي [9,1] .

تنظم جينات منطقة الـ HLA في ثلاث مناطق التي بدورها تشفر لثلاثة أصناف من المستضدات (HLA-Class I, II, III) . تقع مستضدات الصنفين الاول والثاني على أسطح الخلايا Cell surface Antigens وترتبط مع بعضها البعض بعلاقات وظيفية وتركيبية [9,1]، في حين نجد أن مستضدات الصنف الثالث عبارة عن بروتينات

بالمرض، كذلك معرفة المستضدات التي من المحتمل انها تقوم بحماية الاصحاء.

Material and Methods

عينه الدراسة: Sample Studied:

شملت الدراسة 70 عينة مرضية (Patient sample)، (35 اناث و35 ذكور) تعاني من مرض تصلب الاعصاب المتعدد، حيث راجع افرادها العيادة الاستشارية لتصلب الاعصاب المتعدد في مستشفى بغداد التعليمي، شخص المرض من قبل الكادر الطبي المتخصص، حيث اعتمد التشخيص على الفحص السريري Clinical examination والفحوصات المختبرية والشعاعية. والتي شملت: الرنين المغناطيسي واشعة الدماغ والحبل الشوكي (المفراس) وفحص العصب البصري، كما شملت الدراسة ايضاً 70 عينة سيطرة (Control sample)، (35 اناث و35 ذكور) مكونة من افراد اصحاء ظاهرياً Apparently healthy.

جمع عينات الدم : Collection of Blood Samples

لغرض اجراء الاختبارات مستضدات التوافق النسيجي HLA ومن الصنف الاول سحب 7 مل من الدم الوريدي من مرضى تصلب الاعصاب المتعدد وافراد السيطرة بواسطة محقنة نابذة ووضعها في انبوبة اختبار حاوية على الهيبارين.

فحص مستضدات التوافق النسيجي: HLA Phenotyping

اجرى فحص مستضدات التوافق النسيجي للصنف الاول باستخدام اختبار Microlymphocytotoxicity test والذي وضع من قبل (Terasaki & McClelland, 1964) ثم نال موافقة المعهد الوطني للأمراض الوبائية والحساسية [National Institute 23,9]

تتألف جزيئات الصنف الاول من سلسلتين من متعدد الببتايد مرتبطتين لا تساهمياً إحداهما تسمى بالسلسلة الثقيلة Heavy Chain او سلسلة الفا α -Chain وهي تخترق الغشاء البلازمي للخلية ويشفر لها جين واقع على الكروموسوم رقم -6، ويبلغ الوزن الجزيئي لهذه السلسلة 44-47 كيلو دالتون [15]. اما السلسلة الاخرى فتسمى السلسلة الخفيفة او سلسلة $\beta_2m(\beta_2\text{-microglobulin})$ التي لا تخترق الغشاء البلازمي للخلية ويشفر لها جين واقع على الكروموسوم رقم -15. ويبلغ الوزن الجزيئي لها 12 كيلو دالتون، ان هذه السلسلة ضرورية للتعبير عن جزيئات الصنف الاول عند سطح الخلية، فالفران الطافرة التي تفتقر لهذه السلسلة لاتستطيع التعبير عن جزيئات الصنف الاول [1,9].

تظهر مستضدات الصنف الاول بأنواعها الثلاثة حالة تعدد اشكال وراثي عالي، الا ان عدد الأليلات التابعة لكل نوع تختلف باختلاف الموقع الجيني، حيث نجد ان الجين A يمتلك حوالي 24 أليل، في حين يفوق الجين B ذلك العدد لتصل أليلاته الى 49 اما الجين C فيمثل بحوالي 9 أليلات، علما ان عدد الأليلات على المستوى الجزيئي يفوق الاعداد المذكورة انفاً [16]، يعزى تعدد الاشكال الوراثي في مستضدات الصنف الاول الى السلسلة الثقيلة α -Chain حيث يحدث استبدال في تعاقب الاحماض الأمينية للسلسلة المكونة للمستضد، اما السلسلة الخفيفة فليس لها دور في ذلك [17].

هدف الدراسة : Aim of Study

هدف البحث دراسة الاستعداد الوراثي-المناعي للإصابة بتصلب الاعصاب المتعدد في مرضى عراقيين، من خلال دراسة مستضدات التوافق النسيجي من الصنف الاول HLA-Class I antigens ومعرفة نسبة تكرارها في المرضى المصابين بالمرض ومعرفة اعلى نسبة من المستضدات التي تزيد من احتمال الإصابة

المنطقة الفاصلة Interphase بين الدم ومحلول الفصل ثم وضعت الانابيب في جهاز النابذة المبردة Cooled Centrifuge مدة 20 دقيقة وبسرعة 3000 دورة / دقيقة ، ثم اخرجت الانابيب من جهاز النابذة وبذلك امكن مشاهدة الخلايا اللمفية التي ظهرت على شكل حلقة بيضاء ضبابية Cloudy Ring واقعة في المنطقة البينية بين البلازما من الاعلى والدم من الاسفل، ثم سحبت الخلايا اللمفية من المنطقة البينية بواسطة ماصة باستور Pasteure Pipette ووضعت في انبوبة اختبار معقمة وملئت الانبوبة المحلول الفسلجي ومزجت جيداً ثم وضعت في جهاز النابذة لمدة 5 دقائق وعلى سرعة 2000 دورة / دقيقة ، بعدها تم التخلص من الطبقة السطحية الطافية Supernatant فبقيت الخلايا في قعر الانبوبة [21,9] ، علقنا الخلايا مرة اخرى في 5 مل من المحلول الفسلجي واعيدت عملية النبذ ولكن لمدة 10 دقيقة و بسرعة 1000 دورة / دقيقة ، ثم علقنا الخلايا المترسبة في 1 مل من الوسط Terasaki Medium للمحافظة على حيوية الخلايا ثم حفظت الخلايا في الانبوبة لاجراء الاختبار HLA.

تحديد عيوشية الخلايا اللمفية : Assessing of lymphocyte viability

حددت عيوشية الخلايا اللمفية وذلك باستعمال ملون التريبان الزرقاء Trypan Blue (ذو تركيز 0.2 %) حيث مزجت قطرة واحدة من هذا الملون مع قطرة من عالق الخلايا لمدة 3 دقائق ثم فحصت تحت المجهر باستخدام شريحة عد الخلايا . حددت عيوشية الخلايا بالاعتماد على الخلايا غير الملونة (حية) وفق المعادلة الآتية :-

$$\text{عدد الخلايا غير الملونة (حية)} \times \frac{100}{\text{عدد الكلي للخلايا}} = \text{عيوشية الخلايا}$$

of Allergy & Infections diseases تم اجراء هذا الاختبار في مختبر التطابق النسيجي في مستشفى بغداد التعليمي.

ان اختبار Microlymphocytotoxicity تقنية مصلية وخلوية تستخدم لتحديد اليلات مستضدات التطابق النسيجي HLA-alleles. تعتمد هذه التقنية على استخدام اطباق خاصة (Terasaki plates) ذات حفر Wells محتوية على اعداد نوعية لمستضدات التطابق النسيجي الموجودة على سطح الخلايا اللمفية ، ويتفاعل الاعداد مع مستضدات HLA تتكون معقدات مناعية Antigen- Antibody complexes لها القابلية على تنشيط متمم الارنب Rabbit Complement المضاف في المسلك التقليدي والذي يعمل على قتل الخلايا اللمفية التي حصل على سطحها التفاعل. وعند إضافة ملون الايوسين يمكن تمييز الخلايا الحية من الخلايا الميتة بواسطة مجهر Phase Inverted [22,9 Contrast Microscope]. وبذلك يمكن التعرف الى النمط المظهري HLA Phenotype للفرد .

عزل الخلايا اللمفية : Isolation of lymphocytes

عزلت الخلايا اللمفية عن باقي مكونات الدم باستخدام النبذ المركزي المتدرج الكثافة Density Gradient Centrifugation حيث استخدم لهذا الغرض محلول فصل الخلايا اللمفية Lymphoprep Solution ذو الكثافة النوعية 1.077 و كما يلي:-

خفف 7 مل من الدم الحاوي على الهيبارين مع حجم مماثل من المحلول الفسلجي (Normal Saline or Hank's solution)، ثم وضع في انبوبة اختبار (دائرية الشكل من الاسفل Round Bottomed Tube) 5 مل من محول الفصل وتم اكساء Overlay محلول الفصل بحجم مماثل من الدم المخفف بهدوء بحيث لا يؤثر في

الغرفة (25 °م) ، بعدها اضيف 5 مايكروليتر من متمم الارنب Rabbit Complement لكل حفرة ، ثم حضنت الاطباق لمدة 60 دقيقة بالنسبة للصنف الأول، بعدها تم إضافة 1مايكروليتر من ملون الايوسين لكل حفرة ثم تركت الاطباق لمدة 3دقائق بعدها اضيف 4مايكروليتر من الـ (Formaldehyde) كمادة مثبتة للتفاعل وتركت الاطباق إلى اليوم التالي لغرض فحصها بواسطة مجهر Phase Inverted Contrast Microscope وتميز الخلايا الحية والميتة وفي ضوء ذلك تم حساب النسبة المئوية للخلايا الميتة وقد اعطيت لكل حفرة علامة للعدد Score و كما يلي :-

وكانت عبوشية الخلايا وفي معظم الاحيان اكثر من [96%]{9}.[9].

اختبار Microlymphocytotoxicity :

بعد عزل الخلايا اللمفية التائية والبائية بعضها عن بعض وتحضير اطباق الفحص وتجميدها تم اجراء الاختبار Microlymphocytotoxicity حيث استخرجت الاطباق من المجمدة وتركت في درجة حرارة الغرفة مدة 15 دقيقة، ثم علمت اطباق الصنف الاول، بعدها تم إضافة 1مايكروليتر من الخلايا بواسطة محقنة هاملتون Hamilton syringe لكل حفرة من الطبق تحت الزيت ثم حضنت الاطباق لمدة 30 دقيقة بالنسبة للصنف الاول في درجة حرارة

Dead lymphocytes(%)	Score	Inter pretation
1) 0-10 %	1	Negative
2) 11-20 %	2	Doubtful positive
3) 21-50 %	4	Weak positive
4) 51-80 %	6	Positive
5) 81-100 %	8	Strong positive

ومجموعة السيطرة باستخدام معادلة الخطر النسبي
:Relative Risk (RR)

التحليل الإحصائي : Statistical Analysis

لقد درست العلاقة بين مستضدات التطابق النسيجي لمرضى تصلب الاعصاب المتعدد

$$RR = \frac{a \times d}{b \times c}$$

غير الحاملين للمستضد	الحاملين للمستضد	
B	A	المرضى
D	C	السيطرة

ومن ثم حسبت معنوية الفروق الملاحظة باستخدام طريقة Fisher's Exact Probability كما تم تصحيح الاحتمالية (Pc) وذلك بضرب قيمة الاحتمالية بعدد المستضدات المدروسة لكل موقع [1,9].

النتائج: Results

HLA-typing مستضدات التطابق النسيجي من الصنف الاول الموقع A للمرضى تصلب الاعصاب المتعدد.

في الموقع A من مستضدات التطابق النسيجي اظهرت خمس مستضدات (A28, A11, A2, A32, A30)، اختلافات معنوية ذات دلالة احصائية مابين المرضى وافراد السيطرة، وكما يلاحظ من الجداول (1)، (2)، (3).

فاذا كانت قيمة RR اقل من واحد والتي تعني انخفاض تكرار المستضد في المرضى فعند ذلك يحسب عامل المنع (PF) Preventive Fraction و وفق المعادلة:

$$PF = \frac{(1 - RR) \left(\frac{a}{a+b} \right)}{RR \left(1 - \frac{a}{a+b} \right) + \left(\frac{a}{a+b} \right)}$$

اما اذا كانت قيمة RR اكثر من واحد والتي تعني زيادة تكرار المستضد في المرضى عند ذلك يحسب العامل المسبب (EF) Etiological Fraction و وفق المعادلة:-

$$EF = \frac{RR - 1}{RR} \times \frac{a}{a+b}$$

جدول (1): الاعداد والنسب المئوية المشاهدة والمتوقعة والتكرارات المستضديه والجينية لمستضدات التطابق النسيجي الصنف الاول الموقع A في مرضى تصلب الاعصاب المنتشر وافراد السيطرة.

التكرار الجيني	التكرار المستضدي	المجموعة المسيطرة (العدد = 70)				التكرار الجيني	التكرار المستضدي	مرضى تصلب الاعصاب المنتشر (العدد = 70)				HLA-تصنيفات-A
		متوقع		مشاهد				متوقع		مشاهد		
		%	العدد	%	العدد			%	العدد	%	العدد	
0.13	0.242	24.31	17.0	24.285	17	0.164	0.3	30.104	21.1	30	21	A1
0.415	0.657	65.777	46.0	65.714	46	0.244	0.428	42.84	29.9	42.85	30	A2
0.235	0.414	41.477	29.0	41.428	29	0.147	0.291	27.23	19.1	27.14	19	A3
0.235	0.414	41.477	29.0	41.428	29	0.199	0.357	35.839	25.1	35.71	25	A9
0.139	0.257	25.867	18.1	25.714	18	0.164	0.3	30.11	21.1	30	21	A10
0.122	0.228	22.911	16.0	22.857	16	0.032	0.042	7.885	5.5	4.285	3	A11
0.037	0.071	7.2631	5.1	7.142	5	0	0	0	0	0	0	A28
0.008	0.014	1.5936	1.1	1.428	1	0.015	0.028	2.977	2.1	2.857	2	A29
0.122	0.228	22.911	16.0	22.857	16	0.036	0.07	7.07	4.9	7.142	5	A30
0.044	0.085	8.606	6.0	8.571	6	0	0	0	0	0	0	A32
0.082	0.157	15.727	11.0	15.714	11	0.036	0.07	7.07	4.9	7.142	5	A33
0	0	0	0	0	0	0.015	0.028	2.977	2.1	2.857	2	A34

جدول (2): يوضح الخطر النسبي (RR) وعامل المنع والعامل المسبب والاحتمالية والاحتمالية المصححة لمستضدات التوافق النسيجي الصنف الأول A لكل من أفراد مرضى MS وأفراد السيطرة.

PC	P	PE	EF	RR	السيطره (العدد = 70)		المرضى (العدد = 70)		مستضدات HLA-A
					%	العدد	%	العدد	
6.828	0.569	-	0.0754	1.3361	24.285	17	30.00	21	A1
0.132	0.011	0.4009	-	0.3913	65.714	46	42.85	30	A2
1.308	0.109	0.2171	-	0.5267	41.428	29	27.14	19	A3
7.236	0.603	0.0882	-	0.785	41.428	29	35.71	25	A9
8.472	0.706	-	0.0576	1.238	25.714	18	30.00	21	A10
0.024	0.0022	0.2258	-	0.1511	22.857	16	4.285	3	A11
0.648	0.054	0	-	0	7.142	5	0.00	0	A28
12.00	1.000	-	0.0144	2.029	1.428	1	2.857	2	A29
0.192	0.016	0.5503	-	0.259	22.857	16	7.142	5	A30
0.336	0.028	0	-	0	8.571	6	0	0	A32
2.196	0.183	0.0927	-	0.4125	15.714	11	7.142	5	A33
5.952	0.496	1	-	0	0	0	2.857	2	A34

جدول (3): يوضح مستضدات التوافق النسيجي من الصنف الأول التي اظهرت اختلافات معنوية ما بين مرضى تصلب الاعصاب المتعدد وأفراد السيطرة.

PC	P	PE	EF	RR	السيطره (العدد = 70)		المرضى (العدد = 70)		مستضدات HLA
					%	العدد	%	العدد	
0.132	0.011	0.4009	-	0.3913	65.714	46	42.850	30	A2
0.024	10×2.29^{-3}	0.2258	-	0.1511	22.857	16	4.285	3	A11
0.648	0.054	0	-	0	7.142	5	0.000	0	A28
0.192	0.016	0.5503	-	0.259	22.857	16	7.142	5	A30
0.336	0.028	0	-	0	8.571	6	0.000	0	A32

خلال مستضدات سطحية اهمها مستضدات خلايا الدم البيض البشرية من الصنف الأول (HLA-class I) ذات السيطرة الوراثية من قبل جينات على الذراع القصير للكروموسوم السادس [1,18]، وبالتالي فان أليات هذه المستضدات قد توفر الاستعداد الوراثي - المناعي (Immuno-genetic predisposition) للاصابة بمرض تصلب الاعصاب المتعدد ويكون لها فعلا في أظهار المرض أو تطوره. لقد أظهرت بعض

المناقشة: Discussion

لقد تبين من النتائج الموضحة في البحث بأن الاصابة بمرض تصلب الاعصاب المتعدد قد اثر في فعالية الجهاز المناعي سواء كان ذلك على مستوى الاستجابة المناعية الخلطية (Humoral) أو الخلوية (Cellular)، وقد نال التأثير الخلايا المناعية التي تشترك في هذه الاستجابات حيث تؤدي هذه الخلايا وظائفها في التميز (Recognition) والاستجابة (Response) من

يتضح مما تقدم أن نتائج البحث قد أظهرت مصاحبات موجبة ما بين مرضى تصلب الاعصاب المتعدد وأليلات مستضدات خلايا الدم البيض البشرية البعض منها كان متطابقاً في حين كان البعض الآخر متناقضاً، والسؤال المطروح هنا هو كيف يفسر هذا التناقض؟ وربما كانت هذه الأليلات قد تصاحبت مع المرض بمحض الصدفة، ولكن وفي معظم الدراسات وبضمنها البحث الحالي قد استبعد هذا العامل لكون الاحتمالية قد صححت بعدد الأليلات المدروسة وهذا ما يوصي به الباحث في مجال المصاحبة ما بين هذه الأليلات والأمراض [19,20]. وعند استبعاد ذلك يبقى الاختلاف العرقي عاملاً مهماً ومؤثراً في ظهور مصاحبات موجبة ما بين المرض وأليلات مختلفة إذ أنه من المتعارف عليه أن تكرارات أليلات مستضدات خلايا الدم البيض البشرية تتباين بتباين الأعراق البشرية [1,25,18,27] ومن ثم فإن كل مجموعة سكانية قد يكون لها أليلها الخاص بها والذي يتصاحب مع المرض، وبما أن هذه الأليلات لم تصل فيها قيمة العامل المسبب إلى 1.0، فهذا يعني أن عملية نشوء المرض تحتاج إلى عوامل أخرى قد تكون خارجية أو داخلية [26]، ومن العوامل الخارجية المهمة هي الفيروسات التي تتداخل مع وظيفة الخلية وراثياً ومناعياً، فمن الناحية الوراثية فإن المادة الوراثية للفايروس تتداخل مع المادة الوراثية للخلية وأن هذا التداخل قد يكون متبايناً بتباين تسلسل القواعد النروجينية للفايروس والأليل المدروس، لاسيما إذا أخذنا بعين الأهمية أن الفيروسات تقوم باليتين مهمتين وهي Antigenic Shift و Antigenic Drift، بوصفهما وسيلتين تطورتين لاستمرارها في البيئة وهذا يعني أنها تتباين بتباين بيئة المجتميع السكانية المدروسة [1,19]. أما من الناحية المناعية فإن ذلك مرتبط بأنفاً، فمن المتعارف عليه أن مستضدات الفايروس غالباً ما تتصاحب مع مستضدات الصنف الأول على سطح الخلية المقدمة للمستضد [3,27] وأن هذا

أليلات هذه المستضدات أنحرافات في تكراراتها (زيادة أو نقصان) عند المقارنة ما بين المرضى وأفراد السيطرة [1,19].

من دراسة مستضدات التطابق النسيجي للصنف الأول تبين وجود علاقة ما بين مرض تصلب الاعصاب المتعدد وهذه المستضدات، فقد أظهرت الأليل HLA-A11 تكراراً منخفضاً وتصاحب ذلك مع رفع قيمة عامل المنع (PF) ليبلغ 0.2258، وهذا يعني أن الأليل HLA-A11 يمنع الإصابة بالمرض ونسبة 23% مما يؤكد وجود مصاحبة سلبية بين هذا الأليل والمرض. وهذا يتفق مع دراسات في مجتمعات سكانية أخرى بينت أن الأليل HLA-A11 يؤدي دوراً مهماً في الحماية من الإصابة بالمرض وبخطر نسبي 0.1 وعامل منع [1,26(PF)0.199]، بينما دراسات أخرى في بريطانيا بينت التكرار المرتفع للأليل HLA-A3 في المرضى [26]، كذلك تناولت بحوث ودراسات في إيران التكرار المتزايد للأليل [1,26HLA-A24].

وفي دراسات مهمة في السويد توصلت إلى الدور المهم جداً والأساسي لمستضدات التطابق النسيجي من الصنف الأول في زيادة الاستعداد للإصابة بالمرض بصورة خاصة وأمراض المناعة الذاتية بصورة عامة إذ كانت البحوث والدراسات على النماذج الحيوانية في بادئ الأمر ثم تناولت الإنسان إذ بينت الدور المهم الذي يؤديه الأليل HLA-A3 في زيادة الخطر النسبي للإصابة بالمرض وبمقدار 2.1، بينما الأليل HLA-A2 يخفض من الخطر النسبي العام وبمقدار (0.52)، [26,27].

سجل العالم Odinal وآخرون عام 2000 تردداً متزايداً ومرتفعاً للأليل HLA-A10 في المرضى في المناطق الغربية لروسيا، بينما هنالك مرافقة سلبية للأليل HLA-A2 وبخطر نسبي 0.47 والأليل HLA-A11 وبخطر نسبي 0.3 والأليل HLA-A30 وبخطر نسبي [1,260.01].

او تثبيط الاستجابة IS Gene وهذه بدورها تهيئ للمرض. فعدد من الأمراض مثل تصلب الاعصاب المتعدد وأمراض التهاب المفاصل تظهر مرافقات مختلفة مع مجتمعات سكنيه مختلفه [11.1,24].

العالم Efimenko واخرون سجل ان مستضدات HLA في الاطفال المصابين بالمرض تختلف عن البالغين، إذ سجل ان الاطفال الذين يظهرون ترافقاً مع الانماط المظهرية HLA-A3 كان مرض تصلب الاعصاب المتعدد لديهم صعب جدا وفصوله معقدة مقارنة بالاطفال الذين يظهرون ترافقاً مع HLA-A2 إذ يكون فصل المرض حميداً أكثر [27]

الاستنتاجات : Conclusion

نستنتج من البحث ان مستضدات التوافق النسيجي للصفة الاول الموقع A تلعب دوراً مهماً في توفير الاستعداد الوراثي-المناعي للإصابة بالمرض او منعه ، فالمستضد A11 مثلاً يحمي الاصحاء من الإصابة بالمرض.

حيث اظهر المستضد (A11) تكراراً معنوياً منخفضاً في المرضى وبنسبة (4.28 %) بالمقارنة مع السيطرة، حيث اظهر هذا الانخفاض فرقا معنوياً بدلالة احصائية $P=2.29 \times 10^{-3}$ والاحتمالية المصححة $PC = 0.04$. وقد تسبب ذلك في انخفاض قيمة الخطر النسبي (RR) لهذا المستضد ليصل الى (0.151) ومن ثم ارتفاع قيمة عامل المنع (PF) للإصابة بمرض M.S ليصل الى (0.225).

كما اظهرت المستضدات A2، A28، A3، A30، A32 تكرارات مختلفة بالمقارنة مع السيطرة، حيث اظهر هذا الانخفاض فرقا معنوياً بدلالة احصائية (P)، الا انه لم يكتسب الدلالة الاحصائية عند تصحيح الاحتمالية (PC) لعدد المستضدات المدروسة، بينما اظهرت بقية مستضدات الموقع A تكرارات متقاربة بين كلتا العينتين المرضية والسيطرة.

التصاحب قد يؤدي الى تغير في وظيفة الخلية، لاسيما اذا تداخلت مع ذلك عوامل أخرى داخلية المنشأ قد تكون هرمونية أو وراثية وعوامل خارجية المنشأ مثل التعرض للاشعاعات المؤينة وفي ضوء ما تقدم لا يمكن تفسير الاختلاف العرقي بأنه عامل أساسي في ذلك، ولكنه يفسر في ضوء عوامل أخرى داخلية وخارجية المنشأ تشترك مع بعضها لأظهار المرض من خلال تفاعلها مع اليلات مستضدات خلايا الدم البيض البشرية المختلفة تكراراتها بأختلاف الاعراق البشرية [1,15].

دراسات اخرى بينت الدليل على الارتباط الملاحظ في الكروموسوم 13q19 الذي اقترح وجود جينات مرض M.S. في هذه المنطقة [1,16]، من ناحيه اخرى العديد من الدراسات بينت الاستعداد للمرض مع جينات مرافقه اخرى مثل، IL-10، Tumor Necrosis Factor [13,27] ومن ثم فإن واحداً من اهم العوامل الوراثية التي تبرهن على الاستعداد للإصابة بامراض المناعة الذاتية هو الترافق مع الانماط الوراثية لمعقد التوافق النسيجي [26]، ان الارتباط Linkage والارتباط الفاقد للتوازن Linkage Disequilibrium ما بين مواقع HLA ومواقع الاستجابة المناعية (IR) قد يؤثر في سهولة الاصابه ببعض الامراض، وهذه تدعم نظرية جين الاستجابة المناعية [1,14]، هذه النظرية مستندة إلى فرضية أن هنالك جينات تفاعل او استجابة مناعية (IR) وجينات تثبيط مناعي (IS) في الارتباط الفاقد للتوازن ما بين جزيئات معقد التوافق النسيجي التي تعمل مجرد علامات للجينات السابقة الذكر، وهذه الفرضية تبين أن هنالك عوامل امراضيه مسؤولة Etiological على كل مرض وعلى جينات الاستجابة او التثبيط المناعي المنظمة لقدرة الاستجابة لمثل هذه العوامل الامراضية ، ان فقدان الاستجابة يترافق مع نقص جينات الاستجابة المناعية IR Gene او تثبيط بوساطة جينات كبح

References:

1. Abbas, A. K.; Lichtman, A. H.; Pober J. S. (2000). Cellular and Molecular Immunology. 4th Edition. W. B. Saunders. U.S.A. pp. 63-78.
2. ADRC (2002). What Is Autoimmunity?. Autoimmune Disease Research Center. John Hopkins Medical Institutions. Baltimore, USA. <http://autoimmune.pathology.jhmi.edu/index.html>.
3. Al-Derzi A.(2004). The association between HLA class I antigen and Hypospadias. A thesis submitted to the scientific council of pathology in partial fulfillment of requirement for the degree of fellowship of the Iraqi council for medical specialization in pathology/ immunology.
4. Al-Ghurabi B. (2004). Study of human leukocyte antigen with some immunological aspect in patients with colorectal carcinoma. A thesis submitted to the College of Medicine and the Committee of Graduate studies of University of Baghdad in partial fulfillment of the requirement for the degree of ph.D.in Medical Microbiology, Immunology.
5. Al-Haidary BA.(2003): HLA-typing for Rheumatoid Arthritis patients(familial profile). A thesis submitted to the College of Medicine and the Committee of Graduate studies of University of Baghdad in partial fulfillment of the requirement for the degree of ph.D.in Medical Microbiology, Immunology.
6. Al-Hadithi H.(2003). The association between Vesicoureteral reflux and HLA class I antigen. A thesis submitted to the scientific council of pathology in partial fulfillment of requirement for the degree of fellowship of the Iraqi council for medical specialization in pathology/ immunology.
7. AL-Hassan, A. A. A., AL-Naseri, S., AL-Ghurabi, B. H., AL-Faham, M., AL-Nema, A. J. and Shareef, S. M. (2005). Distribution of HLA-antigens class I and II in Iraqi arab population. I. J. G. E. , 1: 92-99.
8. Al-Joofy IK.(2001): Immunological and biochemical studies of Behcet's disease in Iraqi patients. A thesis submitted to the College of Science, Al-Mustansiriyah University in partial fulfillment of the requirement for the degree of ph.D.in Medical Microbiology, Immunology.

9. Al-Shareef D.K, (2005), Myasthenia Gravis and human leukocyte antigens (class I and class II) association in Iraqi patients, thesis submitted to the council of pathology in partial fulfillment of the requirements for the degree of fellowship of Iraqi Board for medical Specialization in pathology/immunology.
10. Archelos JJ, Storch MK and Hartung HP. The role of B cells and autoantibodies in multiple sclerosis. *Ann-Neurol.* 2000 Jun; 47(6); 694-706.
11. Bagnato F, Tancredi,A, Richert N. Contrast-enhanced magnetic resonance activity in relapsing remitting multiple sclerosis patients: a short term natural history study. *Mult-Scler.* 2000 Feb; 6(1); 43-9.
12. Barcellos F.L, Oksenberg J.R. and Green A.J. Genetics basis for clinical expression in multiple sclerosis. *Brain* 2002; 125:150-158.
13. Baxter-Lowe, L.A. &Colombe, B.W (2001). Histocompatibility Testing In: *Medical Immunology.* 10th edition, edited by Parslow, T.G. ; Stites, D.P. ; Terr, A. &Imboden, J.B. pp. 276-278. McGraw-Hill companies, Inc. U.S.A.
14. Begovich A.B and Oksenberg J.R. Variation in genes regulating the immune system and relationship to disease. In: Miller MS, Cronin M, eds. *Genetic polymorphisms and susceptibility to disease.* Francis and Taylor, 2000:139-174.
15. Dorak, M. T. (2005). Statistical analysis in HLA and disease association studies. pp . 539 -561.
16. Dyment D.A, Ebers G.C and Sadovnick A.D. Genetics of multiple sclerosis. *Lancet Neurol.* 2004 Feb; 3(2):104-10.
17. Ebers G.C. The natural history of multiple sclerosis. *Neurol-Sci.* 2000; 21(4 Suppl 2): S815-7
18. Ebers G.C, Koopman M.J, Hader W, Sadovnick A.D, Kremenchutzky M, Mandalfino P, Wingerchuk DM, Baskerville J and Rice GP. The natural history of multiple sclerosis: a geographically based study of familial multiple sclerosis. *Brain.* 2000 Mar; 123 Pt 3: 641-9.
19. Edward R. Winstead. Possible susceptibility gene for multiple sclerosis. *J NeurolSci* 2001 Apr 1; 185(2):123-127.

20. Furrows S.J, Hartley J.C, Bell J. Chlamydomphila Pneumoniae infection of the central nervous system in patients with multiple sclerosis. J NeurolNeurosurg Psychiatry. 2004 Jan; 75(1): 152-154.
21. Goldsby, R. A., Kindt, T. J. and Osborne, B. A. (2000) Kuby Immunology . 4th ed. W.H. Freeman Company, London .pp . 539 -561.
22. Goldsby, R. A.; Kindt, T. J.; Osborne, B. A. (Eds.). (2000). Immunology. W. H. Freeman and Company, NewYork, U.S.A.
23. Goldsby, R. A., Kindt, T. J.,Osborne, B. A. and Kuby, J.(2003) . Immunology 5th ed. W. H. Freeman and company, New York .pp:174-175,499-510.
24. Goldsby, R. A., Kindt, T. J.,Osborne, B. A. and Kuby, J.(2007) . Immunology 6th ed. W. H. Freeman and company, New York .pp:2-20,499-510.
25. Harbo H.F, Lie B.A, Sawcer S. Genes in the HLA class I region may contribute to the HLA class II-associated genetic susceptibility to multiple sclerosis. Tissue Antigens. 2004 Mar; 63(3):237-47.
26. Kikuchi S, Fukazawa T, Niino M, HLA-related subpopulations of MS in Japanese with and without oligoclonal IgG bands. Human leukocyte antigen. Neurology. 2003 Feb 25; 60(4):647-51.



ملاحظات بيئية عن القوقع *Cornu aspersum* من صنف بطنية القدم (عائلة Helicidae) في ثلاث محافظات وسط العراق

إيمان حسين عبد¹ و عماد الدين المختار²

¹ دائرة البيئة والمياه ، وزارة العلوم والتكنولوجيا، بغداد ، العراق.

² كلية العلوم للنبات ، جامعة بغداد ، بغداد ، العراق.

الخلاصة: أجريت هذه الدراسة على القوقع *Cornu aspersum* من عائلة Helicidae في ستة مواقع في محافظات وسط العراق (بغداد وبابل وكربلاء). إذ تم جمع 1982 فرد من النوع المدروس خلال مدة الدراسة من تشرين الأول 2013 ولغاية تموز 2014 ، وتضمنت الدراسة حساب الوفرة النسبية والكثافة السكانية للنوع المدروس والعلاقة مع بعض الخصائص البيئية كدرجة الحرارة والرطوبة والأس الهيدروجيني.

بينت النتائج تواجد *C. aspersum* في جميع مواقع الدراسة ولكن بأعداد مختلفة . وقد أظهرت النتائج ان أعلى قيمة للوفرة النسبية للنوع المدروس كانت 75.0 % في كانون الأول 2013 في موقع الجادرية (بغداد) وأوطاً قيمة 32.1 % في تشرين الأول 2013 في موقع الزعفرانية (بغداد). وكانت أعلى قيمة للكثافة النسبية قد سجلت 19.4 (فرد/م²) في كانون الثاني في موقع الجادرية (بغداد) وأوطاً قيمة كانت 1.4 (فرد/م²) في تشرين الأول 2013 في موقع الحسينية (كربلاء) .

وتراوحت قيم درجة حرارة التربة بين (7-30) م[°] في كانون الثاني وتموز في الموقعين طويريج (كربلاء) والجادرية (بغداد) على التوالي، بينما تراوحت قيم الرطوبة بين (9-33) % في تموز وكانون الثاني في موقع الإسكندرية وسدة الهندية (بابل) ، على التوالي بينما تراوحت قيم الأس الهيدروجيني بين (7.31-7.96) في كانون الأول وتموز في الموقعين الإسكندرية (بابل) والزعفرانية (بغداد) على التوالي . وقد بينت النتائج أن العوامل البيئية قد تؤثر على الوفرة والكثافة السكانية للقواقع في جميع مواقع الدراسة.

الكلمات المفتاحية: القواقع الأرضية، *Cornu aspersum* ، الخصائص البيئية للتربة.

bable.iraq@yahoo.com

Ecological Observations on the *Cornu aspersum* snail (Family Helicidae) In Three Central Iraq provinces

Iman Hussein Abid¹ Emaduldeen Almkhtar²

¹Ministry of science and Technology/Environment and water Technology.

²College of Science for women / University of Baghdad , Baghdad, Iraq.

Abstract: This study was carried out on *Cornu aspersum* snail of the Helicidae family collected from six sites in three central Iraq Provinces (Baghdad , Babylon and Karbala) . A total of 1982 individuals of *C. aspersum* have been examined during the study period from October 2013 to July 2014. The study included estimation of specie relative abundance, population density and relationship with some ecological properties as; temperature, moisture and pH. The *C. aspersum* was present at all study sites but with varying numbers . Results showed that the highest relative abundance for study specie was 75.0 % in December 2013 at site Aljadiriya (Baghdad) , and the lowest was 32.1 % in October 2013 at site Zafaraniya (Baghdad). Population density showed that highest value was 19.4 individual / m² in January 2014 at site Aljadiriya (Baghdad) and the lowest value was 1.4 individual / m² in October 2013 at site Al-Hussainia (Karbala). Soil temperature varied between 7 and 30 C° in January and July 2014 at site Twereje (Karbala), and Aljadiriya at site Baghdad , respectively. Moisture values were between 9 and 33% in July and January 2014 at Alexandria and Hindiya dam, Babylon, respectively. Values of pH varied from 7.31 to 7.96 in December 2013 and July 2014 at Alexandria, Babylon and Zafaraniya, Baghdad respectively. These results showed that ecological factors may have affected on abundance and population density of the snails at all of the study sites.

المقدمة :

للغذاء وكذلك كان يشكل آفة بتغذيته على المحاصيل النباتية كالحمضيات ونباتات الزينة Capinera (3). وذكر Burch (4) في تقاريره الى التوزيع الطبيعي لهذا النوع في بريطانيا وأوروبا الغربية وعلى طول حدود البحر الأبيض المتوسط والبحر الاسود ، وقد تم دخوله أيضا الى جنوب المحيط الأطلسي وجنوب أفريقيا ونيوزلندا وأستراليا والمكسيك والأرجنتين. وأوضح Herber (5) إن قواقع الحدائق البني *C. aspersum* من القواقع الأرضية الأصلية التواجد في أوروبا الغربية

يعود القواقع الأرضي *C. aspersum* الى صنف بطنية القدم Gastropoda تحت صنف الرئويات Pulmonata فوق رتبة Euphora رتبة Stylmmatophora فوق عائلة Helicoidea عائلة Helicidae (1). وأشار كل من Dekle and Fasulo (2) إن النوع تم وصفه لأول مرة من قبل العالم Müller خلال جمع عينات القواقع من ايطاليا. ويعد من القواقع الدخيلة Introduced snails الى مناطق أمريكا ، إذ تم إدخاله عمدا الى ولاية كاليفورنيا في عام 1850 لاستخدامه كمصدر

نفس قيمة الأس الهيدروجيني . وكذلك ذكر إن رطوبة التربة تعد من أقوى العوامل البيئية المحددة لكثافة وإغناء القواقع الأرضية في الغابات غير المضطربة ، أما سيادة الأنواع لها فترتبط مع صفات الموطن الأخرى كوفرة الغطاء النباتي ونوعية الأوراق النباتية وكميتها.

وأوضح Daguzan (12) إن نشاط القواقع الأرضية *C. aspersum* يتطلب درجات حرارة تتراوح بين (7-28) م[°] ورطوبة نسبية مرتفعة (75-90) % . وأشار Ansart وجماعته (13) إن القواقع البالغة تدخل في طور السبات لعدة أشهر إذا كانت الظروف غير ملائمة، ومع ذلك فإنها لا تستطيع أن تصمد لفترات طويلة من الصقيع. وذكر Riddle (14) إن بيوضها تكون حساسة بشكل خاص إلى الجفاف ودرجات الحرارة المنخفضة . ودرست عبد الله (15) الجوانب البيئية والسكانية والحياتية للقواقع *C. aspersum* .

هدفت الدراسة الحالية إلى تقدير الوفرة النسبية (%) وحساب الكثافة السكانية (فرد/م²) للنوع المدروس في بعض محافظات وسط العراق ومعرفة تأثير الخصائص البيئية للتربة كدرجة الحرارة والرطوبة النسبية والأس الهيدروجيني على وفرته وكثافته .

منطقة الدراسة : The study area

تم اختيار موقعين عشوائياً لكل من المحافظات الثلاث في وسط العراق وهي: بغداد، بابل وكربلاء. وكما موضح في (الشكل 1-):

1- بغداد :

- موقع الجادرية : المتمثل ببستان علي اللامي وكان يمتاز بكثرة أشجار الحمضيات كالبرتقال واللائكي فضلاً عن أشجار النخيل.
- موقع الزعفرانية: وتمثل بحقل مزرع بأنواع من محاصيل الخضروات

، على الرغم من دخولها إلى أجزاء كثيرة من العالم بما في ذلك جنوب أفريقيا التي يمكن أن تكون فيها كافة . وتمتاز صدفة النوع المدروس كونها كلسية كبيرة الحجم كروية الشكل رقيقة نوعاً ما لامعة بشكل معتدل وتكون أما صفراء أو عسليه اللون مع التفافات أو حزم بنية أو كستنائية اللون ، وفتحة الصدفة تكون هلالية إلى بيضوية الشكل والشفة تكون منحنية إلى الوراء وتتكون الصدفة من (3-4) لفات ملتفة باتجاه عقرب الساعة (6).

وبين كل من Sanderson and Nespolo (7) إن *C. aspersum* يسبب خسائر كبيرة للمحاصيل الزراعية مثل الكرنب والخس والطماطة والحمضيات والعنب وغيرها ونباتات الزينة ، فعلى سبيل المثال في جنوب أفريقيا يمكن لهذا النوع أن يسبب مشاكل تصل إلى 25 % وإن القواقع النشطة تترك مساراتها المخاطية على عناقيد العنب النامية مما يسبب قلة بيعها في الأسواق.

إن القواقع الأرضية تتأثر بتغيرات العوامل البيئية مثل درجة الحرارة ، وذكر كل من Gaitan-Espitia and Nespolo (8) إن درجات الحرارة المنخفضة من المتوقع أن تؤدي إلى انخفاض في معدلات الأيض الغذائي ومعدلات النمو السنوية للكائنات متغيرة درجات الحرارة Ectotherms ومن ضمنها القواقع الأرضية . واستنتج Culumber (9) إن التغيرات بالعوامل البيئية هو المفتاح الرئيسي الذي يؤدي إلى التطور في التنوع البيولوجي وبدوره يؤدي إلى التغيرات الشكلية والوراثية بين الأنواع. وأشار Gaston (10) إن العوامل البيئية تؤثر على معدل البقاء والتكاثر للكائنات الحية.

وبين كل من Martin and sommer (11) إن الكثافة السكانية للقواقع الأرضية وثرأ الأنواع عموماً تكون مخفضة في الترب الجافة ولكنها تزداد بوضوح بزيادة الأس الهيدروجيني في الترب المتوسطة الرطوبة والتربة الرطبة وإن عدد الأنواع تكون أعلى بكثير مقارنة مع المناطق متوسطة الرطوبة مع

- موقع سدة الهندية: يقع ضمن قضاء المسيب وكان مزروع بمحصول الجت وأشجار النخيل.

3- كربلاء:

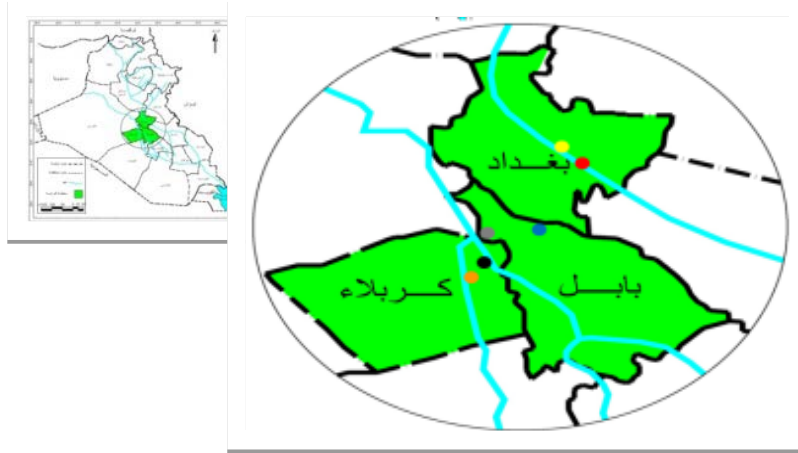
- موقع الحسينية: تمثل بحقل مزروع بمحاصيل الخضروات المظللة بأشجار البرتقال والنخيل.

وأشجار النخيل والفاكهة مثل أشجار التفاح والتين.

2- بابل:

- موقع الاسكندرية : يقع ضمن ناحية الاسكندرية وتمثل بحقل مزروع بأشجار الرمان فضلا عن أشجار النخيل.

- موقع طويريج: هذا الموقع مزروع بمحصول الحنطة والشعير المظللة بأشجار النخيل.



شكل (1) خريطة العراق، المحافظات الوسطى ومواقع الدراسة (16)

للتربة كالرطوبة والأس الهيدروجيني بحسب الطرق القياسية المتبعة في المصدر (20).

قياس العوامل البيئية للتربة: Measurement of soil Ecological factors

تم قياس درجة حرارة التربة مباشرة في الحقل باستخدام المحرار الزئبقي البسيط Thermometer بحسب ما ورد في المصدر (20). والأس الهيدروجيني للتربة باستخدام جهاز pH meter موديل WTW الماني المنشأ . أما محتوى التربة من الرطوبة (%)

جمع وحفظ العينات : Collection and preservation of Specimens

أجريت الدراسة في الفترة الممتدة من تشرين الأول 2013 ولغاية تموز 2014 وتم جمع عينات النوع المدروس عشوائيا من مواقع الدراسة وبواقع خمسة مكررات ذات متر مربع واحد شهريا لكل موقع بحسب ما ورد في المصدر (17) وجمعت العينات بطريقة الالتقاط اليدوي حسب المصدر (18) وتم حفظ العينات في قناني بلاستيكية سعة 200 مل تحتوي الكحول بتركيز 70 % (19). وكذلك تم جمع عينات من التربة من مواقع الدراسة ووضعت في أكياس بلاستيكية وتم نقلها الى المختبر لغرض قياس بعض العوامل البيئية

الموقعين الجادرية والحسينية في تموز. ومن الملاحظات الحقلية انخفاض قيم درجة حرارة التربة أثناء فصلي الشتاء والربيع سيما في كانون الثاني وشباط وارتفاعها أثناء فصل الصيف سيما في تموز، وكذلك زيادة تواجد القواقع عند انخفاض درجة حرارة التربة (على أن لا تكون جدا منخفضة) وقلة تواجدها عند ارتفاعها، وهذا يتفق مع ما أشار اليه Perrot وجماعته (22) حيث أوضح إن القواقع لا تستطيع إن تكون نشطة عندما تكون درجات الحرارة منخفضة للغاية وبناء على ذلك فإنها كثيرا ما تظهر فترات السبات التي تكون فيها غير نشطة، وإن خطر الجفاف يزداد مع ارتفاع درجات الحرارة للتربة والهواء أي في فصل الصيف، وهذا ما أكده كل من Martin (11) and Sommer بدراسة للتحقق من نمو ومعدل بقاء نوعين من القواقع الأفريقية في أواخر الفصول الجافة وبدايات الفصول الممطرة في غينيا الشمالية في نيجيريا وكان الاستنتاج إن النسبة المئوية لهلاك كلا النوعين كانت عالية في أواخر الفصول الجافة بينما كانت النسبة اقل في بدايات الفصول الممطرة، أما بالنسبة للنمو فقد لوحظ نقصانه بالنسبة للأنواع في أواخر الفصول الجافة يقابلها زيادة بالوزن للأنواع الأخرى. ولم يظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لجميع المواقع أثناء مدة الدراسة باستثناء كانون الأول 2013 إذ سجل فروقا معنوية تحت مستوى احتمالية $P \leq 0.05^*$ ، في حين يبين الشكل (3) قيم محتوى التربة من الرطوبة (%) والتغيرات الشهرية والموقعية للرطوبة خلال مدة الدراسة، إذ سجلت أوطاً قيمة للرطوبة 9% في شهر تموز في الموقعين الجادرية والإسكندرية وأعلى قيمة بلغت 33% في كانون الثاني في الموقعين الزعفرانية وسدة الهندية. وتشير النتائج الموضحة في الشكل (3) الى ارتفاع قيم الرطوبة خلال فصلي الشتاء والربيع ربما يعود السبب الى كثرة هطول الأمطار، وانخفاضها خلال فصل الصيف لجميع المواقع عموماً ربما بسبب ارتفاع درجات الحرارة والتي تزيد من

فتم قياسه بطريقة التجفيف حسب المصدر (20) وباستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{Moisture\%} = \frac{A-B}{A} \times 100 \quad (20)$$

حيث أن:

A : وزن عينة التربة قبل التجفيف.

B : وزن عينة التربة بعد التجفيف.

فحص وتشخيص العينات: Examination and Identification of Specimens

تم فحص عينات النوع المدروس في المختبر باستخدام المجهر التشريحي Dissecting Microscope نوع Heerbrugg موديل Wild-M3B. وقد جرى تصنيف النوع بشكل رئيسي على أساس الصفات الشكلية للصدفة كأبعادها ولونها وشكل واتجاه فتحتها وعدد لفاتها ونمط تخطيطها بحسب ما ورد في المصدر لكل من Daw and Ivison (6).

التحليل الإحصائي: Statistical analysis

شمل التحليل الإحصائي حساب أقل فرق معنوي LSD ومربع كاي Chi-square ومعامل الارتباط Correlation coefficient بين الكثافة السكانية (فرد/م²) للنوع المدروس مع العوامل البيئية للتربة (درجة الحرارة، الرطوبة والأس الهيدروجيني) بحسب ما ورد في برنامج التحليل الإحصائي (SAS, 2012) (21).

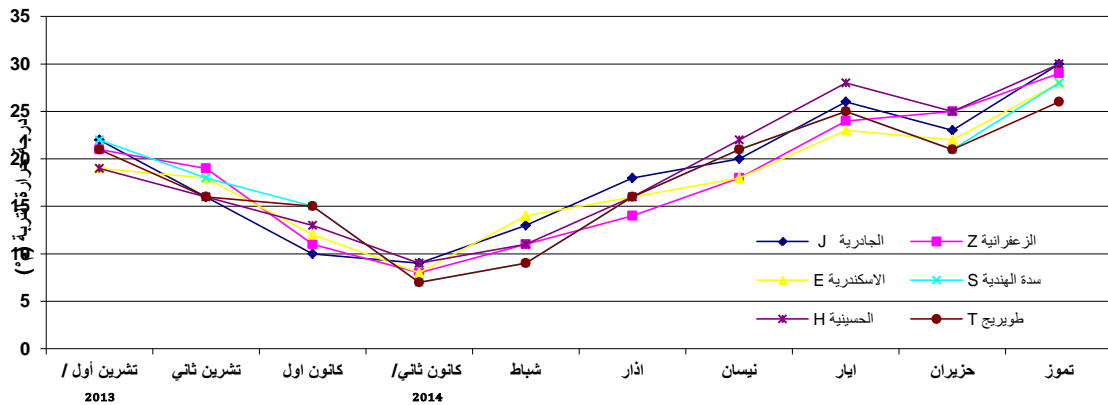
النتائج والمناقشة: Results and Discussion

الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة: Physico-chemical properties of the soil

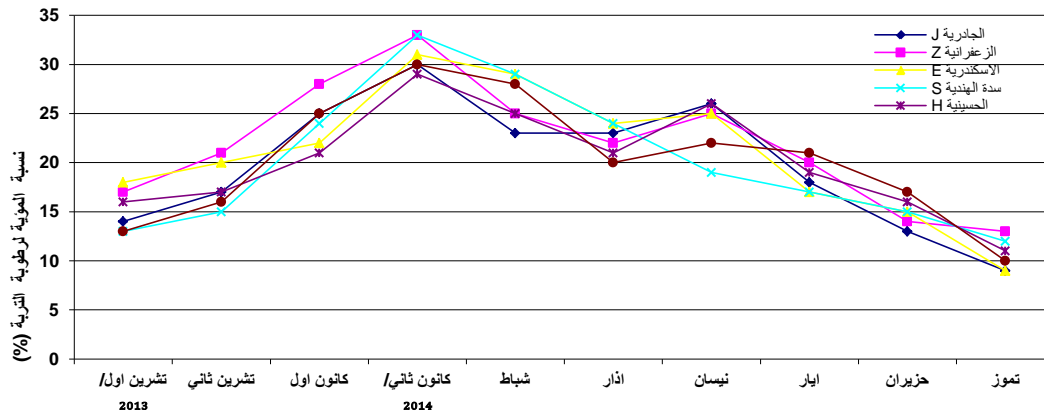
أشارت النتائج الموضحة في الشكل (2) إن أوطاً قيمة لدرجة حرارة التربة بلغت 7 م° في مواقع الزعفرانية وسدة الهندية وطويريج في كانون الثاني وأعلى قيمة سجلت 30 م° في

أرضية التربة بالرطوبة ، وقد أشارت النتائج الإحصائية الى عدم وجود فروق معنوية في قيم محتوى التربة من الرطوبة (%) لجميع مواقع الدراسة ، وأظهر الشكل (4) قيم الأس الهيدروجيني والتغيرات الشهرية والموقعية في الأس الهيدروجيني خلال مدة الدراسة ، إذ بلغت أوطاً قيمة للأس الهيدروجيني 7.31 في كانون الأول لموقع الإسكندرية وأعلى قيمة سجلت 7.96 في تموز للموقعين الجادرية والزعفرانية، وهي إشارة الى ميل جميع مواقع الدراسة من المتعادلة الى القاعدية الضعيفة والتي تعد من أنواع التربة المفضلة لانتشار القواقع الأرضية ويندر تواجدها في البيئات ذات التربة الحامضية وهذا يتفق مع ما أشار إليه Abele (24) إذ تبين ندرة تواجد القواقع الأرضية في الغابات الأوربية نتيجة لزيادة الترسيبات الحامضية فيها ، وأشار التحليل الإحصائي الى عدم وجود فروق معنوية لقيم الأس الهيدروجيني لجميع المواقع خلال مدة الدراسة .

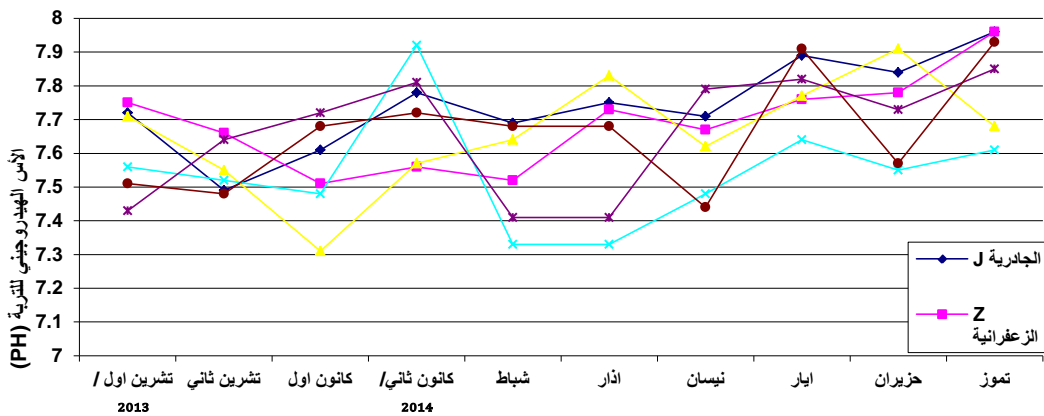
نسبة التبخر. ومن خلال جمع عينات القواقع في الدراسة الحالية تم ملاحظة انها تتجمع قرب الأماكن الرطبة وذات الغطاء النباتي الكثيف وسجلت زيادة في وفرتها وتواجدها قرب السواقي الممتدة في الحقول الزراعية ، بينما كانت محدودة التواجد في المناطق البعيدة عن مصادر المياه ، وقد سجلت فروقا معنوية للرطوبة عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$) أثناء مدة الدراسة وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل من Chang and Emlen (23) زيادة وفرة القواقع في التربة التي تغطيها الأشجار العالية والتي تسمح بالاحتفاظ بقدر أكبر من الرطوبة من خلال تقليل نفاذ الإشعاع الشمسي على عكس البيئات الأخرى التي يكون غطاءها النباتي ممثلاً بالأعشاب والحشائش القصيرة إذ انها لا تمنع من فقدان الرطوبة لأنها تكون معرضة للإشعاع الشمسي والرياح والتي بدورها تقلل رطوبة التربة وتؤدي إلى جفافها وبالتالي يحد من انتشار القواقع الأرضية فيها فالأشجار توفر بيئة مظلمة وملئمة للقواقع من خلال تقليل حركة الرياح وبالتالي احتفاظ



شكل (2) قيم درجة حرارة التربة (م) خلال مدة الدراسة.



شكل (3) قيم محتوى التربة من الرطوبة (%) خلال مدة الدراسة.



شكل (4) قيم الأس الهيدروجيني للتربة (pH) خلال مدة الدراسة.

موقع الزعفرانية (ZS). على حين سجلت قيم الوفرة النسبية 44.0% في آيار 2014 و 74.7% في كانون الثاني وشباط 2014 موقع الإسكندرية (ES). أما في موقع سدة الهندية (SS) فقد سجلت أوطاً قيمة 37.5% في تموز 2014 وأعلى قيمة بلغت 69.5% في كانون الثاني 2014. في حين سجلت أوطاً قيمة 32.3% في تموز 2014 وأعلى قيمة بلغت 48.7% في حزيران 2014 لموقع الحسينية (HS). وفي موقع طويريج (TS) تراوحت الوفرة بين 44.4% في تموز 2014 و 65.0% في كانون الثاني 2014. وأشار

الدراسة الإحيائية Biological study

الدراسة الكمية Quantitative study

تقدير الوفرة النسبية Estimation of relative abundance

أشارت النتائج الموضحة في الجدول (1) ان الوفرة النسبية للقوقع *C. aspersum* في موقع الجادرية (JS) تراوحت بين 41.1% في آيار 2014 و 75.0% في كانون الأول 2013. في حين بلغت 32.1% في تشرين الأول 2013 و 48.1% في تموز 2014 في

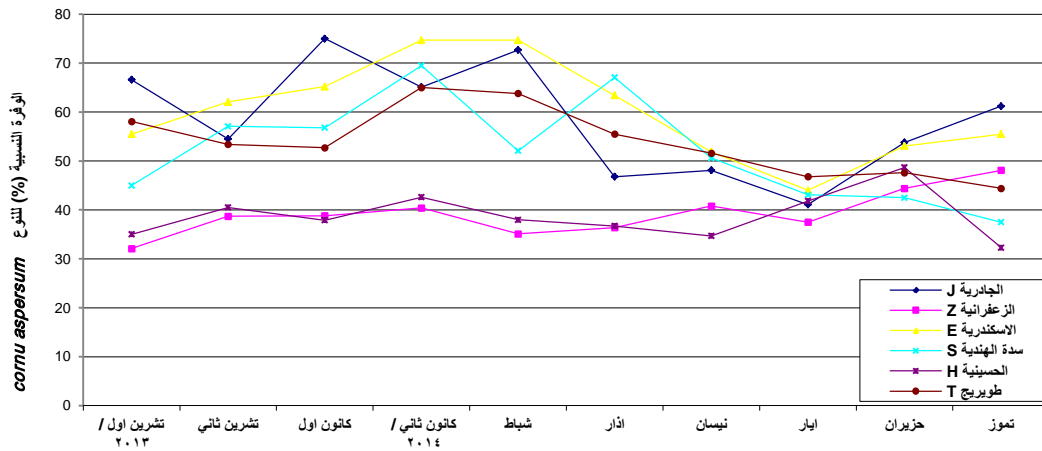
* $P \leq 0.05$. ويوضح الشكل (5) الوفرة النسبية (%) والتغيرات الشهرية والموقعية للقوقع *C. aspersum* خلال مدة الدراسة . وبلغت أوطاً قيمة 32.1 % في موقع الزعفرانية (ZS) في تشرين الأول 2013 وأعلى قيمة سجلت 75.0 % في موقع الجادرية (JS) في كانون الأول 2013 .

South (25) الى زيادة الوفرة النسبية لبطنية القوم تحت الأوراق النباتية المتساقطة . وأوضح Kralka (26) إن معظم القواقع الأرضية أظهرت انجذاب قوي الى الغابات النفضية . وأظهر التحليل الإحصائي وجود فروقا معنوية تحت مستوى احتمالية $P \leq 0.01$ ** لجميع مدة الدراسة باستثناء آيار وحزيران 2014 إذ سجلت فروق معنوية تحت مستوى احتمالية

جدول (1): الوفرة النسبية (%) وقيم مربع كاي للنوع *Cornu aspersum* لمواقع الدراسة للمدة من تشرين الأول 2013 ولغاية تموز 2014.

قيمة مربع كاي	المواقع						الأشهر
	T.S.	H.S.	S.S.	E.S.	Z.S.	J.S.	
9.29 **	58.06	35.0	45.0	55.5	32.1	66.6	تشرين اول 2013
8.46 **	53.4	40.5	57.1	62.06	38.7	54.5	تشرين ثاني
9.82 **	52.7	37.9	56.8	65.2	38.8	75.0	كانون اول
9.03 **	65.0	42.6	69.5	74.7	40.4	65.1	كانون ثاني 2014
10.16 **	63.8	38.0	52.1	74.7	35.1	72.7	شباط
9.67 **	55.5	36.7	67.07	63.4	36.4	46.8	آذار
6.25 **	51.6	34.7	50.6	51.9	40.8	48.1	نيسان
4.38 *	46.8	41.8	43.1	44.0	37.5	41.1	آيار
5.71 *	47.6	48.7	42.5	53.06	44.4	53.8	حزيران
9.92 **	44.4	32.3	37.5	55.5	48.1	61.2	تموز
---	9.62 **	7.58 **	9.33 **	9.48 **	7.21**	8.52**	قيمة مربع كاي

($P \leq 0.05$) معنوي ، ($P \leq 0.01$) معنوي .



شكل (5) الوفرة النسبية (%) والتغيرات الشهرية والموقعية للنوع *Cornu aspersum* للمواقع خلال مدة الدراسة.

كانون الثاني 2014 في موقع الحسينية (HS). وأخيرا تراوحت قيم الكثافة السكانية بين-15.6 (3.2) فرد/م² في موقع طويريج (TS) في تموز وكانون الثاني 2014 على التوالي. وأوضح كل من Locasciulli and Boag (27) إن زيادة الكثافة السكانية للقواقع الأرضية ترتبط بعمق الأوراق النباتية المتساقطة. وبين كل من Martin and Sommer (11) إن الكثافة السكانية للقواقع الأرضية ترتبط بشكل إيجابي مع الخصائص البيئية للتربة خصوصا الرطوبة النسبية. والشكل (6) يبين معدلات الكثافة السكانية للقواقع *C. aspersum* والتغيرات الشهرية والموقعية خلال مدة الدراسة. إذ بلغت أوطاً قيمة للكثافة 1.4 (فرد/م²) في تشرين الأول 2013 في موقع الحسينية (HS) وأعلى قيمة 19.4 (فرد/م²) في كانون الثاني 2014 في موقع الجادرية (JS). وأشارت النتائج وجود فروقاً معنوية تحت مستوى احتمالية $P \leq 0.05$ * في الكثافة السكانية للنوع المدروس لجميع مواقع الدراسة للفترة بين (كانون الأول- آذار) في حين لم تسجل النتائج الإحصائية فروقاً معنوية في الأشهر المتبقية لجميع مواقع الدراسة.

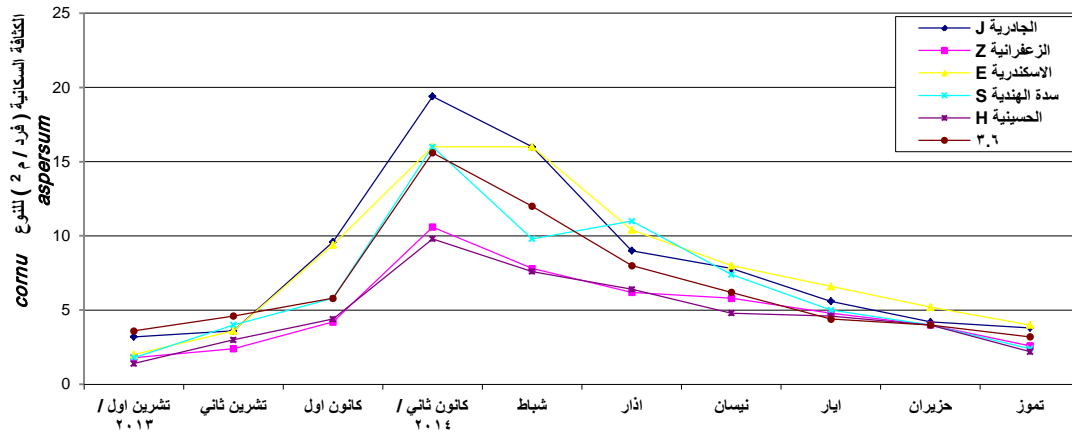
حساب الكثافة السكانية Accounting of population density

يبين الجدول (2) المعدلات الشهرية والانحراف المعياري للمعدل SD وفحص LSD للكثافة السكانية (فرد/م²) C. *aspersum* خلال مدة الدراسة للمواقع (الجادرية، الزعفرانية، الإسكندرية، سدة الهندية، الحسينية وطويريج). ويتضح من الجدول أدناه أن أوطاً قيمة للكثافة السكانية سجلت 3.2 (فرد/م²) في تشرين الأول 2013 وأعلى قيمة 19.4 (فرد/م²) في كانون الثاني 2014 في موقع الجادرية (JS). كما تراوحت قيم الكثافة السكانية لموقع الزعفرانية (ZS) بين (1.8-10.6) فرد/م² في تشرين الأول 2013 وكانون الثاني 2014 على التوالي. في حين بلغت أوطاً قيمة للكثافة 2.0 (فرد/م²) في تشرين الأول 2013 وأعلى قيمة 16.0 (فرد/م²) في كانون الثاني وشباط 2014 في موقع الإسكندرية (ES). كذلك تراوحت قيم الكثافة السكانية بين (1.8-16.0) فرد/م² لموقع سدة الهندية (SS) في تشرين الأول 2013 وكانون الثاني 2014 على التوالي. أما أوطاً قيمة للكثافة سكانية سجلت 1.4 (فرد/م²) في تشرين الأول 2013 وأعلى قيمة 9.8 (فرد/م²) في

جدول (2): المعدلات الشهرية والانحراف المعياري للمعدل وفحص LSD للكثافة السكانية (فرد/م²) للنوع *Cornu aspersum* في مواقع الدراسة للمدة من تشرين الأول 2013 ولغاية تموز 2014 .

LSD	المواقع						الأشهر
	T.S.	H.S.	S.S.	E.S.	Z.S.	J.S.	
2.92 NS	3.6± 1.581	1.4± 0.894	1.8± 0.836	2.0± 0.836	1.8± 0.707	3.2± 2.408	تشرين اول 2013
2.85 NS	4.6± 2.449	3.0± 1.516	4.0± 2.302	3.6± 2.167	2.4± 1.140	3.6± 1.581	تشرين ثاني
3.03*	5.8± 1.643	4.4± 1.816	5.8± 3.535	9.4± 4.438	4.2± 2.880	9.6± 2.236	كانون اول
3.75*	15.6± 4.949	9.8± 5.848	16.0± 5.319	16.0± 6.08	10.6± 9.01	19.4± 10.669	كانون ثاني 2014
4.06*	12.0± 3.847	7.6± 2.915	9.8± 5.848	16.0± 3.741	7.8± 3.193	16.0± 6.08	شباط
3.69*	8.0± 3.209	6.4± 3.209	11.0± 7.382	10.4± 7.463	6.2± 3.563	9.0± 4.438	آذار
3.81 NS	6.2± 3.535	4.8± 2.073	7.4± 2.915	8.0± 5.549	5.8± 1.643	7.8± 3.209	نيسان
3.46 NS	4.4± 2.449	4.6± 2.387	5.0± 2.073	6.6± 3.535	4.8± 2.073	5.6± 1.643	آيار
2.39 NS	4.0± 1.341	4.0± 1.816	4.0± 1.341	5.2± 2.167	4.0± 1.816	4.2± 2.449	حزيران
3.15 NS	3.2± 2.167	2.2± 1.303	2.4± 1.303	4.0± 1.516	2.6± 1.303	3.8± 2.387	تموز
---	5.03*	3.29*	4.75*	3.62*	3.79*	4.81*	LSD

(P≤0.05*) معنوي، NS (غير معنوي)



شكل (6) الكثافة السكانية (فرد/م²) والتغيرات الشهرية والموقعية للنوع *Cornu aspersum* للمواقع خلال مدة الدراسة.

المدرّوس، وأظهرت النتائج علاقة معنوية موجبة للرطوبة، بينما لم تظهر النتائج علاقة معنوية للأس الهيدروجيني للتربة مع الكثافة السكانية للنوع المدرّوس.

يوضح جدول (3) قيم معامل الارتباط بين الكثافة السكانية (فرد/م²) للنوع المدرّوس مع الخصائص البيئية للتربة. وأشارت النتائج الإحصائية الى وجود علاقة معنوية سالبة لدرجة حرارة التربة مع الكثافة السكانية للنوع

جدول (3) معامل الارتباط بين الكثافة السكانية للنوع المدرّوس مع الخصائص البيئية للتربة.

معامل الارتباط	الصفات البيئية
-0.52**	درجة حرارة التربة م°
0.62**	الرطوبة النسبية %
0.14 NS	الأس الهيدروجيني

NS (غير معنوي)

المصادر:

7. Sanderson, G. and Sirgel, W. (2002). Helicidae as pests in Australian and South African grapevines In: Molluscs as crop pests [ed. by Barker G.M.]. Wallingford. U.K.: CABI publishing, 255-270.
8. Gaitan-Espitia, J.D. and Nespolo, R. (2014). Is their metabolic cold adaptation in terrestrial ectotherms? Exploring latitudinal compensation in the invasive snail *Cornu aspersum*. The Journal of Experimental Biology, 217: 2261-2267.
9. Culumber, Z. W.; Shepard, D. B.; Coleman, S. W.; Rosenthal, G. G. and Tobler, M. (2012). Physiological adaptation along environmental gradients and replicated hybrid zone structure in swordtails (Teleostei: Xiphophorus). Journal of Evolutionary Biology 25: 1800-1814.
10. Gaston, K. J. (2009). Geographic range limits of species. Proc. R. Soc. B, 276: 1391-1393.
1. Guiller, A. A. and Madec, L. (2010). "Historical biogeography of the land snail *Cornu aspersum*: a new scenario inferred from haplotype distribution in the Western Mediterranean basin.". BMC Evolutionary Biology 10: 18.
2. Dekle, G.W. and Fasulo, T.R. (2015). Brown garden snail, *Cornu aspersum* (Muller, 1777) (Helicidae) UF university of Florida.
3. Capinera, J.L. (2001). Handbook of Vegetable Pests. Academic Press, San Diego, pp. 729.
4. Burch, J.B. (1960). Some snails and slugs of quarantine significance to the United States. U.S. Department of Agriculture Research Service, 82: 1-70.
5. Herbert, D.G. (2010). The introduced terrestrial Mollusca of South Africa. SANBI Biodiversity Series 15. South African National Biodiversity Institute, Pretoria.
6. Daw, A. and Ivison, T. (2010). Key to snails of the Bristol Region. Bristol Regional Environmental Records Centre, pp. 2-20.

17. Valovirta, I. and Halkka, O. (1976). Colour polymorphism in northern peripheral populations of *Cepaea hortensis*. *Hereditus*,83:123- 126.
18. Hossain, M.Md. and Abdul Baki. (2014). A preliminary survey of freshwater mollusca (gastropoda and bivalva) and distribution in the river Brahmaputra, Mymensingh, Bangladesh . *The Journal of Zoology Studies*. 1(3):19-22.
19. Zhang, J. and Zhang, S. (2014). A New specimen of *Nassarius* (Gastropoda: Nassariidae) from the China seas. *Raffles Bulletin of Zoology*,62:610-614.
20. APHA American public health association (1976).Standard methods.
21. SAS. (2012). Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical.Version 9.1th ed. SAS. Institute In Candidula Cary. North Carolina USA .
22. Perrot, J. K.; Levin, I. I. and Hyde, E. A. (2007). Morphology, distribution and desiccation in the brown garden snail (*Cantareus aspersus*) in northern New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology*. 31(1): 60-67.
11. Martin, K. and Sommer, M. (2004). Relationships between land snail assemblages patterns and soil properties .in temperature-humid forest ecosystems. *Journal of Biogeography*,31(4):531-545.
12. Daguzan J, (1980). [English title not available]. (Les principales caractéristiques du petit-gris.) In: L'élevage des escargots petits-gris [ed. by I.T.A.V.I]. Paris, 15-18.
13. Ansart, A.; Vernon, P. and Daguzan, J. (2002). "Elements of cold hardiness in a littoral population of the land snail *Cornu aspersum* (Gastropoda: Pulmonata)". *Journal of Comparative Physiology B*, 172: 619–625.
14. Riddle, WA. (1983). Physiological ecology of land snails and slugs. In: *The Mollusca* [ed. by Wilbur, K. M.]. New-York, USA: Academic Press, 431-455.
15. عبد الله، دولفان كمال (2009). دراسة بيئية وسكانية لتوقع الحدائق Brown garden snail *Cornu aspersum* (Müller, 1774) في مواقع مختارة من جنوب بغداد . رسالة ماجستير ،جامعة بغداد ،كلية العلوم للنبات.
16. وزارة الموارد المائية،2007 .

23. Chang, H.W. and Emlen, J.M. (1993). Seasonal variation of microhabitat distribution of the polymorphic land snail *Cepaea nemoralis*. *Oecologia*. 93(4):501-507.
24. Abele, S.E. (2010). Gastropod diversity in the boreal mixed wood forest of northern Alberta – variation among forest types and response to partial harvesting. M.S. Thesis. Edmonton, Alberta: University of Alberta. Canada , pp: 107.
25. South, A. (1980). A technique for the assessment of predation by birds and mammals on the slug *Deroceras reticulatum* (Müller) (Pulmonata: Limacidae). *Journal of Conchology*. 30,pp: 229-234 .
26. Kralka, R.A. (1986). Population characteristics of terrestrial gastropods in boreal forest habitats. *American Midland Naturalist*, 115:156-164.
27. Locasciulli, O. and Boag, D.A.(1987).Microdistribution of terrestrial snails (Stylommatophora) in forest litter. *The Canadian Field-Naturalist*, 101:76-81.



دراسة التكوين النوعي والكمي للطحالب الملتصقة على نوعين من النباتات المائية الغاطسة في هور العودة ضمن مدينة العمارة، محافظة ميسان، جنوب العراق

جنان شاوي الحساني

قسم علوم الحياة / كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد

الخلاصة: تناولت الدراسة الطحالب الملتصقة على نوعين من النباتات المائية الغاطسة الشويجة *Najas marina* L. والكطل *Hydrilla verticillata* Royle L. f. في هور العودة ضمن مدينة العمارة – جنوب العراق في موقع واحد من الهور (العودة)، جمعت العينات فصليا في (الشتاء والربيع والصيف والخريف) لعام 2014. أجريت دراسة نوعية و كمية للطحالب الملتصقة على النباتات، تم تشخيص 164 نوعا تعود إلى 48 جنسا، سادت فيها الطحالب العصوية (الديتومات)، إذ سجل 103 نوعا (22 جنس) كونت 62.8% من العدد الكلي لأنواع الطحالب. اختلف عدد الطحالب الملتصقة باختلاف نوع النبات المضيف فقد شخص 121 و 113 نوعا من الطحالب الملتصقة على نباتي *H. verticillata* و *N. marina*، لوحظت تغيرات فصلية في العدد الكلي للطحالب الملتصقة، إذ بلغ أعلى عدد كلي للطحالب الملتصقة 592.6 و 586.6×10^4 خلية\غم وزن رطب من العدد الكلي للطحالب الملتصقة على كلا النباتين المضيفين الكطل والشويجة على التوالي في الربيع، فضلا عن وجود تباين في الأعداد الكلية للمجاميع المشخصة، كما تم قياس ثلاث مؤشرات للتنوع الحيوي (دليل التنوع، دليل الغنى، دليل التكافؤ) التي اظهرت تغيرات واضحة باختلاف النباتات وفصول الدراسة.

Qualitative and Quantitative study of composition of epiphytic algae on two submersed aquatic plants in Al-Auda marsh, Maysan province, southern Iraq

Jinan S. Al-Hassany

University of Baghdad \College of Science for women\Biology Department

Abstract: The present study deals with the epiphytic algae on two Aquatic macrophytes *Najas marina* L.(Shwacha) and *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle (Alkatil) was conduct in the Al Auda marsh within Maysan Province throughout in site Al-Auda seasonally (Winter, Spring, Summer and Autumn) in 2014. Results of study indicated presence 164 taxa of epiphytic algae, which belonged to 48 genus. Bacillariophyceae was dominant class of epiphytic algae which record as highest number of 103 species (22 genus) composed 62.8% from total number of epiphytic algal species. The number of differed depending on the type of host plant. Fluctuations in the total number of epiphytic algae was observed, highest total number $586.6-592.6 \times 10^4$ cell/ gm of wet weight was recoded in spring on *Najas marina* and *H. verticillata* respectively, as well as the presence seasonal variation in totat numbers of classes of algae. Three biological indeces (richness, diversity and evenness), that showed clear variations with different aquatic host plants and study seasons.

Key words: submersed aquatic plants, qualitative & quantitative, epiphytic algae, Al-Auda marsh

المقدمة:

البصرة (قناة البصرة و شط العرب و أهوار جنوب العراق) (16) في شط العرب ، كما كانت هناك بعض من الدراسات التي تضمنت دراسة الطحالب الملتصقة على النباتات المائية في أهوار جنوب العراق منها دراسة (17 و 18 و 19 و 20 و 21).

تهدف الدراسة الحالية الى دراسة التكوين الكمي و النوعي للطحالب الملتصقة على نوعين من النباتات المائية الغاطسة الشويجة *Najas marina* ونبات الكطل *Hydrilla verticillata* لهور العودة ضمن مدينة العمارة في محافظة ميسان جنوب العراق ، فضلاً عن دراسة بعض أدلة التنوع الحيوي للطحالب الملتصقة بالنباتات المدروسة.

المواد وطرائق العمل:

جمع نوعان من النباتات المائية الغاطسة (Submergent Aquatic Plants) من تحت سطح الماء بعمق 10 سم وهما نباتا الشويجة *Najas marina* ونبات الكطل *Hydrilla verticillata* L. f. Royle ، جمعت العينات بمعدل ثلاث مكررات من كل نوع من النباتين المدروسين من موقع العودة ضمن هور العودة مدينة العمارة خلال فصول (الشتاء والربيع والصيف والخريف) لعام 2014 ، وضعت النباتات في كيس بلاستيك مع قليل من ماء البيئة ذاتها وأضيف إليها 3 سم³ من مادة الفورمالين 4% أو منظم الفورمالين (Buffer formalin) كمادة حافظة لحين العودة إلى المختبر. ولغرض إجراء الدراسة الكمية تم أخذ 10 غم من كل نوع من النباتات المائية المضيئة ، بعدها فصلت الطحالب الملتصقة عن مضائفها بطريقة الرج مع القشط (22) ، ولحساب عدد الطحالب الملتصقة على النباتات المضيئة أتبعنا الطريقة الموضحة من قبل (23) طريقة الترسيب والحفظ (Preservation & Sedimentation) لغرض ترسيب الطحالب الملتصقة على النباتات، إذ تم حساب عدد الخلايا الطحالب (غير الدياتومية-Non Diatoms، الدياتومات Diatoms) أعتمدت الطرق الموضحة من قبل (24 و 25). أستعملت عدد

تعد الأهوار النظام البيئي الأكثر انتشاراً في الشرق الأوسط (1) ، تمثل أهوار العراق أكبر الأنظمة البيئية في الشرق الأوسط وغرب أوراسيا (2) و (3)، تمتد أهوار جنوب العراق ضمن محافظات (البصرة وميسان وذي قار والمثنى وواسط) وتقسّم الأهوار إلى ثلاثة أهوار رئيسية حسب موقعها الجغرافي من نهري دجلة و الفرات : الأهوار الشرقية و المركزية و الجنوبية ، المتميزة بمياها العذبة وتنوعها الاحيائي ، إذ تحتوي على الكثير من أنواع النباتات و الطيور والأسماك (4).

تعرف الطحالب الملتصقة على سطح معين بمصطلح Periphyton (5) ، يشير المصطلح الذي أستعمله (6) إلى الطحالب التي تنمو على سطوح النباتات المائية وعلى الطحالب الكبيرة ، في حين بين (7) الطحالب الملتصقة على النباتات بأنها الطحالب التي تنمو على النباتات الوعائية الغاطسة أو على أجزاء منها كالأوراق و القلف . تستعمل الطحالب الملتصقة كأدلة حيوية (Bioindicators) لتلوث المياه فضلاً عن أهميتها كمنتجات أولية (Primary producers) في السلسلة الغذائية في الأنظمة المائية (5) بتأثر كثافة وتوزيع وتنوع الطحالب الملتصقة على النباتات بعدة عوامل من أهمها شدة الإضاءة ودرجة الحرارة والسيطرة الحيوية بواسطة الرعي، توفر المغذيات وطبيعة سطح الألتصاق ومستويات الأضطراب (8) و (9)، فضلاً عما توفره من مأوى للعديد من الحيوانات المائية (5) . ، إلا أن تواجدها على أسطح النباتات الأخرى له العديد من التأثيرات الضارة على المجتمعات النباتية في الأنظمة المائية وأهمها خفض قدرة النبات المضيف على النمو وبالتالي حدوث نقصان كبير في الغطاء الخضري للنباتات المائية الغاطسة أما بسبب التظليل الذي يعيق وصول الضوء إلى تلك النباتات أو بسبب التنافس على المغذيات (11). أجريت العديد من الدراسات على الطحالب الملتصقة في الأنظمة المائية العراقية كدراسة (12) في نهر الفرات (13)، في نهر الديوانية و (14) في نهر دجلة ودراسة (15) في بعض الأنظمة البيئية المائية في مدينة

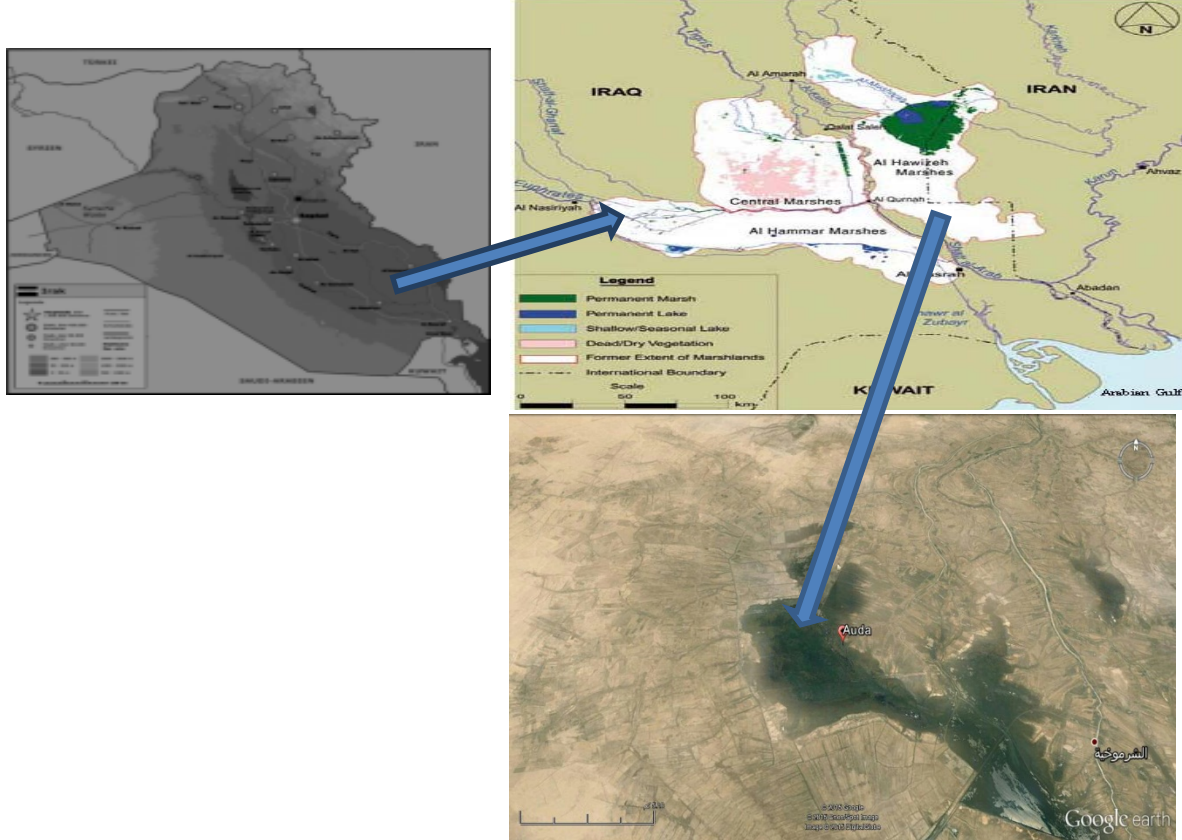
تقدر مساحة الهور المغمورة 70 كم² - طول 15 كم و عرض 5 كم - يتم تغذية الهور بالمياه من داخل العراق خلال منافذه المعروفة مثل نهر بريدة ونهر العذلة ونهر أم المشاحيف ، يحد الهور قضاء الميمونة إلى الشرق و المنطقة الريفية سيد أحمد الرفاعي إلى الغرب و الأهوار الوسطى إلى الجنوب محافظة ميسان إلى الشمال. وتوجد تجمعات سكانية على جوانب الهور ، و تستغل الأراضي المجاورة للهور لزراعة محصول الحنطة، إذ يوفر حوالي 80 % من معيشة السكان وقد تم اختيار موقع العودة في هور العودة للدراسة الحالية ويتميز بكون مياهه مفتوحة، عرضه 20 م و متوسط عمقه 3.7 م (21). للهور أهمية بيئية و اقتصادية كونه موطن بيئي للعديد من أنواع الكائنات الحية (كالطيور والأسماك و النباتات) و تم أدرج الهور في قائمة الأراضي الرطبة الدولية وضمن مشروع مفتاح التنوع البيولوجي Key Biodiversity Area Important Bird Area (KBA) (36) و قائمة (IBA) (37).

من المصادر العالمية والمحلية لتشخيص الطحالب منها (19 و 20) و (26 و 27 و 28 و 29 و 30 و 31 و 32 و 33). حسب بعض أدلة التنوع الحيوي (الغنى، التنوع، التكافؤ) الموضحة في (34).

تعد هذه الدراسة الثانية للطحالب الملتصقة (الديتومية وغير الديتومية) على النباتات المائية على هور العودة بعد دراسة البوعجي، 2015 والتي تناولت دراسة للديتومات الملتصقة على النباتات المائية فقط).

منطقة الدراسة :

تقدر مساحة هور العودة 105 كم²، يبعد عن مركز مدينة العمارة 35 كم، ضمن القاطع الجغرافي لقضاء الميمونة ، جنوب غرب مدينة العمارة - محافظة ميسان جنوب العراق 31° N - 46° 51,20.7' E - 34,34.7' (21 و 35)، وكان من ضمن الأهوار المجففة بصورة كلية و التي غمرت بالمياه بصورة طبيعية بعد عام 2003 ،



شكل (1) خارطة منطقة الدراسة (موقع Google earth).

النتائج والمناقشة :

يوضح (جدول 1) عدد الأنواع المشخصة من الطحالب الملتصقة على النباتات المائية في الدراسة الحالية 164 نوعا تعود إلى 48 جنسا ، كان منها 103 تنتمي إلى 22 جنس تعود للطحالب العسوية (الديتومات) كونت 62.8 % من العدد الكلي لأنواع الطحالب و 31 نوعا تعود إلى 8 جنس و 18.9 % من طحالب الخضر المزرقتهو سجل 27 نوعا (15 جنس و 16.5 %) من طحالب خضر وتمثلت الصفوف لأخربالطحالب اليوغليينية و الطحالب الحمر والطحالب الداينوفسي بنوع واحد و جنس واحد ، و اختلف عدد الطحالب الملتصقة باختلاف نوع النبات المضيف فقد شخص 121 نوعا من الطحالب الملتصقة على نبات الشويجة ، ربما يعود ذلك الى طبيعة و معيشة النبات المضيف Annual herb وكذلك إلى انتشاره في البيئة المائية ، أو إلى الشكل الخارجي للورقة المسنن بقوة على حافة الورقة (38) في حين بلغعدد الأنواع المشخصة من الطحالب الملتصقة على نبات الكطل *Hydrilla verticillata* 133 ، إذ يعد من النباتات الدخيلة على البيئة العراقية وقد سجل لأول مرة عام 2006 في الجزء المركزي من الأهوار العراقية من قبل (39) ، كما يؤثر الشكل المظهري للنبات على نمو وتنوع وظهور أنواع جديدة من الطحالب الملتصقة خاصة الديتومات (40) بسبب زيادة عدد المواقع البيئية المعقدة على النبات و الناتجة من الطبقات الكثيفة من النموات المتشابكة للنبات ، لذا فان الشكل الهندسي للنبات يوفر مدى واسع من المواقع البيئية الدقيقة التي توفر وسط لالتصاق للطحالب فضلا عن حماية الطحالب من الرعي [41 و 42]. سجلت الدراسة تباين فصلي في التكوين النوعي للطحالب الملتصقة على النباتات المضيئة و نسبها المئوية (جدول 2)، فقد سجل الصيف اعلى عدد 69 نوعا من الطحالب الملتصقة على نبات الكطل مقارنة بالفصول الأخرى ، ربما يرتبط ذلك مع زيادة درجة الحرارة وشدة الأضاءة وطول ساعات النهار و زيادة المواد العضوية المتحللة أو الناتجة عن الفعاليات الايضية للنباتات المائية والتي تعد مصدرا مهما للعديد من المغذيات النباتية والتي تستهلك من قبل الطحالب بينما تراوح عدد الأنواع المشخصة على نبات

الشويجة بين 47 - 59 نوعا في فصلي الصيف و الربيع على التوالي .

بينت نتائج الدراسة الحالية وجود تباين فصلي في العدد الكلي للطحالب الملتصقة على النباتات المائية ، لكن بصورة عامة لوحظ ارتفاع ملحوظ في الأعداد الكلية للطحالب الملتصقة على كلا النباتين المضيفين ، إذ سجلا 1965.1 و 10×2132 خلية \غم وزن رطب طيلة مدة الدراسة H. *verticillata* و *N. marina* على التوالي وبلغ أعلى عدد 10×592.6 خلية \غم وزن رطب على نبات الشويجة في الربيع وبينما وصل اعلى 10×586.6 خلية \غم وزن رطب من العدد الكلي للطحالب الملتصقة على نبات في ذات الفصل ، قد يعود ذلك فترة نمو النبات و الشكل المظهري للأوراق و العوامل البيئية المختلفة إلى الأنتشار الواسع طيلة فصول السنة بالنسبة لنبات *N.marina* فضلا عن كون نبات *H.verticillata* إذ يمتلك القدرة العالية على النمو و الأنتشار في البيئات المائية التي يتواجد فيها و قدرته على تحمل التغيرات في الظروف البيئية (43) ، تراوح العدد الكلي للطحالب لأفراد الملتصقة على نبات الشويجة بين 10×469.2 - 10×586.6 خلية \غم وزن رطب في الشتاء والربيع على التوالي، بينما تراوح العدد الكلي للطحالب الملتصقة على نبات الكطل بين 10×337.1 - 10×592.6 خلية \غم وزن رطب في الصيف و الربيع على التوالي (جدول 3 و شكل 3) ، وأن الزيادة الحاصلة في الربيع ربما تعود الظروف البيئية الملائمة لنمو النباتات المائية و الطحالب الملتصقة عليها في الفصل المذكور بسبب اعتدال درجة الحرارة وعمق المنطقة الضوئية و توفر المغذيات النباتية وجاء ذلك متفقا مع دراسة (44) للطحالب الملتصقة على نبات *Potamogeton pectinatus* في هور الحويزة جنوب العراق ومع دراسات أخرى (14 و 45 و 47 و 46 و 48) كما سجلت الدراسة تفوق واضح في العدد الكلي لصف الطحالب العسوية *Bacillariophyceae* على الصفوف الأخرى المشخصة في فصول الدراسة جميعها على كلا النباتين المضيفين جدول (3) والأشكال (1 و 2)،

الأخرى إذ سجلت الدراسة سيادة أنواع صف الديتومات على بقية الصفوف الأخرى من الطحالب والتي بدورها تقلل من قيمة الأدلة الحيوية لبقية الأنواع الأخرى إذ ظهر عدد الديتوم 123.1 $\times A. minutissima$ 410 خلية/غم وزن رطبي نسبة (24.7%) و 25.8×410 خلية/غم وزن رطب (5.5%) و 37.8×410 *A. microcephala* خلية/غم وزن رطب بنسبة 7.6% و 82.8×410 خلية/غم وزن رطب بنسبة 17.6% و *Cocconeis placentula* 12.8×410 خلية/غم وزن رطب بنسبة 2.6% و 42.9×410 خلية/غم وزن رطب بنسبة 9.1% و *C. placentula var. euglypta* 68.9×410 خلية/غم وزن رطب بنسبة 14% و 44.3 $\times 410$ خلية/غم وزن رطب (9.4% من العدد الكلي للطحالب الملتصقة على نباتي *H. verticillata* و *N. marina* على التوالي في الشتاء حسب النسب المئوية من 1% وأكثر خلال مدة الدراسة (جدول 5) ، ، وقد يعود السبب الى التغيرات في الظروف البيئية إلى اختلاف فصول الدراسة مما يجعل عددا قليلا من الأنواع تقاوم أو تتكيف للظروف البيئية وخاصة درجة الحرارة والأس الهيدروجيني وتركيز المغذيات النباتية فضلا عن كون هذه الديتومات تعيش كـ Periphytic وملتصقة على النباتات ، (13 و14 و17 و44 و48 و52 و53)

بينت نتائج الدراسة الحالية أن أعلى قيم تكافؤ كانت 1.8 للطحالب الملتصقة على نبات الكطل في فصلي الشتاء و الربيع ، بينما كانت اقل قيمة الدليل 0.7- 1.8 للطحالب الملتصقة على نبات الشويجة الصيف على التوالي (جدول 2)، إذ يعد دليل التكافؤ من المعايير التي يعتمد في احتسابها على دليل التنوع (شانون - ويفر) آخذاً بنظر الاعتبار أعداد الطحالب المشخصة، وبصورة عامة أن ارتفاع عدد الأنواع المشخصة وثبات نسب و كثرة النوع أسهم بشكل كبير في تقارب دليل التكافؤ مع تغير نسب الكثرة الكلية وهذا ما أشار إليه (45) عند مناقشته لدليل التكافؤ .

لكن ذروة العدد 581.9 $\times 10^4$ خلية/غم وزن رطب سجلت في الربيع على نبات *H. verticillata*، في حين لوحظ أعلى عدد للديتومات الملتصقة 575.93×10^4 خلية/غم وزن رطبي ذات الفصل على نبات *N. marina* وقد يعود ذلك إلى أنالديتومات تستطيع النمو والتكاثر في مدى واسع من التغيرات البيئية مثل درجة الحرارة وشدة الإضاءة والمغذيات النباتية (خاصة التراكيز العالية من السليكا في المياه العراقية) والملوحة أو بسبب سهولة التصاق الديتومات على سطوح أوراق أو سيقان النباتات لكونها تشغل مساحة سطحية صغيرة فتظهر ملتصقة بشدة من جهة المصراع السفلي *Hyopvalve* (40 و44 و49) وقد ظهر ذلك بشكل واضح في العدد الكلي للديتومات الملتصقة على النباتين المضيفين، وقد لوحظت سيادة الديتومات ضمن الطحالب الملتصقة في أغلب المسطحات المائية العراقية وقد سجلت من قبل العديد من الباحثين في احوار جنوب العراق (19 و46 و50 و51) وسجل أقل عدد من أفراد صف الديتومات 333.1 و 509×10^4 خلية/غم وزن رطب من العدد الكلي من الطحالب الملتصقة على *H. verticillata* و *N. marina* على التوالي ، وبشكل عام سجلت الصفوف الأخرى من الطحالب أعداد أقل من الطحالب العسوية (الديتومات) على كلا النباتين .

ترتبط ادلة التنوع بشكل كبير مع النمو و الحالة الأيضية للنباتات المائية المضيئة (14)، إذ أوضح (42) ان وجود النباتات المائية الغاطسة ممكن ان تغير من التركيب النوعي للمجتمع الطحالب الملتصقة وتزيد من قيمة دليل الغنى للطحالب ، فقد بلغت أعلى قيمة لدليل الغنى 6.6 للطحالب الملتصقة على نبات الكطل *H. verticillata* في الصيف ، هذا يتوافق مع التكوين النوعي للطحالب الملتصقة على ذات النبات و الفصل . وسجلت الدراسة أعلى قيمة لدليل التنوع (شانون - ويفر) بلغت 3.76 و 55.2 للطحالب الملتصقة على نباتي الكطل و الشويجة في الشتاء على التوالي (جدول4)، وهذا لا يتوافق مع نتائج الأعداد الكلية ربما يعود الى سيادة أنواع معينة من الطحالب على الأنواع

جدول (1): عدد أنواع الطحالب الملتصقة على النباتات المائية المضيئة ونسبها المئوية حسب صفوفها الرئيسية.
- غير موجود

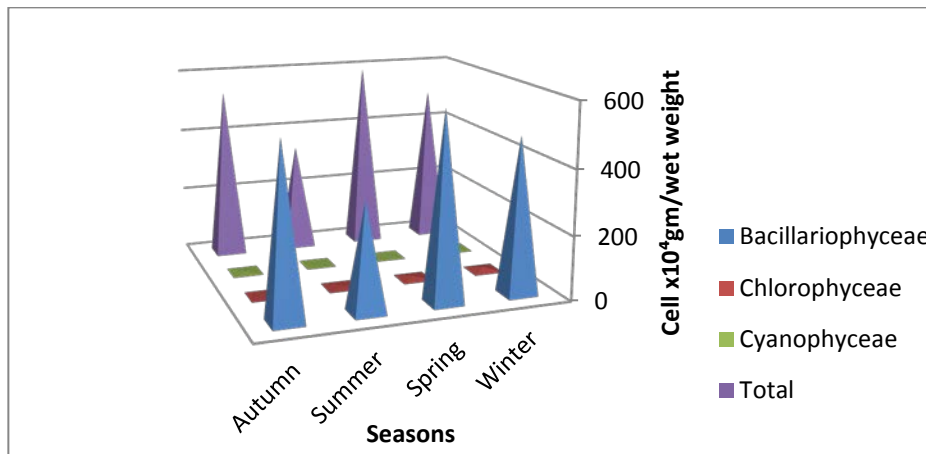
Aquatic Aquatic plants Classes	<i>Hydrilla verticillata</i>		<i>Najas marina</i>		Species No. in all study		Genera
	No.	%	No.	%	No.	%	
CHLOROPHYCEAE	21	18.6	22	18.18	27	16.5	15
EUGLENOPHYCEAE	1	0.88	-	-	1	0.61	1
BACILLARIOPHYCEAE	66	58.4	77	63.6	103	62.8	22
DINOPHYCEAE	1	0.88	1	0.83	1	0.61	1
CYANOPHYCEAE	23	20.35	21	17.36	31	18.9	8
RHODOPHYCEAE	1	0.88	-	-	1	0.61	1
Total		113		121		164	48

جدول (2): عدد انواع الطحالب الملتصقة على النباتات المائية المضيئة حسب صفوفها الرئيسية في فصول الدراسة المختلفة.
- غير موجود

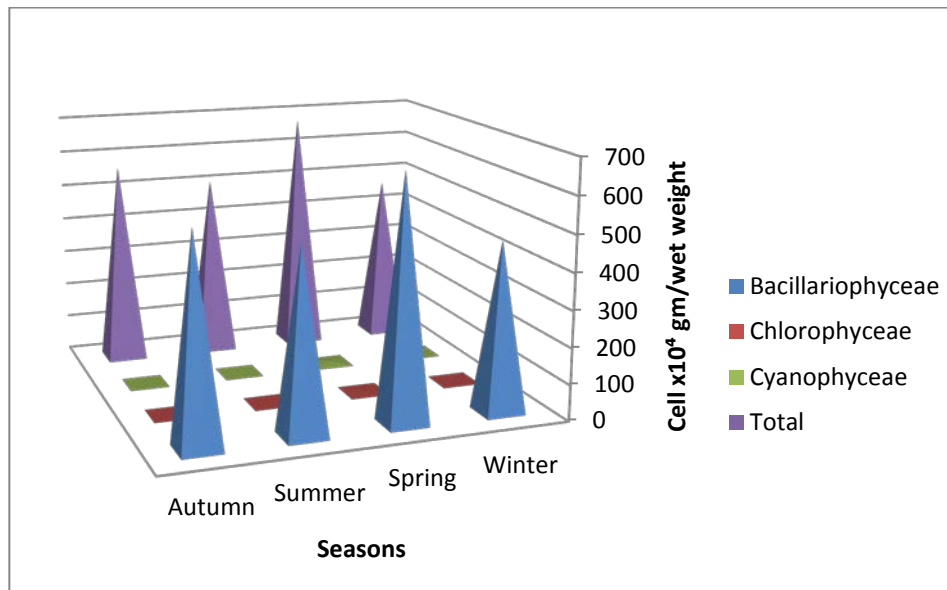
Aquatic Plants Seasons Classes	<i>Najas marina</i>								<i>Hydrilla verticillata</i>							
	W		Sp		Su		A		W		Sp		Su		A	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Bacillariophyceae	32	61.5	32	45.2	32	68.1	28	54.9	45	70.3	33	56	46	66.6	38	62.3
Chlorophyceae.	12	23	10	16.9	5	10.6	11	21.5	10	15.6	12	20.3	14	20.2	6	9.8
Cyanophyceae	7	13.5	16	27.1	9	19.1	10	19.6	7	10.9	12	20.3	8	11.6	16	26.2
Rhodophyceae.	-	-	-	-	1	2.1	1	1.96	1	1.6	1	1.7	-	-	1	1.6
Dinophyceae	1	1.9	1	1.69	-	-	1	1.96	1	1.6	1	1.7	1	1.44	-	-
Total	52		59		47		51		64		59		69		61	

جدول (3) : أعداد الطحالب الملتصقة ($\times 10^4$ خلية/غم وزن رطبتبات) على النباتات المائية المشخصة في هور عودة- جنوب العراق ولفصول الدراسة جميعها لعام 2014 .
- غير موجود

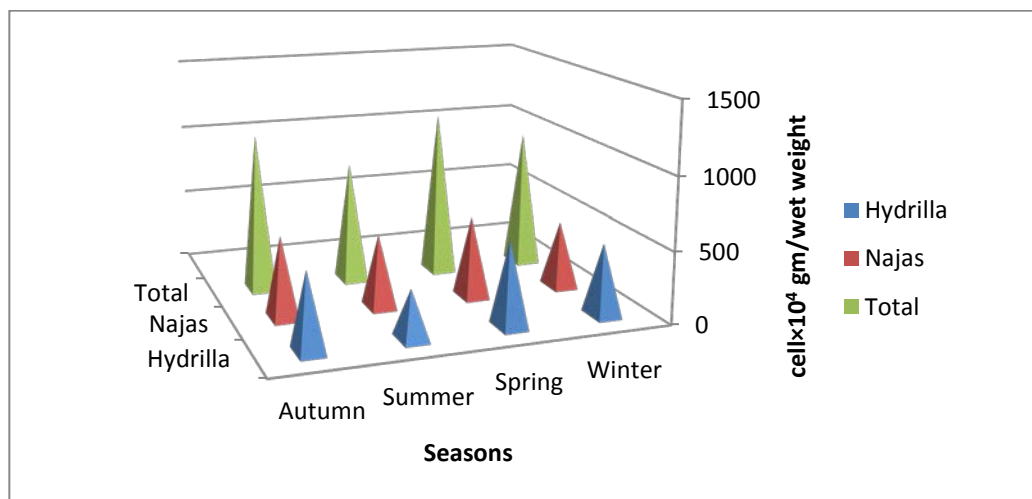
Aquatic plant	Seasons	Classes					
		Cyano.	Chloro.	Bacillario.	Dino.	Rhodo.	Total
<i>H. verticillata</i>	Winter	2.55	10.4	485.1	0.44	0.32	498.8
	Spring	0.34	8.1	581.9	0.33	1.88	592.6
	Summer	0.12	3.9	333.1	-	-	337.1
	Autumn	3.25	1.24	532.02	-	0.1	536.6
			6.26	23.64	1932.12	0.77	2.3
<i>N. marina</i>	Winter	-	-	469.2	-	-	469.2
	Spring	4.18	2.1	575.93	4.36	-	586.6
	Summer	-	-	509	-	-	509
	Autumn	-	-	-	-	-	567.2
			4.18	2.1	1554.13	4.36	-



شكل (1): التغيرات الفصلية للطحالب الملتصقة على نبات *Hydrilla verticillata* في هور العودة ضمن محافظة ميسان - جنوب العراق لعام 2014



شكل (2): التغيرات الفصلية للطحالب الملتصقة على نبات *Najas marina* في هور العودة ضمن محافظة ميسان جنوب العراق لعام 2014



شكل (3): التغيرات الفصلية للطحالب الملتصقة على نباتي *N. marina* و *H. verticillata* في هور العودة ضمن محافظة ميسان جنوب العراق لعام 2014

جدول (4): قيم أدلة التنوع الحيوي لأنواع الطحالب الملتصقة على النباتات المائية في فصول الدراسة كافة لهور عودة- لعام 2014

Biological Indices	Seasons Aquatic plants	Winter	Spring	Summer	Autumn
	Shannon & Weaver Index	<i>H. verticillata</i>	3.76	2.24	1.47
<i>N. marina</i>		2.55	1.5	2.35	2.3
Evenness Index	<i>H. verticillata</i>	1.8	1.8	0.7	1.1
	<i>N. marina</i>	1.3	0.72	1.8	1.1
Richness Index	<i>H. verticillata</i>	5.4	5	6.6	5.2
	<i>N. marina</i>	5.4	5	5.4	5.1

جدول (5): قائمة بمعدل أعداد الطحالب (10^4 خلية/غم وزن رطبات) المتصقة على نبات الكطل *Hydrilla verticillata* ونبات الشويجة *Najas marina* (السطر الأول) ونسبها المئوية (السطر الثاني) المشخصة في فصول الدراسة الأربعة في هور عودة- لعام 2014.

(-): عدم وجود أنواع الطحالب في فصول الدراسة المختلفة .

Autumn : A ، Summer : Su ، Spring : Sp ، winter : W

Aquatic plants Seasons	<i>H. verticillata</i>				<i>N. marina</i>			
	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A
Taxa of Algae	CHLOROPHYCEAE							
<i>Cladophora. glomerata</i> (L.) Kützing	3.7 0.8	1.6 0.3	1.4 0.4	0.8 0.1	-	0.2 0.03	-	-
<i>Cosmarium . laeve</i> Rabenhorst	-	-	0.3 0.09	-	-	-	-	-
<i>Cosmocladium</i> sp.	4.5 1.0	0.2 0.04	0.2 0.05	-	-	0.5 0.09	-	-
<i>Euastrum dubium</i> Nägeli	-	0.3 0.05	-	-	-	-	-	-
<i>E. insulare</i> (Wittr.)Roy	-	-	-	-	-	0.09 0.02	-	-
E. spp.	0.07 0.01	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mougeotia parvula</i> Hassal	0.2 0.04	2.2 0.4	0.8 0.2	-	-	0.5 0.09	-	-

Aquatic plants Seasons	<i>H. verticillata</i>				<i>N. marina</i>			
	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A
<i>Oedogonium undulatum</i> (de Bréb.) A. Braun	0.6 0.1	0.4 0.07	-	-	-	-	-	-
<i>Oedogonium</i> spp.	0.6 0.1	0.5 0.08	0.4 0.1	0.2 0.04	-	0.4 0.07	-	-
<i>Scenedesmus bijuga</i> (Turp.) Lagerheim	-	0.1 0.02	-	0.1 0.02	-	-	-	-
<i>Spirogyra juergensii</i> (Stoch.) Czurda	-	1.4 0.2	0.8 0.2	-	-	0.3 0.05	-	-
<i>Spirogyra</i> sp.	0.7 0.1	1.4 0.2	-	0.12 0.02	-	-	-	-
<i>Tetraëdron minimum</i> (A. Braun) Hansgirg	-	-	-	-	-	0.2 0.03	-	-
BACILLARIOPHYCEAE								
A- CENTRALES								
<i>Aulacoseira varians</i>	-	-	3.3 1.0	-	-	-	-	-
<i>Cyclotell. glometrata</i> Bachmann Grunow	-	0.6 0.1	-	-	-	-	-	-
<i>C. meneghiniana</i> Kützing	2.5 0.5	-	1.5 0.4	-	6.6 1.4	1.1 1.9	-	-
<i>C. ocellata</i> Pantocsek	-	-	0.4 0.1	-	-	-	-	-
<i>C. striata</i> (Kütz.) Grunow	-	-	0.5 0.1	-	8.9 1.9	0.23 0.04	-	-
B- Pennales								
<i>Achnanthes brevipes</i> var. <i>intermedia</i> (Kütz.) Cleve	1.9 0.4	30.9 5.2	0.9 0.3	4.2 0.8	-	8.9 1.5	-	-
<i>A. exigua</i> Grunow	-	-	-	0.25 0.05	-	-	6.5 1.3	-
<i>A. hungarica</i> Grunow	2.8 0.6	0.4 0.07	0.4 0.1	0.75 0.1	-	-	-	-
<i>A. delicatula</i> Kützing	-	-	0.3 0.09	1.1 0.2	-	-	-	-
<i>A. lanceolata</i> . var. <i>dubia</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	63.9 12.6	-
<i>A. microcephala</i> (Kütz.) Grunow	37.8 7.6	130.9 21.9	98.2 29.1	59.3 11.0	82.8 17.6	180.1 30.7	-	58.4 10.3

Aquatic plants Seasons	<i>H. verticillata</i>				<i>N. marina</i>			
	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A
<i>A. minutissima</i> Kützing	123.1 24.7	118.8 19.9	2.2 0.7	42 7.8	25.7 5.5	130 22.2	-	66 11.6
<i>Amphora coffeaeformis</i> Agardh	1.8 0.4	12.0 2.0	-	-	-	2.1 0.4	-	-
<i>A. commutate</i> Grunow	0.4 0.08	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. ovalis</i> Kützing	-	0.7 0.1	-	0.1 0.02	-	-	-	-
<i>Amphorasp.</i>	-	-	-	-	-	4.8 0.8	-	-
<i>A. veneta</i> Kützing	-	-	-	-	-	6.6 1.1	6.7 1.3	-
<i>Anomoeoneis exilis</i> (Kütz.) Cleve	9.8 2.0	-	-	1.0 0.2	86.8 14.5	-	-	-
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	-	67.5 11.3	9.1 2.7	12.8 2.4	-	5.5 0.9	8.6 1.9	-
<i>C. placentula</i> Ehrenberg	12.8 2.6	0.7 0.1	76.6 22.7	44.4 8.3	42.9 9.1	70.9 12.0	33.5 0.68	66.1 0.1
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cleve	68.4 14.0	111.5 18.7	49.3 14.6	67.9 12.7	44.3 9.4	52.4 8.9	166. 7	58.9 10.4
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr.) Cleve	-	-	12.3 3.6	-	35.8 7.6	19.2 3.3	-	122.5 21.6
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	-	-	-	7.4 1.4	-	9.7 1.7	-	-
<i>C. aspera</i> (Ehr.) Cleve	0.95 0.2	-	-	-	-	1.0 0.2	-	-
<i>C. pusilla</i> Grunow	1.0 0.2	0.9 0.2	-	3.0 0.6	-	1.4 0.2	-	-
<i>C. tumida</i> (Bréb.) V. Heurck	1.4 0.3	-	-	-	-	-	7.8 1.5	-
<i>Denticula rainterensis</i> Sov	3.3 0.7	-	-	0.9 0.2	-	-	-	-
<i>Denticula</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	50.1 8.8
<i>Diatoma tenue</i> var. <i>relongatum</i> Lyngb	-	-	-	0.2 0.04	-	-	-	-
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	4.3 0.9	0.5 0.08	-	-	-	1.2 0.2	-	-

Aquatic plants Seasons	<i>H. verticillata</i>				<i>N. marina</i>			
	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A
<i>E. zebra</i> (Ehr.) Kützing	1.4 0.3	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. zebra</i> var. <i>procellus</i> (Kütz.) Grunow	2.1 0.4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eunotia valida</i> Hustedt	1.9 0.4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fragilaria intermedia</i> Grunow	3.4 0.7	-	-	2.2 0.4	-	-	-	-
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	-	-	0.3 0.09	-	-	-	-	-
<i>G. constrictum</i> .var. <i>capitata</i> (Ehr.) Cleve	-	-	-	-	48.7 10.4	-	-	-
<i>G. gracile</i> Ehrenberg	3.7 0.8	3.6 0.6	0.8 0.2	4.6 0.9	-	8.9 1.5	-	-
<i>G. gracile</i> fo. <i>torris</i> (Ehr.) Hustedt	0.3 0.06	0.2 0.04	-	0.12 0.02	-	-	-	-
<i>G. intricatum</i> var. <i>vibro</i> (Ehr.) Cleve	-	12.0 2.0	-	1.7 0.3	-	-	-	-
<i>G. lanceolatum</i> Ehrenberg	4.7 1.0	2.4 0.4	1.6 0.5	4.9 1.0	-	6.9 1.2	-	-
<i>G. lanceolatum</i> fo. <i>torris</i> (Ehr.) Hustedt	7.8 1.7	0.8 0.13	0.5 0.1	6.9 1.3	-	-	-	-
<i>G. olivaceum</i> (Lyng.)Kützing	-	-	-	-	11.2 2.4	-	-	-
<i>G. parvulum</i> (Ehr.) Grunow	57.2 11.4	21.5 3.6	4.9 1.5	19.6 3.6	-	8.8 1.5	-	-
<i>G. sphaerophorum</i> Ehrenberg	-	8.3 1.3	0.8 0.2	-	-	-	8.8 1.7	-
<i>G. attenuatum</i> (Kütz.) Rabenhorst	0.8 0.2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mastogloia braunii</i> Grunow	3.3 0.7	1.9 0.3	6.1 1.8	-	-	-	-	-
<i>M. smithii</i> var. <i>amphicephala</i> Grunow	1.3 0.3	3.2 0.5	7.1 2.1	-	-	-	-	-
<i>M. smithii</i> var. <i>lacustris</i> Grunow	-	-	-	-	7.2 1.5	1.9 0.3	-	-
<i>Navicula cincta</i> (Ehr.) Kützing	9.2 2	2.2 0.4	-	32.7 6.1	-	-	76.5 15.0	-
<i>N. cryptocephala</i> Kützing	1.8 0.4	-	0.6 0.2	0.7 0.1	-	2.4 0.4	-	-

Aquatic plants Seasons	<i>H. verticillata</i>				<i>N. marina</i>			
	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i> (Kütz.) Grunow	2.6 0.5	-	-	-	-	9.2 1.5	-	-
<i>N. halophila</i> (Grun.) Cleve	-	-	-	-	-	2.3 0.4	-	-
<i>N. parva</i> Ralfs	-	-	0.8 0.2	-	-	-	-	-
<i>N. pupula</i> Kützing	-	-	-	-	-	1.6 0.3	-	-
<i>N. radiosa</i> Kützing	1.2 0.3	-	3.1 1.0	0.9 0.2	-	-	7.4 1.5	-
<i>N. radiosa</i> var. <i>tenella</i> (Bréb.) Grunow	2.8 0.6	5.3 0.9	2.0 0.6	3.0 0.6	6.7 1.4	9.4 1.6	-	-
<i>N. spicula</i> (Dick.) Cleve	-	-	2.3 0.7	-	-	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.	6.1 1.2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	14.5 2.9	11.3 1.9	6.5 20	124 23.1	-	6.3 1.1	61.4 12.1	16.4 2.9
<i>N. apiculata</i> (Greg.) Grunow	-	-	0.3 0.09	-	-	-	-	-
<i>N. dissipata</i> (Kütz.) Grunow	-	-	0.4 0.1	-	-	-	-	-
<i>N. fasciculata</i> Grunow	-	-	1.2 0.4	-	-	-	-	-
<i>N. filiformis</i> (W. Smith) Hustedt	11.0 2.2	7.8 1.3	-	-	-	-	-	-
<i>N. frustulum</i> Kützing	12.6 2.5	4.5 0.8	3.6 1.1	4.5 0.8	22.9 4.9	-	-	42.1 7.4
<i>N. frustulum</i> var. <i>perminuta</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	49.3 9.7	7.9 1.4
<i>N. hungarica</i> Grunow	5.2 1.1	3.3 0.6	-	-	-	-	-	-
<i>N. intermedia</i> Hantzsch ex Cleve & Grunow	1.9 0.4	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. microcephala</i> Grunow	-	0.6 0.1	2.2 0.7	-	-	-	-	78.8 13.9
<i>N. obtusa</i> W. Smith	1.4 0.3	1.2 0.2	7.1 2.1	-	-	3.9 0.7	5.6 1.1	-
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith	-	4.6	0.9	11.1	12.1	6.0	6.4	-

Aquatic plants Seasons	<i>H. verticillata</i>				<i>N. marina</i>			
	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A
		0.8	0.3	2.1	2.6	1.0	1.3	
<i>N. punctata</i> (W. Smith) Grunow	-	-	-	1.7 0.3	-	-	-	-
<i>N. scalaris</i> (Ehr.) W.Smith	0.7 0.2	-	8.4 2.5	2.2 0.4	-	-	-	-
<i>N. sigma</i> (Ehr.) W.Smith	2.3 0.5	-	0.3 0.09	1.7 0.3	-	-	-	-
<i>Pleurosigma salinarum</i> Grunow	0.12 0.02	-	-	6.1 1.1	-	-	-	-
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grunow	5.0 1.0	-	0.1 0.03	4.1 0.8	-	-	-	-
<i>S.affinis</i> Kützing	5.3 1.2	4.6 0.8	2.7 0.8	37.4 7.0	-	7.7 1.3	-	-
<i>S.fasciculata</i> (Kütz.)Grunow	-	-	-	-	26.2 5.6	8.2 1.4	-	-
<i>S.ulna</i> (Nitz.)Ehrenberg	5.0 1.0	2.5 0.4	5.1 1.5	4.4 0.8	-	-	-	-
<i>S. ulna</i> var. <i>biceps</i> Kützing	3.3 0.7	4.7 0.8	8.4 2.5	3.2 0.6	-	1.7 0.3	-	-
CYANOPHYCEAE								
<i>Aphanothece castagnei</i> (Bréb.) Rabenhorst	-	0.23 0.04	-	-	-	-	-	-
A. endophytic	-	-	-	-	-	0.3 0.05	-	-
<i>Aphanothece gelatinosa</i> (Henn.) Lemmermann	-	-	-	-	-	0.4 0.09	-	-
A.saxicola	-	-	-	-	-	0.2 0.04	-	-
<i>Chroococcusdispersus</i> (Keis.)Lemm ermann	-	-	-	-	-	0.5 0.09	-	-
<i>C. limneticus</i> Lemmermann	-	-	-	-	-	0.4 0.07	-	-
<i>G. lacustris</i> Chodat	2.3 0.5	-	-	2.3 0.4	-	0.4 0.07	-	-
<i>Merismopedia glauca</i> Nägeli	0.08 0.02	-	0.12 0.04	0.07 0.01	-	-	-	-

Aquatic plants Seasons	<i>H. verticillata</i>				<i>N. marina</i>			
	W	Sp	Su	A	W	Sp	Su	A
<i>M. tenuissima</i> Lemmermann	-	-	-	-	-	1.2 0.2	-	-
<i>M. punctata</i> Meyen	0.07 0.02	-	-	0.1 0.02	-	-	-	-
<i>Nostoc sphaericum</i> Vaucher	-	-	-	-	-	0.1 0.02	-	-
<i>Oscillatoria amoena</i> (Kütz.) Gomont	-	-	-	0.2 0.04	-	-	-	-
<i>O. curviceps</i> Agardh	-	-	-	0.1 0.02	-	-	-	-
<i>O. limnetica</i> Lemmermann	-	-	-	-	-	0.5 0.09	-	-
<i>O. limosa</i> (Roth.) Agardh	0.1 0.02	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oscillatoria</i> sp	-	-	-	-	-	0.2 0.04	-	-
<i>Phormidium mucicola</i> Naumann&Huber	-	-	-	0.35 0.07	-	-	-	-
<i>Spirulina laxa</i> . G.M.Smith	-	-	-	0.13 0.02	-	-	-	-
<i>S. major</i> Kützing	-	0.11 0.01	-	-	-	-	-	-
DINOPHYCEAE								
<i>Peridinium</i> spp.	0.44 0.09	0.33 0.05	-	-	-	4.36 0.7	-	-
RHODOPHYTA								
<i>Compsopogon</i> sp.	0.32 0.06	1.88 0.3	-	0.1 0.02	-	-	-	-
total	498.1	592.6	337.1	536.6	469.2	586.6	509	567.2

المصادر:

- 7- Graham ,E.L.; Graham ,M.J. & Wilcox ,W.L.(2009) . Algae 2nd ed. Pearson, Education, Inc. 616 pp.
- 8- Michael ,T.S.;Shin,H.W.; Hann, R.& Spafford, D.C.. (2008). A review of epiphyte community and development : Surface interactions and Settlement on Seagrass journal of Environmental Biology 29(4):629-638.
- 9- Ruttner, F. (1963). Fundamental of Limnology. 3rd. ed. Canada, University of Toronto Press, 307 pp.
- 10- Paterson.D.M. and Wright , S.J(1986).The Epiphyllon Algal Colonization of Elodea Canadensis Michx-Community Structure and Development. New Phytol. 103:809-819.
- 11- Kassim, M. & Mukai, H. (2006). Contribution of Benthic and Epiphytic Diatoms to Clam and Oyster production in the Akkeshi-Ko estuary. J. Oceanogr., 62: 267-281.
- 12- Hassan, F.M.; Salah, M.M. & Salman, J.M. (2007). Quantitative, and qualitative variability of Euphrates River, Iraq, Iraq J. Aqua., 1:1-16.
- 13- الفتلاوي ، حسن جميل جواد، (2011). دراسة بيئية ونوعية وكمية الطحالب في نهر الفرات بين قضائي الهندية والمناذرة ، أطروحة دكتوراه قسم علوم الحياة كلية علوم | جامعة بابل .
- 1- Brasington, J. (2002). The Iraqi mashlands: a human and environmental study In :Nicholson , E.,Clark,P., Politics Publishing , London.
- 2- Richardson, C. J. (2008). Wetlands of massdestruction : Can the " Garden of Eden" be fully restored ? Published by the law institute 30(3):1-33.
- 3- UNEP, United Nations Environment Programme (2001). Partow , H.The Mesopotamian marshlands : demise of an ecosystem division of early warning and assessment united nationsenvironment programme Nairobi ,Kenya.ISBN; 92-807-2069-4 .
- 4- Al-Saad, H.T.; Al-Hello, M.A.;Al-Taein,S.m.&DouAbul,A.A.Z (2010). Water quality of the southern Iraqi Marshes,Journal of Mesopotamian Marsh .25(2):79-95.
- 5- Sheldon, R.B. & Boylen, C.W. (1975). Factors affecting the contribution by epiphytic algae to the primary productivity of an oligotrophic freshwater lake. Appl. Microbio., 30(4):657-66.
- 6- Wetzel, R.G. (1964). A comparative study of the primary productivity of higheraquatic plants, Periphyton and phytoplankton in a large, Shallow lake. Int. Rev. Gesamten Hydrobiol., 49: 1-61.

- 20- Al-Hassany, J. S., & Hassan, F. M. (2015). Descriptive study of some epiphytic algae (Non diatoms) after restoration of Mesopotamian marshes , southern of Iraq. *Mesopotamian Environmental journal* 1(2):96-108.
- 21- البوعجي ، الأء عيسى موسى و محمد (2015). دراسة بيئية للديتومات الملتصقة على بعض النباتات المائية في هور العودة ضمن محافظة ميسان | جنوب العراق .رسالة ماجستير .كلية العلوم للبنات | جامعة بغداد ص141.
- 22- Zimba, P.V. & Hopson, M.S. (1997). Quantification of epiphyte removal efficiency from submersed aquatic plant. *Aquat. Bot.*, 58:173-179.
- 23- Furet, J.E. & Benson – Evan, K. (1982). An evaluation of the time required to obtain complete sedimentation of fixed algal particles prior to enumeration. *Br. Phycol. J.*, 17: 253.
- 24- Martinez, M.R.; Chakroff, R. P. & Pantastico, J.B.(1975). Note on direct phytoplankton counting technique using the hemacytometer. *Phil. Agric.* 59:1-12.
- 25- Hadi, R. A.M. (1981). Algal studies of the river USK. Ph.D. thesis, Univ. College Cardiff . 364 pp.
- 26- Hustedt ,F. (1930). Bacillariophyta (Diatomeae) Dr. A. Pascher .Die süsswasser - flora mitteleuropas Heft 10:1-466.
- 14- Kassim ,T.I.; Sabri, A.W.& Al-Lami, A.A. (2000).Ecological study on epiphytic algae community in the river Tigris at Samarra impoundment, Iraq. *The Scientific journal of Iraqi Atomic Energy Commission* 2:33-51 .
- 15- الفرحان ، صلاح رزاق ناهض . دراسة بيئية (2010) للطحالب القاعية في بعض الأنظمة البيئية المائية في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير قسم علوم الحياة كلية العلوم | جامعة البصرة ، ص 212 .
- 16- Al-Saboonchi ,A.A.& Manshed,H .N (2012). study of epiphytic algae on *Ceratophyllum demersum* L. *Journal of Thi-Qar Science* 3 (2), 57-63.
- 17- Hassan ,F.H.; Hadi, A.R.; Kassim, T.I. & Al-Hassany, J. S. (2012). Systematic study of epiphytic algal after restoration of Al- Hawizh marshes southern of , Iraq. *International journal of Aquatic Science* 3(1) :37-57.
- 18- Al-Mamoori, A. M.J. (2011). Taxonomic study of epiphytic and epipellic algae in southern marshes of Iraq. *Journal of the University of Babylon – pure and Applied Sciences*, 1(19) :41- 71 .
- 19- Al-Hassany, J. S., & Hassan, F. M. (2014). Taxonomic study of some epiphytic diatoms on aquatic plants from AL-Hawizah marshes, southern of Iraq. *Asian Journal of Natural & Applied Sciences, AJSC*, 3 (1), 1-11.

- 35- Al- Thahaibawi ,B.M .H (2014). study of ecologiucal characteristics and biodiversity of Al-Auda.
- 36- marsh in Maysan Province , Master thesis . College of science , University of Baghdad , 168 Pp.NI (Nature of Iraq) , (2009). The key biodiversity areas programme in Iraq :objectives and scope 2004 2008 .Nature Iraq summary report. Publication No. NI – 0309-00.Sulaimani,Iraq , Nature Iraq ; 27pp.
- 37- Evans , M.I. (1994). Important bird areas in the middle east birdlife conservation series No,2 Birdlife Internationl ,Cambridge , U.K.410 PP.
- 38- Al- Mayah, A. A.& Al- Hilli, M. R.& Hassan, F.M. (2014).Marsh flora of southern Iraq before desiccation . Marine Science Center Publications , Al- Basaer Co., Pp.195.
- 39- Al-Kenzawi, M.A.H. (2007). Ecological study of aquatic macrophytes in the central part of the Marshes of Southern Iraq. M.Sc. thesis, College of Science for Women, University of Baghdad, 270 pp.
- 40- Chang,M.H.&Lee,K-S.(2008). Species composition of epiphytic diatoms on Leaf tissues of three Zostera species distributed on southern coast of Korea ,Algae 23(1):75-81.
- 27- Desikachary, T.V. (1959). Cyanophyta, Indian Council of Agricultural Research. New Delhi, 686 pp.
- 28- Patrick ,R. &Reimer c.w (1996) the diatom of the united state exclusive of Alaska and Hawiaa . vol .1. Monogr .Acad Nat . Sci .Philadelphia no .13.688 pp.
- 29- Precott ,G.W.(1979) How to know the fresh water 3rd ed ,Williame ,Brown Co., Publishers, Dubuque .Iowa. 348 pp.
- 30- Hadi,R.A.M.& AL-Saboonchi, A. A. &Haroon K. A .Y.(1984). Diatoms of the Shatt al-Arab River,Iraq, Nova Hedwigia, 39:513-557.
- 31- Nural-Islam, A.K.M. & Haroon, A.K.Y. (1985). Desmids of Iraq. Int. Rev. Ges. Hydrobiologia, 70(6): 877-889.
- 32- Wehr, J.D.& Sheath, R.G. (2003). Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification Academic Press.
- 33- Salman, J. M .; Hassan , F. M .; Hadi, S. J.. & Motar, A. A . (2014) .An ecological Study study of epiphytic algal on two aquatic macrophtes. Asian Journal of Natural Applied Science, 3 (3) :37-52.
- 34- Lianso, R.J . (2002). Methods of calculatingthe Chesapeake Bay benthic Index of Biotic Integrity. Old Dominion University, Columbia.

- 47- Al-Saadi, H.A.; Al-Lami, A.A. (1992). Seasonal variations of phytoplankton in some marsh areas Southern Iraq. J. Coll.Edu. for Women, Univ. Baghdad, 3:56-61.
- 48- Kassim, T.I.; Al-Saadi, H.A. ; Al-Lami, A.A; Farhan, R.K.; Al-Taai, Y.S. & Nurul Islam, A.K.M. (1997). Studies of the algae epiphytic on different hydrophytes in Qadisia Lake, Iraq. J. Asiat. Soc. Bangladesh, Sci., 23(1): 141-152.
- 49- Bell, D. (1976). The ecology of microalgae epiphytic on submerged macrophytes in a eutrophic waterway. Ph.D. thesis, Univ. of Liverpool.
- 50- Hadi, R.A.M & Al-Zubaidi, A.J.M. (2001). Species composition and seasonal variation of epiphytic diatoms on *Typha domtomis*, *Typha domengensis* and *Phragmites australis* from Southern Iraqi Marshes. J. Coll.Edu. for Women, Univ. Baghdad, 12(1):113-119.
- 51- Hammadi, N.S.; Jassim, A.Q & Al-sodani, H.M. (2007). Occurrence and seasonal variation of phytoplankton in the restored Marshes of Southern Iraq. Marsh Bulletin, 2 (2) :96-109.
- 41- Bioio, S.& Rodrigues, L. (2014) Comparison of the structure of the periphytic community in distinct substrates from a neotropical floodplain . International Research Journal of plant Science (49)3:64-75.
- 42- Neif,E.M.; Behrend, R.D.L.& Rodrigues, L. (2014). Investigations on periphytic algae :comparing distinct years in the presence and absence of submerged macrophytes . Braz.J.Biol. 74(2):521-522 .
- 43- المياح ، عبد الرضا اكبر علوان والأسدي، ودادمز بان طاهر(2010). دراسة بيئة النبات المائي (Hydrilla verticillata) وانتشاره في أهوار جنوب العراق. مجلة أبحاث البصرة ، 23-12:(1)36
- 44- الحساني ، جنان شاوي (2010). دراسة بيئة وتنوع الطحالب الملتصقة على بعض النباتات المائية في هور الحويزة جنوب العراق . أطروحة دكتوراه . كلية العلوم للنبات / جامعة بغداد 215 ص .
- 45- Cattaneo, A. & Kalf, J. (1978). Seasonal changes in the epiphyte community of natural and artificial macrophytes in lakes memphemagog (QUE & VT.). Hydrobiologia 60 (20): 135- 144.
- 46- Hadi, R.A.M; Al-Saboonchi, A.A. (1989). Seasonal variation of phytoplankton, epiphytic and epipellic algae in the Shatt Al-Arab river at Basrah, Iraq. Marina Mesopotamica, 4(2): 211-232.

- 52-** Hickman, M. & Klarer, D.M. (1974). The growth of some epiphytic algae in a lake receiving thermal effluent. *Arch. Hydrobiologia*, 74(3): 403-426.
- 53-** Bellinger, B.J.; Cocquyt, C. & O'Reilly, C.M. (2006). Benthic diatoms as indicators of eutrophication in tropical streams. *Hydrobiol.* 573:75-87.
- 54-** Routledge, R.D. (1983). Evenness indices : are any admissible? *Oikos*,40(1): 149-151.



دراسة تعدد اشكال بروموتر جين الانترليوكين-6 للموقع -174 G/C وتأثيره على مستوى الانترليوكين-6 لبعض مرضى التهاب المفاصل الرثوي

عدنان فاضل العزاوي، سيماء عبد الرحمن شعبان، اشواق ابراهيم العبيدي وعقيل حسين العاصي

قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة تكريت

الخلاصة: يلعب الانترليوكين-6 دورا مهما في امراضية التهاب المفاصل الرثوي حيث يرتفع تركيزه في مصل المرضى وتنظم التغيرات في مستواه بعدة عوامل بضمنها تعدد اشكال بروموتر جين الانترليوكين-6 للموقع (-174G/C). لذلك هدف هذه الدراسة تحديد تعدد اشكال بروموتر جين الانترليوكين-6 للموقع (-174G/C) وتقييم تأثيره على مستوى الانترليوكين-6 لبعض مرضى التهاب المفاصل الرثوي في محافظة صلاح الدين. جمعت عينات الدم من (73) مريضا" و (40) شخصا" من الاصحاء لكلا الجنسين بأعمار متماثلة تقريبا. استخدمت تقنية (ELISA) لتقدير مستوى الانترليوكين-6 في المصل واجريت بعض الاختبارات الكيموحيوية الاخرى لكلا المجموعتين ثم استخلص ال DNA من كل عينات الدم وحدد تعدد اشكال بروموتر جين الانترليوكين-6 باستخدام تقنية ARMS-PCR. اظهرت النتائج وجود زيادة معنوية في مستوى الانترليوكين-6 عند قيمة معنوية (0,0016) والاختبارات الكيموحيوية الاخرى (اقل من 0,05) في مجموعة المرضى بالمقارنة مع الاصحاء وهناك اختلافات معنوية في تكرار التركيب الوراثي GG للمرضى بالمقارنة مع الاصحاء والاصحاء عند قيمة معنوية (0,047) حيث ارتفع تكرار الاليل (-174 G) والتركيب الوراثي GG للمرضى بالمقارنة مع الاصحاء وهناك ارتباط واضح بين ارتفاع مستوى الانترليوكين-6 ووجود الاليل (-174 G) ضمن الطرز الوراثية للمرضى عند قيمة معنوية (0,0001). نستنتج من ذلك ارتفاع تركيز الانترليوكين-6 وتكرار التركيب الوراثي GG لمجموعة المرضى بالمقارنة مع الاصحاء ويمكن اعتبار التركيب الوراثي GG والاليل (-174 G) كمؤشر وراثي للمرض ووجود ذلك الاليل يرتبط مع ارتفاع مستوى الانترليوكين-6 في مصل المرضى وبالتالي زيادة شدة المرض وقد تكون هذه النتائج ذات قيمة تشخيصية.

الكلمات المفتاحية : تعدد اشكال بروموتر جين الانترليوكين-6 (-174 G/C)، التهاب المفاصل الرثوي

A study of the -174 G/C promoter polymorphism of interleukin-6 gene and its effect on interleukin-6 serum level for some rheumatoid arthritis patients

Adnan F. AL-Azaawie, Sema A. Shaban, Ashwaq I. AL-Obaedi and
Akeel H. AL-Assie

Department of Biology, College of Science, Tikrit University

Abstract: Interleukin-6 (IL-6) play an important role in the pathogenesis of rheumatoid arthritis (RA) and its level is elevated in the serum of patients, changes in its level are regulated by multiple factors, including -174 G/C promoter polymorphism of the IL-6 gene. Therefore, aim of this study was to detection of the -174 G/C promoter polymorphism of the IL-6 gene and evaluation of its effect on IL-6 levels for some RA patients in Salah Al-din province. Blood samples from (73) RA patients and (40) healthy subjects were collected (males and females) with matching age. Enzyme linked immunosorbent assay has been used for serum IL-6 estimation and some other biochemical were carry out for both groups, genomic DNA was extracted from all blood samples and detected of the -174 G/C promoter polymorphism of the IL-6 gene using Amplification Refractory Mutation System Polymerase Chain Reaction (ARMS-PCR) technique. The results showed a significant increase in IL-6 (p 0.0016) and other biochemical tests ($p < 0.05$) levels in RA patients compared with controls and there are significant differences of genotype frequency between patient and healthy group (p 0.047), frequency of (-174 G) allele and genotype GG were higher in RA patients compared with controls and there was a clear correlation between elevation of IL-6 level and presence of (-174 G) allele in the genotypes of patients (p 0.0001). Conclude that IL-6 level and frequency of GG genotype were elevated in RA patients compared with controls. Genotype GG and -174 G allele can be concenter as genetic marker of disease and presence of this allele correlate with elevation of IL-6 level and increase of disease severity, these results can be as diagnostic value.

Keywords: -174 G/C promoter polymorphism of IL-6, Rheumatoid arthritis.

المقدمة

والانترليوكين 1 و6 التي تعتبر وسائط مهمة في الاستجابة الالتهابية وتلعب دورا مهما في امراضية التهاب المفاصل الرثوي (11). حيث يزداد تركيز هذه السايوتوكينات خصوصا الانترليوكين-6 في النسيج الزليلي (Synovial tissue) او السائل الزليلي (Synovial fluid) للمرضى مما يؤدي الى تلف الغضروف المفصلي وتدمير العظم في المنطقة المجاورة (12).

الانترليوكين-6 واحد من السايوتوكينات متعددة الوظائف ذو مدى واسع من التأثيرات وأحد المحددات الرئيسية للالتهاب ويستطيع ان يحفز ذلك الالتهاب كما يشترك في تنظيم الاستجابة المناعية بضمنها تطور وتمايز الخلايا اللمفاوية B، تحفيز عملية تكون الدم، انتاج خلايا الارومة الليفية fibroblasts وتكاثر الخلايا الطلائية (7,13). كما انه محفز قوي في تمايز خلايا ناقصات العظم (Osteoclast cells)، امتصاص العظم وتثبيط تكوين العظم وينظم اطلاق السايوتوكينات الاخرى كالانترليوكين-1 بيتا، عامل نخر الورم الفا وانتاج جزيئات الالتصاق (14,15). اذ لوحظ ارتفاع تركيز الانترليوكين-6 في الغشاء الزليلي (Synovial membrane) والمصل لمرضى التهاب المفاصل الرثوي وهذا يقود الى الاعتقاد ان الانترليوكين-6 يلعب دورا في تقدم المرض موضعيا (12) حيث تؤدي الى زيادة انتاج الاجسام المناعية الذاتية وزيادة الصفائح الدموية thrombocytosis الذي يظهر واضحا لدى هؤلاء المرضى (9).

الانترليوكين-6 عبارة عن كلايكوبروتين يتألف من 212 حامض اميني ينتج من خلايا البلعم الكبير، كريات الدم البيضاء الوحيدة، الخلايا اللمفية والنسيج الدهني (16,17) حيث يشفر من جين الانترليوكين-6 (الواقع على الذراع القصير للكروموسوم السابع، الحزمة 21) بين المؤشرات D7S135 and D7S370 ويبلغ طوله (5000 زوج قاعدي) ويتألف من خمسة اكسونات (18). يحتوي

التهاب المفاصل الرثوي احد اكثر امراض المناعة الذاتية انتشارا اذ يصيب 1-2 % من سكان العالم (1)، ومن اهم علاماته السريرية الواضحة تضخم والتهاب الانسجة الرخوة حول المفاصل الزليلية (Synovial joints) (2)، حيث تتوفر لدى المرضى اربعة او اكثر من علامات المرض المحددة من قبل الجمعية الامريكية للروماتزم واهمها تيبس المفاصل صباحا، التهاب ثلاثة مفاصل او اكثر، التهاب مفاصل اليدين اذ يشمل على الاقل مفصلا واحدا، تكون العقد الرثوية Rheumatoid nodules تحت الجلد والمناطق المجاورة للمفصل وايجابية اختبار العامل الرثوي في مصل المرضى (3). وغالبا ما يؤدي الى تحطم الغضروف والعظم مع تقليل الامل بالحياة وهو السبب الرئيسي للعجز المزمن والاعاقة (4). كبقية امراض المناعة الذاتية الاخرى فهو يصيب الاناث اكثر من الذكور (1:3) وتختلف شدته من شخص الى اخر (5).

على الرغم من كون اسباب مرض التهاب المفاصل الرثوي غير واضحة اذ يعتبر من الامراض المعقدة التي تشترك في حصولها العوامل الوراثية والبيئية الا ان دراسة التوائم والعوائل اثبتت ان العوامل الوراثية تساهم في حصول المرض بنسبة اعلى من 60 % (6). اذ ترتبط اليلات HLA-DR4 مع شدة المرض لكن تشكل نسبة 30-50% من الاستعداد الوراثي الكلي للإصابة لذلك هناك جينات اخرى ممكن ان تشترك في بداية وتقدم المرض ويمكن اعتبارها جينات الاستعداد للإصابة ومنها جينات الانترليوكينات (7). وقد يعود الاختلاف في تقدم المرض بين الافراد الى الاختلاف في تراكيز السايوتوكينات بفعل الطفرات التي تؤدي الى تعدد الاشكال في منطقة بروموتر جينات تلك السايوتوكينات (8,9)، اذ تعتمد الفعالية البيولوجية لتلك العوامل على تركيزها الذي يعتبر ناتج مباشر لمستوى التعبير الجيني (10). ومن اهمها عامل نخر الورم - الفا

المواد وطرق العمل

جمع العينات :

جمعت عينات الدم من (73) مريضا (61) إناث، (12 ذكور) مصابا بالتهاب المفاصل الرثوي من العيادات الخاصة في مناطق متفرقة من محافظة صلاح الدين أعمارهم بين (12-70) سنة ومن (40) شخصا (20 ذكور، 20 إناث) من الأصحاء كمجموعة مقارنة لا يعانون من التهاب المفاصل الرثوي أو أي مرض آخر للفترة (كانون الثاني - آذار 2014). جمعت بعض المعلومات من المرضى والأصحاء كالعمر والجنس ثم سحب 5 مل من الدم من كل واحد منهم وقسم إلى ثلاثة أقسام الأولى (2 مل) حفظ في أنبوبة بلاستيكية ذات غطاء محكم وحاوية على مادة EDTA كمانع تخثر ثم نقلت تلك الأنابيب إلى المختبر باستخدام الصندوق المبرد وحفظت بالتجميد لحين استخلاص الدنا منها، والثاني (1 مل) من الدم اخذ لإجراء اختبار معدل ترسيب كريات الدم الحمر Erythrocyte sedimentation system (ESR) وأما المتبقي (2 مل) فتم فصل المصل منه لإجراء الفحوصات الكيموحيوية.

الاختبارات الكيموحيوية:

اجريت الاختبارات الكيموحيوية في المختبرات الخارجية المجاورة لعيادات الأطباء الخاصة التي جمعت منها عينات الدم بعد جمع الدم مباشرة للحصول على نتائج دقيقة والتي تشمل عامل التهاب المفاصل Rheumatoid factor (RF) ومقدار البروتين التفاعلي C-Reactive Protein (CRP) باستخدام العدة التشخيصية وبالاعتماد على مبدأ التلازن بعد الحصول على مصل الدم مباشرة وحفظ الجزء المتبقي من المصل على درجة حرارة 20م° تحت الصفر ثم استخدمت تقنية Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) لقياس تركيز الانترليوكين-

بروموتر جين الانترليوكين-6 على اربعة انواع من تعدد اشكال النكليوتيدة المفردة single nucleotide polymorphism (SNP) التي تؤثر على عملية التعبير الجيني وتؤدي الى اختلاف شدة المرض بين الافراد وترتبط مع الاستعداد الوراثي لبعض الامراض ومنها التهاب المفاصل الرثوي (16,19) ومن اهمها تعدد اشكال الكوانين/سايتوسين عند الموقع 174 (G/C-174) التي تشمل تغير القاعدة المفردة الكوانين الى السايتوسين التي تؤثر على معدل استنساخ الانترليوكين-6 ومستوى الانترليوكين-6 في المصل او البلازما (17). على الرغم من ان هذا التأثير الوظيفي غير مفهوم بشكل تام اذ لم يتم تحديد اي من الاليلين (G/C) الذي يؤدي الى الارتفاع وايهما يؤدي الى الانخفاض بشكل قاطع (20). حيث اعطت اغلب الدراسات التي اجريت حول تأثير بروموتر جين الانترليوكين-6 للموقع 174G/C- على مستوى الانترليوكين-6 نتائج متناقضة (21) لكن اغلبها (22,23,24,25,26) ذكر ان الاليل (174-G) يرتبط مع ارتفاع تركيز الانترليوكين-6 بينما اشار (9,27) الى ان الاليل (174-C) يرتبط مع ارتفاع تركيز الانترليوكين-6 في المصل او البلازما. اجريت دراسات قليلة في مجتمعات اخرى تناولت علاقة تعدد اشكال جين الانترليوكين-6 للموقع (G/C-174) مع الاستعداد الوراثي لمرض التهاب المفاصل الرثوي وتأثير ذلك على مستوى الانترليوكين-6 و اشار بعضها الى انه يرتبط مع الاستعداد للمرض وفعاليته ويمكن اعتباره عامل خطورة وراثي (7,28).

اجريت هذه الدراسة لتحديد تكرار الاليلات والتراكيب الوراثية لتعدد اشكال النكليوتيدة المفردة لبروموتر جين الانترليوكين-6 للموقع (G/C-174) وتقييم تأثيرها على مستوى الانترليوكين-6 لبعض مرضى التهاب المفاصل الرثوي في محافظة صلاح الدين ومقارنة ذلك مع الاشخاص الاصحاء.

بروموتر جين الانترليوكين-6 للموقع (-174) (scientific, Germany) ثم حدد تعدد اشكال G/C باستخدام تقنية نظام تضاعف الطفرة المقاوم Amplification Refractory Mutation System Polymerase Chain Reaction (ARMS-PCR) باستخدام بادئات متخصصة (جدول رقم 1) حسب ما ذكره (30) باستخدام العدة (GoTaq Master) (Green Promega,) من شركة (USA).

6 باستخدام العدة التشخيصية المجهزة من شركة (Abcam- UK).

تحديد تعدد اشكال بروموتر جين الانترليوكين-6 للموقع (-174 G/C) :

اجريت الاختبارات الجزيئية في جامعة تكريت، كلية العلوم، قسم علوم الحياة، حيث استخلص الدنا المجيني Genomic DNA من الدم الكلي حسب طريقة (29) وقدر تركيزه باستخدام جهاز ال (Thermo) Nanodrop

جدول (1): البادئات المستخدمة في تقنية ARMS-PCR لجين الانترليوكين-6 للموقع (-174 G/C) والظروف الخاصة بها:

ت	اسم البادئ	التتابع	درجة الارتباط	حجم الحزمة
1	Common Forward Primer	5'- GAG CTT CTC TTT CGT TCC-3'	54 °م	234 زوج قاعدي
2	Reverse 1 Primer (C allele)	5'- CCT AGT TGT GTC TTG CC -3'		
4	Reverse 2 Primer (G allele)	5'- CCC TAG TTG TGT CTT GCG -3'		

Thermocycler بعناية لإنجاز التفاعل التضاعفي بعد أن تمت برمجته حسب البرنامج: دورة واحدة لمدة 5 دقائق على درجة حرارة 95م° للمسخ الأولي لشريط الدنا تليها 30 دورة تضاعف تتضمن كل دورة نصف دقيقة على درجة 94م° لمسخ القالب ودقيقة واحدة على درجة 54م° لربط البادئات بالدنا القالب ودقيقة واحدة على درجة حرارة 72م° للاستطالة مع دورة أخيرة لمدة 7 دقائق على درجة 72م° للاستطالة النهائية. رحلت نواتج التضخيم على هلام الأكاروز بتركيز 2% مع الدليل الحجمي (DNA Ladder) لمدة 90 دقيقة بمقدار (3 فولت/سم) ثم فحص الهلام بعد تصديغه بصبغة بروميد الأثيديوم لمدة 30-45 دقيقة تحت الأشعة فوق البنفسجية (UV-Light) وصور باستخدام Gel Documentation System (Bioneer, Korea).

اجريت بعض التجارب الاولية للوصول الى التركيز الامثل للبادئات المستخدمة والدنا القالب الذي يعطي افضل نتيجة للتضاعف. لكل عينة من عينات الدراسة استخدمت انبوتي اختبار الاولى للاليل C والثانية للاليل G حيث وضع (12.5 مايكرو لتر) من خليط التفاعل الاساسي في كلا الانبوتين ثم اضيف الى الانبوبة الاولى الدنا القالب بتركيز (100 نانوغرام) والبادئ الرئيسي (Common Forward Primer) وبادئ الاليل C (Reverse 1 Primer) بتركيز 10 بيكومول/مايكرو لتر اما الانبوبة الثانية فاضيف اليها الدنا القالب ثم البادئ الرئيسي وبادئ الاليل G (Reverse 1 Primer) بنفس التركيز ثم أكمل حجم التفاعل لكلا الانبوتين بالماء المقطر المعقم الى 25 مايكرو لتر. مزجت مكونات التفاعل جيدا ثم وضعت الأنابيب في جهاز ال

التحليل الاحصائي:

(73 مريضا) ومجموعة السيطرة (40 مريضا) حسب العمر وذلك بسبب اختيار مجموعة من الاشخاص الاصحاء بأعمار مماثلة لمجموعة المرضى، كما نلاحظ ان نسبة انتشار المرض لدى النساء اكثر من الرجال وهذا يتفق مع ما ذكره (5) الذي اشار الى ان المرض يصيب الاناث اكثر من الذكور. من ناحية اخرى فان مرضى التهاب المفاصل الرثوي لديهم ارتفاع في معدل ترسيب كريات الدم الحمر ESR ومستوى مقدار البروتين التفاعلي CRP بالمقارنة مع مجموعة الاصحاء بالإضافة الى اعطاء العامل الرثوي RF قيمة موجبة بمقدار (85.2 %) لمجموعة المرضى بالمقارنة مع مجموعة الاصحاء. اما تركيز الانترليوكين-6 فانه كان مرتفعا بشكل ملحوظ في مجموعة المرضى مقارنة مع مجموعة الاصحاء عند قيمة معنوية (0,0016).

حللت نتائج الاختبارات الكيموحيوية باستخدام اختبار (Student's t-test) لمجموعة المرضى والاصحاء عند مستوى معنوية (0,01 ، 0,05) ثم حسب تكرار الاليلات والتراكيب الوراثية لمجموعة المرضى والاصحاء كما وتم تقدير متوسط تركيز الانترليوكين-6 ضمن مجموعة المرضى حسب التركيب الوراثي ثم تمت المقارنة بينهم باستخدام اختبار Chi-squared (X²) test (31).

النتائج والمناقشة:

يوضح الجدول رقم (2) مقارنة بين مرضى التهاب المفاصل الرثوي والاشخاص الاصحاء حسب الصفات الاساسية والاختبارات الكيموحيوية اذ نلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين مجموعة مرضى التهاب المفاصل الرثوي

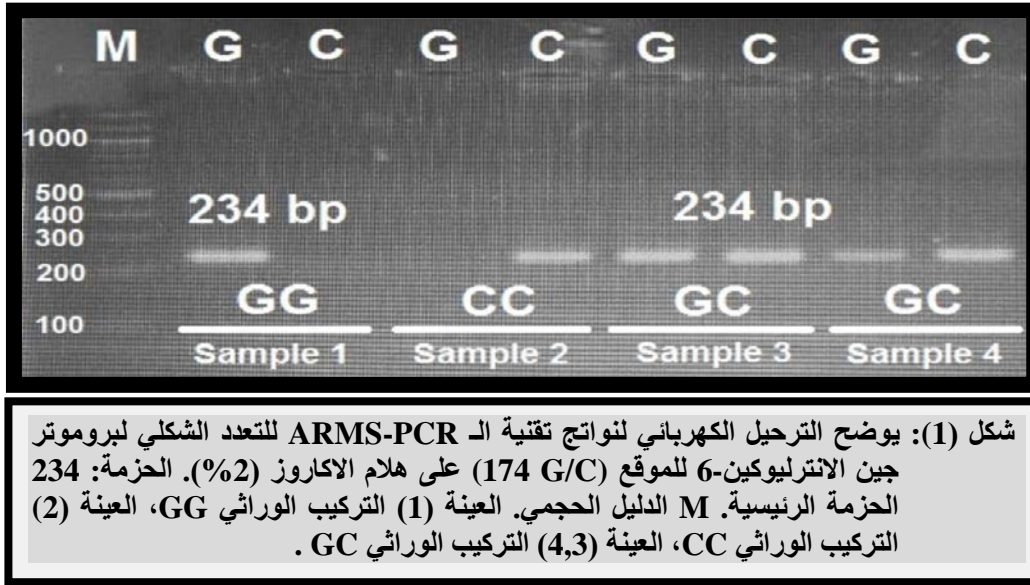
جدول (2): مقارنة بين مجموعة مرضى التهاب المفاصل الرثوي ومجموعة الاصحاء حسب الصفات الاساسية والاختبارات الكيموحيوية:

P value	مجموعة الاصحاء	مجموعة المرضى	الصفة ، الاختبار
0.061	41.1±5.12	44.7±4.17	(العمر بالسنين ±SD)
-	50 % (20)	16.46 % (12)	الذكور %
-	50 % (20)	83.54 % (61)	الاناث %
0.041	8.5±5.1	* 28 ±7.5	معدل ترسيب كريات الدم الحمر ESR
0.035	0.251±0.312	* 2.1±1.2	مقدار البروتين التفاعلي (CRP Positive)
0.005	11.5	** 85.2	موجب %
0.009	88.5	** 14.8	سالب %
0.0016	1.7±0.714	** 80.1±153.0	تركيز الانترليوكين-6 بيكوغرام / مل

(عالي المعنوية) $p < 0.01$ **, (معنوي) $p < 0.05$ *.

قاعدي) لكلا الاليلين لنفس العينة او ظهور حزمة واحدة لاحد الاليلين وهذا يدل على ان الفرد اما ان يكون متمثل التركيب الوراثي Homozygous من النوع (GG) او النوع (CC) كما في الشكل رقم (1).

اظهر الترحيل الكهربائي لنتائج تقنية (ARMS-PCR) وجود حزمة بحجم (234 زوج قاعدي) لكلا الاليلين وهذا يدل على وجود ثلاث تراكيب وراثية للمجموعتين، تركيب وراثي متباين (Heterozygous) من النوع (GC) يتمثل بوجود الحزمة (234 زوج



التركيب الوراثي (GC) مقابل (20) شخصا من الاصحاء بنسبة (50 %) و(3) مرضى بنسبة (4.12 %) يملكون التركيب الوراثي (CC) الذي غاب بشكل تام ضمن مجموعة الاصحاء.

يبين الجدول رقم (3) توزيع التراكيب الوراثية وتكرار الاليلات لمجموعة المرضى والاصحاء اذ نلاحظ وجود (49) مريضا بنسبة (67.12 %) يملكون التركيب الوراثي (GG) مقابل (20) شخصا من الاصحاء بنسبة (50 %) و(21) مريضا بنسبة (28.76 %) يملكون

جدول (3): يوضح توزيع التراكيب الوراثية وتكرار الاليلات لبروموتر جين الانترليوكين-6 للموقع (174-G/C) لمرضى التهاب المفاصل الرثوي ومجموعة الاصحاء.

P value	مجموعة الاصحاء		مجموعة مرضى التهاب المفاصل الرثوي		التركيب الوراثي
	%	العدد	%	العدد	
0.047	50	20	67.12	49	GG
	50	20	28.76	21	GC
	0	0	4.12	3	CC
	100	40	100	73	المجموع
	%	العدد	%	العدد	تكرار الاليل
-	75	60	81.51	119	G
	25	20	18.49	27	C

(معنوي) $p \leq 0.05$

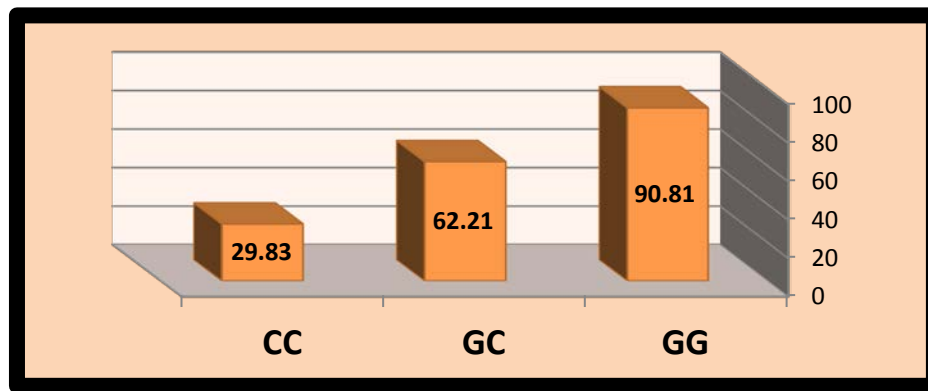
(GG, GC, CC) بين مجموعة المرضى ومجموعة الاصحاء، حيث ارتفع التركيب الوراثي المتماثل GG في مجموعة المرضى

أظهرت النتائج المبينة في الجدول رقم (3) وجود اختلافات معنوية عند قيمة معنوية اقل من (0,05) في تكرار التراكيب الوراثية الثلاثة

لمجموعة المرضى كما في الشكل رقم (2). حيث اشارت النتائج الى وجود اختلافات معنوية عند قيمة احتماليه (0,0001) بين متوسط تركيز الانترليوكين-6 حسب التراكيب الوراثية اذ نلاحظ ارتفاع تركيز الانترليوكين-6 لمجموعة مرضى التراكيب الوراثي GG (90,81±10,772) بالمقارنة مع مجموعة مرضى التراكيب الوراثي GC (62,21±13,217) عند قيمة معنوية (0,0001) وقيمة (t=9.522) وارتفع تركيز الانترليوكين-6 لمجموعة مرضى التراكيب الوراثي المتباين GC (62,21±13,217) بالمقارنة مع مجموعة مرضى التراكيب الوراثي CC (29,83±6,506) عند قيمة معنوية (0,0001) وقيمة (t=4.113) كما ارتفع تركيز الانترليوكين-6 لمجموعة مرضى التراكيب الوراثي المتماثل GG (90,81±10,772) بالمقارنة مع مجموعة مرضى التراكيب الوراثي CC (29,83±6,506) عند قيمة معنوية (0,0001) وقيمة (t=9.684). واعتمادا" على ذلك يمكن القول ان هناك ارتباط واضح بين ارتفاع مستوى الانترليوكين-6 ووجود الاليل-174 G) ضمن الطراز الوراثي المتماثل والمتباين للمرضى وان وجود هذا الاليل يمكن ان يسبب زيادة فعالية وتقدم مرض التهاب المفاصل الرثوي.

(67,12%) بينما انخفض لدى مجموعة المرضى (50%) اما التراكيب الوراثي المتماثل (CC) كان بنسبة (4,12) ضمن مجموعة المرضى بينما اختلف تماما ضمن مجموعة الاصحاء (0%). وكان تكرار الاليل (174-G) الموجود في التراكيب الوراثية GG, GC) بنسبة اعلى (81,51%) في مجموعة المرضى بالمقارنة مع نسبته (75%) في مجموعة الاصحاء بعكس تكرار الاليل (174-C) الموجود في التراكيب الوراثية (GC, CC) الذي كان بنسبة اقل (18,24%) لدى مجموعة المرضى بالمقارنة مع (25%) ضمن مجموعة الاصحاء، وهذا يشير الى ان هناك ارتباط بين تعدد اشكال بروتين جين الانترليوكين-6 ومرض التهاب المفاصل الرثوي ويمكن اعتبار التراكيب الوراثي المتماثل GG لبروتين جين الانترليوكين-6 والاليل (174-G) كمؤشر استعداد وراثي للإصابة بمرض التهاب المفاصل الرثوي في المجتمع العربي لمحافظة صلاح الدين بينما يعطي الاليل C 174- الحماية من الإصابة بالمرض.

لتقييم تأثير كلا من الاليل (174-G) والاليل (174-C) ضمن التراكيب الوراثي المتماثل والمتباين لبروتين جين الانترليوكين-6 على تركيز الانترليوكين-6 تم مقارنة متوسط تركيز الانترليوكين-6 حسب التراكيب الوراثي



الشكل (2): يوضح مقارنة بين تركيز الانترليوكين-6 حسب التراكيب الوراثي لتعدد اشكال بروتين جين الانترليوكين-6 للموقع (174 G/C) لمجموعة المرضى.

الرتوي بالمقارنة مع الاصحاء لان الانترليوكين-6 يلعب دورا مهما في عملية الالتهاب والضرر الموقعي التي ترافق الاصابة بالمرض، حيث اعطت الدراسات المماثلة التي درست العلاقة بين تعدد اشكال الموقع 174-G/C لبروموتر جين الانترليوكين-6 ومرض التهاب المفاصل الرتوي نتائج مختلفة وقد يكون سبب ذلك الاختلافات الوراثية والعرقية للمرضى واختلاف حجم العينات المدروسة (7). اشارت نتائج هذه الدراسة الى ارتفاع تكرار الاليل (-174 G) وانخفاض تكرار الاليل (-174 C) لدى مجموعة المرضى بالمقارنة مع مجموعة الاصحاء وهذا يتفق مع ما وجدته Lee, Y. وجماعته 2013 (7) في المجتمع القوقازي ويختلف مع ما وجدته Gaber, W. وجماعته 2013 (28) في المجتمع المصري بينما لم يجد Arman, A. وجماعته 2012 (37) أي ارتباط بين تعدد اشكال الموقع 174 G/C لبروموتر جين الانترليوكين-6 ومرض التهاب المفاصل الرتوي في المجتمع التركي. اسباب هذا الاتفاق والاختلاف غير واضحة لكن يمكن ان تكون بسبب الاختلافات العرقية للمجتمعات التي قد تنحدر من اصول مختلفة واختلاف الظروف البيئية بين مجتمع واخر بالإضافة الى التفاعل بين الجينات والبيئة حيث اقترح (6) أن العرق له تأثير كبير على توزيع التراكيب الوراثية وتكرار الاليلات في مرضى التهاب المفاصل الرتوي، ومن جانب اخر يعتبر مرض التهاب المفاصل الرتوي من الامراض المعقدة التي تتأثر بالعوامل البيئية والوراثية من حيث ظهوره وشدته لذلك فان التداخل بين العوامل الوراثية والبيئية يلعب دورا مهما في تحديد نوع النمط الوراثي وبالتالي التأثير على المريض وبذلك فإن تفاعل البيئة مع الجينات قد يكون مسؤولا عن فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج الدراسات التي تجرى على مرضى التهاب المفاصل الرتوي من مختلف الأعراق/ المواقع الجغرافية (38).

تلعب عملية الالتهاب دورا اساسيا في امراضية التهاب المفاصل الرتوي اذ استخدم تقدير تركيز العامل الرتوي ومستوى البروتين النشط كمؤشرات عامة للالتهاب ولتحديد مستوى فعالية المرض (32) اذ تتضمن الاستجابة للالتهاب زيادة افراز الانترليوكين-6 من الخلايا الوحيدة وخلايا البلعم الكبير الذي يحفز الكبد لإنتاج ال CRP لذلك يلاحظ ارتفاع مستوى الانترليوكين-6 في المصل والنسيج الزليلي لمرضى التهاب المفاصل الرتوي (33) وهذا ما اثبتته نتائج هذه الدراسة التي اظهرت وجود ارتباط واضح بين ارتفاع نسبة الانترليوكين-6 ومستوى البروتين النشط لدى مجموعة المرضى وهذا يتفق مع ما وجدته Chung, S. وجماعته 2011 (12) في المجتمع الكوري الذي يعود الى العرق الاسيوي الذي ينتمي اليه المجتمع العراقي. بالإضافة الى ارتفاع نسبة ايجابية العامل الرتوي لمجموعة المرضى بالمقارنة مع الاصحاء لذلك يمكن القول بانه يعمل بالتزامن مع الانترليوكين-6 وهذا يتفق مع ما وجدته Al-Haidary, B. وجماعته 2007 (34) لمجموعة من المرضى العرب في محافظة بغداد. كما اظهرت النتائج ارتفاع تركيز الانترليوكين-6 لدى مرضى التهاب المفاصل الرتوي بالمقارنة مع مجموعة السيطرة وهذا يتفق مع ما توصل اليه كلا من وجدته Al-Haidary, B. 2007 (34) و Abdullah, R. وجماعته 2013 (35) في محافظة بغداد لمجموعة من المرضى العرب. و Gaber, W. وجماعته 2013 (28) في المجتمع المصري حيث يشترك الانترليوكين-6 في امراضية التهاب المفاصل الرتوي وتؤدي زيادته لدى هؤلاء المرضى الى تأثيرات مختلفة منها زيادة متفاعلات الطور الحاد Acute Phase Reactants، فقر الدم المزمن واحتمال حصول تخلخل العظم osteoporosis (36).

تضمنت هذه الدراسة تحديد تكرار الاليلات والتراكيب الوراثية لجين الانترليوكين-6 للموقع (-174G/C) وتأثيره على مستوى الانترليوكين-6 لمرضى التهاب المفاصل

بالمقارنة مع مجموعة الاصحاء بالإضافة الى وجود ارتباط جيد بين مستوى الانترلوكين-6 وتلك الاختبارات وهناك ارتباط بين تكرار الالبيات وتوزيع التراكيب الوراثية لبرموتير جين الانترلوكين-6 للموقع 174-) G/C) ومرضى التهاب المفاصل الرثوي كما يمكن اعتبار التركيب الوراثي GG والليل - (174 G) كمؤشر استعداد وراثي للإصابة بالمرض ووجود ذلك الليل يؤدي الى ارتفاع مستوى الانترلوكين-6 في المصل وبالتالي زيادة شدة وتقدم المرض لمرضى التهاب المفاصل الرثوي وقد تكون هذه النتائج ذات قيمة تشخيصية للدراسات السريرية المستقبلية.

References:

1. Oranskiy, S.; Yeliseyeva, L.; Tsanaeva, A. and Zaytseva, N. (2012). Body composition and serum levels of adiponectin, vascular endothelial growth factor, and interleukin-6 in patients with rheumatoid arthritis. *Croat Med J*, 53:350-6.
2. Rani, H.; Madhavi, G. ; Srikanth, B. and Jyothy, A. (2006). Serum ADA and C-reactive Protein in Rheumatoid Arthritis. *Int J Hum Genet*, 6(3): 195-198.
3. Aletaha D, 3rd C.O. (2010). Rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis Rheum*, 62 (9):2569–81.

اشار Popkok, K. وجماعته 2010 (10) الى ان وجود تعدد اشكال القاعدة المفردة في برموتير الجين يمكن ان يقود اختلافات في تنظيم التعبير الجيني وبالتالي اختلافات مهمة في مستوى البروتين المفرد لدى الافراد الذين يملكون تراكيب وراثية مختلفة. وقد بينت نتائج هذه الدراسة ان هناك ارتباط واضح بين ارتفاع مستوى الانترلوكين-6 ووجود الليل 174-) G) ضمن الطراز الوراثي المتمائل والمتباين لمرضى التهاب المفاصل الرثوي. وتفسير ذلك من الناحية الجزيئية يعود الى ان افراز الانترلوكين-6 ينظم بصورة رئيسية على مستوى الاستنساخ بواسطة العناصر التنظيمية في المنطقة الخامسة لجين الانترلوكين-6 اذ يلعب تعدد اشكال النكليوتيدة المفردة للموقع - 174 G/C في هذه المنطقة دور منظم مهم للاستنساخ حيث ان وجود الليل (-174 G) يؤدي الى زيادة فعالية الاستنساخ وبذلك يرتفع مستوى التعبير الجيني وبالتالي ارتفاع مستوى الانترلوكين-6 في المصل والنسيج الزليلي لمرضى التهاب المفاصل الرثوي Belluco, C. وجماعته 2003 (39) والذي يؤدي اخيرا الى زيادة شدة وتقدم المرض. وهذا يتفق مع ذكرته اغلب المصادر Ferrari, S. وجماعته 2003 (22)، Giannitrapani, L. وجماعته 2013 (23)، Settin, A. وجماعته 2007 (24)، Chang, Y. وجماعته 2004 (25) و Wernstedt, I. وجماعته 2004 (26)، بينما اختلفت نتائج هذه الدراسة مع Gaber, W. وجماعته 2013 (28) الذي اشار الى ان اعلى متوسط تركيز للانترلوكين-6 وجد ضمن مجموعة التركيب الوراثي المتمائل CC لمرضى التهاب المفاصل الرثوي، ومع Belluco, C. وجماعته 2003 (39) الذي توصل الى نفس النتيجة لمرضى سرطان القولون المستقيم Colorectal cancer.

يمكن ان نستنتج من نتائج هذه الدراسة ان مستوى الانترلوكين-6 والاختبارات الكيموحيوية (CRP & RF, ESR) كان مرتفعة لدى مرضى التهاب المفاصل الرثوي

9. Jancic, I.; Arsenovic –Ranin, N.; Sefik-Bukilica, M. and Zivojinovic, S. (2012). 174G/C interleukin-6 gene promoter polymorphism predicts therapeutic response to etanercept in rheumatoid arthritis. *Rheumatol Int*, DOI 10.1007/s00296-012-2586-y.
10. Popkok, K.; Gorska, E.; Stokfosa, A. and Pfywaczewski, R. (2010). The influence of IL-6 and TNF- α genes promoter region polymorphisms (G174C–IL-6 and G308A –TNF- α) on the level of cytokines in obese and normal weight subjects. *Central European Journal of Immunology*, 35(1).
11. Muñiz, S.; Martín-Márquez, B.; Gonzalez-Lopez, L. and Gonzalez-Montoya, N. (2013). The –174G/C and –572G/C Interleukin-6 Promoter Gene Polymorphisms in Mexican Patients with Rheumatoid Arthritis: A Case-Control Study. *Clinical and Developmental Immunology*, Article ID959084, 5 pages.
12. Chung, S.; Kwon, Y.; Park, M. and Lee, S. (2011). The Correlation between Increased Serum Concentrations of Interleukin-6 Family Cytokines and Disease Activity in Rheumatoid Arthritis Patients. *Yonsei Med J*, Vol 52 Number 1.
4. Seng, H.; Chyn, G.; Gupta, R. and Radhakrishnan, S. (2007). Comparison of single nucleotide polymorphisms in the human interleukin-10 gene promoter between rheumatoid arthritis patients and normal subjects in Malaysia. *Mod Rheumatol*, 17: 429–435.
5. Emonts, M.; Hazes, M.; Jongh, C. and Vogel, L. (2011). Polymorphisms in genes controlling inflammation and tissue repair in rheumatoid arthritis: a case control study. *BMC Medical Genetics*, 12:36
6. Zhanga, J.; Zhangb, Y.; and Jina, J. (2011). The 1082A/G polymorphism in the Interleukin-10 gene and the risk of rheumatoid arthritis: A meta-analysis. *Cytokine*, 56:351–355.
7. Lee, Y.; Bae, S. Choi, S. and Ji, D. (2012). Associations between interleukin-10 polymorphisms and susceptibility to rheumatoid arthritis: a meta-analysis. *Mol Biol Rep*, 39:81–87.
8. Nemeč, P.; Pavkova-Goldbergova, M.; and Gatterova, J. (2009). Association of the –1082 G/A promoter polymorphism of interleukin-10 gene with the autoantibodies production in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol*, 28:899–905.

17. Tan, D.; Wu, X.; Hou, M. and Lee, S. (2005). Interleukin-6 polymorphisms associated with more aggressive prostate cancer. *The journal of urology*, Vol.174,753–756.
18. Kalburgi, N.; Bhatia, A.; Bilichodmath, S. and Patil, S. (2010). Interleukin-6 promoter polymorphism (-174 G/C) in Indian patients with chronic periodontitis. *Journal of Oral Science*, 52 (3): 431-437.
19. Endler, G.; Marsik, C.; Joukhadar, C. (2004). The Interleukin-6 G (-174)C Promoter Polymorphism Does Not Determine Plasma Interleukin-6 Concentrations in Experimental Endotoxemia in Humans. *Clinical Chemistry*, 50:1195–200.
20. Ravaglia, G.; Forti, P.; Maioli, F. and Chiappelli, M. (2005). Associations of the -174 G/C interleukin-6 gene promoter polymorphism with serum interleukin 6 and mortality in the elderly. *Biogerontology*, 6:415–423.
21. Hegedus, C.; Skibola, C.; Bracci, P. and Smith, M. (2007). Screening the human serum proteome for genotype–phenotype associations: An analysis of the IL6 –174G.C polymorphism. *Proteomics*, 7:548–557.
13. Ceccarelli, F.; Perricone, C.; Fabris, M. Alessandri, C. (2011). Transforming growth factor β 869 C/T and interleukin-6 174G/C polymorphisms relate to severity and progression of bone-erosive damage detected by ultrasound in rheumatoid arthritis. *Arthritis Research & Therapy*, 13: R111
14. Sanchooli, T.; Heidari, Z.; Hashemi, M. Rigi-Ladez, M. (2012). The Relationship between Interleukin-6 -174 G/C Gene Polymorphism and Chronic Periodontitis. *Zahedan J Res Med Sci*, 14(3): 13-17.
15. Müller-Steinhardt, M.; Ebel, B.; and Härtel, C. (2006). The impact of interleukin-6 promoter -597/-572/-174 genotype on interleukin-6 production after lipopolysaccharide stimulation. *Clinical and Experimental Immunology*, 147: 339–345.
16. Popkok, K.; Gorska, E.; Stokfosa, A. Pfywaczewski, R. (2010). The influence of IL-6 and TNF- α genes promoter region polymorphisms (G174C – IL-6 and G308A – TNF- α) on the level of cytokines in obese and normal weight subjects. *Central European Journal of Immunology*, 35(1).

26. Wernstedt, I.; Eriksson, A.; Berndtsson, A. and Hoffstedt, J. (2004). A common polymorphism in the interleukin-6 gene promoter is associated with overweight. *International Journal of Obesity*, 28: 1272–1279.
27. Harding, D.; Dhamrait, S.; Millar, A. and Humphries, S. (2003). Is Interleukin-6 174 Genotype Associated With the Development of Septicemia in Preterm Infants?. *Pediatrics*, Vol. 112 No.4
28. Gaber, W.; Azkalany, G.; Gheita, T. and Mohey, A. (2013). Clinical significance of serum interleukin-6 and -174 G/C promoter polymorphism in Rheumatoid arthritis patients. *The Egyptian Rheumatologist*, 35, 107–113.
29. AL-Azzawie, A.F. (2012). A rapid and non-enzymatic method for genomic DNA extraction from whole blood and some other mammalian tissues. *J Tikrit Univ. For Agri. Sci*, Vol. (12) No. (4).
30. Settin, A.; Hassan, H.; El-Baz, R. and Hassan, T. (2009). Association of cytokine gene polymorphisms with psoriasis in cases from the Nile Delta of Egypt. *Acta Dermatoven APA*, Vol 18, No 3.
31. Snustad, D.; and Simmons, M. J. (2012). *Genetics*. 6th ed. John Wiley & Sons, Inc.
22. Ferrari, S.; Ahn-Luong, L.; and Garnero, P. (2003). Two Promoter Polymorphisms Regulating Interleukin-6 Gene Expression Are Associated with Circulating Levels of C-Reactive Protein and Markers of Bone Resorption in Postmenopausal Women. *J Clin Endocrinol Metab*, 88(1):255–259.
23. Giannitrapani, L.; Soresi, M.; Balasus, D. and Licata, A. (2013). Genetic association of interleukin-6 polymorphism (-174 G/C) with chronic liver diseases and hepatocellular carcinoma. *World J Gastroenterol*, 19(16): 2449-2455
24. Settin, A.; AbdelHady, R.; and El-Baz, S. (2007). Gene Polymorphisms of TNF- α -308, IL-10-1082, IL-6-174, and IL-1 α VNTR Related to Susceptibility and Severity of Rheumatic Heart Disease. *Pediatr Cardiol*, 28:363–371.
25. Chang, Y.; Huang, C.; and Shiau, M. (2004). The C-174G promoter polymorphism of the interleukin-6 (IL-6) gene that affects insulin sensitivity in Caucasians is not involved in the pathogenesis of Taiwanese type 2 diabetes mellitus. *Eur. Cytokine Netw*, 15 (2): 117–119.

38. Al-rayes, H.; Al-Swailem, R.; Albelawi, M. and Al-Asmari, A. (2001). TNF- α and TNF- β Gene polymorphism in Saudi Rheumatoid Arthritis patients. *Clinical Medicine Insights: Arthritis and Musculoskeletal Disorders*, 4: 55-63.
39. Belluco, C.; Olivieri, F.; and Bonafè, M. (2003). -174 G>C Polymorphism of Interleukin 6 Gene Promoter Affects Interleukin 6 Serum Level in Patients with Colorectal Cancer. *Clinical Cancer Research*. 9:2173–2176.
32. Giles, J.; Bartlett, S.; Andersen, R. Thompson, R. and Bathon, J. (2008). Association of Body Fat With C-Reactive Protein in Rheumatoid Arthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 58, (9): 2632–2641.
33. Al-khafaji, Z. (2009). Determination The Levels of C-Reactive Protein In Rheumatoid Arthritis Patients In Babylon Province/Iraq. *QMJ VOL. 5 No.8*.
34. Al-Haidary, B.(2007). Possible Role of Interleukin-6 in Rheumatoid Arthritis. *J Fac Med Baghdad*, Vol. 49, No.2
35. Abdullah, R.; Khalil, M.; Jassim, N. and Gorial, F. (2013). Serum IL17 and IL6 levels in a Sample of Iraqi Patients with Rheumatoid Arthritis: A Case Control Study. *Chemistry and Materials Research*, Vol.3 No.8.
36. Álvarez, J. (2009). Interleukin 6 in the Physiopathology of Rheumatoid Arthritis. *Reumatol Clin*. 2009;5(1):34-39.
37. Arman, A.; Coker, A.; Sarioz, O. and Inanc, N. (2012). Lack of association between IL-6 gene polymorphisms and rheumatoid arthritis in Turkish population. *Rheumatol Int*, 32: 2199–2201.



الكشف عن الفطريات الملوثة للوسط الزراعي للفطر المحاري ومكافحتها

حرية حسين الجبوري¹ ، كامل سلمان جبر¹ ، أياد وليد عبدالله الجبوري²

¹ قسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة بغداد-العراق

² قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة- جامعة بغداد-العراق

الخلاصة: أجري البحث في مشروع إنتاج الفطر - وحدة بحوث النباتات الطبية والعطرية -كلية الزراعة - جامعة بغداد. للكشف عن ملوثات الوسط الزراعي للفطر المحاري (*Pleurotus ostreatus*) ومكافحتها . بينت نتائج العزل والتشخيص من خلطة زراعة الفطر المحاري وجود الفطرين *Trichoderma harzianum* و *Doromyces sp.* وكانت النسبة المئوية لظهورهما 80% و 20% على التتابع PSA . وهذا يعد اول تسجيل لهذه الفطريات في وسط زراعة الفطر المحاري في العراق. اوضحت النتائج المختبرية ان المبيدين البلتانول والباستين اثبتا كفاءة عالية في تثبيط نمو الفطر *T. harzianum* اذ بلغت النسبة المئوية للتثبيط في معامليهما 100% و 92.2% على التتابع في حين بلغت النسبة المئوية لتثبيط الفطر المحاري 100% و 22.3%. كما أظهرت النتائج المختبرية الفعالية العالية لمستخلص اوراق اليوكالبتوز المائي بتركيزه 100% و 40% في تثبيط نمو الفطر *T. harzianum* في الوسط الزراعي PDA اذ بلغت النسبة المئوية للتثبيط في معامليهما 100% و 94.0% على التتابع ولم يظهر المستخلص المائي للريحان وزيت الثوم فعالية في تثبيط نمو الفطر *T. harzianum* اذ بلغت النسبة المئوية لتثبيط نمو الفطر صفر بالمائة في معامليهما. أظهرت نتائج حقن الاكياس المزروعة بالفطر المحاري والملوثة بالفطر *T. harzianum* في غرفة الحضانة بالمستخلص المائي لأوراق اليوكالبتوز فعالية المستخلص بتركيزه 100% و 40% في زيادة الانتاج اذ بلغ الحاصل في معامليهما 485.00 و 406.0 غم / كغم وسط على التتابع قياساً بمعاملة السيطرة *T.harzianum* بمفرده (السيطرة السالبة) التي انخفض فيها الحاصل الى 181.0غم/ كغم وأدت الى زيادة الحاصل على اساس الوزن الجاف في معاملة التركيز 100% الى 63.0 غم قياساً بمعاملة السيطرة التي انخفض فيها الى 22.4 غم ، ورفعت معاملة التركيز 100% الكفاءة الحيوية الى 48.13% قياساً بمعاملة السيطرة التي كانت فيها 18.0% .

كلمات مفتاحية: الفطر المحاري، *Trichoderma harzianum*، مستخلص اوراق اليوكالبتوز المائي.

Detection of Fungi Contaminated of *Pleurotus Ostreatus* (Jacq. Fr.) Compost and Their Control

¹Hurria H. Al-Juboory ¹Kamil S. Juber , ²Ayad W.A. AL - Juboori

¹Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq

² Dep. of Hort / College of Agric. Univ. of Baghdad, Iraq,

Abstract: This research was conducted in the project of fungi-Medicinal and Aromatic Plants Research Unit-College of Agriculture/ University of Baghdad, To detect the fungi contaminated the spawn of *Pleurotus Ostreatus* and their control. The results showed that *P. ostreatus* compost was contaminated with *Trichoderma harzianum* and *Doromyces sp.* at 80% and 20% respectively on culture media PSA and considered as first record of green mold causal agent in *Pleurotus Ostreatus* culture in Iraq . The fungicides Beltanol and Pavistin showed high efficacy in inhibition of *T. harzianum* growth which attained to 100 % and 92.2 % respectively on culture media PDA but exerted on inhibition of 100% and 22.3 % to Oyster mushroom growth respectively .Results of laboratory experiment showed the high efficiency of water extract of Eucalyptus (*Eucalyptus spp.*) leaves at concentration 40% and 100% in inhibition of *T. harzianum* growth which attained to 100 % and 93.5 % respectively however no inhibition effect of water extract of Basil (*Ocimum basilicum*) and Allium oil on *T. harzianum* growth the inhibition percentage was found to be Zero % for each . Injection results of bags, containing Oyster mushroom and contaminated with *T. harzianum* in water extract of Eucalyptus at incubation room showed concentration 100 % and 40 % activities on increase in yield fresh weight 485.0 g and 406.0g / kg culture medium respectively compared with 181.0 g/ kg in control (infected with *T. harzianum*) . The concentration 100% caused an increasing in dry weight reached to 63.0 g compared with 22.4 g in control with biological activity 48.13 % compared with 18.1% in control .

Key words: *Trichoderma harzianum*, water extract of Eucalyptus

المقدمة

فيتامينات B (3، 4، 5). يمتاز الفطر المحاري بفوائد طبية عديدة لاحتوائه على العديد من المواد التي تزيد من مناعة الجسم ضد الأمراض السرطانية (6، 7).

ان من اهم محددات انتاج الفطر المحاري هو وسط الزرعة، لذا كان لزاما الاهتمام في إعداده من خلال تعقيم مكوناته للحد من تلوثه مما يساعد في زيادة الإنتاج والتقليل من نمو الإحياء المجهرية. من الملوثات الرئيسية لوسط زراعة الفطر المحاري انواع الفطر *Trichoderma spp.* الذي يسبب الاعفان الخضراء (green moulds) في وسط الزراعة Spawn وأثناء تنمية وإكثار

يعد الفطر المحاري Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) الذي يعود إلى عائلة *Pleurotaceae* ورتبة *Agaricales* وشعبة الفطريات البازيدية *Basidiomycota* (1) من بين الفطريات الأكثر انتشارا في دول العالم. يتميز الفطر المحاري عن الفطريات الغذائية الأخرى بنكهة مميزة ويمكن حفظه بالتجفيف والتجميد و التعليب(2). كما يتميز بقيمة غذائية عالية لارتفاع محتواه من البروتين والذي يشكل حالة وسط بين البروتين النباتي والحيواني فضلا عن احتوائه على جميع الأحماض الأمينية الأساسية ومصدرا غنيا للعناصر المعدنية ومجموعة

وتلوث البيئة. ونتيجة للطلب العالمي المتزايد على إنتاج غذاء نظيف وخالي من متبقيات المبيدات الكيماوية اتجهت الدراسات الحديثة إلى استخدام المستخلصات النباتية في مكافحة مسببات المرضية، فهناك اهتمام في استخدام المنتجات الطبيعية التي نشأت من المواد النباتية فدرست على نطاق واسع لاستخدامها بوصفها كيموإبيات زراعية ذات فعالية انتخائية ضد عدد من مسببات المرضية لأنها أكثر أماناً وأكثر قبولاً كبديل للمبيدات الفطرية الحالية (20، 21، 22).

يعتبر نبات اليوكالبتوز *Eucalyptus* spp العائد إلى العائلة Myrtaceae من النباتات الطبية المهمة الفعالة ضد مسببات المرضية والتي ربما تعود فعاليتها لاحتواء مستخلصات أوراقها على مركبات كيميائية نباتية (phytochemical) فعالة ومنها 1,8- glycosides، cineole، Saponin، glycosides، إضافة إلى احتوائه على المركبات Volatile oils، phenols، Tannins و Balsm (gum) (23)، (24). وجد Biswas (19) في دراسة قام بها أن هناك فروقات معنوية بين ثمانية مستخلصات نباتية من بينها مستخلص اليوكالبتوز في تثبيط خمسة فطريات مرافقة لزراعة الفطر المحاري في الوسط الزراعي (PDA) *Aspergillus niger*، *Coprinus rolfisii*، *Sclerotium* spp.، *Penicillium* sp.، *T. viride*، فقد تراوحت النسبة المئوية لتثبيط الفطريات بمستخلص اليوكالبتوز 11.1-58.2% وكانت النسبة المئوية لتثبيط الفطر *T. viride* 46.5%. ولندرة الدراسات في العراق حول ماهية الفطريات الملوثة لخلطة وسط الزراعة وتأثيرها على إنتاجية الفطر المحاري هدفت هذه الدراسة إلى عزل وتشخيص الفطريات الرئيسية الملوثة لوسط زراعة الفطر المحاري وتقويم فعالية بعض المبيدات الكيماوية والمستخلصات النباتية في السيطرة عليها.

الفطر المحاري في المختبر وغرفة الزراعة (8). أذ يؤدي إلى استعمار وتلوث الوسط الزراعي بنسبة 30 - 100% (9). وقد قدرت الخسائر التي تحدثها في مزارع الفطر المحاري 77% في المكسيك (10). وقد تصل أكثر من ذلك عند عدم أخذ الاحتياطات اللازمة لمكافحة المرض. يتسبب العفن الأخضر على الفطر المحاري عن عدة أنواع من الجنس *T. harzianum*، *T. pleuroticum*، *T. atroviride* و *T. pleuroticum* التي تؤدي إلى تثبيط نمو الخيوط الفطرية للفطر المحاري وبالتالي تؤثر على الإنتاج (10، 11، 12، 13، 14).

استعملت العديد من المواد الكيميائية ومنها مبيد Bavistin (Carbendazim) والفورمالين لمكافحة العفن الأخضر لسنوات عديدة والذي أعطى نتائج فعالة ضد الفطريات الملوثة لوسط زراعة الفطر المحاري (15)، (16، 17، 18). وجد Parvez وآخرون (18) أن استعمال مبيد البافستين والفورمالين (37.5 جزء في المليون + 500 جزء في المليون) أعطى أعلى نسبة تثبيط للنمو الشعاعي لجميع الفطريات التي شخصها على وسط زراعة الفطر المحاري ومن ضمنها الفطر *T. harzianum*. تمكن Shah وآخرون (16) من تقييم كفاءة خمسة مبيدات فطرية هي (Carbendazim، Bitertanol، Hexaconazole، Captan و Mancozeb) في مكافحة العفن الأخضر المرافق للفطر المحاري ووجد أن مبيد Carbendazim هو الأكثر فعالية من بين المبيدات إذ بلغت النسبة المئوية لتثبيط الفطر *T. harzianum* 90.8% أشار Biswas (19) أن مزيج مبيد البافستين 37.5 جزء في المليون والفورمالين 500 جزء في المليون يمكن أن يحمي وسط الزراعة spawn من التلوث لمدة 14 يوم، إذ بلغت نسبة التثبيط للفطر *T. viride* 86.6%. أن الاستعمال المفرط لهذه المبيدات أدى إلى ظهور صفة المقاومة ضد فعلها فضلاً عن تأثيراتها الضارة على الإنسان

المواد وطرائق العمل

العزل والتشخيص

بطاطا ، 10 غم سكروز ، 20 غم أكر و 1 لتر ماء مقطر) . استعملت اربع قطع لكل طبق حضنت الاطباق عند درجة حرارة 25 م ± 2 لحين ظهور نموات الفطريات عليها ، ثم فحصت جميع القطع تحت القوه الصغرى للمجهر المركب وشخصت الى مستوى النوع اعتماداً على الصفات المزرعية والمظهرية وبأتباع المفاتيح التصنيفية (25) وشخصت من قبل الاستاذ الدكتور كامل سلمان جبر / قسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة بغداد . حسبت النسبة المئوية لتكرار الفطر حسب المعادلة :

$$\% \text{ لتكرار الفطر} = \frac{\text{عدد القطع التي ظهر فيها الفطر}}{\text{العدد الكلي للقطع المدروسة}} \times 100$$

جمعت عينات من اكياس حاوية على وسط زراعة الفطر المحاري والتي ظهرت عليها اعراض التلوث من تجارب سابقة (شكل 1) من وحدة إنتاج النباتات الطبية مشروع المشروم -كلية لزراعة -جامعة بغداد لغرض تشخيص الفطريات التي تسبب تلوث وسط الزراعة. في المختبر اخذت قطع صغيرة من المناطق المصابة من أكياس الزراعة بواسطة ملقط معقم ووضعت في أطباق بتري زجاجية معقمة قطر 9 سم (25 طبق) تحتوي على 15- 20 سم³ من الوسط الزراعي أكر السكروز والبطاطا (Potato Sucrose Agar (PSA) 200 غم



شكل (1): يوضح الاكياس الملوثة بالفطر *T. harzianum* في غرفة زراعة الفطر المحاري

culture technique إذ قسم طبق بتري قطره 9 سم حاوي على الوسط الزراعي PDA بخط وهمي إلى قسمين متساويين، ولفح مركز القسم الأول من الطبق بقرص قطره 5 ملم أخذ من قرب حافة مزرعة حديثة للفطر *T. harzianum*، بينما لقع القسم الآخر من الطبق بقرص مماثل من مزرعة الفطر *P. ostreatus* . اما في معاملة

اختبار القدرة التضادية للفطر *Trichoderma harzianum* ضد الفطر *Pleurotus ostreatus* بطريقة الزرع المزدوج

اختبرت القدرة التضادية للفطر *T. harzianum* ضد الفطر *P. ostreatus* بطريقة الزرع المزدوج (Dual) (DCT)

جدران الخلايا النباتية وترك في الثلاجة عند درجة 4 °م لمدة 24 ساعة لغرض النقع، رشح بعد ذلك من خلال عدة طبقات من الشاش وأكمل الترشيح بواسطة قمع بخنر باستعمال أوراق ترشيح من نوع Whattman No.I مع التفريغ الهوائي. كررت العملية مرتين وجمع الراشح النهائي وتم تركيزه بالمبخر الدوار تحت ضغط مخلخل (Rotary Vaccum Evaporator) عند درجة حرارة 40 °م للتخلص من الماء وتم الحصول على سائل كثيف القوام، وزن ووضع في قنينة زجاجية معقمة ومعتمة محكمة الغلق وحفظت في المجمدة لحين الاستعمال.

تحضير المستخلص المائي لأوراق اليوكالبتوز الطازجة

للحصول على المستخلص النباتي من أوراق اليوكالبتوز *Eucalyptus camaldulensis* الطازجة جمع أوراق اليوكالبتوز من أشجار كلية الزراعة / جامعة بغداد وتم اختيار الأوراق الطرية واستبعدت الأوراق المصابة والميتة غسلت بالماء لإزالة الأتربة بعد ذلك تم غسلها بالماء المضاف إليه محلول هيبوكلورات الصوديوم التجاري (القاصر) تركيز 2% وغسلت مرة أخرى بالماء لإزالة آثار المعقم. نشرت الأوراق للتخلص من الماء الزائد (ماء الغسل)، وزن منها 500 غم وقطعت الى قطع صغيرة ووضع في خلاط كهربائي بصورة تدريجية مع إضافة لتر ماء مقطر معقم بصورة تدريجية أيضا تم تصفية المستخلص بإمراره خلال طبقتين من قماش الشاش و اعتبر هذا التركيز الأول 100 % وللحصول على التركيز الثاني 40 % اخذ 40 مل من التركيز الأول وأضيف إليه 60 مل ماء مقطر معقم ليصبح 100 مل واستخدم في التجربة اللاحقة مباشرة .

السيطرة فتم زراعة الفطرين *T. harzianum* و *P. ostreatus* كل على انفراد، استعملت 4 أطباق كمكررات لكل معاملة. وضعت الأطباق في الحاضنة عند درجة حرارة 25 °م ± 2 لمدة 5 أيام و تم حساب النسبة المئوية للتثبيط لكل فطر. بإتباع المعادلة التالية: % لتثبيط النمو الفطري = $1 - \left[\frac{\text{(النمو الفطري في معاملة الفطر)}}{\text{(النمو الفطري في معاملة المقارنة)}} \right] \times 100$

تأثير مبيدي البلتانول والباستين في نمو الفطرين *Trichoderma harzianum* و *Pleurotus ostreatus* على الوسط أزرعي PDA

أضيف كل من المبيد البلتانول Beltanol (إنتاج شركة Probelt الألمانية مادته الفعالة 50 % Chinosol) ومبيد الباستين Bavistin (إنتاج شركة الباسف الألمانية) إلى الوسط أزرعي PDA المعقم كلا على انفراد بتركيز 1 مل / لتر و 0.2 مل / لتر على التتابع قبل تصلبيه وصبت في أطباق بتري معقمة قطر 9 سم أما أطباق معاملة السيطرة فقد احتوت على وسط زرع فقط. لقح الوسط في مركز الطبق بقرص من نموات كل من الفطر *T. harzianum* والفطر المحاري *P.ostreatus* كلا على انفراد . حضنت الأطباق عند درجة حرارة 25 °م ± 2 لمدة 5 أيام استعملت أربعة أطباق /معاملة حسب متوسط قياس قطرين متعامدين من كل مستعمرة. وحسبت النسبة المئوية للتثبيط بإتباع المعادلة السابقة الذكر .

تحضير المستخلص المائي لأوراق نبات الريحان

تم غسل وتنظيف أوراق الريحان من الأتربة العالقة بها ثم جففت بالظل واتبعت طريقة Rios وآخرون (26) في تحضير المستخلص المائي اذ مزج 40 غم من النموذج النباتي مع 160 سم³ من الماء المقطر المعقم (بنسبة 4:1 وزن: حجم) سحق النموذج بواسطة المحرك الكهربائي مدة 60 دقيقة وذلك لتحطيم

(121) م وضغط 1.5 كغم / سم² لمدة ساعة) . تُرك الوسط ليبرد ثم لُحج بخمسة أفراس قطر 1 سم من مزرعة الفطر *T. harzianum* النامية على الوسط الزرعي PDA بعمر 6 أيام. حضنت الأكياس بدرجة 25 م[±] 2 مع التقليب اليومي لتجانس اللقاح لحين اكتمال نمو الغزل الفطري على بذور الحنطة وأستعمل في التجربة اللاحقة.

إكثار لقاح الفطر المحاري *Pleurotus ostreatus* (Spawn)

تم الحصول على لقاح الفطر المحاري Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* Jap.Fr) من وحدة بحوث النباتات الطبية والعطرية (تم استيراده من شركة الأزرار البيضاء في المملكة الأردنية الهاشمية). كثر اللقاح الفطري على حبوب الحنطة وفق طريقة Oei (28) مع بعض التحويرات إذ تم سلق حبوب الحنطة لمدة 15 دقيقة وبعدها رفعت من النار وتركت في الماء الحار نفسه لمدة 20 دقيقة بعدها نشرت للتخلص من الماء الزائد لتصل نسبة الرطوبة الى 50 % ثم أضيف إليها كل من كربونات الكالسيوم (CaCO₃) وكبريتات الكالسيوم المائية (CaSO₄.2H₂O) بمقدار 15 غم / كغم من الحبوب . خلطت الحبوب مع المواد المضافة جيدا ووزعت في أكياس معقمة بمعدل 250 غم/ كيس. أغلقت الاكياس بشكل محكم وعقمت بالمؤصدة بدرجة حرارة 121 م[±] وضغط 1.5 كغم / سم² لمدة 20 دقيقة ، تركت لتبرد ومن ثم تم تلقيحها بأفراس من الغزل الفطري المنمى على الوسط الزرعي PDA. حضنت بدرجة 25 م[±] 2 لحين اكتمال نمو الغزل الفطري على بذور الحنطة مع مراعاة رج محتويات الاكياس مرة كل اسبوع لمنع تكثف الحبوب وضمان توزيع الغزل الفطري على الحبوب .

تقييم كفاءة زيت الثوم والمستخلص المائي لأوراق الريحان واليوكالبتوز في تثبيط نمو الفطرين *Trichoderma harzianum* و *Pleurotus ostreatus* على الوسط الزرعي PDA

اجري اختبار لفعالية زيت الثوم (تم الحصول عليه من الاسواق المحلية) والمستخلص المائي لأوراق الريحان تركيز 30 % لكل منهما والمستخلص المائي لأوراق اليوكالبتوز تركيز 40 % و 100 % ضد نمو الفطرين *T. harzianum* و *P. ostreatus* بطريقة التسمم الغذائي (27). أضيف زيت الثوم والمستخلص المائي لأوراق الريحان وأوراق اليوكالبتوز بالتراكيز اعلاه كلا على انفراد إلى دوارق زجاجي سعة 250 مل حاوية على 100 مل من الوسط ألزري PDA المعقم قبل تصليه وترك احد الدوارق بدون اضافة كعامل سيطرة، رجت محتويات الوسط الزرعي ثم صببت في أطباق زجاجية قطر 9 سم وبواقع أربع مكررات لكل معاملة، وبعد تصلب الوسط لُحج مركز الطبق بقرص قطر 5 ملم اخذ من حافة نموات حديثة لمستعمرتي كل من الفطر *T. harzianum* و *P. ostreatus* بعمر سبعة أيام كلا على انفراد ووضع بصورة مقلوبة بحيث تلامس النموات الفطرية سطح الوسط الزرعي، حضنت الإطباق عند درجة 25 م[±] 2 لمدة سبعة أيام. نفذت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل (CRD) وأخذت النتائج بحساب متوسط قطرين متعامدين لكل مستعمرة فطرية وحسبت النسبة المئوية للتثبيط .

إكثار لقاح الفطر *Trichoderma harzianum*

نمي الفطر *T. harzianum* على وسط مكون من حبوب الذرة البيضاء: النخالة بنسبة 1:2 (وزن / وزن) نُفعت حبوب الذرة البيضاء لمدة 3 ساعات بالماء المقطر ثم تصفيتها من الماء الزائد وخلطت مع النخالة حسب النسبة المذكورة أعلاه. وضع الوسط في أكياس حرارية بمقدار 300 غم/ كيس سعة 1 كغم، أغلق الكيس بشكل محكم وعُقم بالمؤصدة

معقم. تركت الأكياس في غرفة الحضانة لمدة أسبوعين أخرى لتكون مدة الحضانة أربعة أسابيع لحين ظهور الدبابيس الفطرية (Pinhead) بعدها نقلت جميع الأكياس من غرفة الحضانة الى غرفة الإنتاج بنفس درجة الحرارة مع رفع نسبة الرطوبة الى 80-90 % بأستعمال جهاز المرطاب (Humidifier) نفذت التجربة وفق تصميم تام التعشبية (CRD). تم رش الأرضية والجدران بالماء يوميا مع تبطين أرضية غرفة الإنتاج بالبلاستيك الزراعي وإضافة الماء إلى الأرضية بعمق لا يزيد عن 5 سم مع فتح باب غرفة الإنتاج قليلا لمدة 2-4 ساعة يوميا لتوفير تهوية جيدة مع توفير أضواء اصطناعية بشدة 400 لوكس بأستعمال شموعات أضواء اعتيادية عدد 3 في الغرفة (28) تم قياس شدة الاضاءة بأستعمال جهاز Luxmeter وتم أستعمال جهاز Thermohygrograph داخل الغرفة لمراقبة الحرارة والرطوبة بصورة مستمرة (28) .

النتائج والمناقشة

العزل والتشخيص

أظهرت نتائج العزل والتشخيص مرافقة نوعين من الفطريات لوسط زراعة الفطر المحاري هما *T. harzianum* (شكل 2) والفطر *Doromyces sp.* (شكل 3) كان تشخيصها لأول مرة وتشير النتائج ان الفطر *T. harzianum* كان الأكثر تكررا إذ بلغت النسبة المئوية لتكراره 80 % وكانت نسبة تكرار الفطر *Doromyces sp.* 20 % . يعد هذا اول تسجيل لمسبب مرض العفن الاخضر لوسط زراعة الفطر المحاري في العراق . وهذا يشير الى ان انواع الفطر *Trichoderma* من المحددات الرئيسية لزراعة الفطر المحاري. وهذا يتفق مع ماوجده كل من Jayalal و Adikaram (30) من ان الفطر *T. harzianum* هو السائد في وسط زراعة الفطر المحاري فقد حصلوا على 17 عزلة جمعت من اكياس مزروعة بالفطر

التجربة الحقلية

تأثير مستخلص اوراق اليوكالبتوز الطازجة في تحسين الانتاجية للفطر المحاري تحت ظروف الإجهاد الاحيائية

أجريت هذه التجربة في مشروع إنتاج الفطر- وحدة بحوث النباتات الطبية والعطرية- كلية الزراعة- جامعة بغداد. تم استعمال تبين الحنطة كوسط زرعي بعد نقهه في ماء حاوي على 2 % فورمالديهايد تجاري (تركيز 37 %) والمبيد الفطري بافاستين تركيز 100 جزء بالمليون كمواد تعقيم فضلاً عن 1غم يوريا/ لتر و 0.3 غم كيرينات البوتاسيوم/ لتر كمغذيات (29) أستمرت عملية النقع 20 ساعة بعدها نشر التبن في مكان نظيف للتخلص من أثر المعقم ليصبح جاهز للزراعة. تم تعبئة التبن المعقم الرطب في أكياس بلاستيكية شفافة ذات أبعاد 30×51 سم بمقدار كغم / كيس. أضيف لقاح الفطر المحاري *P.ostreatus* المحضر مسبقا بنسبة 5 % إلى كل كيس (28). وضعت الاكياس الملقحة في غرفة الحضانة بدرجة حراره 25± م° 2 لحين اكتمال نمو الغزل الفطري على جميع التبن في الكيس. بعد فترة أسبوعين من إضافة لقاح الفطر المحاري أضيف لقاح الفطر *T. harzianum* المحمل على حبوب الذرة البيضاء والنخالة بمعدل 1 غم / كغم ولثلاث معاملات، تركت معاملة سيطرة موجبة بدون إضافة الفطر *T. harzianum* وتضمنت كل معاملة خمس أكياس كمكررات. وبعد خمسة أيام من إضافة الفطر *T. harzianum* حقنت اكياس المعاملة الأولى والثانية بـ 50 مل لكل منهما بمستخلص أوراق اليوكالبتوز الطازجة بالتركيزين 100 % و 40 % على التوالي وتركت معاملة سيطرة سالبة اضيف لها لقاح الفطر *T. harzianum* فقط (لم تحقن بمستخلص اليوكالبتوز المائي). جرى الحقن بخمسة مواقع من الكيس بأستعمال محقنة ذات أبره قياس 50 مل. اما معاملة السيطرة الموجبة (بدون اضافة الفطر *T.harzianum*) فقد تم حقنها بماء مقطر

النوع اعتمادا على الصفات المظهرية والجزئية وكانت 47 عزلة منها تعود للنوع *T. pleurotum* و17 عزلة الى النوع *T. atroviride* 14 وأثنان للنوع *T. pleuroticola*. وهذا يتفق مع العديد من الباحثين الذين أشاروا إلى ان النوع *T. harzianum* من الملوثات الرئيسة للوسط الزراعي أثناء تنمية وإكثار الفطر المحاري في المختبر والوسط الزراعي في غرفة الحضن (12، 15، 16).

المحاري في سيريلانكا ووجدت بصورة رئيسية تنمو في وسط الزراعة وتكون مستعمرات على الاجسام الثمرية. ويتفق ايضا مع Hatvani وآخرون (5) الذين حصلوا على 20 عزلة من الفطر *T. harzianum* لأول مرة في كرواتيا من وسط زراعة الفطر المحاري. تمكن Błaszczuk وآخرون (14) من الحصول على 80 عزلة للفطر *Trichoderma spp.* من 47 مزرعة للفطر المحاري في بولندا شخصت الى مستوى



شكل (2): يوضح نتائج العزل من اكياس زراعة الفطر المحاري (الخلطة) على الوسط الزراعي PSA



شكل (3): الصفات المزرعية والمظهرية للفطر *Doromyces* على الوسط الزراعي PSA

الفطر *Trichoderma spp.* على الفطر المحاري (15، 17، 18، 19) .

تقييم كفاءة زيت الثوم والمستخلص المائي لأوراق الريحان واليوكالبتوز في تثبيط نمو الفطرين *Trichoderma harzianum* و *Pleurotus ostreatus* في الوسط الزراعي PDA

أظهرت النتائج الكفاءة العالية للمستخلص المائي لأوراق اليوكالبتوز بتركيزه 100 % و40 % في تثبيط نمو الفطر *T. harzianum* في الوسط الزراعي PDA (جدول 1) إذ بلغت النسبة المئوية للتثبيط في معامليهما 100 % و94.0 % على التتابع ولم يظهر المستخلص المائي للريحان وزيت الثوم فعالية في تثبيط نمو الفطر *T. harzianum* إذ بلغت النسبة المئوية لتثبيط نمو الفطر صفر بالمائة. ولم يظهر كل من زيت الثوم والمستخلص المائي لأوراق الريحان واليوكالبتوز اي تأثير على نمو الفطر المحاري .

التجربة الحقلية

تأثير مستخلص أوراق اليوكالبتوز الطازجة في تحسين الانتاجية للفطر المحاري تحت ظروف الاجهاد الاحيائية

أظهرت النتائج ان المستخلص المائي لأوراق اليوكالبتوز بتركيزيه 100 و40 % احدثت زيادة معنوية ($P \leq 0.05$) في الحاصل على اساس الوزن الرطب (جدول 2) إذ بلغ معدله 485.0 و406.0 غم / كغم وسط (تين) للمعاملتين على التتابع والذان لم يختلفا معنويا ($P \leq 0.05$) عن معاملة السيطرة الموجبة التي بلغت فيها 496.0 غم/ كغم قياساً بمعاملة السيطرة التي انخفض فيها الحاصل الى 181.00 غم/ كغم. كما احدثت زيادة معنوية في الحاصل على اساس الوزن الجاف للوسط في معاملة التركيز 100 % الى 63.00 غم قياساً بمعاملة السيطرة السالبة التي انخفض فيها الانتاج الى 22.4 غم/ كغم وبينت النتائج حدوث

تأثير الفطر *Trichoderma harzianum* على الفطر المحاري *Pleurotus ostreatus* باستعمال طريقة الزرع المزدوج

اظهرت النتائج ان الفطر *T. harzianum* ذات قدرة تضادية عالية ضد الفطر *P. ostreatus* حيث استطاع ان يثبط نمو الفطر بنسبة 85.55 % بما يرجع السبب إلا ان الخيوط الفطرية للفطر *T. harzianum* تنمو أسرع من الخيوط الفطرية للفطر *P. ostreatus* وتنافس أيضاً على المكان والغذاء بالإضافة الى إفرازه انزيمات ونواتج افضية مثل السموم ومركبات عضوية طيارة تثبط نمو الفطر المحاري (31) وتكون متشابهة في بداية تكوينها بالخيوط الفطرية للفطر المحاري إذ انها بيضاء اللون وبعد فترة تتلون باللون الاخضر المميز نتيجة لتكون أبواغ الفطر الخضراء مما يؤدي الى انتشار المسبب المرضي قبل التعرف عليه (32).

تأثير مبيدي البلتانول والباستين في نمو الفطرين *Trichoderma harzianum* و *Pleurotus ostreatus* على الوسط الزراعي PDA

أوضحت النتائج المختبرية ان كلا المبيدين البلتانول والباستين اثبتا كفاءة عالية في تثبيط نمو الفطر *T. harzianum*، إذ بلغت النسبة المئوية للتثبيط 100 % و92.2 % على التتابع في حين بلغت النسبة المئوية لتثبيط الفطر المحاري 100 % و22.3 % . هذه النتائج تتفق مع ما أشار اليه Shah وآخرون (16) من ان مبيد البافستين الاكفاً من بين المبيدات التي استعملها في مكافحة مرض العفن الاخضر إذ بلغت النسبة المئوية لتثبيط الفطر *T. harzianum* 90.8 % في حين بلغت النسبة المئوية لتثبيط الفطر *P. ostreatus* 24.9 % وهي اقل نسبة تثبيط .

وهذا يتوافق مع عدد من الدراسات التي أشارت الى إن مبيد البافستين من المبيدات الكفوءة في مكافحة مرض العفن الاخضر المتسبب عن

البية التاثير للتاينينات تستند على قابليتها على ربط البروتينات وبالتالي تثبيط تخليق البروتين الخلوي (35). ربما ان هناك بعض المركبات والمواد الموجودة في المستخلص من عناصر غذائية التي لها دور في تدعيم الوسط الغذائي وخاصة العضوية منها التي ادت الى رفع الكفاءة الحيوية للوسط (36).

يعد الفطر *Trichoderma spp.* من الملوثات الرئيسية التي تسبب مايسمى بالاعفان الخضراء (green moulds) في خلطة الزراعة وأثناء تنمية وإكثار أبواغ الفطر المحاري في المختبر. وهذا يتفق مع العديد من الباحثين وفي دول مختلفة الذين أشاروا ان مرض العفن الأخضر من المشاكل الخطيرة لإنتاج الفطر المحاري الذي يتسبب عن أنواع الفطر *Trichoderma spp.* (11، 15، 16).

زيادة معنوية في النسبة المئوية للكفاءة الحيوية للوسط اذ بلغت 48.13% في حين انخفضت النسبة في معاملة السيطرة السالبة الى 18.00%. اما بالنسبة لطول الساق فقد اعطى التركيز 100% اطول ساق اذ بلغ 5.50 سم قياساً بمعاملة السيطرة السالبة التي انخفض فيها طول الساق الى 2.15. قد يرجع سبب الزيادة في الحاصل الرطب والجاف ورفع الكفاءة الحيوية للوسط في المستخلص المائي لليوكالبتوز تركيز 100% الى تاثير المركبات الفعالة وهي cineole-1,8، Saponin، glycosides، cardiac glycosides، saponins، glycosides، glycosides، phenols، Volatile، Balm (gum) و Tannins، steroid، oils (23، 24). اذ ان مركبات polyphenolic والزيوت الطيارة معروفة بقدرتها في تثبيط العديد من الاحياء المجهرية (33، 34). ان

جدول (1): تقييم كفاءة زيت الثوم والمستخلص المائي لأوراق الريحان واليوكالبتوز في تثبيط نمو الفطرين *Trichoderma harzianum* و *Pleurotus ostreatus* على الوسط الزراعي PDA

المعاملات	معدل قطر المسعرة (سم)	نسبة التثبيط (%)
<i>T. harzianum</i> بمفرده	9.0	0.0
<i>Pleurotus ostreatus</i> بمفرده	9.0	0.0
زيت الثوم 30% + <i>T. harzianum</i>	9.0	0.0
زيت الثوم 30% + <i>P. ostreatus</i>	9.0	0.0
مستخلص اوراق الريحان 30% + <i>T. harzianum</i>	9.0	0.0
مستخلص اوراق الريحان 30% + <i>P. ostreatus</i>	9.0	0.0
مستخلص اوراق اليوكالبتوز 40% + <i>T. harzianum</i>	0.5	94.0
مستخلص اوراق اليوكالبتوز 100% + <i>T. harzianum</i>	0.0	100
مستخلص اوراق اليوكالبتوز 40% + <i>P. ostreatus</i>	9.0	0.0
مستخلص اوراق اليوكالبتوز 100% + <i>P. ostreatus</i>	9.0	0.0
اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	1.866	5.413

T. aggressivum f.) Trichoderma spp.
T. atroviride europaeum
T. harzianum ، hamatum
T. koningii ، inhamatum
(longibrachiatum) تؤدي الى خفض إنتاج
 عدد من سلالات المشروم .

وأظهرت التجارب التي أجريت من قبل
 Sobieralski وآخرون (13) أن *T.*
pleuroticola و *pleurotum* تسبب خسائر
 اقتصادية كبيرة في إنتاج الفطر المحاري في
 بولندا .
 ويتفق ايضا مع ما وجدته Górski وآخرون
 (37) من ان انواع مختلفة من الفطر

جدول (2): تأثير مستخلص اليوكالبتوز المائي في الصفات الانتاجية للفطر المحاري

الصفات المعاملة	الحاصل على اساس الوزن الرطب (غم /كغم وسط)	الحاصل على اساس الوزن الجاف (غم)	النسبة المئوية للكفاءة الحيوية للووسط	طول ساق الجسم الثمري (سم)
ماء مقطر بمفرده (السيطرة موجبة)	496.00	52.30	49.00	3.17
<i>T.harzianum</i> بمفرده (السيطرة السالبة)	181.00	22.40	18.00	2.15
<i>T.harzianum</i> مستخلص اليوكالبتوز % 100	485.00	63.00	48.13	5.50
<i>T.harzianum</i> مستخلص اليوكالبتوز %40	406.0	54.00	40.20	3.10
اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	102.60	9.62	4.13	1.23

- المصادر
6. Suslow, T.V. and Cantwell, M (2006). Recommendation for maintaining postharvest quality of mushroom .Postharvest Technology Research and Information Center, Univ California, Davis:1-3.
 7. Patel , Y. ; Naraian,R. and Singh, V. K.(2012). Medicinal properties of *Pleurotus* sp. (Oyster mushroom) : A Review world Journal. of fungal and Plant Biology , 3(1) : 01-12.
 8. Hatvani , L.; Antal, Z.; Manczinger, L.; Szekeres, A.; Druzhinina, I.S.; Kubicek ,C.P.; Nagy, A.; Nagy, E.; Vágvölgyi .C. and Kredics L.(2007) . Green mold diseases of *Agaricus* and *Pleurotus* spp. are caused by related but phylogenetically different *Trichoderma* species. *Phytopathology*,97:532-7.
 9. Magdalen,S.;Miroslawa,S.; Hanna,H.;Zbigniew ,W,U and Jan,S.(2008). *Trichoderma spp.* The cause of green mold on polish mushroom farms .Vegetable Crops Research Bulletin, 69:105-114.
 1. Webster ,J.; Weber R.(2007). Introduction to Fungi. Third Edition, Cambridge University Press .841pp.
 2. Mandeel,Q.A.; AL-Laith, A.A. and.Mohamed,S.A.(2005). Cultivation of oyster mushroomms(*Pleurotus* spp.)on various lignocellulosic wastes world. Journal of Microbiology and Biotechnology,21:601 -607.
 3. Caglarirmak , N. 2007. The nutrients of exotic mushroom (*Lentinula edodes* and *Pleurotus* species) and an estimated approach to the volatile compounds. *Food Chemistry*, 105:1188-1194.
 4. Dunda,A.; Acay, H. and Yildiz, A.(2008) . Yield performances and nutritional contents of three oyster mushroom species cultivated on wheat stalk, - African Journal of Biotechnology, 7(19):3497-3501.
 5. Kimenju, J.W.; Odero, G.O.M. ; Mutitu, E.W. ; Wachira, P.M. ; Narla, R.D. and Muiro, W.M. (2009). Suitability of locally available substrates for oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) cultivation in Kenya. *Asian Journal of Plant Sciences*, 8: 510-514.

- ostreatus* (FR.) Kumm. Journal of Plant Protection Research,52(1) .
14. Błaszczyk L.;Siwulski, M. ;Sobieralski , K. and Frużyńska-Józwiak, D. (2013).Diversity of *Trichoderma* spp. causingPleurotus green mould diseases in Central Europe . Folia Microbiologica ,58:325–333.
 15. Hatvani, L.; Petra,S.; Sandor, K.; Laszlo, K.; Dorina, C.; Csaba, V.; Joško K.; Dario, I.; Edyta, Đ. and Ivan, K. .(2012).First report on mushroomgreen mouldDisease in Croatia .Arh Hig Rada Toksikol:63:481-487.
 16. Shah , S. ; Nasreen, S. and Kouser .(2013). Efficacy of fungicides against *Trichoderma* Spp. Cusiny Green mold Disease of Oyster Mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) . Research Journal of Microbiology ,(1) : 13-24.
 17. Biswas M .K.(2014). Microbial contaminants in oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) cultivation their management and role of meteorological factors. Proceedings of the 8th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP8) :567-575 .
 10. Arenas, O. R. ; Huato, M. Á. ;Treviño, D I. H. ; Lezama, J. F. C. P.; García A. A. and Arellano, A. D. V. (2012) . Effect of pH on growth of the mycelium of *Trichoderma viride* and *Pleurotus ostreatus* in solid cultivation mediums .African Journal of Agricultural Research , 7(34) :4724-4730.
 11. Kredics L.; Kocsube S., Nagy L.; Komon-Zelazowska M.; Manczinger L.; Sajben E.;Nagy A.; Vagvolgyi C.; Kubicek C.P.; Druzhinina I.S.and Hatvani L. (2009). Molecular identification of *Trichoderma* species associated with *Pleurotus osteratus* and natural substrates of the oyster mushroom. Microbiology Letters, 300: 58–67.
 12. Shah , S. and S. Nasreen.(2011). Evaluation of Bioagents against the infection of green mold (*Trichoderma spp.*) in *Pleurotus sajor-caju* Cultivation. International Journal of Plant Pathology , 2(2) : 81-88.
 13. Sobieralski,K.; Siwulski, M.; Kommon-Żelazowska, M.; Błaszczyk, L.;Sas-Golak ,I.and Frużyńska-Józwiak, D. (2012) . Impact of *Trichoderma pleurotum*T. *pleuroticola*isolates on yielding of *Pleurotus*

23. Trivedi, N. A. and Hotchandani, S.C. (2004). A study of the antimicrobial activity of oil of Eucalyptus. In Journal of Pharmacology, 36: 93-94.
24. Egwaikhide P. A.; Okeniyi, S.O. and C.E. Gimba, C.E. (2007). Screening for antimicrobial Activity and phytochemical Constituents of Some Nigerian Medicinal Plants. Advances in Biological Research, 1(5-6): 155-158.
25. Domsch, K.H.; Gams, W. and T. Anderson, T. (2007). Compendium of Soil Fungi. 2nd ed. IHW - Verlag. Eching, 672 PP.
26. Rios, J.L.; Recio, M.C.; Villar, A. (1987). Antimicrobial activity of selected plants employed in the Spanish Mediterranean area. Journal of Ethnopharmacology, 21, 139-152.
27. Nene Y.L. and Thapliyal, P.N. (2000). Fungicides in Plant Disease Control. 3rd ed., Oxford and IBH Publishing Company, New Delhi, India, 651 pp.
28. Oei, P. (2005). Small-scale mushroom cultivation (oyster shiitake and wood ear mushroom) Digigrafi. No 40 Wageningen, Netherlands, pp86.
18. Parvez, Z.; Bhuiyan M.K.A. and Islam, M.S. (2009). In vitro control of associated mycoflora of oyster mushroom substrates by the application of fungicides. Bangladesh Res. Pub. Journal., 2: 737-741.
19. Biswas M.K. (2015). Effect of botanicals on the incidence of competitor moulds and biological efficiency of grey oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). The Bioscan 10(2): 511-515.
20. Ahn, Y.-J.; Lee, H.-S.; Oh, H.-S.; Kim, H.-T. and Lee, Y.-H. (2005). Antifungal activity and mode of action of Galla rhois-derived phenolics against phytopathogenic fungi. Pest. Biochem. physiology, 81:105-112.
21. Sacchetti, G.; Maietti, S.; Muzzoli, M.; Scaglianti, M.; Manfredini, S.; Radice, M. and Bruni, R. (2005). Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in food. Food Chemistry, 91:621-632.
22. Schelz, Z.; Molnar, J. and Hohmann, J. (2006). Antimicrobial and antiplasmid activities of essential oils. Fitoterapia, 77:279-285.

33. Ok Oh .S.; Kim, J. A; Jeon, H.,S. ; Park, J. C. ; Koh, Y. J. ; Hur, H. and Hur, J.,-S. (2008) . Antifungal Activity of Eucalyptus-Derived Phenolics Against Postharvest Pathogens of Kiwifruits. *Plant Pathology*, 24(3) : 322-327 .
34. Mogle,U.P. 2013 . Efficacy of Leaf Extracts against the Postharvest Pathogens Fungal Pathogens of Cowpea. *Bioscience Discovery*, 4(1): 39-42.
35. Stern,J.L...;Hagerman,A.E.;Steinberg P.D. and Mason P.K.(1996). Phlorotan- protein interactions. *Journal of Chemical Ecology* ,22:1887-1899.
36. الجبوري ، اياد وليد عبدالله (2011). تحسين القابلية الانتاجية والخرنية للفطر المحاري باستخدام المغذيات المعدنية والعضوية . مجلة العلوم الزراعية العراقية 42 (6) : 66 – 72 .
37. Górski,R.; Sobieralski, K.; M.Siwulski, M.; Frąszczak, B.; Sas-Golak, I. (2014). . The effect of *Trichoderma* isolates, from family mushroom growing farms, on the yield of four *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach strains.*Journal of Plant Protection Research*, 54 (1).
29. مسلط ، موفق مزيان (2002). اثر بعض العناصر الغذائية وحامض الجبرليك في الخواص الكمية والنوعية لحاصل العرهون المحاري (*Pleurotus* mushroom (*ostreatus* Jap.Fr) . اطروحة دكتوراه .كلية الزراعة . جامعة بغداد . ع ص 75 .
30. Jayalal, R.G.U. and N.K.B. Adikaram (2007). Influence of *Trichoderma harzianum* Metabolites on the Development of Green Mould green Disease in The Oyster Mushroom.Cey. *Journal Science (Bio. Science)* ,36 (1): 53-60.
31. Williams J.; Clarkson, J.M.; Mills P.R.and Cooper RM. (2003) .Saprotrophicand mycoparasitic components of aggressiveness of *Trichoderma harzianum* groups toward the commercial mushroom *Agaricus bisporus*. *Applied and Environmental Microbiology*,69:4192-9.
32. Danesh,Y.R.; Goltapeh, E.M.and Rohani,H.(2000). Identification of *Trichoderma* species causing green mold in button mushroom farm ,distribution and their relative abundance .In science and cultivation of edible fungi :Mushroom science XV(2): 653-659.



تأثير تصاريح محطة كهرباء الرشيد في التنوع الإحيائي لأحياء متفرعة اللوامس في نهر دجلة ، جنوب بغداد

مهند رمزي نشأت ، إنعام كاظم عباس ، إيمان حسن علي ، فاطمة شغيت مفتن

دائرة البحوث الزراعية، وزارة العلوم والتكنولوجيا، ص.ب.765، بغداد العراق

الخلاصة: درس التركيب الكمي والنوعي لمجتمع متفرعة اللوامس للفترة من كانون الثاني 2012 ولغاية كانون الأول 2012 عند أربعة محطات على نهر دجلة. احدهما (S2) تقع بالقرب من كهرباء الرشيد (RPP) ومحطة (S1) تقع أعلاها لتكون محطة سيطرة ومحطتين أخرى (S3, S4) بعد كهرباء الرشيد لتقييم التأثيرات البيئية من خلال المقارنة مع محطة السيطرة. شخص 22 نوعا تابعا لـ 13 جنسا من متفرعة اللوامس. وقد سجلت الأنواع التالية في جميع المحطات *Alona gutata*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia regaudi*, *Camptocercus rectirostris*, *Moina micrura*, *Scapholeprus kigni* وترأحت الكثافة الشهرية بين 356 فرد/م³ إلى 2154 فرد/م³ في المحطات المدروسة وقد سجل 11، 13، 16 و 15 نوعا في المحطات S2، S1، S3، S4 على التوالي. درست مؤشرات الوفرة النسبية ومعامل شانون وينر للتنوع الإحيائي و مؤشر تجانس ظهور الأنواع و مؤشر غزارة الأنواع و مؤشر الثباتية وقد لوحظ انخفاض واضح في المؤشرات البيئية المدروسة في المحطة الثانية الواقعة تحت تأثير المتدفقات الخارجة من RPP. أظهرت النتائج وجود تأثير سلبي واضح لمتدفقات الـ RPP على تنوع مجتمع متفرعة اللوامس في المحطة الثانية.

كلمات مفتاحية: محطات كهرباء ، تنوع إحيائي، متفرعة اللوامس، نهر دجلة.

Impact of Al-Rasheed Power Plant Effluents on Cladocera Fauna Biodiversity in Tigris River, Southern Baghdad

Muhammed R. Nashaat , Enaam K. Abbas , Eman H. Ali , Fatima Sh. Moftin

Agriculture Research Directorate, Ministry of Science & Technology, P.O. Box 765, Baghdad. Iraq.

Abstract: Quantitative and qualitative composition of Cladocera community were studied during the period from January to December 2012 at four stations that were selected on the Tigris River. One of the stations (S2) located near of Al-Rasheed Power Plant (RPP) to represent the ecological features of the plant site, whereas other station (S1) were located at upstream of the RPP as a control station to investigate the ecological characters of the Tigris River. Moreover, the two other stations (S3, S4) were located down to the impact of RPP to reflect the possible effects of the plant on the ecology of the river by comparison with the control stations. The present study recorded 22 species belonging to 13 genera. Which has been observed species of *Alona gutata*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia regaudi*, *Camptocercus rectirostris*, *Moina micrura* and *Scapholeprus kigni* that were recorded at all stations, monthly density ranged from 356 to 2154 Ind./m³ at all stations. The study recorded 11, 13, 16, 15 species at S1, S2, S3, S4 respectively. The result of biodiversity indicators shows the negative effect of thermal effluent of RPP on Cladocera community at S2.

Key words: Power Plant, Biodiversity, Cladocera, Tigris River.

المقدمة

المائية في بيئة النهر. إن النفط الأسود والماء الساخن المستخدمان لتشغيل محطة الرشيد الحرارية هما المصدران الرئيسيان للتلوث الهوائي والمائي في الموقع بالرغم من وجود وحدات لمعالجة المياه الصناعية ممثلة بأحواض معادلة الدالة الحامضية وأجراء الخلط الجيد فضلا عن وحدات السيطرة الخاصة بتنقية الهواء الناتج عن احتراق الوقود من الملوثات لجعله ضمن الحدود المسموح بها بيئياً (10) .

هدفت الدراسة الحالية إلى دراسة مجتمع متفرعة اللوامس في نهر دجلة بالقرب من المتدفقات الخارجة من محطة توليد كهرباء الرشيد (RPP) لمعرفة تأثير المتدفقات الخارجة من المحطة على التركيب والكمي والنوعي وتنوع مجتمع متفرعة اللوامس من خلال استخدام مجموعة من أدلة التنوع الإحيائي.

طرائق العمل

لمعرفة تأثير متدفقات RPP على مجتمع متفرعة اللوامس جمعت العينات الشهرية للفترة من كانون الثاني 2012 إلى كانون الأول 2012 من أربعة محطات حددت كالآتي(شكل1):-

المحطة (S1) قبل موقع محطة الرشيد RPP
ب 1كم. المحطة (S2) بالقرب من متدفقات ال RPP.

المحطة (S3) بعد المحطة الثانية ب 500م.
المحطة (S4) بعد المحطة الثالثة ب 2كم.

جمعت عينات شهرية من المحطات قيد الدراسة من عمق 0.5 – 1 م تحت سطح الماء ، تم ترشيح 45 لتر من العينة بشبكة هائمت حيوانية حجم ثقبها 55 مايكرون وحفظت العينات بإضافة الفورمالين 4% . فحصت العينات تحت المجهر المركب وشخصت الأنواع اعتماداً على المفاتيح التشخيصية الآتية (11،12،13) وعبر عن النتائج

تعد متفرعة اللوامس من الهائمات الحيوانية القشرية، والتي لها القدرة على التكاثر العذري السريع وتوجد على شكل مجموعات عندما تكون الظروف البيئية مناسبة لتكاثرها، كما وتشكل جزءاً أساسياً من طعام الأسماك التي تتغذى على العوالق الحيوانية (1) . وهي تضم أعداداً كبيرة من الأنواع والتي تصل إلى 600 نوعاً من الأحياء الواسعة الانتشار في المياه في مختلف دول العالم (2،3)

ومن الضروري التحري عن هذه الأحياء لتوفير معلومات أكثر دقة للعلاقات والتفاعلات المتبادلة بين مجتمع الأسماك وغذائها المباشر وغير المباشر المرتبط بها، فضلاً عن أهميتها في تحديد حالة البيئة في المسطحات المائية ومدى صلاحيتها للاستثمار (4). فقد درست Mangalo and Akbar (5) التغيرات الكمية والنوعية لمتفرعة اللوامس واختلافات العوامل البيئية ومقارنتها لنهري دجلة وديالى، فيما بحث Sabri et al. (6) تواجد متفرعة اللوامس في نهر دجلة وقد شخّص 33 نوعاً منها كما بحث عباس واللامي (7) التغيرات الكمية والنوعية لمتفرعة اللوامس في نهر دجلة وقد تمّ خلال الدراسة تسجيل 21 نوعاً منها تعود إلى 11 جنساً وتمثلت الأجناس *Daphina* و *Alona* و *Ceriodaphina* بأكثر عدد من الأنواع. أما حسن وجماعته (8) ومن خلال دراسته للتنوع الإحيائي لمتفرعة اللوامس في نهر الكوفة فقد سجل 35 وحدة تصنيفية منها، في حين سجل على الله وجماعته (9) 33 وحدة تصنيفية عند دراسته لتنوع هذه المجموعة اللاقورية في نهر الشامية.

تسبب محطات توليد الطاقة الكهربائية تلوث لمياه نهر دجلة نتيجة تصريفها للمياه الحارة الحاوية على المركبات العضوية والتي تصرف بمقدار 430 م³/ ساعة لكل وحده وبدرجة حرارة عالية مسببة الأضرار للكائنات الحية

3- مؤشر غزارة الأنواع (D) : حسب هذا المؤشر شهريا حسب المعادلة التي وردت في (16).

$$D = \frac{(S-1)}{\log N}$$

إذ إن:

S = عدد الأنواع .

N = عدد الأفراد الكلي.

4- مؤشر شانون وينر للتنوع (H): حسب قيم هذا المؤشر شهريا للمجموعات اللاقراطية المشمولة بالدراسة واستخدمت معادلة شانون وينر حسب ما ورد في (17).

$$H = -\sum \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N}$$

إذ إن:

n_i = عدد الأفراد للنوع الواحد في المحطة.

N = المجموع الكلي للأفراد في نفس المحطة.

وعبر عن النتائج بوحدته بت / فرد (bit/ Ind.) إذ أن البت تساوي معلومة واحدة، القيم الأقل من 1 بت / فرد يعتبر تنوعاً قليلاً، بينما القيم الأكثر من 3 بت / فرد يعد تنوعاً عالياً (18) .

ب فرد / م³ . وتم حساب المؤشرات البيئية الآتية:

1- مؤشر الوفرة النسبية (Ra): حسب هذا المؤشر اعتمادا على المعادلة التي وردت في (14).

$$Ra = \frac{N}{Ns} \times 100$$

إذ إن:

N = عدد الأفراد العائدين لكل وحدة تصنيفية في العينة.
Ns = العدد الكلي للأفراد في العينة.

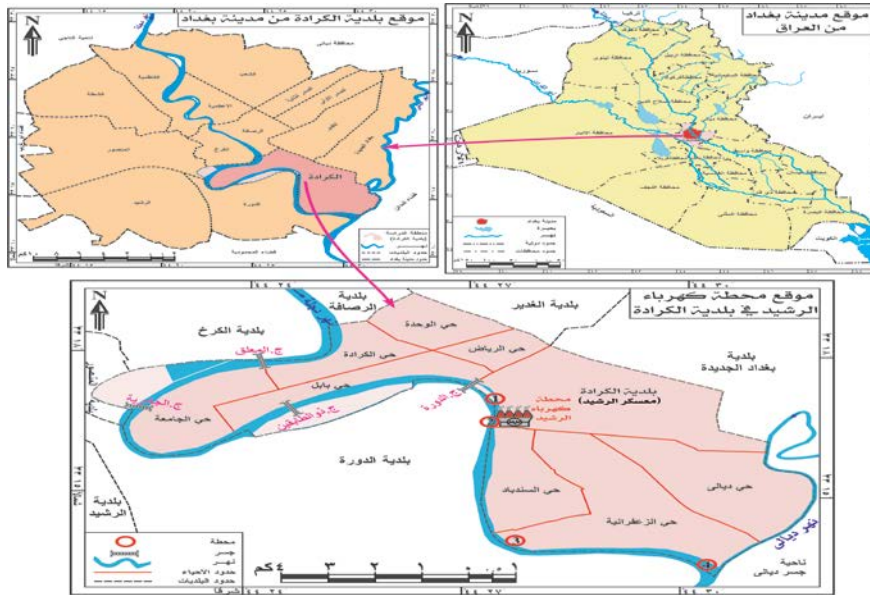
2- مؤشر الثباتية (S) : حسب وجود وتكرار كل نوع حسب الصيغة التي وردت في (15).

$$S = \frac{n}{N} \times 100$$

إذ إن:

n = عدد العينات التي يوجد بها النوع.

N = عدد العينات الكلي.



شكل (1): خريطة تمثل محطات الدراسة.

ساعد على تواجدها وظهورها طوال مدة الدراسة (24) .

يتضح من الشكل (2) أن أعلى كثافة شهرية سجلت في المحطة الرابعة في شهر كانون الثاني بلغت 2154 فرد/م³، يليها ما سجل في شهر آب في المحطة الثالثة إذ سجل 1312 فرد/م³. سجلت اقل كثافات شهرية في المحطة الثانية إذ تراوحت بين صفر إلى 356 فرد/م³ وهذا يعود لحساسية الأنواع المشخصة للتغيرات الكبيرة في درجات الحرارة في هذه المحطة التي تقع عند المتدفقات الحارة الخارجة من محطة الكهرباء ، فقد أكد Gordo *et al.* (25) على أن درجة الحرارة تؤثر بشكل كبير في أجنة ومستوى تكاثر متفرعة اللوامس. أعلى كثافات سجلت في المحطة الرابعة تراوحت بين صفر إلى 2154 فرد/م³، أما في المحطة الثالثة فقد تراوحت الكثافات الشهرية بين صفر إلى 1312 فرد/م³. إن الزيادة الحاصلة في أعداد متفرعة اللوامس في المحطات الواقعة أسفل المتدفقات الحارة لمحطة توليد الطاقة الكهربائية قد يعود إلى وفرة الأحياء الدقيقة كالهائمات النباتية التي تعد غذاء أساسيا لهذه الأحياء ذات التغذية الترشيحية بسبب درجة الحرارة الملائمة لها (26،27) وقد بينا كل من Mangalo & Akbar (5) أن أعداد متفرعة اللوامس تزداد في المياه ذات التركيز العالي من الأوكسجين .

سجلت أعلى كثافات في شهر آب إذ بلغت 777 ، 356 ، 1312 ، 933 فرد/م³ في المحطات S1 ، S2 ، S3 ، S4 على التوالي يليها في شهر تشرين الأول إذ بلغت الكثافات 200 و 155 و 132 و 533 فرد/م³ في المحطات المذكورة على التوالي. وقد سجلت دراسات أخرى نتائج مماثلة من ناحية ارتفاع كثافة متفرعة اللوامس في أشهر الصيف فقد سجل Paturej *et al.* (23) أعلى كثافة في شهر أيلول .

إن الاختلافات الكبيرة في كثافة متفرعة اللوامس قد يعود إلى طبيعة المحطات المدروسة

5- مؤشر تجانس ظهور الأنواع (E) : حسب مؤشر تجانس الأنواع حسب الصيغة التي وردت في (19)

$$E = \frac{H}{\ln S}$$

إذ إن:

Ln S تساوي أكبر قيمة نظرية للتنوع (H max.)

H = قيمة معيار شانون وينر.

S = عدد الأنواع في المحطة.

، اعتبرت القيم الأكبر من 0.5 بأنها متكافئة أو متجانسة في ظهورها (18).

النتائج والمناقشة

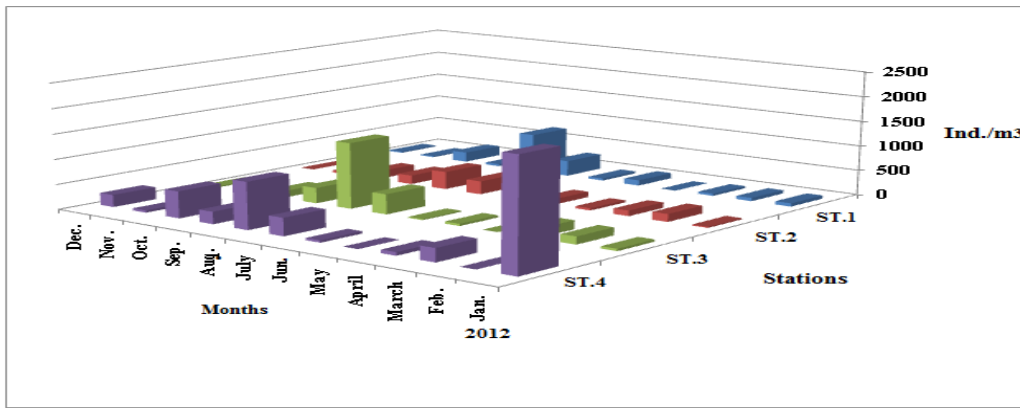
شخص خلال الدراسة الحالية 22 نوعا تابعاً لـ 13 جنس تمثل جزء منها بأكثر من نوع واحد إذ تمثل الجنس *Alona* بثلاثة أنواع فيما ظهرت باقي الأجناس بنوع واحد أو نوعين ، وهو أكثر مما سجله كل من الكبيسي (20) الذي سجل 9 أنواع في المصب العام و-*AI* و *Lami et al.* (21) 16 نوعاً في بحيرة القادسية و مطلوب (22) 17 نوعاً في مبالز الجزء الشمالي من المصب العام واقل مما شخصه *Sabri et al.* (6) في نهر دجلة ، فقد شخص 33 نوعاً من متفرعة اللوامس، فيما شخص (23) *Paturej et al.* 14 نوعاً في دراسته على بحيرة *Lichenskie* في بولندا بينما شخصت راضي وجماعتها (24) 28 نوعاً في دراستهم على محطة كهرباء المسيب على نهر الفرات.

شخص 11 ، 13 ، 16 ، 15 نوعاً في المحطات S1 و S2 و S3 و S4 على التوالي وقد ظهرت الأنواع التالية في جميع المحطات : *Alona gutata* , *Bosmina longirostris* , *Ceriodaphnia regaudi* , *Camptocercus rectirostris* , *Moina micrura* , *Scapholeprus kigni* إن قدرة تحمل هذه الأنواع للظروف البيئية المختلفة

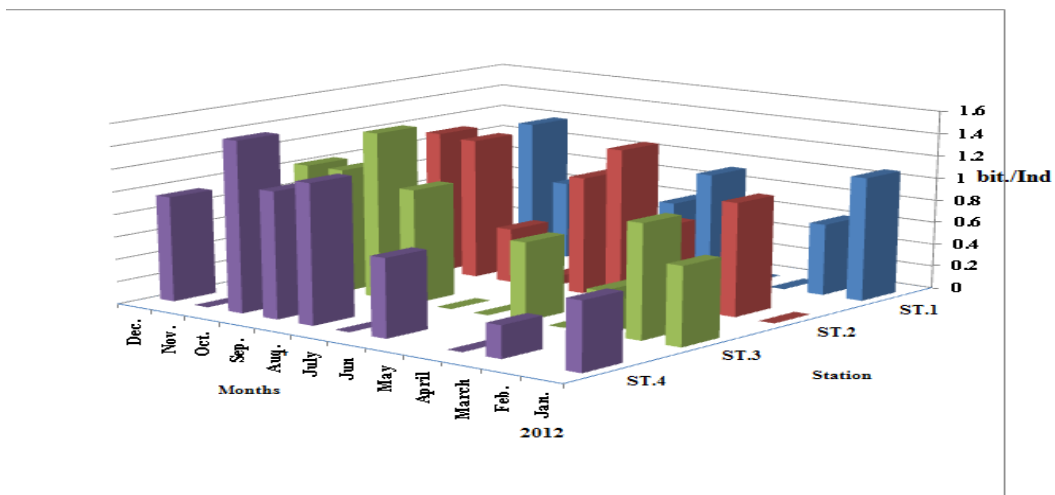
المحطات المدروسة، ومنه يتضح أن معدلات التنوع كانت عالية في أشهر آب وأيلول وتشرين الثاني في كافة المحطات فيما كانت اقل معدلات للتنوع في شهري آذار وتموز. وعلى العموم فإن التنوع كان منخفضاً في المحطة الثانية المتأثرة بمتدفقات محطة الكهرباء. إن تنوع براغيث الماء يرتبط بوجود النباتات المائية التي توفر بيئة مناسبة لنمو أنواع معينة منها (30).

وتأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه وتوافر الغذاء والافتقار من قبل كائنات مائية أخرى (28،5).

يعد مؤشر التنوع البيولوجي مقياس لعدد الأنواع في العينة وانتشار الأفراد بين هذه الأنواع لذلك فإن التغيير في التنوع البيولوجي هو دليل على التغيير في صفات الماء (29)، يبين الشكل (3) معامل شانون وينر في



شكل (2): الكثافة الشهرية فرد/م³ لمتفرعة اللوامس في المحطات 1 و 2 و 3 و 4 على نهر دجلة بالقرب من محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.



شكل (3) : معامل شانون - وينر لمتفرعة اللوامس في المحطات 1 و 2 و 3 و 4 على نهر دجلة بالقرب من محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.

تتداخل مع عدة عوامل بيئية تضم درجة الحرارة والملوحة والعكورة ووجود أو غياب المفترسات، لذلك فقد أكد Nashaat (34) أن استقرار الأنواع في منطقة بيئية معينة ليست حالة مطلقة وإنما يمكن أن تنقلب الأنواع من أنواع ثابتة إلى أنواع طارئة تحت ظروف معينة قد تؤدي إلى فقدان الأنواع الثابتة. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Paturej *et al.* (23) الذين بينوا إن *Bosmina coregi* و *Chydorus sphaericus* كانت ذات مؤشر ثباتية عالي في دراسته على تأثير محطة توليد الكهرباء الواقعة على بحيرة Lichenskie في بولندا، وكذلك الحال مع ما توصل إليه Nashaat (34) في دراسته على محطة توليد كهرباء الدورة، كما ونلاحظ من خلال نتائج دراستنا أن الأنواع أعلاه كانت متواجدة طوال مدة الدراسة وشكلت نسب مئوية عالية اقتربت من نسبة الثبات .

يبين الشكل (4) معامل تجانس ظهور الأنواع لمتفرعة اللوامس ومنه نلاحظ أن هذا المعامل لم يتأثر بالتغيرات في بيئة المحطة الثانية إذ كانت كل المحطات متجانسة في ظهورها وتراوحت القيم بين 0.5 إلى 1.8 وقد ذكر Proto - Neto (18) أن القيم الأكبر من 0.5 متكافئة أو متجانسة في ظهورها.

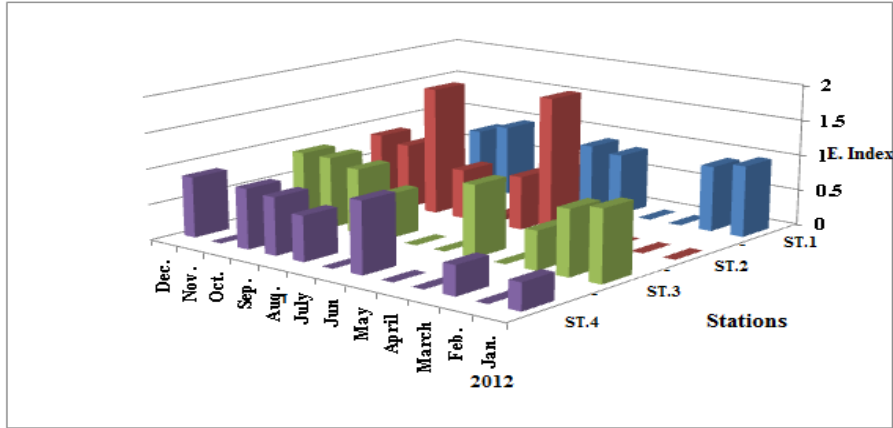
يعتبر مؤشر غزارة الأنواع مؤشرا مهما يوضح التغيرات في النظام البيئي (35,36) . يبين الشكل (5) أن معامل الغزارة كان منخفضا في المحطة الثانية فيما كانت قيمته عالية في المحطات الأخرى وخصوصا في المحطة 4 يليها عند المحطة 3 .

بينت نتائج معامل الوفرة النسبية جدول (1) أن معظم الأنواع المشخصة تراوحت بين قليلة ونادرة وكان النوع *Bosmina longirostris* وفيراً في المحطة الثالثة فقط بلغت نسبته 41% وقليلاً في باقي المحطات ، ونلاحظ أيضاً أن النوعين *Simocephalus vetulus* و *Chydorus ovalis* اختفت عن المحطة الثانية مما يدل على حساسيتها للتغيرات الحاصلة في المحطة، وقد أكد Schmold & Anderson (31) أن الأنواع الصغيرة الحجم من متفرعة اللوامس توجد عموماً بكثرة في المياه التي تتوفر فيها تراكيز عالية من المغذيات النباتية ، بينما وضع Frey (32) من أن أعداد عائلة ال *Chydoridae* تعتمد بشكل كبير على تركيب وتنوع بيئتها الطبيعية والكثافة العالية للغطاء النباتي .

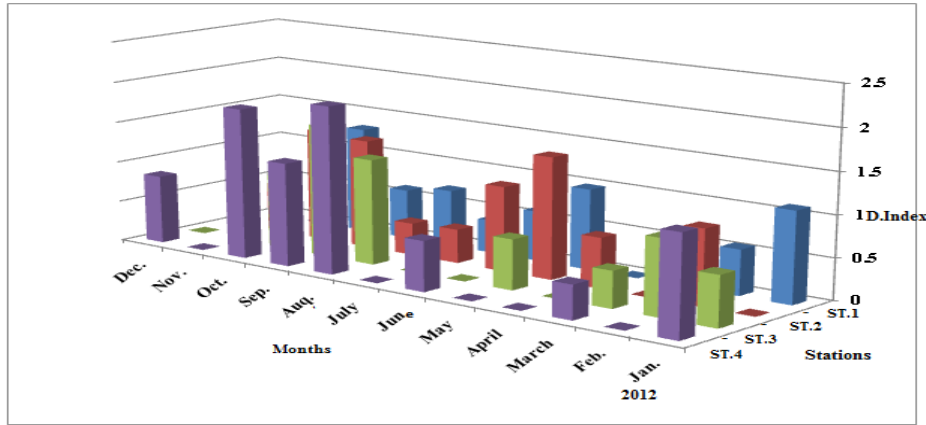
ظهرت بعض الأنواع في محطة واحدة فقط وكانت جميعها أنواعاً طارئة بلغ معامل وفرتها النسبية أقل من 25% وهي:-

Moina brachiata, *Macrothrix montana*, *Daphnia sp.*, *Daphnia longiremis*, *Alona intermed*, *Diaphanosoma sarsi*, *Alonella globulosa*.

أما بالنسبة لمؤشر الثباتية فإن الأنواع كان معدل ثباتها قليل إذ تراوحت بين أنواع مضافة (25%-50%) وأنواع طارئة (أقل من 25%)، أي أن الأنواع لم تتجاوز نسبة 50%. بين Hofman (33) من أن غزارة مجتمع الهائمات الحيوانية



شكل (4) : معامل تجانس ظهور الأنواع لمتفرعة اللوامس في المحطات ا و 2 و 3 و 4 على نهر دجلة بالقرب من محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.

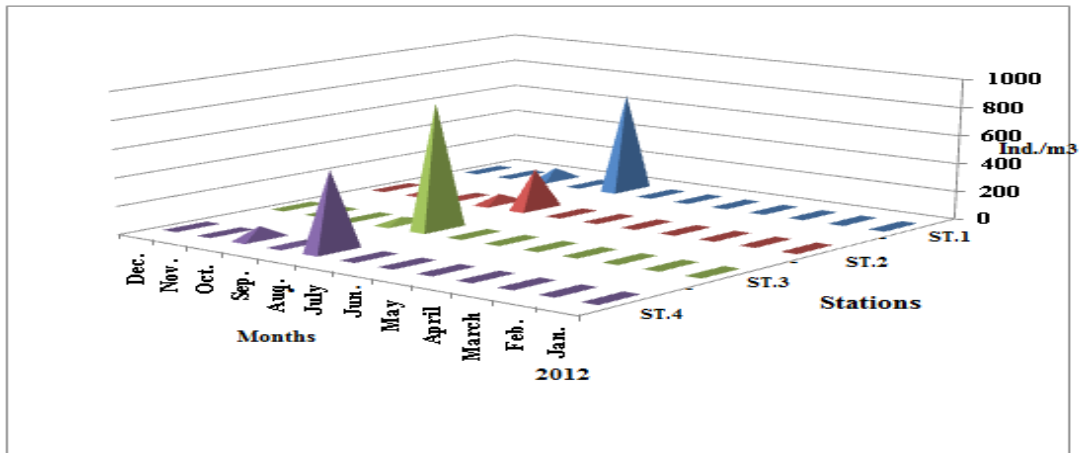


شكل (5) : معامل غزارة الأنواع لمتفرعة اللوامس في المحطات ا و 2 و 3 و 4 على نهر دجلة بالقرب من محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.

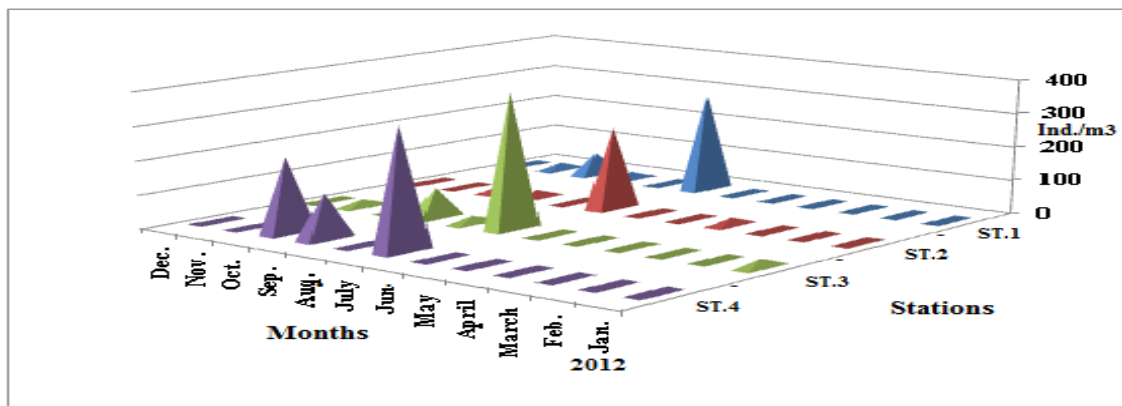
أيلول وتشرين الأول والثاني ، وكذلك الحال فقد انخفضت الكثافات في المحطة الثانية مما يؤشر تأثر هذا النوع بالمتدفقات الخارجة من محطة الكهرباء . سجل تغلب النوع *Bosmina longirostris* في دراسات عراقية أخرى (37،34،7) وفي دراسات عالمية (39،38).

إن تغلب الأنواع الصغيرة الحجم كالنوع السابق ممكن أن يؤشر وجود المفترسات التي تقضي على الأنواع الكبيرة مما تفسح المجال للأنواع الصغيرة كال *Bosmina longirostris* بالتغلب في مجتمع الهائمات الحيوانية (40).

يمثل الشكلان (6) و (7) الكثافة الشهرية للوعين السائدين *Moina macrura* و *Bosmina longirostris* في المحطات المدروسة ، نلاحظ إن الكثافة الشهرية للنوع الأول كانت عالية في أشهر تموز وآب وأيلول في كافة المحطات، ونلاحظ كذلك الانخفاض الكبير في كثافة هذا النوع في المحطة الثانية مما يدل على حساسيته للتغير في درجات الحرارة الناتجة عن المياه الحارة المطروحة من محطة الكهرباء . أما النوع الثاني فقد كانت هناك قمتين للكثافة الشهرية لهذا النوع كانت القمة الأولى في شهري حزيران وتموز والأخرى في أشهر



شكل (6) : الكثافة الشهرية للنوع *Moina macrura* في المحطات ا و 2 و 3 و 4 على نهر دجلة بالقرب من محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.



شكل (7) : الكثافة الشهرية للنوع *Bosmina longirostris* في المحطات ا و 2 و 3 و 4 على نهر دجلة بالقرب من محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.

جدول (1) : مؤشر الوفرة النسبية للأنواع (Ra. Index). ومؤشر ثباتها (S. Index) في المحطات المدروسة في نهر دجلة.

No	Taxa	(Ra) index				(S) index			
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 1	St. 2	St. 3	St.4
1	<i>Alona gutata</i>	L	R	R	L	C	C	C	B
2	<i>A.rectangula</i>		L	L	L		C	C	B
3	<i>A.intermedia</i>		R				C		
4	<i>Alonella excisa</i>				R				C
5	<i>A. globulosa</i>		R				C		
6	<i>Bosmina coregoni</i>	R	L			C	C		
7	<i>B. longirostris</i>	L	L	A	L	B	B	B	B
8	<i>Comptocercus rectiostris</i>	L	R	R	R	B	C	C	C
9	<i>Ceriodaphnia rigaudi</i>	L	L	L	L	C	C	B	B
10	<i>Chaydorus ovalis</i>	L	L			B	B		
11	<i>C. spherecus</i>	R		R	L	C		C	C
12	<i>Daphnia longiremis</i>			R				C	
13	<i>Daphnia sp.</i>			R				C	
14	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			L	L			C	C
15	<i>D. sarsi</i>				R				C
16	<i>Macrothrix montana</i>			R	L			C	C
17	<i>Moina brachiata</i>			R				C	
18	<i>M.micrura</i>	L	L	L	L	C	B	C	B
19	<i>Scapholebrus kigni</i>	L	L	L	L	C	C	B	C
20	<i>Simocephalus sevrulatus</i>		L	R	R		B	C	C
21	<i>S.vetulus</i>	L		R	L	C		C	B
22	Immatur Cladocera	R	R	R		C	C	C	

إذ ان: Ra = أنواع نادرة (أقل من 10%) ، L = أنواع قليلة (10-40%) ، A = أنواع وفيرة (40-70%) ، D = أنواع سائدة (أكبر من 70%) أما دليل الثباتية (S) فتدل الحروف الى A = أنواع ثابتة (أكثر من 50%) ، B = أنواع مضافة (25-50%) و C = أنواع طارئة (أقل من 25%).

cladocera are there?

المصادر

Hydrobiologia , 321 : 191-204.

3. Dole-Olivier, M. J.; Galassi, D. M. P.; Marmonier, P. and Creuze des Chatelliers, M. (2000). The biology and ecology of lotic microcrustaceans , Freshwater Biology , 44: 63-91.

1. Goswan, S.C. and Devass, V. P. (1991). Seasonal fluctuations in the occurrence of cladocera in the Mandori-Zuari estuarine water of Gao., Indian J. of Marine Sci., 20: 138-142.
2. Korovchinsky, N. M. (1996). How many species of

11. Edmondson, W. T. (1959). *Freshwater biology*, 2nd ed., Wiley and Sons-Inc., New York: 1248 pp.
12. Pennak, R. W. (1978). *Freshwater invertebrates of United States*. 2nd ed. ,John Willey & Sons, New York: 387 pp.
13. Pontin, R.M. (1978). A key to the freshwater planktonic and semi-planktonic rotifera of the British Isles, *Freshwater Biological Association Sci. Puble. No. 38*.
14. Omori, M. and Ikeda, T. (1984). *Methods in marine zooplankton ecology*, Wiley and Sons, New York.
15. Serafim, M.; Lansac-Toha, F. A. ; Paggi, J. C.; Velho, F. M. and Robertson, B. (2003). Cladocera fauna composition in a river flood plain, with a new record for Brazil, *Brazil, J. Biol.*, 63 (2): 349- 356.
16. Sklar, F. H. (1985). Seasonality and community structure of the Back swamp invertebrates in Alonisiana Tupelo wetlands, *Wetlands J.*, 5: 69 - 86.
17. Floder, S. and Sommer, U. (1999). Diversity in planktonic communities: An Experimental test of the intermediate disturbance hypothesis, *Limnol. Oceanogr.*, 44 (4): 1114-1119.
4. دلالي ، باسم كامل و اللامي ، علي عبد الزهرة و بلاسم، عباس ناجي (2000). الملامح البيئية لمنخفض بحر النجف ومدى صلاحه للاستثمار السمكي، *مجلة الزراعة العراقية*، 78-68:(4)5
5. Mangalo, H. H. and Akbar, M. M. (1988). Comparative study of two population of cladocerans in the Tigris and Diyala rivers at Baghdad, *J. Biol. Sci. Res.*, 19: 117-129.
6. Sabri, A.W.; Mahmoud, A. S. and Maulood, B. K. (1989). A study on the cladocera of the river Tigris, *Arab Gulf. J. Sci. Res.*, 7(3): 171- 183.
7. عباس، أنعام كاظم واللامي، علي عبد الزهرة. (2001). التكوين الكمي والنوعي لمتفرعة اللوامس في نهر دجلة، *العراق ، مجلة كلية التربية للنبات*، 411- 477 : (4)12.
8. حسن، حسين عليوي و مهند رمزي نشأت و خالد عباس رشيد. (2014). دراسة التنوع الإحيائي لمتفرعة اللامس في نهر الكوفة/ العراق، *مجلة القادسية للعلوم الصرفة*، 117-105:(4)19.
9. علي الله، سعد كاظم و خالد عباس رشيد و مهند رمزي نشأت. (2015). دراسة تنوع اللافقرات متفرعة اللوامس في نهر الشامية/العراق، *مجلة القادسية للعلوم الصرفة*، 61-53:(1)20.
10. وزارة البيئة. (2007). *المحددات البيئية لنظام صيانة الأنهار من التلوث*، 3.

- zone of lake Lichenskin, Arch. Pol. Fish., 15 (4): 353-367.
24. راضي ، أسيل غازي و اللامي ، علي عبد الزهرة و نشأت ، مهند رمزي. (2005). توزيع وتركيب الهائمات الحيوانية في الفرات قرب محطة كهرباء المسيب وسط العراق ، مجلة العراق الاستزراع السمكي، 2: 154-143.
25. Gordo, T.; Lubian, L. M. and Canavate, J. P. (1994). Influence of Temperature on growth reproduction of growth longevity of *Moina salina* Dady, 1988 (Cladocera , Moinidae). J. Plankton Res., 16(11): 1513 - 1523.
26. اللامي ، علي عبد الزهرة و عباس، أنعام كاظم و مفتن، فاطمة شغيت (2001). تنوع اللافقرات متفرعة اللوامس في نهر الفرات، العراق ، مجلة القادسية للعلوم الصرفة ، 6(4): 48-106.
27. اللامي، علي عبد الزهرة و سلمان ، سعاد كاظم و عباس ، لؤي محمد (2002). تنوع الطحالب القاعية في أربعة أنهار متدرجة الملوحة وسط العراق ، مجلة الثروة السمكية ، 21 : 67-77.
28. Harper, P. M. and Ferguson, A. J. D. (1982). Zooplankton and their relation with water quality and fisheries, Hydrobiologia., 88 : 135-145
29. Stevenson, R. J. (1984). Epilithic and epipelagic diatoms in the Sandusky river with emphasis on species diversity and water pollution. Hydrobiol., 114:161-174.
18. Proto-Neto, V. F. (2003). Zooplankton as bioindicator of environmental quality in the TamandaneReff system (Pernambuco-Brazil): Anthropogenic influences and interaction with mangroves. Ph. D. Thesis, Univ. Bremen, Brazil.
19. Neves, I.F., Rocha, D., Roche, K. F. and Pinto, A. A. (2003). Zooplankton community structure of two marginal lakes of river (Cuiaba) (Mato, Grosso, Brazil) with analysis of rotifera and cladocera diversity, Braz. J. Biol. 63(2): 329 - 343.
20. الكبيسي ، عبد الرحمن عبد الجبار. (1996). الواقع البيئي للمصب العام، أطروحة دكتوراه، كلية التربية أبن الهيثم ، جامعة بغداد : 143 صفحة.
21. Al-Lami, A. A.; H. H. Mangalo and E. K. Abbas (1999). Seasonal variation of zooplankton population in Qadisia lake, north-west Iraq. II-Cladocera. Al-Mustansiriya J. Sci., 10(2):27-36.
22. مطلوب، طالب هاشم. (2004). دراسة بيئية عن العوالق الحيوانية في الميازل الجزء الشمالي من المصب العام، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد.
23. Paturej, E; Bogacka, E. and Kapusta, A. (2007). Abundance and diversity of zooplankton in the littoral

36. Cairns, J. Jr. and Pratt, J. R. (1993). A history of biological monitoring using benthic invertebrates. In: Freshwater Biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Rosenberg, D.M. and Resh, V.H. (Eds.). Chapman and Hal, New York,: 10-17.
37. Al-Lami, A. A.; Abdul-Kader, R.S.; Al-Dulyimi, S. S. and Abdul-Jabar, R. A. (2003). The Biodiversity of the cladoceran invertebrates in Lower Zab Tributary and Tigris river, Tikrit Journal for Pure Science, 9 (2): 17-27.
38. Chiandani, G. and Marchetti, R. (1983). Ecology of European rivers, Blackwell, Sci. Pub.,: 401-436.
39. Howick, G. L. and Wilhm, J. (1984). Zooplankton and benthic macroinvertebrate in lake Carl Black well. Proc. Okla. Acad. Sci., 64: 63- 65.
40. Munro, I. G. and Bailey, R. G. (1980). Early Composition and biomass on the crustacean zooplankton in Bough Beech Reservoir, South-east England. Freshwat. Biol.,10: 85-96.
30. اللامي، علي عبد الزهرة وصباح فرج باصات ومهند رمزي نشأت. (2004). دراسة بيئة مقارنة للهائمات الحيوانية في مسطحات مائية متباينة الملوحة وسط العراق. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 17(1): 1-16.
31. Schmoldst, A. L. and Anderson, R. C. (2001). South east Wisconsin: Pewaukee, lake biological evaluation, Technical. Bulletin 2, Wisconsin, Luthern College.
32. Frey , D. G. (1986). The non-cosmopolitanism of Chydoridae Cladocera: implications for biogeography (crustacean issues 4) Balkema, Rotterdam , : 237- 256 .
33. Hofmann, W. (1987). Population dynamics of hypolimnetic rotifers in the Pluss sea (North Germany), Hydrobiol., 147:197- 201.
34. Nashaat, M. R. (2010). Impact of Al-Durah power plant effluents on physical, chemical and invertebrates biodiversity in Tigris River, southern Baghdad, Ph. D. Thesis, Coll. of Science , Univ. Baghdad,:183 pp.
35. Rapport, D. J. (1991). Evaluating ecosystem health, J. Aquatic Ecosystem Health, 1:15-24.



دور حامض السالسليك في نمو نبات الحلبة (*foenum - graecum L.*) *(Trigonella)* تحت ظروف الاجهاد المائي

أ.م. حسن عبدالرزاق علي السعدي¹ ا.د.عباس جاسم حسين الساعدي² م.امل غانم محمود القزاز²

¹ كلية العلوم/الجامعة المستنصرية
² كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة بغداد

E-mail: hassanphd1980@yahoo.com

الخلاصة: اجريت تجربة في البيت الزجاجي التابع الى قسم علوم الحياة في كلية العلوم-الجامعة المستنصرية لموسم النمو 2013-2014، لدراسة تأثير رش حامض السالسليك بتركيزات 0 (مقارنة) و50 و 100 ملغم.لتر⁻¹ في بعض الصفات المظهرية والفسولوجية في المجموع الخضري لنبات الحلبة المعرض لاجهاد مائي بثلاث فترات ري (2، 7 و12 يوم). نفذت التجربة كتجربة عاملية بتصميم تام التعشبية Complete Random Design وبثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي وعند مستوى احتمال 0.05. اشارت النتائج بان تأثير الاجهاد المائي ادى الى انخفاض معنوي في معدل الصفات المظهرية(ارتفاع النبات ووزن المادة الجافة) والفسولوجية(محتوى الكلوروفيل و تركيز العناصر النتروجين، الفسفور و البوتاسيوم)، بينما ادت عملية الرش بحامض السالسليك زيادة معنوية في معدل الصفات المدروسة اعلاه. اما تأثير التداخل بين عاملي الدراسة فقد كان معنوياً هو الاخر، وان الرش بحامض السالسليك كان له تأثيراً ايجابياً في ازالة التأثير السلبي لاجهاد المائي لاسيما في التركيز 100ملغم لتر⁻¹.

Role of salicylic acid in growth of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) under water stress conditions

Hassan A. R. A. AL-Saady¹ Abbas J. H. AL-Saedi² Amel Gh. M. AL kazzaz²

¹College of Science, AL- Mustansiriya University.

²College of Education for pure science, Baghdad University.

Abstract: Experiment was carried out in the greenhouse of the Department of Biology in the College of Science-University of AL Mustansiriya, for the 2013-2014 growing season, to investigate the influence of foliar application of salicylic acid at concentrations 0, (control), 50 and 100mg.L⁻¹ on parameters (morphological and physiological) in shoot of fenugreek plants subjected to water stress in three irrigations (2, 7 and 12days). The experiment was conducted as a factorial experiment. Completely randomized design was used with three replicates. Least significant difference was used at probability of 0.05 to compare between means. Results indicated that effect of water stress reduced significantly the average of plant morphological parameters (plant height and dry weight matter) and physiological parameters (chlorophyll content and concentration of nitrogen, phosphorus, and potassium). Application of salicylic acid significantly increased the test parameters, while the interaction between two factors studied was significant and application of salicylic acid had counteracted the adverse effect of water stress particularly 100mg.L⁻¹ salicylic acid concentration.

Key words: salicylic acid, water stress, fenugreek.

المقدمة:

الانزيمية واكساب النبات مقاومة مكتسبة جهازية (SAR) Systemic Acquired Resistance من خلال انتاج مضادات الأكسدة و مقاومة الأجهادات البيئية الناتجة بفعل الجذور الحرة او تغيير في تشريح الورقة أو تحفيز جينات معينة لأكساب النبات مقاومة بيئية(7)، كذلك يعمل حامض السالسليك على حث عمليتي الامتصاص والتزهير والتحكم في حركة الثغور وتنظيم عملية البناء الضوئي والحفاظ على حيوية الاغشية الخلوية ومنع تمثيل هرموني الأثلين وحامض الأبسيسك وتثبيط اكسدة الهرمونات الأخرى (الجبرلينات، الأوكسينات والساييتوكاينات) ورفع من تركيز الأحماض النووية والأمينية(8)، اذ ادى رش حامض السالسليك بتركيز 100ملغم/لتر⁻¹ زيادة معنوية في نمو ومحتوى الكلوروفيل والعناصر لنبات فستق الحقل(9)، كما وجد تفوق معنوي لنباتات الماش المرشوشة بحامض السالسليك تركيز 1ملي مول في النمو ومحتوى الكلوروفيل والعناصر الغذائية مقارنة بالنباتات السيطرة(10)، فيما وجدت فروق معنوية بين تراكيز حامض السالسليك(0، 25 و50)ملغم/لتر⁻¹ لأرتفاع النبات، وزن المادة الجافة والمحتوى الكيميائي لنبات البابونج(11). ونظرا لما يواجه القطر من شحة المياه وزيادة رقعة المساحات الجافة جاء الهدف من البحث وهو دراسة تلافى الاثار السلبية للاجهاد المائي في النمو الخضري والحالة الغذائية لنبات الحلبة باستخدام حامض السالسليك.

المواد وطرائق العمل:

أجريت تجربة أصص في البيت الزجاجي العائد لقسم علوم الحياة في كلية العلوم/الجامعة المستنصرية خلال الموسم الزراعي 2013-2014، استعملت الأصص البلاستيكية كوحدات تجريبية، اذ عيبت ب4000غم من التربة (بعد تحضيرها من حديقة الكلية ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2ملم)، لغرض دراسة تأثير

يعد نبات الحلبة احد نباتات العائلة البقولية Fabaceae، يتراوح ارتفاعه بين 80-30 سم، أوراقه مركبة ريشية ذات ثلاثة وريقات بيضوية شكل مقlobة ومسننة، الإزهار فراشية لونها اصفر مبيض، الثمار قرنية خضراء مصفرة ذات رائحة ومذاق لاذع وجذوره وتدية ذات عقد جذرية(1)، تحتوي بذوره على نسبة مرتفعة من كربوهيدرات 58.76% معظمه هلام نباتي، سكريات (مانوز، زابلوز وكلاكتور)، بروتين 18.73%، الألياف الخام 7.64%، دهون 5.75%، الرماد 3.60%، فيتامينات (B،C و D)، عناصر معدنية أهمها (Fe و Ca،K،P) ومركبات ثانوية كالقلويدات، الفلافونات، الصابونيات، التانينات، الزيوت الطيارة وغيرها(2).

يعد إلهاد المائي Water stress من أكثر الاجهادات البيئية تأثيراً في نمو النبات، اذ يؤدي إلى انخفاض في نمو النبات ومعدلات الامتصاص والنقل والعناصر وتثبيط العمليات الايضية والفعالية الانزيمية وزيادة في إنتاج الأنواع الأوكسجينية الفعالة (ROS) Reactive Oxygen Species التي تعمل على هدم البروتينات والأغشية الخلوية(3)، اذ لوحظ انخفاض معنوي في نمو وحاصل نبات فستق الحقل عند حجب الماء ري في مراحل مختلفة من نمو النبات(4)، كما لوحظ انخفاض معنوي اخر في نمو وتركيز العناصر لنبات الماش بتباعد فترات الري(1، 2، 4 و6)ايام(5)، بينما وجدت فروق معنوية بين فترات الري(3، 6 و9)ايام في ارتفاع النبات وتركيز بعض العناصر لنبات البابونج(6).

يعد حامض السالسليك acid Salicylic أحد أهم مضادات الأكسدة غير الأنزيمية التي لها دور في ازالة الأنواع الأوكسجينية الفعالة (ROS) المؤكسدة للخلايا وسلامة عمل المسارات الايضية والفعالية

النتائج والمناقشة:

النتائج المدرجة في الجدول (1) تشير الى انخفاض تدريجي ومعنوي في معدل ارتفاع نبات الحلبة مع تباعد فترات الري، اذ انخفض معنويًا من 35.50 سم عند معاملة ري يوميين الى 33.86 سم عند فترة ري سبعة ايام والى 29.21 سم عند ري فترة 12 يوم وبنسبة الانخفاض (4.62 و 17.72)% بالتتابع نفسه يعود السبب في انخفاض ارتفاع النبات إلى نقص المحتوى المائي والضغط الامتلائي Turgidity potential وزيادة تركيز العصير الخلوي في خلايا أنسجة النبات (العجز المائي Water deficit) يرافقه ارتفاع في درجات الحرارة المؤدية إلى تبخر الماء من سطوح الأوراق، كذلك لوحظ ان نقص الماء يؤدي إلى تثبيط عملية الأقسام الخلوي و انخفاض دليل الأقسام الخيطي وتأخير بناء DNA في القمة النامية لساق النبات مما يؤدي إلى أرتشاح في الجدران الخلوية وإنكماشها وفقدان الاستطالة الخلوية Cell Elongation الامر الذي يؤدي الى تراجع في ارتفاع النبات (17)، كما لوحظ ان الاجهاد المائي يسبب حث المايوتوكونديريا و البلاستيدات والبيريوكسومات على زيادة إنتاج الانواع الأوكسجينية الفعالة (ROS) المؤدية إلى تحلل الاغشية الخلوية وخفض تركيز الساييتوكاينينات، الجبرلينات والاكسينات وأكسدة الأنزيمات كإنزيم Tryptophan synthetase المسؤول عن بناء حامض التربتوفان الذي يعد السلف لهرمون أندول حامض ألكليك (18).

كذلك تشير النتائج في الجدول (1) ايضا ان زيادة تركيز حامض السالسليك من 0 الى 50 و 100 ملغم.لتر⁻¹ ادى الى زيادة عالية ومعنوية في معدل ارتفاع نبات الحلبة وبنسبة مقدارها (30.39 و 65.80)% بالتتابع. إن الزيادة الحاصلة في ارتفاع النبات ناتجة ربما عن دور حامض السالسليك في زيادة المحتوى المائي في النبات ورفع كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة في تركيز الهرمونات

الاجهاد المائي بفترات ري متباعدة (2، 7 و 12) ايام وتركيزين من حامض السالسليك (50 و 100) ملغم.لتر⁻¹ فضلا عن معاملة السيطرة التي رشت بالماء المقطر وتداخلهما في بعض صفات النمو الخضري والحالة الغذائية لنبات الحلبة الصنف المحلي. صممت التجربة كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات وبذلك أصبح عدد الوحدات التجريبية 27 وحدة تجريبية. لقد تم زراعة بذور النبات المدروس أعلاه بتاريخ 2013/11/7 وواقع 15 بذرة لكل أصيص ورويت الأصص إلى 50% من السعة الحقلية كريه أولى، بعدها تمت عملية الارواء بموجب الفترات اعلاه على اساس الفقد في الوزن، وبعد مرور أسبوعين من تاريخ الزراعة تم خفض النباتات الى 10 نباتات في كل أصيص.

اجريت عملية الرش بتركيز حامض السالسليك أعلاه عند الصباح الباكر مرتين بعد مرور 45 و 55 يوما من تاريخ الزراعة بالتتابع وذلك باستخدام مرشة يدوية سعة 1 لتر مع إضافة 2 قطرة من محلول الصابون السائل كمادة ناشرة ولضمان البلل التام، أخذت أربعة نباتات (الجزء الخضري) بعد مرور 80 يوما من تاريخ الزراعة لدراسة بعض صفات النمو المتمثلة بارتفاع النبات (سم)، محتوى الكلوروفيل الكلي (SPAD) المقاس بجهاز Chlorophyll meter، وزن المادة الجافة (غم) (بعد تجفيف النباتات في مجفف لمدة 48 ساعة وعلى درجة حرارة 65°م)، ثم طحنت المادة الجافة واخذ وزن معلوم وهضم بطريقة (12)، لتقدير تركيز العناصر (%،) النتروجين (13)، الفسفور (14) والبوتاسيوم (15). اجري تحليل النتائج احصائيا حسب التصميم المتبع في تنفيذ التجربة وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (ا.ف.م.) عند مستوى احتمال 5% (16).

كان لتأثير التداخل بين فترات الري مع تراكيز حامض السالسليك في صفة ارتفاع النبات معنويا، وتفوقت معاملة تداخل فترة ري يومين مع التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك معنويًا عن بقية معاملات التداخلات الأخرى بأعطائها أعلى ارتفاع للنبات مقدارها 44.06 سم، في حين أعطت معاملة فترة ري 12 يوم مع التركيز 0 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك أدنى ارتفاع للنبات مقدارها 21.15 سم. إن للحامض السالسليك دور في خفض الأثر الضار للأجهاد المائي لاسيما في فترة ري 12 يوم، إذ أعطت النباتات المروية بالفترة 12 يوم مع تركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك نسبة زيادة 81.75% قياسا بالنباتات المروية بالفترة نفسها وبدون رش الحامض.

ومنها الأوكسينات وخفض تركيز حامض الأبسيسك وتثبيط بناء الاثلين المؤديان إلى تسريع شيخوخة النبات وتساقط الاوراق (19).

يسبب حامض السالسليك عند التعرض النبات للأجهاد المائي إلى زيادة الانزيمات المضادة للأكسدة Antioxidant ومنها أنزيمي Catalase و Superoxide dismutase اللذان يعملان على قنص جذري (O-) Superoxide Scavenging و Hydrogen Peroxide (H₂O₂) وإزالة تأثيرهما السام وتحويلهما إلى ماء، إذ إن لكل جزيئة Catalase مستحثة من حامض السالسليك القدرة على تحويل 1000 جزيئة من H₂O₂ إلى جزيئة ماء في الثانية الواحدة وتسمى هذه العملية Water-Water Cycle التي تحمي أنزيم RuBp-carboxylase و البلاستيدات و المايكوكوندريا من الضرر السلبي للأجهاد المائي (20).

جدول (1): تأثير فترات الري و تراكيز حامض السالسليك في ارتفاع النبات (سم).

المتوسط	تراكيز حامض السالسليك (ملغم.لتر ⁻¹)			فترات الري (يوم)
	100	50	0	
35.50	44.06	35.05	27.39	2
33.86	41.24	34.22	26.11	7
29.21	38.44	28.04	21.15	12
	41.25	32.44	24.88	المتوسط
	التداخل	السالسليك	فترات الري	أ.ف.م $\geq 5\%$
	1.82	1.06	1.06	

إلى SPAD 34.50 وبنسبة انخفاض 7.51%، بينما انخفض معدل محتوى الكلوروفيل في فترة الري 12 يوم إلى SPAD 31.42 وبنسبة انخفاض 15.76% قياسا بمعاملة السيطرة. يعزى سبب الانخفاض في محتوى الكلوروفيل

أوضحت النتائج المبينة في الجدول (2) إلى حصول إنخفاض معنوي في معدل محتوى الكلوروفيل بتأثير الأجهاد المائي، فعند تباعد فترات الري من يومين إلى سبعة أيام أنخفض معدل محتوى الكلوروفيل معنويا من 37.30

المضادة للاكسدة Catalase، Peroxidase، Glutathione و Superoxide dismutase و reductase (24)، وحول الموضوع نفسه يعمل حامض السالسليك على زيادة تركيز الصبغات النباتية الاخرى (الكاروتين والانثوسيانين) التي تحافظ على صبغة الكلوروفيل من الأكسدة الضوئية Photo Oxidation الناتجة من زيادة ارتفاع درجات الحرارة وزيادة عدد ساعات النهار المصاحبة للأجهاد المائي (3)، كما أن زيادة تركيز صبغة الكلوروفيل جاء نتيجة لدور حامض السالسليك في تحسين كفاءة جذور النبات في امتصاص النيتروجين من وسط النمو (جدول 4) والذي يعد أحد العناصر الرئيسية الداخلة في حلقة البروفيرين وهي من مكونات هذه الصبغة (25).

كان للتداخل عملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة واعطت معاملة تداخل فترة ري يومين مع تركيز 100 ملغم/لتر⁻¹ حامض السالسليك اعلى محتوى للكلوروفيل وبلغت SPAD 46.01، وقد اختلفت معنوياً عن جميع معاملات التداخل الاخرى، في حين اعطت معاملة التداخل فترة ري 12 يوم مع تركيز 0 ملغم/لتر⁻¹ حامض السالسليك اقل محتوى لهذه الصبغة وبلغت SPAD 26.02. ان للحامض السالسليك دور في خفض الاثار الضارة للأجهاد المائي لاسيما في فترة ري 12 يوم، اذ اعطت النباتات المروية بالفترة 12 يوم مع تركيز 100 ملغم/لتر⁻¹ حامض السالسليك نسبة زيادة 50.61% قياساً بالنباتات المروية بالفترة نفسها وبدون رش الحامض.

الكلبي في الأوراق ربما إلى شدة الاجهاد المائي (نقص الماء) وحدوث صلابة وانكماش في أغشية البلاستيدات وقلّة صفائح الكرانا وتنشيط انزيم Chlorophyllase المزيل لجزيئة الفايترول من الصبغة الكلوروفيل وتحللها (21)، كما أن شدة الأجهاد المائي تؤدي إلى تنشيط أنزيم Dechelalataze المزيل لذرة المغنيسيوم من الصبغة وتنشيط أنزيم Dioxygenase المحلل لحلقة البروفيرين Prophyrin وتنشيط انزيم Ironoxidase المؤكسد لذرة الحديد في بروتين Ferridoxin وتحلله في الفجوات العصارية الناتجة من بلزمة البلاستيدات (22)، كذلك يؤدي الاجهاد المائي إلى تحفيز ثايوكليدات البلاستيدات لإنتاج الجذور الحرة لاسيما جذري-O و H₂O₂ المحللة للصبغات المهمة في البناء الضوئي (23).

بين الجدول ذاته التأثير المعنوي لحامض السالسليك في زيادة معدل محتوى الكلوروفيل، فعند رفع تركيز الحامض من 0 الى 50 ملغم/لتر⁻¹ ازداد معدل محتوى هذه الصبغة معنوياً ونسبة 12.11%، بينما عند رفع تركيز الحامض الى 100 ملغم/لتر⁻¹ ازداد معدل محتوى هذه الصبغة معنوياً ايضاً ونسبة 51.84% مقارنة بمعاملة السيطرة. يلعب حامض السالسليك دوراً في ثباتية Stability الكلوروفيل عند التعرض للنبات للأجهاد المائي من خلال تثبيط أنزيم Chlorophyllase المحلل للصبغة وحماية ثايوكليدات من الهدم والتحلل، اوحث أنزيمات

جدول (2): تأثير فترات الري و تراكيز حامض السالسليك في محتوى الكلوروفيل (SPAD).

المتوسط	تراكيز حامض السالسليك (ملغم.لتر ⁻¹)			فترات الري (يوم)
	100	50	0	
37.30	46.01	34.72	31.18	2
34.35	43.80	31.49	27.75	7
31.42	39.19	29.05	26.02	12
	43.00	31.75	28.32	المتوسط
	التداخل	السالسليك	فترات الري	أ.ف.م $\geq 5\%$
	1.22	0.71	0.71	

وتثبيط إنتاج الطاقة بواسطة أنزيم NADPH
Oxidase (28).

تشير النتائج المبينة في الجدول (3) ايضا الى وجود زيادة معنوية لتركيزي حامض السالسليك المرشوشة في معدل وزن المادة الجافة، اذ بلغ معدل وزن المادة الجافة عند رش حامض السالسليك بتركيزي (50 و100) ملغم.لتر⁻¹ مقدارا (1.22 و1.55) غم بالتتابع وبنسبة زيادة معنوية (34.07 و70.33) % بالتتابع نفسه قياسا الى معاملة السيطرة التي اعطت 0.91 غم. يعزى سبب زيادة وزن المادة الجافة ربما إلى دور حامض السالسليك في زيادة محتوى صبغة الكلوروفيل (جدول 2) وزيادة امتصاص كالنتروجين، الفسفور والبوتاسيوم (جدول 4,5 و6) وزيادة امتلاء الخلايا الحارسة بالماء مما أدى إلى انفتاح الثغور وإعادة تنشيط توصيل CO₂ على مستوى الثغور والنسيج الوسطي مما سمح بزيادة عملية البناء الضوئي بمعدلات أكبر ومن ثم تراكم المادة الجافة، كذلك للحامض السالسليك دور في تنشيط فعالية انزيم Nitrate reductase تحت ظروف الأجهاد المائي ورفع تركيز مضادات الأكسدة التي ذكرت سلفا وتنشيط تركيز الجذور الاوكسيجين

تشير النتائج المبينة في الجدول (3) الى حصول انخفاض معنوي في معدل وزن المادة الجافة لنباتات الحلبة مع تباعد فترات الري، اذ بلغ معدل وزن المادة الجافة عند ري سبعة ايام و12 يوم (1.21 و1.03) غم بالتتابع وبنسبة الانخفاض مقدرها (15.97 و28.47) % وبالتتابع نفسه قياسا بمعاملة السيطرة التي اعطت 1.44 غم. ان الانخفاض الحاصل في وزن المادة الجافة لنبات الحلبة ناتج عن تأثير العمليات الحيوية لاجهاد المائي لاسيما عمليتي البناء الضوئي (جدول 2) وامتصاص العناصر (جدول 4، 5 و6)، بالاضافة الى التأثير المباشر لانخفاض محتوى التربة من الماء الجاهز مما يؤدي الى اعاقه نمو النبات وقلة تراكم المادة الجافة، كذلك يسبب ألهاد المائي إلى قلة معدلات النتج وتراكم حامض الأبسيسك وخلل في بناء البروتين وهبوط مستويات ATP وتنشيط الأنزيمات المحللة منها Amylase (26)، كما أن من أسباب انخفاض وزن المادة الجافة تحت ظروف الالهاد المائي هو تثبيط أنزيم RuBp-carboxylase وتنشيط أنزيم Cellelosease المحلل للانسجة الخلوية (27)، ولوحظ أن نقص الماء يؤدي إلى زيادة في تراكم بيروكسيد الهيدروجين H₂O₂

بأستثناء معاملة فترة سبعة ايام وبتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك التي اعطت 1.53 غم، اما ادنى قيمة للوزن المادة الجافة لنبات الحلبة كانت عند فترة ري 12 يوم وبدون الرش للحامض السالسليك واعطت 0.67 غم. ان لحامض السالسليك دور في خفض الاثار الضارة للاجهاد المائي لاسيما في فترة ري 12 يوم، اذ اعطت النباتات المروية بالفترة 12 يوم مع تركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك نسبة زيادة 88.06% قياسا بالنباتات المروية بالفترة نفسها وبدون رش الحامض.

الحررة (ROS) و المحافظة على البروتينات من التحلل (29).

اما فيما يخص تأثير التداخل بين فترات الري وتراكيز حامض السالسليك المرشوشة فكان معنوياً في صفة وزن المادة الجافة، وان لزيادة تراكيز حامض السالسليك دوراً مهماً في الحد من تأثير السليبي للاجهاد المائي في هذه الصفة، إذ أشارت النتائج إلى أعلى قيمة في وزن المادة الجافة لنبات الحلبة كانت عند معاملة فترة يومين وبتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك واعطت 1.86 غم واختلفت معنوياً عن بقية معاملات التداخل الأخرى

جدول (3): تأثير فترات الري و تراكيز حامض السالسليك في وزن المادة الجافة (غم).

المتوسط	تراكيز حامض السالسليك (ملغم لتر ⁻¹)			فترات الري (يوم)
	100	50	0	
1.44	1.86	1.30	1.17	2
1.21	1.53	1.21	0.88	7
1.03	1.26	1.16	0.67	12
	1.55	1.22	0.91	المتوسط
	التداخل	السالسليك	فترات الري	أ.ف.م $\geq 5\%$
	0.41	0.27	0.27	

المائي في اضطراب ايض الأحماض النووية والأمينية والبروتين واختزال وتحطيم الرايبوسومات المتعددة Polyribosome وزيادة نشاط الأنزيمات المحللة Lipoxygenase، RNase و Protease، وأنخفاض مخزون الطاقة (ATP) في النبات واختزال نمو الجذور مما يقلل من امتصاص النتروجين (30).

تظهر النتائج جدول (4) أن زيادة الإجهاد المائي الناتج عن تباعد الريات أدى إلى إنخفاضاً معنوياً في معدل تركيز النتروجين للفترتين ري سبعة و12 يوم قياساً بالفترة ري يومين، فقد بلغ معدل تركيز هذا العنصر في فترة ري يومين 2.46، وإنخفض معنوياً عند فترتي ري سبعة و12 يوم إلى 1.71 و 1.53 بالتتابع وبنسبة (30.48 و 37.80)% بالتتابع نفسه قياساً بالفترة ري يومين. ان الانخفاض في تركيز النتروجين ناتج عن سبب الاجهاد

البروتينات ذو كفاءة عالية لتحمل الأجهادات الأزموزية (29).

اما فيما يخص تأثير التداخل بين فترات الري وتراكيز حامض السالسليك المرشوشة في تركيز النتروجين فكان معنوياً، وان نتائج التحليل الاحصائي سجلت اعلى قيمة معنوية في صفة تركيز النتروجين في النباتات المروية بفترة

يومية المرشوشة بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك واعطت 2.92 قياساً عن بقية معاملات التداخل الاخرى، اما ادنى قيمة في الصفة فكانت في النباتات المروية بفترة 12 يوم وبدون رش حامض السالسليك واعطت 1.24. ان للحامض السالسليك دور في خفض الاثار الضارة للاجهاد المائي لاسيما في فترة ري 12 يوم، اذ اعطت النباتات المروية بالفترة 12 يوم مع تركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك نسبة زيادة 41.95% قياساً بالنباتات المروية بالفترة نفسها وبدون رش الحامض.

الرش بحامض السالسليك قلل الآثار الضارة الناجمة عن الاجهاد المائي من خلال زيادة تركيز النتروجين (جدول 4). معاملة الرش بتركيز 50 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك اعطت معدل تركيز النتروجين 1.91، بينما حققت معاملة الرش بتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالسليك أعلى معدل للتركيز النتروجين بلغ 2.22 وبنسبة زيادة معنوية 40.51% قياساً بمعاملة عدم الرش بحامض السالسليك التي اعطت معدل تركيز النتروجين 1.58. يعزى سبب زيادة تركيز النتروجين في النبات ربما الى دور حامض السالسليك في رفع كفاءة البناء الضوئي من خلال زيادة المحتوى الكلوروفيلي (جدول 2) مما يزيد من بناء البروتينات، كذلك قدرة حامض السالسليك على تثبيط الأنزيمات المحللة للبروتين مثل انزيم Peptidase ومن ثم زيادة امتصاص العناصر ومنها النتروجين (مكون رئيسي للبروتين)، و بالمقابل تنشيط حامض السالسليك على انتاج انواع من

جدول (4): تأثير فترات الري و تراكيز حامض السالسليك في تركيز النتروجين (%).

المتوسط	تراكيز حامض السالسليك (ملغم.لتر ⁻¹)			فترات الري (يوم)
	100	50	0	
2.46	2.92	2.47	1.98	2
1.71	1.97	1.65	1.51	7
1.53	1.76	1.60	1.24	12
	2.22	1.91	1.58	المتوسط
	التداخل	السالسليك	فترات الري	أ. ف. م $\geq 5\%$
	0.26	0.15	0.15	

بينما فترة الري 12 يومين نتج عنها إنخفاض معنوي في معدل تركيز الفسفور مسجلاً 0.21، وبنسبة 41.67% قياساً بمعاملة فترة الري يومين. يعزى الانخفاض في تركيز الفسفور في

توضح النتائج في جدول (5) أن الإجهاد المائي (تباعد الريات) تسبب في إنخفاض معنوي في معدل تركيز الفسفور. فترة الري يومين حققت أفضل معدل تركيز الفسفور وصل الى 0.36،

ومنها الفسفور(33)، كذلك لحمض السالسليك دور في تنشيط انزيم RuBp-carboxylase ممايزيد من بناء الكربوهيدرات وتنشيط عملية الفسفرة ونتاج مركبات الطاقة ليزداد من وتيرة امتصاص الفسفور تلبية لعمليات التي ذكرت اعلاه (20).

اما فيما يخص تأثير التداخل بين فترات الري وتراكيز حامض السالسليك المرشوشة في تركيز الفسفور فكان معنويا، إذ أشارت النتائج إلى أعلى قيمة في تركيز الفسفور كانت عند فترة ري يوميين وبتركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ حامض السالسليك وبلغت 0.43، اما ادنى قيمة لتركيز هذا العنصر كانت عند فترة ري 12 يوم وبدون رش للحامض وبلغت 0.11. ان للحامض السالسليك دور في خفض الاثار الضارة للاجهاد المائي لاسيما في فترة ري 12 يوم، إذ اعطت النباتات المروية بالفترة 12 يوم مع تركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ حامض السالسليك نسبة زيادة 172.72% قياسا بالنباتات المروية بالفترة نفسها وبدون رش الحامض.

النبات الى تأثير الاجهاد المائي في ذوبانية العناصر الغذائية وانتقالها من التربة إلى النبات ومنها الفسفور (31)، ولوحظ أن امتصاص النباتات لبعض العناصر الغذائية يقل تحت ظروف الاجهاد المائي بسبب قلة عمليتي النتج والنقل الفعال وزيادة نفاذية الأغشية البلازمية مماينتج عنه تقليل قوة الامتصاص في منطقة الجذر(32).

الرش بحامض السالسليك حسن معنويا من تركيز الفسفور في نباتات الحلبة(جدول5). إذ حقق التركيز 100 ملغم.لتر⁻¹ حامض السالسليك افضل معدل للتركيز الفسفور مسجلاً 0.35 ومتفوق معنويا على معاملة عدم الرش بحامض السالسليك التي اعطت بدورها 0.23 ويزيادة بلغت نسبتها 52.17%. ان زيادة تركيز الفسفور في النبات ربما ناتج عن دور حامض السالسليك في تثبيط انزيم IAA Oxidase وحماية الاوكسين من التحطم ومن ثم زيادة عملية الانقسام الخلوي في المناطق المرستيمية واستطالة الجذور وتشعبها ليرفع بذلك الكفاءة الجذور في امتصاص العناصر

جدول (5): تأثير فترات الري و تراكيز حامض السالسليك في تركيز الفسفور(%).

المتوسط	تراكيز حامض السالسليك (ملغم.لتر ⁻¹)			فترات الري (يوم)
	100	50	0	
0.36	0.43	0.36	0.30	2
0.31	0.32	0.35	0.27	7
0.21	0.30	0.21	0.11	12
	0.35	0.31	0.23	المتوسط
	التداخل	السالسليك	فترات الري	أ.ف.م $\geq 5\%$
	0.19	0.11	0.11	

معدل تركيز البوتاسيوم 2.09 و 1.78 بالتتابع وبنسبة انخفاض معنوية (11.06 و 24.26)% بالتتابع نفسه قياسا بفترة ري يوميين والتي

تظهر النتائج في جدول(6) أن الإجهاد المائي تسبب إنخفاض معنوي في معدل تركيز البوتاسيوم. الري خلال سبعة و12 يوم اعطى

الحرارة (ROS) ورفع كفاءة البناء الضوئي وتحفيز الانقسام الخلوي في المناطق المرستيمية ودوره في زيادة فرق الجهد الازموزي للاوراق حيث للحامض القدرة على الأرتباط بالاحماض الأمينية لاسيما البرولين عند تعرض النبات لأجهاد الجفاف والمحافظة على الماء في نسيج الأوراق وزيادة الضغط الأمتلاني وهذا مما يزيد من الطلب العالي للبتواسيوم (8).

اما فيما يخص تأثير التداخل بين فترات الري وتراكيز حامض السالليك المرشوشة في تركيز البتواسيوم فكان معنويا، إذ أشارت نتائج التحليل الاحصائي إلى اعلى قيمة معنوية في تركيز البتواسيوم كانت عند فترة ري يومين وبتركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالليك وبلغت 2.77، اما ادنى قيمة لتركيز هذا العنصر كانت عند فترة ري 12 يوم وبدون رش للحامض وبلغت 1.52. ان للحامض السالليك دور في خفض الاثار الضارة للاجهاد المائي لاسيما في فترة ري 12 يوم، إذ اعطت النباتات المروية بالفترة 12 يوم مع تركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالليك نسبة زيادة 41.45% قياسا بالنباتات المروية بالفترة نفسها وبدون رش الحامض.

اعطت 2.35. ان الانخفاض في محتوى البتواسيوم ناتج ربما عن تأثير الاجهاد المائي في نمو المجموع الجذري وانخفاض كفائه الامتصاصية للعناصر ومنها البتواسيوم، كذلك يعود الانخفاض في محتوى البتواسيوم الى اضطراب في عمليات الحيوية ومنها النقل الفعال ونفاذية الاغشية البلازمية الناتجة عن فعل الاجهاد المائي (3).

قلل حامض السالليك الآثار الضارة الناجمة عن الاجهاد المائي ولجميع تراكيز (جدول 6)، فقد حققت جميع تراكيز حامض السالليك زيادة معنوية في معدل تركيز البتواسيوم مقارنة بعدم الرش بحامض السالليك، وأفضل النتائج حققتها معاملة التركيز 100 ملغم لتر⁻¹ حامض السالليك، إذ بلغ معدل تركيز البتواسيوم فيها 2.47 ومعاملة الرش 50 ملغم لتر⁻¹ حامض السالليك التي اعطت معدل تركيز البتواسيوم 2.00 وبنسبة زيادة معنوية (41.14 و 14.29%) بالتتابع قياسا بمعاملة عدم الرش بالحامض التي سجلت اقل معدل لتركيز هذا العنصر 1.75. يلعب حامض السالليك دورا في زيادة امتصاص البتواسيوم ومن ثم زيادة محتواه في النبات كون الحامض مقتنص لجذور الاوكسجين

جدول (6): تأثير فترات الري و تراكيز حامض السالليك في تركيز البتواسيوم (%).

المتوسط	تراكيز حامض السالليك (ملغم.لتر ⁻¹)			فترات الري (يوم)
	100	50	0	
2.35	2.77	2.29	1.99	2
2.09	2.48	2.05	1.73	7
1.78	2.15	1.67	1.52	12
	2.47	2.00	1.75	المتوسط
	التداخل	السالليك	فترات الري	أ. ف. م $\geq 5\%$
	0.24	0.14	0.14	

6. القزاز، امل غانم محمود، الساعدي، عباس جاسم حسين، السعدي، حسن عبد الرزاق علي، يحيى، سهاد سعد و عبد، رشا حبيب فاضل. (2015). تأثير الرش الورقي بحامض البرولين في مؤشرات النمو والحاصل لنبات البابونج *L. Matricaria chamomilla* المعرض للاجهاد المائي. مجلة مركز البحوث والتقنيات الاحيائية/ جامعة النهرين، (مقبول للنشر).

7. Böger, L. and Beemster, G.T.S. (2008). Plant Growth Signaling. Springer, Heidelberg, Berlin: 380.

8. Abdi, G.; Mohammadi, M. and Hedayat, M. (2011). Effect of salicylic acid on Na⁺ accumulation in shoot and root of Tomato indifferent K⁺ status. J. Biol. Environ. Sci., 5(13):31-35.

9. Jeyalakshmi, P.; Devi, P.S.; Prasanna, N.D.; Rivathi, G. and Shaheen, S.K. (2010). Morphological and physiological changes of Ground nut plant by foliar application with salicylic acid. Int. Quarterly J. Life Sci., 5(2):193-195.

10. جاسم، علي حسين ومحسن، نغم عبد الامير. (2015). تأثير مواعيد الزراعة ورش بعض المحفزات والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل والعناصر الغذائية لنبات الماش. مجلة جامعة كربلاء العلمية، 13(1):16-20.

نستنتج من هذه الدراسة ان لحامض الساليلك دور ايجابي في تخفيف واختزال الاثار السلبية للاجهاد المائي لاسيما التركيز 100 ملغم لتر⁻¹، وعليه نوصي باستخدام تراكيز متزايدة اخرى من الحامض عن طريق الرش او نقع البذور للنباتات مختلفة في معالجة الاجهادات الاخرى وزيادة عدد رشاته في مراحل نمو النبات.

المصادر:

1. McGee, B. (2003). Fenugreek in encyclopedia of spices.P:1-3.
2. سلمان، ضحى داود. (2011). تقدير المكونات الكيميائية وبعض العناصر المعدنية والمركبات الفعالة في بذور الحلبة. مجلة كلية التربية الاساسية/الجامعة المستنصرية، 591-577:(71)17.
3. Gupta,S.D.(2011). Reactive oxygen species and antioxidant in higher plants. CRC press, Enfield, New Hampshire, USA: 362.
4. Nilanthi, D.; Alawathugoda, C.J. and Ranawake, A.L. (2015). Effect of water stress on yield and some yield components of three oils crops; groundnut (*Arachis hypogea* L.), sunflower (*Helianthus annuus* L.) and sesame (*Sesamum indicum* L.). Inter. J. of Sci. and Res. Publ.,5(2):1-5.
5. حسن، رشا حميد. (2012). تأثير حامض البرولين في تحمل نبات الماش *L. Vigna radiate* لمدد التعطيش. رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة بغداد، العراق.

18. Taiz, L. and Zeiger, E. (2010). Plant Physiology. 5th ed., Sinauer Associates, Sunderland, UK: 629 P.
19. Yanova, P. (2010). Design, synthesis and properties of synthetic Cytokinin recent advance their application. Gen. Appl. Plant physiol., 36(34):124-147.
20. Yuan, S. and Lin, H.H. (2008). Role of salicylic acid in plant a biotic stress. Nature Biol. Sci., 5(12):1233-1241.
21. Miyashita, K.; Tanakamaru, S.; Maitani, S. and Kimuro, K. (2005). Recovery responses of photosynthesis, transpiration, and stomatal conductance in Kidney bean following drought stress. Environmental and Experimental Botany, 53: 205-214.
22. Shao, H.B., L.Y.; Chu, M.A.S.; Lu, Z.H. and Hong-Mei, M. (2008). Primary antioxidant free radicals scavenging and redox signaling path ways in higher plants cells. Int. Biol., 4(1):8-4.
23. Bahtangar-mathur, P.; Devi, M.J.; Vades, V. and Sharma K.K. (2009). Differential antioxidative responses in transgenic Peanut bear on relationship to their superior transpiration efficiency under drought stress. J. Plant Physiol., 166:1207-1217.
11. الربيعي، فاضل عليوي عطية والساعدي، عباس جاسم حسين. (2015). تأثير حامض السالسليك وحامض الجبرليك وتداخلاتهما في النمو الخضري والزهري ومحتوى زيت البابونج (*Matricaria chamomilla* L.) مجلة علوم المستنصرية، (مقبول للنشر).
12. Agiza, A.H.; El-Hineidy, M.T. and Ibrahim, M.E. (1960). The determination of the different fractions of phosphorus in plant and soil. Bull. FAO. Agric., Cairo Univ., 121 P.
13. Chapman, H.D. and Pratt, F.P. (1961). Methods of Analysis for Soils, Plants and Water. Univ., Calif., Div., Agric., Sci., 161-170.
14. John, M.K. (1970). Calorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid. Soil Sci., 109:214-220.
15. Page, A.L., Miller, R.H. and Kenney, D.R. (1982). Methods of Soil Analysis. Part2: Chemical and Microbiological properties. Agronomy. Series No.9 ASA. Soil Sci. Soc. Am. Inc. Madison, USA.
16. SAS. (2012). Statistical Analysis System, User's Guide Statistical Version 9.1th ed., SAS. Institute Inc. Cary N.C., USA.
17. ياسين، بسام طه. (2001). اساسيات فسيولوجيا النبات. كلية العلوم، جامعة قطر، دولة قطر، ص 667.

30. Igor, C.A.; Gonzáles, E.M.; Marino, D.; Ladrera, R.; Larrainazar, E. and Quintana, E. (2011). Physiological response of legume nodule to drought. *Plant Stress Sci.*, 5(Special issue):24-31.
31. أبو ضاحي، يوسف محمد و اليونس، مؤيد أحمد. (1988). دليل تغذية النبات. كلية الزراعة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
32. الطيبي، شيماء محمد عبد. (2009). استخدام منظم النمو (IAA) لتقليل ضرر الجفاف في نمو صنفين من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل، العراق.
33. Isfendiyarölu, M. and Özeker, E. (2008). Rotting of *Olea europea* 'Domat' cutting by auxin and salicylic acid treatment. *Pak. J. Bot.*, 40(3):1135-1141.
24. Çanakçi, S. and Munzeroğlu, Ö. (2007). Effect of acetylsalicylic acid on germination, growth and chlorophyll amounts in Cucumber (*Cucumis sativus* L.) seeds. *Pak. J. Biol. Sci.*, 10(17):2930-2934.
25. Karron, M.J. and Maranvilla, J.H. (1994). Response of wheat cultivars to different soil nitrogen and moisture regime I. Dry matter partitioning and root growth. *J. of Plant Nutrition*, 17:729-744.
26. Öpik, H. and Rolfe, S. (2005). *The Physiology of Flowering Plants*. 4th ed. Cambridge Univ. Press, England: 597.
27. Chaves, M.M.; Flexas, J. and Pinheiro, C. (2009). Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanism for whole plant to cell. *Ann. Bot.*, 105:551-560.
28. Chessemann, J.M. (2007). Hydrogen peroxide and plant stress: a challenging relationship. *Plant Stress*, 1(1):4-15.
29. Umebese, C.E.; Olatimilehin, T.O. and Ogunsusi, T.A. (2009). Salicylic acid protects nitrate reductase activity, growth and proline in amaranth and tomato plants during water deficit. *Amer. J. Agric. Biol. Sci.*, 4(3):424-429.



تأثير المجال الكهرومغناطيسي في نسبة الانبات والحاصل وبعض الخصائص الكيميائية لنبات العصفور *Carthamus tinctorius* L.

ماهر زكي فيصل ومروة قيس ابراهيم

قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم/ جامعة بغداد

الخلاصة: أجريت تجربة بايولوجية في الحقل التابع لقسم علوم الحياة - كلية التربية للعلوم الصرفة - ابن الهيثم، للعام 2014 وذلك بتعريض البذور قبل الزراعة لمجال كهرومغناطيسي بخمس شدات (0، 5، 10، 15، 20) ملي تسلي (mT) ولمدة (1، 2، 3) ساعة لكل شدة لمعرفة تأثير المجال الكهرومغناطيسي في بعض الصفات المظهرية والكيميائية والحاصل لنبات العصفور *Carthamus tinctorius* L. لكل من النمو المطلق، استدامة الكتلة الحيوية، تركيز الفسفور، البوتاسيوم، محتوى الكربوهيدرات، نسبة البروتين، نسبة الزيت وحاصل البذور. وصممت التجربة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Blocks Design (RCBD) وبثلاث مكررات.

اشارت النتائج الى ان تعريض البذور للمجال الكهرومغناطيسي بالشدات والمدد المذكورة في الجداول الملحقة اثر معنوياً في الصفات المدروسة [استدامة لكتلة الحيوية غم.يوم⁻¹، تركيز الفسفور %، تركيز البوتاسيوم %، تركيز الكربوهيدرات (ملغم. نبات⁻¹)، تركيز البروتين %، النسبة الكلية للزيت %، حاصل البذور (كغم.دونم⁻¹)] وبمتوسطات (691.62 غرام.يوم⁻¹، 733%، 2.43%، 38.74 ملغم.نبات⁻¹، 13.05%، 33.94% و 161.80 كغم.دونم⁻¹) وعلى التوالي، حيث أعطت المعاملات 10 mT وفترة تعريض 3 ساعة اعلى متوسطا لتأثير شدة المجال المغناطيسي في الصفات المذكورة أعلاه.

Effect of the Electromagnetic Field on Average of Planting and Yield and Some Chemical Characters for *Carthamus tinctorius* L.

Maher Zaki Faisal and Murwa Kais Ibrahim

Biology Dept. College of Education for Pure Science-University of Baghdad

Abstract: Field biological experiment was conducted in the the Department field of Biology - College of Education, Pure Science - Ibn al-Haitham, by exposing the seeds by electromagnetic field before planting them in five intensities (0, 5, 10, 15, 20) mT and two (1.2 and 3) an hour for each intensity, to see the electromagnetic field effect in some morphological, chemical and yield for *Carthamus tinctorius* L. plant for mean of some characteristics (The average absolute growth, the sustainability of biomass, the concentration of phosphorus, and potassium, carbohydrate content, concentration of protein, oil ratio and yield seeds. The experiment design by using Full sectors Randomized Complete Blocks Design (RCBD) in three replicate.

The results were showed that the seed when exposing to the electromagnetic field by intensities and the time we have mentioned above, that significant effect in all characteristic which is studies like (1.76 gm.day⁻¹, 601.67 gm, 0.733%, 2.47%, 20.03 gm.plant⁻¹, 1.069%) for all characteristics we mentioned above respectively. The intensity of 10 mT and for (1 to 4) hours, gives the highest result for electromagnetic field.

Key words: *Carthamus tinctorius*, the electromagnetic field, Morphological Characters.

التركيب الوراثي للكائنات والنظام الاحيائي لها (7).

وجد أن نمو البذور وإنباتها وجوده الحاصل يمكن تحسينها عن طريق معاملتها قبل الزراعة بعوامل فيزيائية مثل المجالات الكهرومغناطيسية والموجات الدقيقة وهذا يؤدي إلى إحداث زيادة في مستويات الأنزيمات المضادة للأكسدة وتحفيز عملية الفسفرة الضوئية (8) فضلاً عن زيادة في قابلية تجديد الخلايا وتأخير الشيخوخة (9).

ونظراً لقلة الدراسات في هذا المجال في العراق تم اجراء هذه الدراسة والتي تهدف الى ما يلي:

معرفة تأثير شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي ومدد تعريض مختلفة وتداخلهما على الصفات المظهرية والفسلجية ومكونات الحاصل ونسبة الزيت لنبات العصفرو تحديد افضلها في هذا التأثير.

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة في الحقل التابع للحديقة النباتية لقسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة - ابن الهيثم، جامعة بغداد لموسم النمو 2013-2014، بعد الحصول على بذور العصفرو صنف ربيع من الشركة العامة لتصديق البذور/ وزارة الزراعة، وهو صنف محلي شائع الاستعمال داخل القطر وله نسبة إنبات عالية، اخذت عينات من تربة الحقل قبل الزراعة لغرض تقدير بعض الصفات الكيميائية ولفيزيائية حسب الطرائق الموصوفة في (10)، ثم قسمت ارض التجربة الى ثلاث مكررات وكل مكرر يحتوي على 15 وحدة تجريبية وكانت مساحة الوحدة التجريبية 0.75 م².

المقدمة:

يعد نبات العصفرو من المحاصيل الزيتية القليلة التي تلائم البيئة العراقية، ولهذا النبات أهمية طبية فإن زيتة يحتوي على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة حيث تصل نسبة حامض اللينوليك Linoleic acid إلى 75% (1). كذلك تستخدم أزهاره في صبغ الأقمشة (2) وتعد كسبة العصفرو علفاً جيداً للحيوانات لاحتوائه على نسبة عالية من البروتين (20-24)% (3). وإن الغاية الأساسية من زراعته هي البذور التي تتميز بارتفاع محتواها من الزيت والبروتين حيث تصل نسبة الزيت بين (20-40)% والبروتين (11-17)% (4).

أظهرت البحوث ان المجالات الكهرومغناطيسية (EMF) ذات التردد المنخفض لها آثار احيائية لذا أصبحت موضوعاً ذا أهمية علمية خلال العقدين الماضيين، وهي واحدة من العوامل البيئية التي انبعثت من مصادر مختلفة مثل الحقول المغناطيسية الأرضية، الجهد الكهربائي في الغلاف الجوي، الأشعة الكونية، الأجهزة الكهربائية ومحطات توليد الطاقة الكهربائية جميعها لها آثار كهرومغناطيسية ذات تردد منخفض (5).

في البيئة الطبيعية تتعرض النباتات لإجهادات غير حيوية مستمرة ناجمة عن المجالات الكهرومغناطيسية وقد تبين أن التردد المنخفض من هذه المجالات يكون له تأثير في الكائنات الحية الدقيقة والنباتات والحيوانات (6). تتأثر الكائنات الحية المختلفة بالمجالات الكهرومغناطيسية بأشكال مختلفة، وهذا التأثير يختلف باختلاف ظروف التعرض، شدته،

جدول (1): يوضح بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة.

الوحدة	القيمة	الصفة
الخصائص الكيميائية والخصوبية		
	7.28	درجة التفاعل pH
dS.m ⁻¹	1.8	الإيصالية الكهربائية EC _{1:1}
%	0.39	المادة العضوية O.M
mg. kg ⁻¹	0.008	النتروجين الجاهز %
	17.6	الفسفور الجاهز
	136	البوتاسيوم الجاهز
Meq.L ⁻¹	8.0	الكالسيوم
	7.1	المغنسيوم
	6.34	الصوديوم
	11.4	الكبريتات
	1.0	البيكاربونات
	8.0	الكلوريدات
الخصائص الفيزيائية		
g. kg ⁻¹	224	الطين
	400	الغرين
	376	الرمل
مزيجية		النسجة

بتاريخ 25 / 11 / 2013 حيث زرعت بذرتان لكل جورة، ثم قلص عدد النباتات بعد الإنبات إلى 10 نباتات لكل وحدة تجريبية لغرض الدراسة وأجريت جميع عمليات خدمة المحصول من ري وعزق وتعشيب كلما دعت الحاجة لذلك حتى نهاية التجربة، أخذت العينات النباتية متمثلة بثلاثة نباتات كاملة بعد مرور 100 يوم من الزراعة لغرض قياس بعض الصفات المظهرية وعد هذا موعد اول أما الموعد الثاني أخذ بعد مرور 128 يوماً من الزراعة قبل التزهير لغرض قياس الصفات المظهرية والفسلجية، تم حصاد النباتات الباقية بتاريخ 10 / 6 / 2014 بعد 198 يوماً تم حصاد النباتات الباقية وسجلت القياسات التالية:

1- متوسط النمو المطلق للنبات (غم. يوم⁻¹)

نفذت التجربة عاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Blocks Design (RCBD) بثلاث مكررات لكل معاملة وتضمنت التجربة 45 وحدة تجريبية (3×5×3). أضيف سماد NPK قبل الزراعة بمقدار 8.64 غم وعلى أساس الوحدة التجريبية والذي يعادل 120 كغم هـ¹ (11).

تم تعريض بذور نبات العصفور قبل الزراعة لمجال كهرومغناطيسي بواسطة جهاز توليد المجال الكهرومغناطيسي عن طريق وضع البذور في حاوية ذات حجم 3×5 سم بجهاز توليد المجال الكهرومغناطيسي من شركة PHYWE الألمانية، استعملت خمس شدات من المجال الكهرومغناطيسي وهي (0، 5، 10، 15، 20) mT وبثلاث مدد زمنية هي (1، 2، 3) ساعة لكل شدة، تم زراعة بذور العصفور

الجاف للمجموع الخضري وللحشتين الأولى والثانية، وذلك بتطبيق معادلة (12) التالية:

تم حساب متوسط النمو المطلق للنبات (الذي يعبر عن كفاءة الفعاليات الحيوية للنبات خلال مدة زمنية معينة) بالاعتماد على الوزن

$$\text{Absolute Growth Rate} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

حيث أن

W^1 = الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) للحشة الأولى.

W_2 = الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) للحشة الثانية.

T_1 = عمر النبات (يوم) في الحشة الأولى.

T_2 = عمر النبات (يوم) في الحشة الثانية.

2- استدامة الكتلة الحيوية (غم. يوم)

حسبت استدامة الكتلة الحيوية في النبات (والتي تعبر عن حالة نمو النبات باستدامة الزمن) وفقاً للمعادلة (13) التالية:

$$\frac{(W_2 - W_1)T_2 - T_1}{2} = \text{استدامة الكتلة الحيوية}$$

حيث أن:

W_1 = الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) للحشة الأولى.

W_2 = الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) للحشة الثانية.

T_1 = عمر النبات (يوم) في الحشة الأولى.

T_2 = عمر النبات (يوم) في الحشة الثانية.

3- تقدير تركيز الفسفور

تم تقدير محتوى الفسفور من مستخلص العينات بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي Spectrophotometer عند طول موجي 882 نانوميتر وفقاً لطريقة (14).

4- تقدير تركيز البوتاسيوم

تم تقدير تركيز البوتاسيوم للمجموع الخضري بواسطة جهاز قياس اللهب Flam photometer وحسب طريقة (10).

5- تقدير محتوى الكربوهيدرات (ملغم. نبات⁻¹)

قدرت حسب طريقة (15) والتي تسمى أيضاً الفينول حامض الكبريتيك لتقدير محتوى الكربوهيدرات الذائبة في البذور وحسب المعادلة:

$$\text{حساب الكربوهيدرات} = \text{قراءة العينة} \times \text{ثابت المنحنى القياسي} \times \frac{100}{\text{وزن العينة جافة}} \times \frac{1}{1000} \times \frac{1}{10}$$

6- تقدير نسبة البروتين

وفقاً لطريقة (15) وذلك بعد أن قدرت نسبة النروجين تم حساب نسبة البروتين وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{Protein \%} = \text{N\%} \times 6.25$$

7- النسبة الكلية للزيت (%)

تم تقدير النسبة المئوية للزيت حسب ما ذكره (16) وحسب المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للزيت} = \frac{\text{وزن الزيت (غم)}}{\text{وزن العينة من البذور (غم)}} \times 100$$

8- حاصل البذور (كغم. دونم⁻¹)

حسبت عن طريق قسمة مجموع إنتاجية النبات في الوحدة التجريبية الواحدة على مساحة الوحدة التجريبية والتي تساوي 0.72 م² او ما يعادلها في مساحة الدونم الواحد.

$$\text{متوسط انتاجية الدونم في البذور} = \frac{\text{مجموعه انتاجية النبات في الوحدة التجريبية}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية}} \times 2500 \text{ م}^2$$

النتائج والمناقشة

1- متوسط النمو المطلق (غم. يوم⁻¹)

بين جدول (2) إلى وجود فروقاً معنوياً لمتوسط الوزن الطري للمجموع الخضري تحت تأثير شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي، حيث أعطت الشدة 10 mT أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 1.76 غم. يوم⁻¹ وبنسبة زيادة مقدارها 49.15% مقارنة بنباتات السيطرة التي أعطت أقل متوسط لهذه الصفة وبلغ 1.18 غم. يوم⁻¹.

كما بينت نتائج الجدول أيضاً إلى وجود تأثيراً معنوياً لمدة التعريض للمجال الكهرومغناطيسي على متوسط هذه الصفة، حيث أعطى التعريض لمدة ساعتين أعلى متوسط وبلغ 1.68 غم. يوم⁻¹، أما أقل متوسط لهذه الصفة كان عند التعريض لمدة ساعة واحدة وبلغ 1.45 غم. يوم⁻¹.

أظهرت نتائج الجدول المذكور أن التداخل الثنائي بين شدة المجال ومدة التعريض له تأثير

معنوي في متوسط هذه الصفة، إذ تفوقت الشدة 10 mT بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 1.85 غم. يوم⁻¹ ولمدة تعريض ثلاث ساعات ونسبة زيادة مقدارها 60.86% مقارنة بنبات المعرضة لشدة 0 mT ولمدة ثلاث ساعات، أما أقل متوسط لهذه الصفة هي عند الشدة 20 mT وبلغ 1.00 غم. يوم⁻¹ ولمدة تعريض ساعة واحدة مقارنة مع نباتات المعاملات الأخرى.

إن الزيادة في متوسط النمو المطلق عند معاملة بذور نبات العصفور قبل الزراعة بمجال كهرومغناطيسي شدته 10 mT ولمدة ثلاث ساعات يعزى السبب إلى أن المجال الكهرومغناطيسي كان له تأثيراً إيجابياً في زيادة انقسام واستطالة الخلايا وزيادة متوسط التمثيل الضوئي مما أدى إلى زيادة الوزن الجاف للنبات بسبب زيادة الوزن الطري له وبالتالي انعكس إيجابياً على متوسط النمو المطلق (17).

الجدول (2): تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في متوسط النمو المطلق (غم. يوم⁻¹) لنبات العصفور.

متوسط تأثير المدة	الشدة (mT)					المدة (ساعة)
	20	15	10	5	0	
1.45	1.00	1.80	1.62	1.67	1.18	1
1.68	1.96	1.76	1.82	1.68	1.20	2
1.46	1.01	1.71	1.85	1.59	1.15	3
-	1.32	1.75	1.76	1.65	1.18	متوسط تأثير الشدة
التداخل: *0.367						المدة: *0.216
الشدة: *0.274						(0.05) LSD

لهذه الصفة وبلغ 724.85 غم. يوم وعند التعريض لمدة ثلاث ساعات وبنسبة زيادة مقدارها 60.19% مقارنة بنباتات المعرضة لشدة mT0 ولمدة ثلاث ساعات والتي لم تختلف معنوياً عن البذور المعرضة لشدة mT10 ولمدة ساعتين، أما أقل قيمة لمتوسط هذه الصفة هي عند التعريض لشدة 20 mT وبلغ 393.54 غم. يوم لمدة تعريض ساعة واحدة وبنسبة انخفاض مقدارها 15.20% مقارنة بنباتات السيطرة.

كما بينت نتائج الجدول (3) أن معاملة البذور قبل الزراعة بمجال كهرومغناطيسي أدى إلى زيادة معنوية وربما يعزى السبب إلى زيادة متوسط انقسام الخلايا وزيادة استطالتها وزيادة عملية التمثيل الضوئي مما أدى إلى زيادة متوسط نمو النبات وزيادة الأفرع الخضرية والذي انعكس إيجابياً على الوزن الجاف للنبات (18).

2- استدامة الكتلة الحيوية (غم. يوم)

أشارت نتائج الجدول (3) إلى وجود تفوق معنوي لاستدامة الكتلة الحيوية لنبات العصفور تحت تأثير شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي، حيث أعطت الشدة 10 mT أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 691.67 غم. يوم وبنسبة زيادة مقدارها 49.32% مقارنة بنباتات السيطرة، ولم تختلف معنوياً عن الشدة (5 و15)، أما أقل متوسط كان عند شدة تعريض 20 mT وبلغ 419.53 غم. يوم وبنسبة انخفاض مقدارها 9.42% مقارنة بنباتات السيطرة.

أشارت نتائج الجدول أيضاً إلى عدم وجود تأثير معنوي لمدة التعريض للمجال الكهرومغناطيسي على متوسط استدامة الكتلة الحيوية. وأكدت نتائج الجدول أيضاً أن التداخل الثنائي بين شدة المجال ومدة التعريض له تأثير معنوي في متوسط استدامة الكتلة الحيوية، إذ تفوقت الشدة 10 mT بإعطائها أعلى متوسط

الجدول (3): تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في استدامة الكتلة الحيوية (غم. يوم⁻¹) لنبات العصفور.

متوسط تأثير المدة	الشدة (mT)					المدة (ساعة)	
	20	15	10	5	0		
569.23	393.54	706.44	636.16	645.92	464.10	1	
602.85	468.72	688.03	714.00	670.46	473.06	2	
573.24	396.34	668.64	724.85	623.91	452.48	3	
-	419.53	687.70	691.67	649.76	463.21	متوسط تأثير الشدة	
	التداخل: *65.04		المدة: NS		الشدة: *47.42		(0.05) LSD

NS: غير معنوي.

أعطت الشدة 10 mT أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 0.733% وبنسبة زيادة مقدارها 70.46% مقارنة التي أعطت أقل متوسط 0.430%. كذلك أشارت نتائج الجدول أيضاً إلى عدم وجود تأثير معنوي لمدة لتعريض

3- تركيز الفسفور %

أشارت نتائج الجدول (4) إلى وجود تفوق معنوي بالشدة 10 mT في متوسط تركيز الفسفور للمجموع الخضري للنبات تحت تأثير شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي، وقد

وجد عند زيادة شدة التعريض ومدته أدى إلى انخفاض تركيز الفسفور وربما يعزى ذلك إلى التقليل من انقسام الخلايا وزيادة عدد الخلايا التالفة مما أثر سلباً في نمو النبات بشكل عام ومن ثم أثر في امتصاص العناصر الغذائية من قبل النباتات ومن ضمنها الفسفور الذي يعد من العناصر المتحركة في النبات وامتصاصه حيويًا (19). واتفقت هذه النتائج مع نتائج (20) عند تعريض بذور الحنطة السوداء قبل البذار لمجال مغناطيسي شدته 30 mT ولمدة (4، 8، 15، 30، 60) دقيقة.

للمجال الكهرومغناطيسي في تركيز الفسفور للمجموع الخضري للنبات. بينت نتائج الجدول أيضاً أن التداخل الثنائي بين مدة التعريض وشدة المجال له تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة، إذ تفوقت الشدة 10 mT بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 0.800% عند التعريض لمدة ساعتين وبنسبة زيادة مقدارها 88.23% مقارنة بنباتات المعرضة لشدة 0 mT ولمدة ساعتين، أما أقل متوسط لتركيز الفسفور فكان عند شدة التعريض 20 mT وبلغ 0.391% ولمدة تعريض ثلاث ساعات وبنسبة انخفاض مقدارها 13.11% مقارنة بنباتات المعرضة لشدة 0 mT ولمدة ثلاث ساعات.

الجدول (4): تأثير شدة المجال المغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في تركيز الفسفور (%) في المجموع الخضري لنبات العصفور.

متوسط تأثير المدة	الشدة (mT)					المدة (ساعة)
	20	15	10	5	0	
0.539	0.440	0.725	0.610	0.505	0.415	1
0.570	0.505	0.610	0.800	0.510	0.425	2
0.568	0.391	0.600	0.790	0.610	0.450	3
-	0.445	0.645	0.733	0.541	0.430	متوسط تأثير الشدة
التداخل: *0.267		المدة: NS		الشدة: *0.209		(0.05) LSD

NS: غير معنوي.

معنوي لمدة التعريض للمجال الكهرومغناطيسي لتركيز البوتاسيوم للمجموع الخضري للنبات. أشارت أيضاً نتائج الجدول إلى أن التداخل الثنائي بين شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدة التعريض كان له تأثير معنوي في متوسط هذه الصفة، إذ تفوقت الشدة 10 mT بإعطائها أعلى متوسط لتركيز البوتاسيوم وبلغ 3.04% عند التعريض لمدة ساعتين وبنسبة زيادة مقدارها 106.80% مقارنة بنباتات السيطرة، أما أقل قيمة لمتوسط لهذه الصفة كان عند التعريض لشدة 20 mT

4- تركيز البوتاسيوم % في المجموع الخضري لنبات العصفور
أظهرت نتائج الجدول (5) وجود تفوق معنوي لتركيز البوتاسيوم في المجموع الخضري لنبات العصفور تحت تأثير شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي، حيث أعطت المعاملة بشدة 10 mT أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 2.47% وبنسبة زيادة مقدارها 62.5% مقارنة بنباتات السيطرة التي أعطت أقل متوسط وبلغ 1.52%. كذلك بينت نتائج الجدول المذكور نفسه إلى عدم وجود تأثير

انعكس على زيادة امتصاص العناصر الغذائية ومنها البوتاسيوم (21). واتفقت هذه النتائج مع نتائج (22). عند تعريض بذور الفجل لمجال مغناطيسي ضعيف بتردد 60 Hz ولمدة 24 ساعة قبل الزراعة، واتفقت أيضاً مع نتائج (23) عند تعريض نبات القمح لمجالين كهربائيين مختلفين بالشدة.

وبلغ 1.37% ولمدة تعريض ثلاث ساعات مقارنة مع المعاملات الأخرى والتي لم تختلف معنوياً مع النباتات المعرضة لشدة 10 MT ولمدة ساعتين. سبب زيادة تركيز البوتاسيوم في البذور المعاملة بمجال كهرومغناطيسي عند شدة تعريض 10 mT ولمدة ساعتين أن المجال الكهرومغناطيسي قد حفز النمو النبات وبذلك

الجدول (5): تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في تركيز البوتاسيوم (%) في المجموع الخضري لنبات العصفور.

متوسط تأثير المدة	الشدة (mT)					المدة (ساعة)
	20	15	10	5	0	
1.83	1.59	2.01	2.24	1.78	1.53	1
2.06	1.62	2.06	3.04	2.12	1.47	2
1.73	1.37	1.62	2.14	1.93	1.57	3
-	1.53	1.89	2.47	1.94	1.52	متوسط تأثير الشدة
التداخل: *0.97		المدة: NS		الشدة: *0.73		(0.05) LSD

NS: غير معنوي.

بينت نتائج الجدول نفسه أن التداخل التثائي بين شدة المجال ومدة التعريض له تأثيراً معنوياً في متوسط محتوى الكربوهيدرات، إذ تفوقت الشدة 10 mT بإعطائها أعلى متوسط لمحتوى الكربوهيدرات وبلغ 47.81 ملغم. نبات¹⁻ ولمدة تعريض ساعتين وبنسبة زيادة 42.12% مقارنة بنباتات المعرضة لشدة mT0 ولمدة ساعتين، أما أقل قيمة لمتوسط محتوى الكربوهيدرات هي عند شدة 20 mT وبلغ 26.61 ملغم. نبات¹⁻ عند التعريض لمدة ثلاث ساعات وبنسبة انخفاض مقدارها 17.38% مقارنة بنباتات المعرضة لشدة mT0 ولمدة ثلاث ساعات.

بينت نتائج الجدول (6) عند معاملة البذور قبل الزراعة بمجال كهرومغناطيسي أدى إلى زيادة محتوى الكربوهيدرات في البذور عند شدة تعريض 10 mT ولمدة ساعتين

5- محتوى الكربوهيدرات (ملغم. نبات¹⁻)

أظهرت نتائج الجدول (6) إلى عدم وجود تفوق معنوي في متوسط محتوى الكربوهيدرات تحت تأثير شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي، وأعطت الشدة 10 mT أعلى متوسط لمحتوى الكربوهيدرات بلغ 38.74 ملغم. نبات¹⁻ مقارنة مع النباتات المعرضة لشدة 20 mT التي أعطت أقل محتوى بلغ 30.53 ملغم. نبات¹⁻.

أشارت نتائج الجدول أيضاً إلى وجود تأثيراً معنوياً لمدة التعريض للمجال الكهرومغناطيسي في محتوى الكربوهيدرات في البذور، حيث أعطى التعريض لمدة ساعتين أعلى متوسط وبلغ 40.23 ملغم. نبات¹⁻، أما أقل محتوى للكربوهيدرات في البذور كانت عند التعريض لثلاث ساعات وبلغ 31.23 ملغم. نبات¹⁻.

تصنيع المواد الغذائية ومنها الكربوهيدرات وانتقالها من الأجزاء الخضرية إلى الثمار (23).

ويعزى سبب ذلك أن معاملة النبات بهذه الشدة أدى إلى زيادة كفاءة البناء الضوئي نتيجة لزيادة النمو الخضري للنبات وزيادة محتوى النبات من الكلوروفيل وبالتالي أدى لزيادة

الجدول (6): تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في محتوى الكربوهيدرات (ملغم. نبات⁻¹) في البذور لنبات العصفور.

متوسط تأثير المدة	الشدة (mT)					المدة (ساعة)
	20	15	10	5	0	
35.10	30.44	41.26	36.76	33.85	33.20	1
40.23	34.54	43.20	47.81	41.97	33.64	2
31.23	26.61	31.11	31.67	34.57	32.21	3
-	30.53	38.52	38.74	36.79	33.02	متوسط تأثير الشدة
*12.71 التداخل: *6.33 المدة: *8.72 الشدة:						(0.05) LSD

تفوقت الشدة 10 mT بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 14.25 عند التعريض لمدة ساعتين وبنسبة زيادة 40.94% مقارنة بنباتات المعرضة لشدة 0 mT ولمدة ساعة واحدة ، أما أقل قيمة لمتوسط نسبة البروتين كان عند شدة التعريض 20 mT وبلغ 6.43 لمدة تعريض ثلاث ساعات .

تعريض البذور قبل الزراعة لمجال كهرومغناطيسي أدى إلى زيادة متوسط نسبة البروتين وكانت أعلى زيادة عند معاملة بشدة 10 mT ولمدة ساعتين وقد يعزى سبب ذلك إلى زيادة امتصاص النتروجين من قبل النبات مما أدى إلى تراكمه داخل النبات وبالتالي زيادة انتقاله إلى البذور عند مرحلة امتلاء البذور مما أدى إلى زيادة تكوين البروتين وبالتالي زيادة نسبتها (24). واختلفت مع نتائج (25).

6- نسبة البروتين (%)

أشارت نتائج الجدول (7) إلى وجود فروق معنوية في متوسط نسبة البروتين تحت تأثير شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي، وقد أعطت شدة 10 mT أعلى متوسط لنسبة البروتين وهي 13.05% وبنسبة زيادة مقدارها 31.02% مقارنة بنباتات السيطرة، أما أقل متوسط لنسبة البروتين فكانت عند شدة تعرض 20 mT وبلغت 8.68 وبنسبة انخفاض 12.85%.

بينت نتائج الجدول أيضاً إلى عدم وجود فروق معنوية لتأثير المدة الزمنية في نسبة البروتين لبذور نبات العصفور. كما أظهرت نتائج الجدول إلى أن التداخل الثنائي بين شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدة التعريض له تأثير معنوي في متوسط نسبة البروتين، إذ

الجدول (7): تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في نسبة البروتين (%) في البذور لنبات العصفور.

متوسط تأثير المدة	الشدة (mT)					المدة (ساعة)
	20	15	10	5	0	
10.71	9.50	12.28	11.51	10.41	9.87	1
11.28	10.12	10.40	14.25	11.50	10.11	2
10.56	6.43	12.65	13.38	10.46	9.89	3
-	8.68	11.78	13.05	10.79	9.96	متوسط تأثير الشدة
التداخل: *4.16		المدة: NS		الشدة: *2.57		(0.05) LSD

NS: غير معنوي.

التعريض له تأثير معنوي في متوسط نسبة الزيت في البذور، إذ تفوقت الشدة 5 mT بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 37.28% عند التعريض لثلاث ساعات وبنسبة زيادة 82.20% مقارنة بنباتات المعرضة لشدة 0 mT ولمدة ثلاث ساعات كما انها لم تختلف معنوياً لشدة 10 mT ولمدة ساعتين .

بينت نتائج أن انخفاض نسبة الزيت عند زيادة شدة التعريض يتفق مع ما توصل اليه (26) والذين اشاروا إلى أن زيادة جاهزية النتروجين وامتصاصه بكثرة يؤدي إلى زيادة تكوين البروتين وتراكمه خلال مرحلة نمو وتكوين البذرة وذلك يكون على حساب تراكم الزيت داخل البذرة. واختلفت هذه النتائج مع ما توصل إليه (25).

7- النسبة الكلية للزيت (%)

أشارت نتائج الجدول (8) وجود فروق معنوية في متوسط نسبة الزيت تحت تأثير شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي، وقد أعطت شدة 5 mT أعلى متوسط لنسبة الزيت وهي 33.94% وبنسبة زيادة مقدارها 64.83% مقارنة بنباتات السيطرة، التي أعطت أقل متوسط لنسبة الزيت وبلغت 20.59%.

أظهرت نتائج الجدول أيضاً وجود تأثيراً معنوياً لمدة التعريض لمجال كهرومغناطيسي حيث أعطى التعريض لمدة ساعتين أعلى متوسط لنسبة الزيت وبلغ 28.03% وتفقاً معنوياً على مدة التعريض لساعة حيث اعطيت أقل متوسط لنسبة الزيت بلغ 24.34% عند التعريض لمدة ساعة واحدة.

كما أظهرت نتائج الجدول إلى أن التداخل الثنائي بين شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدة

الجدول (8): تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية وتداخلهما في النسبة الكلية للزيت (%) في البذور لنبات العصفور.

متوسط تأثير المدة	الشدة (mT)					المدة (ساعة)
	20	15	10	5	0	
24.34	28.68	21.33	22.93	28.10	20.67	1
28.03	29.48	21.61	31.96	36.45	20.65	2
26.92	28.24	21.66	26.94	37.28	20.46	3
-	28.80	21.53	27.27	33.94	20.59	متوسط تأثير الشدة
التداخل: *6.82 المدة: *3.15 الشدة: *4.52						(0.05) LSD

mT0 ولمدة ساعتين ، أما أقل قيمة لمتوسط وزن حاصل البذور هي عند التعريض لشدة 20 mT وبلغ 111.87 كغم. دونم⁻¹ ولمدة تعريض ساعتين وبنسبة انخفاض مقدارها 8.41% مقارنة بنباتات المعرضة لشدة mT0 ولمدة ثلاث ساعات.

بينت نتائج الجدول (9) عند معاملة البذور قبل الزراعة بمجال كهرومغناطيسي شدته 10 mT ولمدة ساعتين أدت إلى زيادة الحاصل للبذور ويعزى سبب ذلك إلى زيادة حجم الناتج من خلال زيادة طول النبات ومساحة الأوراق ومن ثم زيادة كفاءة التمثيل الضوئي للنبات، هذا كله أثر إيجابياً في زيادة الحاصل (29) Gros (2010, *et al.*). واتفقت هذه النتائج مع (25) ونتائج (27) عند تعريض البذور الجافة والرطبة للسلمج لمجال مغناطيسي شدته 10 mT ولمدة (2، 4) ساعات.

8- حاصل البذور (كغم. دونم⁻¹)

أظهرت نتائج الجدول (9) وجود تأثيراً معنوياً في متوسط وزن حاصل البذور تحت تأثير شدات مختلفة من المجال الكهرومغناطيسي، حيث أعطت الشدة 10 mT أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 161.80 كغم.دونم⁻¹ وبنسبة زيادة 32.54% مقارنة بنباتات السيطرة، أما أقل قيمة لمتوسط وزن حاصل البذور بلغ 115.32 كغم. دونم⁻¹ عند التعريض لشدة 20 mT وبنسبة انخفاض مقدارها 5.52% مقارنة بنباتات السيطرة. كذلك بينت نتائج الجدول أيضاً أن التداخل الثنائي بين شدة المجال ومدة التعريض له تأثيراً معنوياً في متوسط وزن حاصل البذور، إذ تفوقت الشدة 10 mT بإعطائها أعلى متوسط لهذه الصفة وبلغ 185.97 كغم. دونم⁻¹ ولمدة تعريض ساعتين وبنسبة زيادة مقدارها 52.24% مقارنة بنباتات المعرضة لشدة

الجدول (9): تأثير شدة المجال الكهرومغناطيسي ومدته الزمنية تداخلهما في حاصل البذور (كغم/ دونم⁻¹) لنبات العصفور.

متوسط تأثير المدة	الشدة (mT)					المدة (ساعة)
	20	15	10	5	0	
136.25	121.45	166.16	142.62	128.85	122.15	1
146.06	111.87	164.27	185.97	146.04	122.15	2
134.45	112.64	152.04	156.80	128.88	121.90	3
-	115.32	160.82	161.80	134.59	122.07	متوسط تأثير الشدة
*56.04: التداخل *21.79: المدة *26.54: الشدة						(0.05) LSD

4. Wiess, E. A. (1971). Castor sesame and safflower barnes and Noble. Inc. New York., 529-744.
5. Racuciu, M. (2011). 50 Hz frequency magnetic field effects on mitotic activity in the maize root. Rom. J. Biophys., 21(1): 53-62.
6. Shabrangi, A.; Sheidai, M.; Majed, A.; Nabluni, M. and Dorrani, D. (2010). Cytogenetic abnormalities caused by extremely low frequency electromagnetic fields in canola. Sci Asia., 36: 292-296.
7. Belyavskaya, N. A. (2001). Ultrastructure and calcium balance in meristem cells of pea roots exposed to extremely low magnetic fields, Adv. Space Res., 28(4): 645-650 p.

نستنتج من ذلك أن للمجال الكهرومغناطيسي دور مهم في تحفيز نمو نبات العصفور وأظهرت النتائج أن استخدام المجال الكهرومغناطيسي أدى إلى زيادة متوسط نمو معظم الصفات المدروسة وهي المظهرية والكيميائية والحاصل لنبات العصفور لكل من النمو المطلق واستدامة الكتلة الحيوية وتركيز الفسفور والبوتاسيوم ومحتوى الكربوهيدرات ونسبة البروتين ونسبة الزيت وحاصل البذور وكانت أعلى زيادة عند تعريض البذور لشدة 10 mT.

المصادر:

1. Helm, J. and Schneiter, A. A. (1985). Safflower production cooperative extensive service. North Dakota. Univ. Farggo. Both dakota., 581-870.
2. صفر، ناصر حسن (1990). المحاصيل الزيتية والسكرية. كلية الزراعة، جامعة بغداد. مطابع التعليم العالي، العراق.
3. مرسي، مصطفى علي (1980). المحاصيل الزيتية. كتاب، مكتبة الانكلو مصرية، القاهرة، مصر.

15. Vopyan, V. G. (1984). Agricultural Chemistry English Translation. Mir. Publisher. 1st. End.
16. Guenther, E. (1972). The essential oils .van nostrant co. Ink. New York., 5: 563-570.
17. Zamiran, A.; Saffari, V. R. and Maleki, M. R. (2013). Seed germination enhancement of zinnia (*Zinnia elegans*) using electromagnetic field. J. Ovn. Plant, 3(3): 203-214.
18. Abyaneh, E. B.; Majd, A.; Jafari, S.; Tajaddod, G. and Salimpour, F. (2014). Influence of the electromagnetic fields on some biological characteristics of (*Lepidium sativum* L.). Adv. Envir. Ment. Biol., 8(4): 980-984.
19. Esitken, A. and Turan, M. (2004). Alternating magnetic field effects on yield and plant nutrient element composition of strawberry (*Fragaria x ananassa* Cv. Camarosa). Acta. Agric. Scandinavican, Section B-Sp., 54(3): 135-139.
20. Wojcik, S. (1995). Effect of the pre-sowing magnetic biostimulation of the buck wheat seeds on the yield and chemical composition of buck wheat grain. Curr. Adv., 667-674.
8. Piacentini, M. P.; Piatti, E.; Fraternali, D.; Ricci, D.; Albertini, M. C. and Accorsi, A. (2004). Phospholipase c-dependent phosphoinositide, breakdown induced by ELF-EMF in *Peganum harmala* calli. Biochemistry, 86: 9-343.
9. Pavela, A. and Creanga, D. (2005). Chromosomal aberation in plant under magnetic fluid influence. J. Magnetism and Magnetic Materials., 469-472.
10. Page, A. L.; Miller, R. H. and Kenney, D. R. (1982). Method of Soil Analysis 2nd end. Agron. 9 publisher, Madiason. Wisconsin. U.S.A.
11. النعيمي، سعد الله نجم عيد الله (1998). الأسمدة وخصوبة التربة، الطبعة الثانية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعه الموصل، العراق: 384 صفحة.
12. Hunt, R. (1978). Plant growth analysis. Study in biology. (96) Edward Arnold (publ) Ltd. London.
13. Kvent, J.; Svoboda, J. and Fiala, K. (1969). Canopy development in stands of *Typha latifolia* L. and *Phraymites communis* L. on South Maravia. Hidrobiologia., 10: 63-75.
14. Matt, K. J. (1970). Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid. Siol. Sci., 109: 214-220.

25. Faqenabi, F.; Tajbakhsh, M.; Bermoosi, I.; Saber-Rezaii, M.; Tahri, F.; Pavvizi, S.; Izadkhah, M.; Grottapeh, A. H. and Sedqi, H. (2009). The effect of magnetic field on growth. Development and yield of safflower and its comparison with other treatments. *Medweu J.*, 4(2): 174-178.
26. Imbrea, F.; Marinacovic, B.; Tabara, V.; Pirsan, P.; David, G. and Butnariu, M. (2011). Presowing seed treatment by low-frequency electromagnetic radiation: Effect on lipid, crude protein, crude fibre, carbohydrate and photosynthetic pigments in maize leaves before blooming. *Journal: Food, Agriculture and Environment*, Vol., 9(2): 772-777.
27. Shabrangi, A.; Sheidai, M.; Majed, A.; Nabluni, M. and Dorrani, D. (2010). Cytogenetic abnormalities caused by extremely low frequency electromagnetic fields in canola. *Sci Asia.*, 36: 292-296.
21. Jouni, F. J.; Abdolmaleki, P. and Chanati, F. (2011). Study the effect of static magnetic field in chromosomal aberrations on *Vicia faba* in area with high natural activity. *The Environmentalist.*, 31(2):169-175.
22. Smith, S. D.; Mcloed, B. R. and Arbaham, R. L. (2002). Effect of CR tuned 60 Hz magnetic fields on sprouting and early growth of *Raphanus sativus*. *J. Bioelectrochemistry and Bioenergetic.*, 32(1):67-76.
23. Hanafy, M.S.; Mohammed, H. A. and Abd-elhady, E. A. (2006). Effect of low frequency electric field on growth characteristics and protein molecular structure of wheat plant. *Prceeding of first scientific environmental conference*: 49-64.
24. Wojcik, S. (1995). Effect of the pre-sowing magnetic biostimulation of the buck wheat seeds on the yield and chemical composition of buck wheat grain. *Curr. Adv.*, 667-674.