مجلة الزراعة العراقية (البحثية) مجلد21 عدد1 ص 1–11 حزيران/2016

التاثير الاليلوباثي لافرازات جذور إصناف من الحنطة في الادغال المرافقة

علاء عبدالحسين البهادلي* ابراهيم شعبان السعداوي** ريسان كريم شاطي*

الملخص

نفذت التجربة الحقلية الأولى في الموسم الزراعي 2013-2014 في حقل تجارب قسم علوم الحياة في كلية العلوم، جامعة بغداد وذلك لاختبار فيما إذا كانت التغييرات الملاحظة في أعداد الأدغال ونموها بين أصناف الحنطة تحت الدراسة يعود سببها إلى وجود اختلافات في القدرة الاليلوباثية لها. وقد استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. أظهرت النتائج أن الصنف أبوغريب3 قد تفوق على بقية الأصناف في اختزاله معنوياً للأدغال المرافقة ووزنها الجاف بعد 60، 75، 95 و115 يوماً من الزراعة، إذ أختزل كثافة الأدغال بالنسبة 62، 48، 46 و44% عن معاملة المقارنة على التوالي، والوزن الجاف للأدغال بالنسب 66، 72، 60 و47% عن معاملة المقارنة على التتابع ، يليه الصنفان العراق ورشيد، أما الصنف تحدي فقد سجل اقل نسبة خفض في الأعداد والوزن الجاف للأدغال المرافقة. وعند اختبار القدرة الاليلوباثية لإفرازات الصنفين أبو غريب 3 وتحدي باستخدام تجربة تقنية الدرج stair-case experiment لإبعاد عامل التنافس تبين أن إفرازات جذور صنف أبو غريب 3 لها القدرة على تثبيط النمو والوزن الجاف لدغلي الشوفان والخباز وبنسبة اكبر من تأثير إفرازات جذور الصنف تحدي، مما يعطي دليلاً أخراً على وجود جهد اليلوباثيا لإفرازات الأصناف مع وجود تباين في هذا الجهد بين الأصناف المختبرة. وجاءت نتائج التحليلات الكيميائية لتعطي دليلاً إضافياً واضحاً للتأثير الاليلوباثي في إفرازات الجذور، إذ تم جمع و تحديد المركبات الفينولية الكلية من إفرازات جذور الصنفين أبو غريب 3 وتحدي وتشخيص المركبات الفينولية فيها، فقد أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لهذه الفينولات بجهاز الفصل الكروماتوغرافي السائل عالي الأداء HPLC وجود أحماض فينولية معروفة بقدرتها التثبيطية العالية وهي أحماض p-hydroxybenzoic و protocatecheuic وvanillic و-p coumaric وferulic وsinapic وsyringic بتراكيز كانت اغلبها عالية في الصنف أبوغريب3 مقارنة بالصنف تحدي.

المقدمة

الاليلوباثي هو آلية تأثير مهمة تحدث بين النباتات نتيجة إضافة مواد الاليلوباثية كيميائية إلى البيئة. توجد المركبات الاليلوباثية في الأنسجة النباتية وتتحرر في الظروف الملائمة بكميات كافية لتؤثر في النباتات المجاورة ، وأن هذه المواد الكيميائية الاليلوباثية التي يتم افرازها قد تكون سموم نباتية phytotoxins او سموم ذاتية autotoxins تؤثر في النباتات نفسها التي تفرزها أو تؤثر في نباتات أخرى بالقرب منها أو تليها بالزراعة ، وأوضحت الدراسات أن هذه المركبات المتحررة تكون ذات طبيعة فينولية، كما أن هذه المركبات تتحرر من النبات سواء أكان حياً أم ميتاً (22).

لقد قاد التعرف على وجود هذه الظاهرة في المحاصيل الحقلية الى تسليط الضوء على إمكان استغلالها في السيطرة الاحيائية على الآفات الزراعية المختلفة ، فقد انصبت جهود حثيثة على إمكان استخدام المحاصيل الاليلوباثية المختلفة في إدارة الادغال وابتكار الإستراتيجيات لهذا الغرض بهدف تقليل الاعتماد على المبيدات الكيميائية المضرة

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

* كلية الزراعة– جامعة بغداد– بغداد، العراق.
** كلية العلوم– جامعة بغداد– بغداد، العراق.

تاريخ تسلم البحث: ت1/2015.
تاريخ قبول البحث: أيار/2016.

للبيئة والصحة ، فضلا عن إمكان تطور المقاومة للادغال وظهور سلالات منها مقاومة للمبيدات (17). ولتحقيق ذلك باشر العديد من الباحثين في التحري عن الاصناف ذات الجهد الاليلوباثي العالي كخطوة اولى على طريق استخدام الجهد الاليلوباثي في مكافحة الادغال ، وفعلاً تم الحصول على اصناف من الذرة البيضاء (8) وزهرة الشمس (5) وغيرها من المحاصيل ذات جهد الاليلوباثي عالي . وغالبا ما يتم ذلك بتجارب تحت ظروف المختبر والبيت الزجاجي، كما يتم احياناً من خلال الملاحظات الحقلية التي تؤيد لاحقاً بتجارب مختبرية.

يعد محصول الحنطة من المحاصيل الاليلوباثية المعروفة باحتوائها على العديد من المركبات الاليلوباثية مثل الفينولات phenolics والقلويدات (20) مع وجود تباين كبير في القدرة الاليلوباثية بين الأصناف (25) وعدم توفر معلومات عن إمكان رفع القدرة التثبيطية لمخلفاتها من خلال استخدام جرع منخفضة من المبيدات فقد تطرقت الدراسة إلى اجراء تجربة حقلية لتحديد الجهد الاليلوباثي لبعض أصناف الحنطة المعتمدة ضد الأدغال المرافقة ، وعزل المركبات الاليلوباثية وتشخيصها في افرازات جذورها.

المواد وطرائق البحث

التجربة الحقلية

أجريت التجربة الحقلية في كلية العلوم ، جامعة بغداد في الموسم الزراعي 2013-2014 لتقويم الجهد الاليلوباثي لستة اصناف من الحنطة وهي فتح وتحدي والعراق واباء 99، رشيد وابو غريب 3 في الادغال المرافقة. تم إجراء عملية الحراثة والتنعيم والتسوية لتربة الحقل، ثم قسم الحقل إلى ألواح بأبعاد 12×8 م. زرعت بذور أصناف الحنطة في الألواح على خطوط المسافة بين خط وآخر 20 سم وبمعدل بذار 30 كغم/دونم تسريباً في داخل كل خط على عمق 5 سم ، وتمت تغطيتها بطبقة من التربة، زرعت بتاريخ 2013/11/25. أضيف سماد سوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 46%) دفعة واحدة قبل الزراعة بمعدل 100كغم.هـ$^{-1}$، في حين أضيف سماد اليوريا (N 46%) بمعدل 200كغم.هـ $^{-1}$(6) وعلى أربع دفعات متساوية . كانت الألواح تروى دورياً وحسب الحاجة. أجريت عملية مكافحة حشرة المن على الحنطة بتاريخ 2014/2/27 بمبيد Comandor 20% SL بمعدل 100 سم^3 لكل 100 لتر ماء، وعند وصول المحصول الى مرحلة النضج الفسيولوجي تم حصاد الألواح يدوياً بتاريخ 2014/5/13 وتركت المتبقيات من الأوراق والسيقان في الحقل للتجربة اللاحقة. وقد سجلت البيانات الآتية:

بيانات الأدغال

تشخيص الأدغال وحساب الكثافة الكلية لها (نبات.م$^{-2}$)

تم التعرف على الأدغال في حقل الحنطة في أثناء مراحل نمو المحصول المختلفة، كما حسبت كثافتها بعد 60 و75 و95 و115 يوماً من الزراعة، وذلك بعد الأدغال في متر مربع في كل وحدة تجريبية، واستعمل لهذا الغرض مربع خشبي مساحته متر مربع تم إسقاطه عشوائياً في الوحدات التجريبية جميعها (1).

حساب الوزن الجاف الكلي للأدغال (غم.م$^{-2}$)

بعد الانتهاء من عملية عد الأدغال، جرى قطعها عند مستوى سطح التربة وجمعها بأكياس ورقية مثقبة، ثم وضعها في فرن بدرجة 70م^0 لحين ثبات الوزن، ثم وزنت الأدغال الجافة لاستخراج الوزن الكلي للأدغال في المتر المربع (9).

نسبة التثبيط (%)

حسبت على وفق النسبة المئوية للتثبيط في الوزن الجاف على وفق المعادلة الآتية (2):

$$\text{للتثبيط (\%)} = \frac{A}{B} \times 100 - 100$$

إذ إن A= الوزن الجاف للأدغال في معاملات مكافحة الأدغال

B= الوزن الجاف للأدغال في المعاملة المدغلة.

التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي

استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD، وبعد جمع البيانات وتبويبها للصفات المدروسة كافة تم تحليلها إحصائياً. وقورنت المتوسطات الحسابية للمعاملات باستعمال اختبار اقل فرقاً معنوياً L.S.D على مستوى 5% (Steel وTorrie ،1980) وباستعمال البرنامج الإحصائي Genstat .

دراسة تأثير إفرازات الجذور لأصناف الحنطة في نمو أدغال الشوفان البري والخباز

نفذت هذه التجربة لتحديد العمل الاليلوباثي لإفرازات الجذور ولاستبعاد عامل التنافس، إذ استخدمت تقانة منظومة المدرج stair-step technique (10) المكونة من أربعة رفوف ، كل رف يحتوي على فتحات تثبت فيها أصص الزراعة. استعملت قناني بلاستيكية ذات فوهة مخروطية مقطوعة القاعدة يبلغ قطرها 9 سم بارتفاع 28 سم كأصيص للزراعة، ثم طليت هذه القناني بطلاء اسود لمنع نمو الطحالب في داخلها، وثبتت بشكل مقلوب داخل الفتحات المعمولة في الرفوف. أغلقت الفوهة السفلى للقناني بسداد بلاستيكي مرتبط بأنبوبه مطاطية تسمح بمرور المحلول المغذي إلى الأصيص السفلي. ملئت القناني بالرمل (2 كغم) المغسول جيدا" بحامض HCl المخفف ثم بالماء المقطر لإزاله الأملاح منه. زرعت 10 بذور من الحنطة للصنفين أبوغريب 3 وتحدي اللذان اظهرا في التجربة الحقلية قابلية تثبيطية عالية ومنخفضة للأدغال على التوالي مقارنة ببقية الأصناف. كما زرعت 10 بذور من دغل الشوفان البري و10 بذور من دغل الخباز (كلاً على حده) في الأصص المعدة لها وهما من الأدغال السائدة في حقل الحنطة. وبعد بزوغ البادرات خفت إلى نبات واحد للحنطة في كل أصيص وثلاثة نباتات للأدغال. قسمت القناني إلى سلسلتين من المعاملات ، تتألف كل منها من ثلاثة مكررات، الأولى هي سلسلة المعاملة، والثانية سلسلة المقارنة. تثبت في السلسلة الأولى القناني الحاوية على نباتات الحنطة بشكل متبادل مع الأصص الحاوية على احد أنواع الأدغال المدروسة بحيث يسمح لمحلول هوكلند المغذي الموجود في الحاوية البلاستيكية العليا أن يمر بشكل قطرات إلى القنينة الحاوية على نبات الحنطة وهو المانح Donor أولاً ومنه إلى القنينة الحاوية على احد أنواع الأدغال وهو النبات المستلم Receiver ومنه إلى القنينة الأخرى الحاوية على الحنطة وأخيراً إلى قنينة نوع الدغل نفسه، ويجمع المحلول أخيراً في حاوية موضوعة أسفل المنظومة. إما في سلسة المقارنة فان المحلول المغذي يمر أولاً في قنينة حاوية على الرمل فقط ثم إلى قنينة احد أنواع الأدغال ثم إلى قنينة الرمل ومنه إلى قنينة تحتوي على نوع الدغل نفسه وأخيراً إلى الحاوية العليا الخاصة بالمعاملات والمقارنة، وبعد مرور شهر من التجربة استبدل المحلول المغذي نصف القوة بالمحلول المغذي كامل القوة بسبب كبر حجم النبات، بعد شهرين من بداية التجربة أخذت القياسأت للأدغال، إذ تم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري ثم غسلت جيداً بالماء الجاري و وضعت في أكياس ورقية مثقبة ثم نقلت إلى الفرن الكهربائي على درجة حرارة 70م^{o} لمدة 48 ساعة في فرن كهربائي للتجفيف. بعد ذلك حسب الوزن الجاف للجزء الخضري والجذري كل على حده. تم تحليل البيانات إحصائياً وعلى وفق تصميم CRD بعامل واحد ، وتمت مقارنة المتوسطات الحسابية للمعاملات باستعمال اختبار اقلاً فرقاً معنوي L.S.D على مستوى احتمال 5% (25) وباستعمال البرنامج الإحصائي Genstat.

عزل المركبات الاليلوباثية وتشخيصها في إفرازات الجذور

نفذت هذه التجربة لمعرفة فيما إذا كانت إفرازات جذور صنفي الحنطة أبو غريب 3 وتحدي يحتويان على المركبات اليلوباثية مثبطة لنمو الأدغال، واذا كان الإختلاف في الجهد الاليلوباثي ناجم بالدرجة الرئيسة من الآختلاف في المستوى الكمي لتلك المركبات. استخدمت طريقة الادمصاص المباشر بالراتنج **Direct resin method adsorption** (**19**). إذ تمت زراعة بذور الصنفين في حاويات بلاستيكية تحتوي على الرمل الأبيض المغسول بحامض الهيدروكلوريك ثم بالماء المقطر. وبعد **10** أيام من الزراعة نقلت أربع بادرات من كل صنف إلى أصص بلاستيكية غير مثقبة سعة **100** مل تحتوي على المحلول المنظم **mM Mes-Tris Buffer** بأس هيدروجيني **5.5** مضاف إليه **0.5** ملي مولار $CaSO_4$ مع **50** غم من الراتنج الصناعي **XAD-8 Resin** . ووزعت الأصص بصورة عشوائية في داخل الحاضنة على درجة **25 ± 1**م° و**12** ساعة ضوء، وكانت الأصص تروى يومياً لتعويض النقص الحاصل في المحلول . وبعد **14** يوماً من الزراعة، أزيلت البادرات من الأصص ونقل المحلول والراتنج إلى أعمدة فصل (**5** سم قطر×**20** سم طول)، إذ تم التخلص من المحلول الدارئ أولاً ثم غسل الراتنج بالماء المقطر. بعد ذلك استخلصت إفرازات الجذور بإضافة **50** مل من الميثانول النقي، وكررت عملية الاستخلاص بالميثانول ثلاث مرات، بعدها بُخِر الميثانول بواسطة المبخر الدوار وتحت عملية التفريغ وعلى درجة **40**م° ثم أذيب المستخلص الجاف بثلاثة ملليليتر من الميثانول وحفظ في المجمدة لحين القياس. وأجريت التجربة بأربعة مكررات لكل معاملة . وكانت ظروف فصل المركبات الفينولية الاليلوباثية من الافرازات الجذرية للحنطة بواسطة جهاز الكروماتوكراف السائل عالي الأداء **HPLC** كما يأتي:

جدول **1**: ظروف فصل المركبات الاليلوباثية بجهاز **HPLC** وتشخيصها

Parameters	Characteristics
Colum types	C-18
Colum dimensions	4.6 mm×50
Particle size	3 µm
Mobile phase	Solvent A: 0.1 % phosphoric acid in deionized water, Solvent B: acetonitrile , 50:50 V/v
UV set	280 nm
Flow rate	1.4 ml/min
Volume injection sample	25µg/ml
Temperature	35°C

النتائج والمناقشة

تأثير الجهد الاليلوباثي لستة أصناف من الحنطة في الأدغال المرافقة

أنواع الأدغال النامية في اثناء الموسم

لوحظ عند تشخيص أنواع الأدغال المنتشرة في موسم النمو أن نسبة الأدغال عريضة الأوراق كانت اكبر بكثير من الأدغال رفيعة الأوراق (جدول **2**)، وتمثلت الأدغال السائدة بالحندقوق والسليجة والكسوب الأصفر والمديد والخباز بينما كانت هناك أعداد قليلة من أدغال أم الحليب والكلغان والزباد والجزر البري والخس البري والمصالة، أما الأدغال رفيعة الأوراق فقد تمثلت بأدغال أبو دميم والحنيطة والشوفان البري التي مثلت نسبة **17.64%** من المجموع الكلي للأدغال. ومع أن أنواع الأدغال وكثافتها أختلفت بآختلاف الموقع والظروف البيئية إلاَّ أن زيادة انتشار الأدغال عريضة الأوراق في الحقل قد يعود إلى قابلية تلك الأدغال في المنافسة والسيادة على الأنواع الأخرى لما تتميز به اغلب تلك الأنواع كالخباز والكسوب والسليجة من مجموع خضري وجذري كبير يساعدها على

حجب الضوء والمنافسة أو امتصاص العناصر الغذائية من التربة قياساً بالأنواع رفيعة الأوراق كالشوفان البري والحنيطة او الرويطة و أبو دميم (4)، فضلاً عن ذلك فإن قابلية بعض أنواع الأدغال عريضة الأوراق على إنتاج أعداد كبيرة من البذور قد تصل إلى مئات عديدة أو آلاف للنبات الواحد وبقائها حية في بنك التربة لسنوات مقارنة بالأنواع رفيعة الأوراق التي تنتج أعداداً اقل بكثير من عريضة الأوراق، فقد أشار الجلبي (2) إلى أن حقيقة غياب المنافسة بين كلا النوعين من الأدغال قد يؤدي إلى ظهور نوع دون أخر وهذا يعني أن زيادة الأدغال العريضة الأوراق أو غيابها قد يؤدي إلى زيادة الأدغال الرفيعة الأوراق أو غيابها قد يسمح أو يشجع من ظهور الأدغال العريضة بسبب غياب المنافسة بين النوعين. كما يوضح ذلك ان الادغال العريضة الاوراق اكثر منافسة لمحصول الحنطة من الادغال الرفيعة الاوراق.

جدول 2: أنواع الأدغال النامية في حقل الحنطة للموسم الزراعي 2013-2014

الاسم العربي	الاسم العلمي	العائلة	الوصف النباتي
الشوفان البري	*Avena fatua* L.	Poaceae	دغل حولي رفيع الأوراق
أبو دميم	*Phalaris minor* L.	Poaceae	دغل حولي رفيع الأوراق
حنيطة	*Lolium rigidum* Gaud	Poaceae	دغل حولي رفيع الأوراق
خباز	*Malva rolundifolia* L.	Malvaceae	دغل حولي عريض الأوراق
جزر بري	*Daucus carota* L.	Apiaceae	دغل حولي عريض الأوراق
كسوب اصفر	*Carthamus oxyacanthus* M.B.	Astraceae	دغل حولي عريض الأوراق
حندقوق	*Melilotus indicus* L.	Fabaceae	دغل حولي عريض الأوراق
رغيلة	*Chenopodium album* L.	Chenopodiacea	دغل حولي عريض الأوراق
أم الحليب	*Sonchus oleraceus* L.	Astraceae	دغل حولي عريض الأوراق
السليجة	*Beta vulgaris* L.	Chenopodiacea	دغل حولي عريض الأوراق
الكلغان	*Silybum marianum* (L) Gaertn	Compositeae	دغل حولي عريض الأوراق
الزباد	*Plantago lanceolata* L.	Plantaginaceae	دغل معمر عريض الأوراق
فجيلة	*Raphanus raphanistrum* L.	Brasicaceae	دغل حولي عريض الأوراق
خس بري	*Lactuca serriola* L.	Astraceae	دغل حولي عريض الأوراق
جنيبرة	*Cardaria draba*(L). Desv	Brasicaceae	دغل حولي عريض الأوراق
المصالة	*Polygonum aviculare* L.	Polygonaceae	دغل حولي عريض الأوراق
زند العروس	*Ammi majus* L.	Apiaceae	دغل حولي عريض الأوراق

تأثير أصناف الحنطة المدروسة في الكثافة الكلية للأدغال المرافقة

يبين جدول 3 أن أصناف الحنطة قد أثرت معنوياً في كثافة الأدغال في موسم النمو لمحصول الحنطة، إذ لوحظ أن الصنف أبوغريب3 قد سجل اقل كثافة أدغال بلغت 65.34 دغل.م$^{-2}$بعد 60 يوماً من الزراعة مقارنة بالمعاملة المدغلة التي بلغت 170.67 دغل.م$^{-2}$وبنسبة خفض بلغت 62% يليه الصنفان العراق ورشيد اللذان سجلا نسبة خفض وصلت إلى 54 و48% على التوالي، في حين سجل الصنف تحدي أعلى كثافة أدغال بلغت 144 دغل.م$^{-2}$ واقل نسبة خفض بلغت 16%. واستمر الصنف أبوغريب3 بعد 75 يوماً من الزراعة بتسجيل اقل كثافة أدغال (104دغل.م$^{-2}$) مقارنة بالمعاملة المدغلة التي بلغت 200 دغل.م$^{-2}$، أي بنسبة خفض في كثافة الأدغال بلغت 48% واستمر الصنف تحدي بتسجيل أعلى كثافة أدغال (170.67دغل.م$^{-2}$). وبعد 95 يوماً من الزراعة سجل الصنف أبوغريب3 كثافة أدغال بلغت 130.67 دغل.م$^{-2}$ وبنسبة خفض للأدغال وصلت الى 46% يليه الصنفان عراق ورشيد وبنسبه خفض بلغت 42 و38% عن المقارنة على التوالي، في حين استمر الصنف تحدي بتسجيل اقل نسبة خفض للأدغال 16%. وبعد 115 يوماً من الزراعة، وكانت نسبة خفض كثافة الأدغال أكثر وضوحاً مع الصنف أبو غريب 3 التي كانت 44% في حين كانت اقلها مع الصنف تحدي التي بلغت 11%. أن سلوك الصنف أبو غريب 3 بالاتجاه نفسه للمدد جميعها يؤكد انه الأكثر قابلية في تثبيط إنبات الأدغال ونموها، ألا أن كثافة الأدغال قد ازدادت في

مراحل نمو المحصول مع الأصناف جميعها، وهذا ربما ناتج من وجود عدد كبير من بذور الأدغال في التربة التي استمرت بالإنبات والنمو على مراحل مختلفة نتيجة لوجود ظاهرة السكون **Dormancy** في بعض البذور التي تسمح لها بالإنبات على مدد مختلفة من النمو كلما توافرت الظروف المناسبة ، وهذه احدى المواصفات التي تتصف بها بذور الأدغال، وتسمح لها بإدامة النمو أو تجاوز الظروف غير المناسبة (**4**).

يمكن ان يرجع سبب الانخفاض الواضح في كثافة الأدغال المرافقة إلى التباين في القابلية التنافسية أو الجهد الاليلوباثي لإفرازات جذور الأصناف الذي لا يمكن استبعاده لأن الدراسات التي أجريت من قبل العديد من الباحثين تشير الى ان افرازات نبات الحنطة لها قدرة تثبيطية عالية لبعض نباتات الادغال مع وجود تباين كبير في الجهد الاليلوباثي لتلك الأصناف (**17** و**20**).

جدول **3**: تأثير أصناف الحنطة في كثافة الأدغال خلال مراحل نمو المحصول

أصناف الحنطة	كثافة الأدغال (نبات.م$^{-2}$) بعد			
	60 يوماً من الزراعة	**75** يوماً من الزراعة	**95** يوماً من الزراعة	**115** يوماً من الزراعة
بدون زراعة	**170.67**	**200.00**	**244.00**	**270.67**
تحدي	**144.00**	**170.67**	**204.00**	**241.34**
فتح	**124.00**	**153.34**	**182.67**	**209.34**
إباء**99**	**114.00**	**144.00**	**169.34**	**189.34**
رشيد	**89.34**	**125.34**	**150.67**	**170.67**
عراق	**78.67**	**114.67**	**142.67**	**161.34**
أبوغريب**3**	**65.34**	**104.00**	**130.67**	**152.00**
أ.ف.م. **0.05**	**18.84**	**11.00**	**13.66**	**11.43**

الوزن الجاف للأدغال ونسبة التثبيط

ان الوزن الجاف للأدغال غالبا ما يشير إلى قوة المنافسة بين الأدغال والمحصول في انتزاع متطلبات النمو، وانعكاس هذه المنافسة في القدرة على تراكم المادة الجافة ، فقد أوضحت النتائج في جدول **4** وجود فروق معنوية بين أصناف الحنطة المختلفة في قابليتها على خفض الوزن الجاف للأدغال، فبعد **60** يوماً من الزراعة سجل أعلى وزناً جافاً للأدغال **37.12** غم.م$^{-2}$ واقل نسبة تثبيط بلغت **24**% للصنف تحدي، في حين سجل الصنف أبو غريب **3** اقل وزناً جافاً للأدغال **16.68**غم.م$^{-2}$ وأعلى نسبة تثبيط **66**% يليه الصنفان عراق ورشيد **18.16**غم.م$^{-2}$ و **21.74** غم.م$^{-2}$ وبنسبتي تثبيط **64** و**5**% على التوالي، أما الصنفان إباء **99** وفتح فقد سجل كل منهما وزناً جافاً للأدغال اقل مما هو عليه في الصنف تحدي الذي بلغ **25.83** و**30.23**غم.م$^{-2}$ وبنسبتي تثبيط كانت **47** و**39**% على التوالي، أما المعاملة المدغلة (بدون زراعة) فقد سجلت أعلى وزن جاف للأدغال بلغ **49.69** غم.م$^{-2}$، أما بعد **75** يوماً من الزراعة فاستمر الصنف أبو غريب **3** بتسجيل اقل وزناً جافاً للأدغال من بقية الأصناف بلغ **19.7** غم.م$^{-2}$ يليه الأصناف عراق، رشيد وإباء **99**، فتح وتحدي التي سجلت وزناً جافاً للأدغال بلغ **22.3**، **24.3**، **29.3**، **35.6** و**40.6** غم.م$^{-2}$ على التوالي، أما نسبة التثبيط في الوزن الجاف للأدغال فكانت مع الصنف أبو غريب **3** أعلى نسبة بلغت **72**% في حين سجل الصنف تحدي اقل نسبة بلغت **43**%. استمرت أصناف الحنطة بعد **95** و**115** يوماً من الزراعة بسلوكها نفسه في المدد السابقة (**60** و**75** يوماً من الزراعة) وعلى الرغم من الزيادة في الوزن الجاف للأدغال مع أصناف الحنطة جميعها إلاَّ أن الصنف أبو غريب **3** استمر في تسجيل اقل وزن جاف للأدغال إذ بلغ **30.1** و**45.3**غم.م$^{-2}$ للمدتين **95** و**115** يوماً من الزراعة وأعلى نسب تثبيط للوزن الجاف للأدغال وبنسب بلغت **60** و**47**% على التوالي. أما الصنفان عراق ورشيد فبلغ الوزن الجاف للأدغال المرافقة لهما **34.2** و**35.6**غم.م$^{-2}$ بعد **95** يوماً من الزراعة ونسب

تثبيط بلغت 55 و53% بالتتابع ، أما بعد 115 يوماً فكانتا 41 و38 % بالتوالي. في حين كانت اقل نسبة تثبيط في الوزن الجاف للأدغال للصنف تحدي إذ كانت 18%. و تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه الجلبي وجماعته (3) وحبيب وجماعته (7) من أن انخفاض الوزن الجاف للأدغال المرافقة مع الأصناف المختلفة للمحاصيل قد يعد احد المعايير المهمة للقابلية التنافسية للصنف مع الأدغال، وان التباين في قابلية التثبيط لنمو الأدغال بين الأصناف قد يرجع سببه ايضاً إلى التباين في الجهد الاليلوباثي لإفرازات جذور الأصناف، فقد وجد **Chunjie** وجماعته (13) أن المركبات الاليلوباثية المفروزة من جذور الحنطة لم يقتصر تأثيرها في الإنبات وإنما تعداه ليشمل نمو الأدغال.

جدول 4 تأثير أصناف الحنطة في أثناء مراحل نموها المختلفة في الوزن الجاف ونسبة التثبيط للأدغال المرافقة

أصناف الحنطة	الوزن الجاف للأدغال (غم.م$^{-2}$) بعد			
	60 يوماً من الزراعة	75 يوماً من الزراعة	95 يوماً من الزراعة	115 يوماً من الزراعة
بدون زراعة	49.7	70.8	78.2	86.6
تحدي	37.1	40.6	55.2	70.5
فتح	30.2	35.6	50.7	65.7
إباء99	25.8	29.3	44.8	58.4
رشيد	21.7	24.3	35.6	52.8
عراق	18.2	22.3	34.2	50.3
أبوغريب3	16.7	19.7	30.1	45.3
أ.ف.م. 0.05	7.7	9.9	13.6	13.3
أصناف الحنطة	نسبة التثبيط %			
	60يوماً	75 يوماً	95 يوماً	115 يوماً
بدون زراعة	0.0	0.0	0.0	0.0
تحدي	24.1	42.9	29.4	18.4
فتح	38.7	49.9	33.0	22.9
إباء99	47.2	58.3	42.3	32.3
رشيد	55.8	65.4	52.9	37.5
عراق	63.5	68.4	55.4	41.2
أبوغريب3	66.4	72.2	60.3	46.7
أ.ف.م. 0.05	14.9	12.9	14.6	12.9

تأثير إفرازات الجذور لصنفين من الحنطة في المجموع الخضري والجذري لأدغال الخباز والشوفان البري

تظهر النتائج أن إفرازات جذور نباتات الحنطة لها تأثير معنوياً في نمو دغلي الخباز والشوفان البري (جدول 5). فقد آختزل الصنفان أبو غريب 3 وتحدي الوزن الجاف الكلي للخباز والشوفان البري قياساً بالمقارنة، إلاَّ إن الصنف أبو غريب 3 كان الأكثر تأثيراً إذ اختزل الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري الكلي بالنسبة 66 و53% على التوالي عن المقارنة، في حين كانت نسبتي الاختزال مع الصنف تحدي 28 و18% على التوالي. ويبدو من نتائج هذه الدراسة إن إفرازات جذور الحنطة تعد مصدراً مهماً للسموم النباتية في التربة، اذ أظهرت تلك الإفرازات نشاطاً عالياً ضد نباتي الخباز والشوفان البري ، مما يشير إلى إن إفرازات الجذور هي إحدى الطرائق التي يتم من خلالها تحرر المثبطات النباتية من محصول الحنطة إلى البيئة، وقد يؤدي الاستمرار في إفراز تلك المثبطات إلى تراكمها بكميات عالية نسبياً في التربة في دورة حياة النبات. وهذا يتفق مع الدراسة التي أجراها **Khaliq** وجماعته (18) والذي لاحظ أن المركبات الاليلوباثية مثل **Methoxyphenylacetic** الذي ينتقل من نبات إلى آخر عن طريق النظام الجذري.

كما أشار كل من Duke وDyan (15) إلى أن المركبات الاليلوباثية تتداخل مع العمليات الأساس للنبات كالبناء الضوئي والانقسام الخلوي والتنفس وبناء البروتين .

إن نتائج هذه التجربة تعطي دليلاً واضحاً يؤكد الإفتراض الذي أشير إليه في التجربة الحقلية الذي يشير إلى أن الاليلوباثي يؤدي عملاً رئيساً في قدرة إفرازات الجذور على الحد من كثافة الأدغال المرافقة و وزنها الجاف (الجدولين 3 و4). وتأتي هذه النتائج متطابقة مع نتائج الباحثين الذين درسوا عمل إفرازات جذور الذرة البيضاء و زهرة الشمس في السيطرة على الأدغال (8 و14).

جدول 5: تأثير إفرازات الجذور للحنطة في نمو المجموع الخضري والجذري لدغلي الخباز والشوفان البري

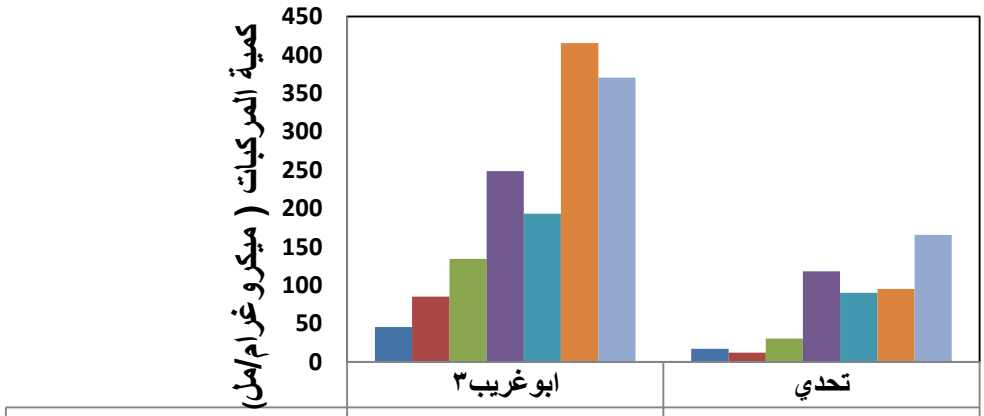
أصناف الحنطة	الوزن الجاف للنبات (ملغم)		
	المجموع الخضري	المجموع الجذري	كامل النبات
(الخباز)			
المقارنة	97.25	54.47	151.72
أبوغريب3	32.18	19.01	51.19
تحدي	76.20	32.30	108.50
أ.ف.م0.05	2.11	1.92	2.20
(الشوفان البري)			
المقارنة	175.75	104.50	280.25
أبوغريب3	86.68	44.45	131.13
تحدي	139.52	88.67	228.19
أ.ف.م 0.05	2.69	3.01	4.61

عزل المركبات الاليلوباثية في افرازات الجذور وتشخيصها وتقديرها

أظهرت نتائج التحليل بجهاز الكروموتوكرافي السائل عالي الأداء وجود سبعة مركبات في الصنفين أبو غريب 3 وتحدي وجميعها ذات طبيعة فينولية (الشكل 1). فقد أكدت الدراسات أن هذه المركبات الفينولية تؤثر سلبياً في بناء الكلوروفيل والبناء الضوئي والتنفس وبناء البروتين والهرمونات ونشاط الأنزيمات والمادة الوراثية والمايتوكونريا والعلاقات المائية وغيرها من العمليات (11، 15، 21، 22 و26)

وتباينت نسب هذه المواد بين الصنفين المدروسين. إلا أن الواضح إن المركبات المعزولة كانت نسبها عالية في الصنف أبو غريب 3 مقارنة بالصنف تحدي ويلاحظ من النتائج أن التركيز الكلي للفينولات قد تضاعف في الصنف أبوغريب3 عما هو في الصنف تحدي. أن هذه النتائج تعطي دليلاً أخراً على التأثير الاليلوباثي في التجربة الحقلية وهذا التباين يأتي منسجماً مع الملاحظات الميدانية والتجربة الحقلية التي بينت تفوق الصنف أبو غريب 3 على الصنف تحدي في تثبيط بزوغ الأدغال المرافقة ونموها (جدول 3). إن مثل هذا التباين لوحظ في محاصيل زراعية أخرى مثل الذرة البيضاء و زهرة الشمس، إذ وجد أن الأصناف عالية القدرة الاليلوباثية تحوي إفرازات جذورها على تراكيز عالية من المركبات الاليلوباثية (12).

وفي ضوء ما تقدم يمكن القول إن التباين الحاصل في كثافة الأدغال ونموها بين صنفي الحنطة راجع بالدرجة الرئيسة إلى التباين الواضح في القدرة الاليلوباثية بالإضافة الى عامل التنافس للصنفين التي أكدتها نتائج التحليل بجهاز الفصل الكروموتوكرافي السائل.



	ابو غريب٣	تحدي
protocatechuic acid	45.73	17.44
p-hydroxybenzoic acid	85.18	12.24
vanillic acid	134.56	30.54
syringic acid	248.54	118.25
p-coumaric acid	193.25	90.25
ferulic acid	415.44	95.18
sinapic acid	370.66	165.55

شكل 1: عزل وتشخيص وتقدير الاحماض الفينولية التي جمعت من الافرازات الجذرية لصنفين من الحنطة.

المصادر

1- الجلبي، فائق توفيق وليلى اسماعيل محمد الماجدي (2001). نباتات الادغال المنتشرة على خطوط سكك حديد العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 32(4):123-130.

2- الجلبي، فائق توفيق (2003). الاستجابة البايلوجية للحنطة لمكافحة الادغال بمبيد Diclofop-Mplhyl L. بالتعاقب مع (2,4-D) واثره في الحاصل الحبوبي. مجلة العلوم الزراعية العراقية 34(1): 89-100.

3- الجلبي، فائق توفيق؛ هادي محمد كريم العبودي وانتصار هادي حميدي (2005). مقدرة بعض تراكيب القطن لمنافسة الادغال. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 36(4) :95-99.

4- النقيب، موفق عبد الرزاق سهيل؛ محمد هذال وكاظم البلداوي (2011). الادغال وطرق مكافحتها (الجزء العملي)، جامعة بغداد-كلية الزراعة، العراق.

5- بلاسم، زياد طارق (2000). دراسات في الجهد الاليلوباثي لاصناف مختلفة من زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) . رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد، العراق.

6- جدوع، خضير عباس (1995). الحنطة- حقائق وإرشادات. منشورات وزارة الزراعة، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي.

7- حبيب، شوكت عبدالله ؛ محمد علي حسين الفلاحي ووائل مصطفى جاسم (2005). منافسة اربعة اصناف مستنبطة محليا من الذرة الصفراء *Zea maiz* للادغال. مجلة الزراعة العراقية، 10 (2):96-106.

8- لهمود، نبيل رحيم (2012). التاثيرات الاليلوباثية للذرة البيضاء *Sorghum bicolor* (L.) Moench في الادغال المرافقة و المحصول اللاحق.اطروحة دكتوراة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

9- **Al-chalabi, F.T. (1988). Biological interation between growth regulating substances and herbicides in weed control. Ph. D. Thesis, University of Wales,U.K.p:204.**

10- **Alsaadawi, I. S. and E.L. Rice (1982). Allelopathic effects of *Polygonum aviculare* L. I. Vegetational patterning. *Journal of Chemical Ecology* 8: 933-1009.**

11- **Alsaadawi, I. S.; A. Khaliq; N.R. Lahmod and A. Matloob (2013). Weed management in broad bean (*Vicia faba* L.) through allelopathic *Sorghum bicolor* (L.) Moench residues and reduced rate of a pre-plant herbicide. *Allelopathy Journal*, 32: 203-212.**

12- **Alsaadawi, I.S.; J.K. Al-Uqaili; A.J. Al-Rubeaa and S.M. Al-Hadithy (1986). Allelopathic suppression of weed and nitrification by selected cultivars of *Sorghum bicolor* L. (Moench) . *J. Chem Ecol*. 12: 209-219.**

13- **Chunjie; Li1, Min An2,3, Long Li1 and Jim Pratley3.(2010). Density-dependent wheat allelopathy: effectiveness for weed control, associated root interaction and morphology changes. *Seventeenth Australasian Weeds Conference*;150-152.**

14- **Duke, S. O. and F.E. Dyan (2006). Mode of action of phytotoxins from plants. In: REIGOSA, M. J.; PEDROL, N.; GONZءLEZ, L. (Eds.). Allelopathy: a physiological process with ecological implications. Springer, Netherlands, p: 511-536.**

15- **Einhellig, F.A. (2004). Mode of allelochemical action of phenolic compounds. In: Mac´ıas, F.A., Galindo, J.C.G., Molinillo, J.M.G., Gutter, H.G. (Eds.), *Allelopathy, Chemistry and Mode of Action of Allelochemicals*. CRC Press, Boca Rat ´ on, p: 372.**

16- **Fischer, A.J.; M.J. Moechnig; J.E. Hill; R.G. Mutters; B. Linquist and C. Greer (2007). Managing herbicide resistance using alternative rice stand establishment techniques. Paper presented at the 4th Temperate Rice Conference, 25-28, 2007, Novara, Italy.**

17- **Huang, Z. Haig.; AN.M. WU.H. and J. Pratley (2003). Correlation Between Phytotoicty on Annual Ryegrass (*Lolium rigidum*) and Production Dynamics of Allelochemicals with in Root exudates of an allelopathic wheat. J. Chem. Ecol, 29 (10).**

18- **Khaliq, A.; A. Matloob; F. Aslam and M. Bismillahkhan (2011). Influence Of Wheat Straw and Rhizosphere on seed germination,Early seedling growth and Bio-Chemical attributes of Trianthema portulacastrum. *Planta Daninha*, Vicosa-MG, v. 29, n. 3, p. 523-533.**

19- **Kong, C. H.; F. Hu; P. Wang and J. L. Wu (2008). Effect of allelopathic rice varieties combined with cultural management options on paddy field weeds. Pest Management Sci.; 64: 276-82.**

20- **Lam, Y.; C.W. Sze; Y. Tong; T.B. Ng; S.C.W. Tang; J.C.M. Ho; Q. Xia ng; X. Lin and Y. Zhang (2012). Research on the allelopathic potential of wheat. Agric., Sci., 3(8): 979- 985.**

21- **Li, Z-H.; Q. Wang; X. Ruan. C-D Pan and D-A. Jiang (2010). Phenolics and Plant Allelopathy. *Molecules*, 15: 8933-8952.**

22- **Rice, E. L. (1984). Allelopathy (2nd ed.). Academic Press, London.**

23- **Steel, R. G. and H. Torrie (1980). Principles and Procedures of Statistics. Mc grow. *Hill Book Company, Inc. New York*.**

24- **Tawfiq, A.A. (2014). Integration of Reduced Dose of Trifluralin Herbicide with Sunflower Residues for Weed Control in Mungbean Field. PhD Thesis, College of Science, University of Baghdad,Baghdad.Iraq.**

25- **Wu, H.; J. Pratley; D. Lemerle and T. Haig (2000). Laboratory screening for allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) accessions against annual ryegrass (*Lolium rigidum*).**

26- Yang, C.M.; M.C. Wang; I.F. Chang and C.H. Chou (2004). Humic substances affect the activity of chlorophyllase. *Journal of Chemical Ecology*. 30: 1051-1059.
27- Zadoks, J.C.; T.T Chang and C.F. Konzak (1974). A decimal code for growth stages of cereals. *Weed Res*. 14: 415–421.

ALLELOPATHIC EFFECT OF ROOT EXUDATES OF WHEAT CULTIVARS ON COMPANION WEEDS

A. A. Albehadili* **I. S. Alsaadawi**** **R. K. Shaty***

ABSTRACT

The first field experiment was conducted during 2013-2014 season at the Research Farm of Department of Biology, College of science, Baghdad University to test if the variation in weed population and growth in stands of wheat cultivars was due in part to allelopathic mechanism. The experiment was conducted in a randomized complete block design (RCBD) with four replications. Results revealed that Abu Ghraib significantly reduced weed density by 62, 48, 46 and 44% and weed dry weight by 66, 72, 60 and 47% after 60, 75, 95 and 115 days from planting, respectively, followed by Iraq and al-Rasheed cultivars. Cultivar Tahaddi showed the lest inhibitory effect to weeds. Subsequent stair-case experiment indicated that root exudates of the Abu-Graib 3 cultivar suppressed the test weeds (Malva and wild oat) more than Tahaddi cultivars giving additional evidence that allelopathic mechanism is involved in weed suppression and the differences in the inhibitory activity between the test cultivars was due to differences in their allelopathic potential. Chemical analysis indicated the presence of phenolics in root exudates of both cultivars (Abu-Graib3and Tahaddi) Chemical analysis on these phenolics by HPLC indicated the presence of several allelochemicals, viz, p-hydroxybenzoic, protocatecheuic, vanillic, p-coumaric acid ,ferulic acid, sinapic acid and syringic acid with higher concentration in Abu-Graib3 cultivars compare to Tahaddi cultivar.

Part of Ph.D. thesis for Second author.
*** College. of Agric.- Baghdad Univ. - Baghdad , Iraq.**
****College. of Sci.- Baghdad Univ. - Baghdad , Iraq.**