

## دور التكامل بين مخلفات الذرة البيضاء ومبيد الشيفالير في مكافحة أدغال الحنطة

نبيل رحيم لهمود

مدرس

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة واسط

[n.raheem@yahoo.com](mailto:n.raheem@yahoo.com)

## المستخلص

طبقت تجربة حقلية خلال عامي 2010 و2011 في حقول قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة-جامعة بغداد، لاختبار تأثير كميات مختلفة من مخلفات الذرة البيضاء صنف رابح (350 و530 و760) غم.م<sup>2</sup> بمفردها أو بالتكامل مع نصف الكمية الموصى بها من مبيد الشيفالير (150 غم.ه<sup>-1</sup>) في مكافحة الأدغال وحاصل الحنطة. كما تضمنت الدراسة معاملة مقارنة تترك الأدغال فيها بدون مكافحة (مدغلة) ومن بدون مخلفات ومعاملة مبيد بكامل التوصية للمقارنة. استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات. أظهرت النتائج أن جميع معاملات التجربة خفضت كثافة الأدغال ووزنها الجاف معنوياً خلال الموسمين قياساً بمعاملة المقارنة، إلا أن استعمال نصف كمية مبيد الشيفالير مع مخلفات الذرة البيضاء حققت نسبة انخفاض في كثافة الأدغال ووزنها الجاف قياساً باستعمال المخلفات أو نصف كمية المبيد بمفردها، ولم تختلف معنوياً عن استعمال كامل التوصية من المبيد بمفرده. كما انعكس ذلك في تحقيق أعلى حاصل عند استعمال 350 غم.م<sup>2</sup> مخلفات مع نصف كمية المبيد والذي لم يختلف حاصلها معنوياً عن استعمال المبيد بكامل التوصية بمفرده، أما التراكيز العالية من المخلفات (760 و530 غم.م<sup>2</sup>) فقد حققت حاصل أقل بسبب تثبيط النمو في المراحل المبكرة من نمو المحصول. الزيادة في الحاصل ربما كانت متأثرة من زيادة عدد السنابل بالدرجة الأساس خلال الموسمين، ومن ذلك يمكن أن نستنتج أن استعمال مخلفات الذرة البيضاء بكميات محدودة مع معدلات منخفضة من مبيدات الأدغال يمكن أن يوفر بديلاً مناسباً عن استعمال تراكيز عالية من تلك المبيدات كاستراتيجية صديقة للبيئة في إدارة الأدغال.

الكلمات المفتاحية: الحنطة، إدارة الأدغال، الحاصل ومكوناته.

**The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 46(2): 186-195, 2015****Lahmood****ROLE OF THE COMBINED BETWEEN SORGHUM RESIDUE AND CHEVALIER  
HERBICIDE ON WEED CONTROL IN WHEAT****N. R. Lahmood****Instructor****Dept. of Field Crops – Coll. of Agric. – Univ. of Wassit****[n.raheem@yahoo.com](mailto:n.raheem@yahoo.com)****ABSTRACT**

A two-year field trial was conducted during 2010-2011 in the experimental field of Field Crop Department, College of Agriculture, University of Baghdad to test the effect of different rates of (350, 530 and 760) gm.m<sup>2</sup> of sorghum residues Rabh cv. alone or in combination with 50% (150 gm.ha<sup>-1</sup>) of recommended rate of Chevalier herbicide with weedy and without sorghum residue check. The experiment was laid out in RCBD with three replications. Result showed, all treatments significantly reduced weed population and dry weight of weeds in comparison to control treatment during both years of the study. However, plots treated with 50% of recommended rate of herbicide and amended with sorghum residues recorded least weed density and dry biomass and this suppression was much greater than the residue treatments and reduced herbicide when used alone. Application of Chevalier herbicide at 50% rate in plots amended with sorghum residue at rates 350 gm.m<sup>2</sup> resulted in similar yield as with the label herbicide rate treatment. While the higher sorghum residues inhibited yield. The increase in yield apparently due to increase in number of spikes per unit area. Integration of sorghum residues at 350 gm.m<sup>2</sup> with a lower herbicide rate can furnish adequate weed suppression without compromising yield, which could be used as a feasible and environmentally sound weed management approach in wheat fields.

**Key words: Wheat, weed management, yield and their components.**

## المقدمة

يمثل وجود الأدغال في حقول المحاصيل الحقلية احد أهم الأسباب وراء انخفاض الإنتاجية وتردي نوعية المنتج الزراعي محليا وعالميا، وقد تتراوح نسبة الخسائر المتسببة عن الأدغال بحدود 45 إلى 90% حسب نوع المحصول ونوع الأدغال والظروف البيئية (11). تتضمن الخسائر الناتجة من وجود الأدغال الانخفاض في نمو وحاصل المحصول نتيجةً لعاملي المنافسة والايلوباثيا وناتجة من زيادة تكاليف عملية مكافحة المختلفة وعمليات تنقية المنتج من بقايا الأدغال. تعد مكافحة الكيمائية للأدغال بواسطة المبيدات احد أهم التطبيقات الزراعية المهمة لتقليل تأثيرها وزيادة الحاصل، إلا أن الاستخدام المفرط وغير العلمي لهذه المركبات الكيمائية أصبح مصدر قلق للفرد والمجتمع لما تسببه من آثار جانبية على البيئة والأحياء بشكل عام، فضلا عن تطور مقاومة الأدغال المختلفة لتلك المبيدات (13). إن استخدام تقانات زراعية مختلفة لإدارة الأدغال في حقول المحاصيل، كالدورات الزراعية والكثافات النباتية والحراثة والتسميد واستعمال الأغشية *mulching* والمستخلصات النباتية والمحاصيل المنافسة، وفرت بديلا جزئيا أو كليا عن استخدام المبيدات الكيمائية (22)، كما أن هذه التطبيقات تمثل وسائل أكثر أمناً من استخدام المبيدات بما يتناسب مع متطلبات الزراعة المستدامة *Sustainable Agriculture* والتي تتميز بالمحافظة على وسائل الإنتاج وأقل ضرر على البيئة. إن من بين الاستراتيجيات الآمنة المقترحة في السيطرة على تأثيرات الأدغال هو استعمال ظاهرة الايلوباثي لبعض المحاصيل كمحصول الذرة البيضاء في تقليل تأثير الأدغال، وقد أجريت العديد من البحوث في العالم حول إدخال ظاهرة الايلوباثي في برامج مكافحة الأدغال وأظهرت نتائج مهمة في تقليل كثافة الأدغال وأوزانها الجافة (31، 29، 6، 24، 17) مما انعكس بشكل ايجابي في زيادة حاصل المحاصيل (6). مع ذلك يوجد هناك شبه اجماع على أن استعمال ظاهرة الايلوباثي في مكافحة الأدغال لا يمكن أن تصل إلى الكفاءة العالية للمبيدات الكيمائية المصنعة في عملية مكافحة والانتخابية ضد نباتات الأدغال (17، 9)، لذا يتطلب الأمر عمل إضافي لزيادة كفاءة هذه الظاهرة في مكافحة الأدغال وتحسين إنتاجية المحصول. من هنا توجه

الاهتمام في السنوات الأخيرة إلى إمكانية استعمال ظاهرة الايلوباثي مع جرع منخفضة من مبيدات الأدغال الموصى بهافي السيطرة على الأدغال وتحسين إنتاج المحاصيل في محاولة لتقليل استعمال المبيدات وزيادة مقدار التأثير الايلوباثي في نمو الأدغال، فقد وجد أن استعمال المستخلصات المائية للذرة البيضاء مع معدلات منخفضة من المبيدات معا بشكل خليط او بالتعاقب قد اختزلت بشكل كبير كثافة الأدغال ووزنها الجاف وبنسبة اكبر من استعمال المبيدات أو المخلفات بمفردها، وانعكس ذلك بشكل واضح على زيادة الحاصل في العديد من المحاصيل المختبرة كالحنطة والذرة الصفراء والقطن والماش (19، 15، 18 و 16 و 26). مع ذلك، إلا أن استعمال المستخلصات المائية قد لا يخلو من بعض الصعوبات، مثل طرائق تحضير المستخلص وعمليات التخمر التي تحدث عند ارتفاع درجات الحرارة والحاجة لكميات كبيرة من المستخلصات في وحدة المساحة (31)، لذا جرى البحث في استعمال ظاهرة الايلوباثي مع المبيدات بطريقة اقل كلفة وجهد من خلال حراثة مخلفات المحصول مباشرة مع تربة الحقل والسماح لها بالتحلل وترشح المركبات الايلوباثية داخل الحقل مع المبيدات، وقد كانت النتائج في هذا الجانب باهرة، إذ لوحظ اختزال كبير في بزوغ الأدغال ونموها مع زيادة حاصل نباتات الشعير والباقلء عند استعمال مخلفات زهرة الشمس مع جرع اقل من المبيدات الموصى بها (10 و 9). فضلا عن أن إضافة المخلفات النباتية للتربة يسهم في تحسين خواصها الفيزيائية والكيمائية والبيولوجية نتيجة لزيادة المادة العضوية (6 و 31)، ولاختبار فعالية مخلفات الذرة البيضاء وتحديد الكمية المناسبة منها مع نصف الكمية المضافة من مبيد الشيفالير في مكافحة أدغال محصول الحنطة وانعكاس ذلك على الحاصل ومكوناته فقد أجريت هذه الدراسة، إذ يعد مبيد الشيفالير احد أهم المبيدات المستعملة في مكافحة أدغال محصول الحنطة والموصى بها من قبل وزارة الزراعة العراقية، وهو من المبيدات الكيمائية التابعة الى مجموعة السلفونيل-يوربا، يحتوي على مادة *Iodosulfuron-methyl* والمخصصة في مكافحة الادغال عريضة الأوراق والمادة *Mesosulfuron-methyl* المتخصصة في مكافحة الادغال رقيقة الأوراق، إذ يمتص المبيد بصورة أساسية عن طريق الأوراق وكذلك عن طريق

## 2. تهيئة الحقل لزراعة المحصول اللاحق

بعد إكمال عملية الحصاد لمحصول الذرة البيضاء، قطع حوالي 50-60% من المجموع الخضري للذرة البيضاء صنف رايح وتركت باقي مخلفات النبات في الحقل. تم حساب كمية المخلفات الموجودة في كل لوح وحسب الكثافات وذلك من خلال إسقاط مربع خشبي بمساحة  $1\text{m}^2$  ثم جمعت المخلفات الموجودة في داخل المربع الخشبي لكل وحدة تجريبية للأجزاء فوق سطح التربة ووزنت حقلًا، بعد ذلك أخذت عينة ممثلة لكل كثافة نباتية بوزن 1 كغم ونقلت إلى الفرن لحساب وزنها الجاف وتعديل وزن العينة الحقلية، وتبين أن كمية المخلفات التي أضافتها الكثافات إلى الحقل كانت 350 و 530 و 760 غم<sup>2</sup> وحسب الكثافات النباتية السابقة لمحصول الذرة البيضاء. تم تنظيف معاملة المقارنة (غير المزروعة بمحصول الذرة البيضاء) من مخلفات الأدغال النامية في الحقل تجنبًا لتأثيرها في المحصول اللاحق. بعد إكمال عملية القطع لجميع المعاملات، تم حراثة المعاملات بواسطة المحراث القرصي ومن ثم خلطها وتنعيمها بواسطة آلة التنعيم لضمان تقطيع الأجزاء النباتية وخلطها جيدًا مع التربة مع المحافظة على بقاء المخلفات في داخل اللوح ثم إعادة الوحدات التجريبية بواسطة الآلة بنفس المساحة للمعاملات السابقة.

## 3. زراعة محصول الحنطة

قسمت الألواح السابقة إلى قسمين لكل لوح رئيس تمثل معاملات إضافة أو من دون إضافة مبيد الشيفالير Chevaler (الاسم الكيميائي للمبيد + Mesosulfuron Iodosulfuron مع مادة واقية للمبيد -Mefenpyr diethyl بنسبة 15%)، والمبيد تابع إلى مجموعة السلفونيل - يوريا Sulfonyl-urea من أنتاج شركة ( Bayr Crop Science) وبمعدل إضافة 300 غم<sup>1</sup> (توصية الشركة المنتجة)، بينما قسمت المعاملة الخالية من المخلفات إلى ثلاثة معاملات تمثل معاملات المقارنة ( مبيد بكامل التوصية ومبيد 50% من التوصية ومعاملة مدغلة). اشتملت التجربة على المعاملات التوافقية الآتية:

1. معاملة مدغلة (تترك الأدغال فيها بدون أي مكافحة ومن دون إضافة مخلفات).
2. إضافة مخلفات الذرة البيضاء بمعدل 350 غم<sup>2</sup>.

الجدور وينتشر جهازيا في النبات فيعمل على تثبيط أنزيم الاستوهيدروكسي سنتيز (AHLs)، ومن ثم يمنع عملية البناء الحيوي للأحماض الامينية والبروتين، كما يترتب عليه وقف نمو الأدغال رفيعة وعريضة الأوراق ومن ثم موتها خلال 4-6 أسابيع بعد الرش وحسب الظروف الجوية (1).

## المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية لعامين متتاليين في الحقول التابعة لقسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة-جامعة بغداد خلال الموسمين الزراعيين 2009-2010 و 2010-2011 بهدف دراسة التكامل بين مخلفات الذرة البيضاء صنف رايح ومعدلات منخفضة من مبيد الشيفالير في مكافحة أدغال محصول الحنطة وأثرها في الحاصل ومكوناته وقد تضمنت التجربة ما يأتي:

## 1. تهيئة مخلفات الذرة البيضاء

لغرض تهيئة مخلفات الذرة البيضاء بكميات مختلفة للتجربة اللاحقة، زرعت بذور الذرة البيضاء الصنف رايح في الموسم الزراعي الصيفي 2009 على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة في حقول كلية الزراعة في أبي غريب وبواقع ثلاثة مكبرات، شملت التجربة أربع معاملات وزعت عشوائيًا في داخل كل مكرر وتمثل ثلاث كثافات نباتية من الذرة البيضاء (66 و 133 و 266) إلف نبات<sup>1</sup> هـ مع معاملة مقارنة تترك بدون زراعة. بعد إكمال عمليات الحراثة والتنعيم والتعديل قسم الحقل إلى ألواح بإبعاد 6 م × 5 م. تمت زراعة البذور في تربة طينية غرينية بتاريخ 2009/7/10 في الألواح على خطوط المسافة بين خط وآخر 75 سم وبين جورة وأخرى 5 و 10 و 20 سم لتحقيق الكثافات النباتية المطلوبة. تمت إضافة الأسمدة الفوسفاتية على دفعة واحدة وحسب التوصيات (160 كغم<sup>1</sup> هـ). كما أضيف سماد اليوريا (46% N) بمعدل 300 كغم<sup>1</sup> هـ بشكل دفتين الأولى بمعدل 180 كغم بعد شهرين من الزراعة والثانية بمعدل 120 كغم قبل مرحلة التزهير بمدة وجيزة. تمت مكافحة الحقل بمبيد الديازينون المحبب تلقيا على النبات للوقاية من الإصابة بحفار ساق الذرة مرتين خلال الموسم. كانت الألواح تروى دوريا وفي نفس الوقت وحسب الحاجة. بعد الوصول إلى مرحلة النضج تم حصاد الألواح يدويا، إذ أخذت الرؤوس وتركت متبقيات النبات في الحقل.

$B =$  الكثافة أو الوزن الجاف للأدغال في المعاملة المدغلة. حسبت مكونات الحاصل والحاصل من مساحة ربع متر مربع من منتصف اللوح أخذت في مرحلة النضج التام بواسطة مربع خشبي ناقص ضلع من أضلاعه، إذ تم وزن النباتات المحصودة من مساحة الربع متر مع الحبوب أولاً لحساب الحاصل البيولوجي ثم تم دراستها يدوياً وحساب وزن الحبوب ومن ثم تحويلها إلى طن بالهكتار. كما حسبت السنابل في العينة المحصودة وتم تحويلها إلى متر مربع، أما عدد الحبوب بالسنبلة فقد قدرت كمتوسط لعشر سنابل عشوائية من كل وحدة تجريبية. أخذت عينة عشوائية من الحبوب لكل معاملة لحساب ووزن 1000 حبة بواسطة جهاز عد البذور الآلي. تم تحليل بيانات الحاصل إحصائياً حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD بينما تم تحليل بيانات الأدغال حسب المقارنات المستقلة لنفس التصميم بإخراج معاملة المقارنة بدرجة حرية واحدة مقابل بقية المعاملات. تم التحليل في برنامج Genstat وتمت مقارنة المتوسطات الحسابية للمعاملات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي L.S.D على مستوى 5% (30).

#### النتائج والمناقشة

#### تأثير المعاملات المختلفة في كثافة الأدغال النامية مع محصول الحنطة وأوزانها الجافة

من خلال عد وتشخيص الأدغال النامية في الحقل اتضح أن 70-75% من الأدغال النامية في الحقل كانت من نوع عريضة الأوراق خلال الموسمين وتمثلت بأدغال السليجة *Betla vulgaris* وزند العروس *Ammi majus* والجزر البري *Ducus carota L* والكلغان *Silybum arianum* والكسوب الأصفر *Carthamus axyacanthus* وأعداد قليلة من الهندباء *Cichorium intybus* والونينة *Petty spurge* بينما كانت نسبة الأدغال الرفيعة حوالي 30% وتمثلت بدغل الشوفان البري *Avena fatua* والروبيطة *Phalaris minor* و*Lolium temulentum* وابو دميم. تبين النتائج (جدول 1) تأثير إضافة مخلفات الذرة البيضاء بمفردها أو بالتكامل مع نصف الكمية الموصى بها من مبيد الشيفالير في كثافة الأدغال ووزنها الجاف خلال عامي الدراسة 2010 و2011، إذ يلاحظ أن إضافة المخلفات بجميع معدلات الإضافة بمفردها حققت انخفاض في كثافة

3. إضافة مخلفات الذرة البيضاء بمعدل 530 غم<sup>2</sup>.
  4. إضافة مخلفات الذرة البيضاء بمعدل 760 غم<sup>2</sup>.
  5. إضافة 50% من الجرعة الموصى بها من مبيد الشيفالير (150 غم<sup>1</sup>).
  6. إضافة مخلفات الذرة البيضاء بمعدل 350 غم<sup>2</sup> + إضافة 50% من الجرعة الموصى بها من مبيد الشيفالير.
  7. إضافة مخلفات الذرة البيضاء بمعدل 530 غم<sup>2</sup> + إضافة 50% من الجرعة الموصى بها من مبيد الشيفالير.
  8. إضافة مخلفات الذرة البيضاء بمعدل 760 غم<sup>2</sup> + إضافة 50% من الجرعة الموصى بها من مبيد الشيفالير.
  9. إضافة 100% من الجرعة الموصى بها من مبيد الشيفالير (300 غم<sup>1</sup>).
- رش مبيد الشيفالير بعد 45 يوماً من الزراعة على المجموع الخضري للمحصول والأدغال وتحديداً عند بداية مرحلة التفرعات للحنطة، بواسطة مرشّة ظهرية متخصصة تحت ضغط مستمر وارتفاع 30 سم وحسب التراكيز المدروسة وعلى أساس 400 لتر ماء هـ<sup>1</sup>. زرعت بذور الحنطة صنف أبو غريب بتاريخ 2010/11/24 و2011 وبمعدل بذار 120 كغم هـ<sup>1</sup> على شكل خطوط متساوية المسافة بين خط وآخر 20 سم. أضيف السماد الفوسفاتي دفعة واحدة قبل الزراعة إذ استعمل سماد سوبر فوسفات ثلاثي (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) بمعدل 100 كغم هـ<sup>1</sup>، في حين أضيف سماد اليوريا (46% N) بمعدل 200 كغم هـ<sup>1</sup> بثلاث دفعات متساوية الأولى عند الزراعة والثانية بعد اكتمال البروغ بشهر والثالثة عند مرحلة البطان. سجلت كثافة الأدغال في المعاملات بعد 90 و130 يوماً من الزراعة وذلك من خلال حساب كثافة الأدغال في مساحة متر مربع في منتصف اللوح، كما حسب الوزن الجاف للأدغال عند وصول المحصول مرحلة النضج الفسيولوجي وذلك بقطع الأدغال لجميع المعاملات من مساحة متر مربع ووضعها في أكياس ورقية ثم تجفيفها ووزنها. حسبت النسبة المئوية للانخفاض في كثافة الأدغال والوزن الجاف من خلال المعادلة:

$$\% \text{ لانخفاض} = 100 - 100 \times \frac{A}{B}$$

إذ أن:

A = الكثافة أو الوزن الجاف للأدغال لمعاملات المكافحة.

الأدغال خلال موسمي نمو المحصول وبنسبة لم تختلف معنويًا أو تزيد أحيانًا على معاملة إضافة المبيد بنصف الكمية بمفرده، كما أن إضافة نصف كمية المبيد مع جميع كميات المخلفات المضافة قد زادت من نسبة مكافحة بـحيث لم تختلف معنويًا عن إضافة مبيد الشيفالير بكامل التوصية وفي كلا موسمي الزراعة . خلال الموسم الأول (2010) حققت معاملة إضافة المخلفات بمعدل 760 غم.م<sup>2</sup> مع نصف التوصية من المبيد أعلى نسبة مكافحة بعد 90 يومًا بلغت 75.6% وبدون فرق معنوي عن بقية معاملات التكامل بين المخلفات ونصف كمية المبيد، كما لم تختلف معنويًا عن معاملة إضافة كامل التوصية للمبيد بمفرده والتي بلغت 55.7%. ظهر نفس اتجاه التأثير بعد 130 يومًا من الزراعة، إلا أن إضافة المخلفات بمعدل 350 غم.م<sup>2</sup> مع نصف كمية المبيد حققت أعلى نسبة مكافحة بلغت 60.4% وبدون فرق معنوي عن بقية معاملات التكامل والمبيد بكامل التوصية بمفرده. أما الوزن الجاف فقد كانت نسبة الانخفاض أعلاها أيضًا مع معاملة 350 غم.م<sup>2</sup> مخلفات مع نصف كمية المبيد وبدون فرق معنوي عن معاملات التكامل الأخرى والمبيد بكامل التوصية بمفرده. أما في الموسم الثاني (2011)، فإن تأثير المعاملات كان أكبر في خفض كثافة الأدغال وزيادة نسب مكافحة لجميع المعاملات، إلا أن التأثير كان بنفس الاتجاه لأغلب معاملات مكافحة الأدغال، فقد حسنت إضافة المبيد بنصف التوصية من فعالية مخلفات الذرة البيضاء في مكافحة الأدغال (أو بالعكس) فقد حققت أعلى نسبة مكافحة للأدغال بلغت 90.8% و92.0% في معاملة إضافة 350 غم.م<sup>2</sup> مخلفات مع 50% مبيد بعد 90 و130 يومًا من الزراعة بالتتابع، متفوقة بذلك على جميع معاملات إضافة المخلفات بمفردها أو مع المبيد، ولم تختلف معنويًا عن إضافة المبيد بكامل التوصية بمفرده بعد 130 يومًا والتي بلغت 78.2%. كما حققت نفس المعاملة (350 غم.م<sup>2</sup> مخلفات مع 50% مبيد) أعلى نسبة انخفاض في الوزن الجاف للأدغال بلغت 96.9%. من ذلك يتضح أن هناك دور إيجابي لإضافة مخلفات الذرة البيضاء في رفع كفاءة المعدلات المنخفضة من مبيد الشيفالير في مكافحة أدغال محصول الحنطة، إلا أن زيادة كمية المخلفات أعلى من 350 غم.م<sup>2</sup> ربما تعطي تأثيرات سلبية في انخفاض نسبة

المكافحة بتقدم عمر المحصول والدغل. لقد أشارت دراسات عديدة إلى دور مخلفات بعض المحاصيل في مكافحة الأدغال ومنها الذرة البيضاء (31، 29، 6، 24، 19) وقد عزت أغلب الدراسات تلك الفعالية إلى التأثيرات الأليوباثية للمركبات الفينولية المترشحة أو المتحررة من تحلل تلك المخلفات مثل syringic acid و vanillic acid و gallic acid و caffeic acid و p-coumaric cid و acid p- hydroxyl benzoic و catechol acid و ferulic acid و protocatechuic acid وقد ثبتت فعاليتها في تثبيط إنبات ونمو العديد من أنواع الأدغال والمحاصيل، وهذا قد يفسر نسبة الانخفاض في كثافة الأدغال ووزنها الجاف في الدراسة الحالية. مع ذلك، إلا أن فعالية المركبات الأليوباثية في مكافحة الأدغال قد لا تصل إلى الفعالية العالية للمبيدات الكيميائية المصنعة عند استعمالها بالتركيز الموصى بها (8 و9 و31)، فقد تثبط المركبات الأليوباثية إنبات نمو بعض بذور الأدغال خلال المراحل الأولى من نمو المحصول ولكنها قد تعاود الإنبات بعد زوال تأثير تلك المركبات أو غسلها من التربة (9 و27) أو قد تثبت بعض البذور ولكنها تواجه صعوبة في النمو خلال الموسم بسبب تأثير المركبات الأليوباثية في أغلب الفعاليات الفسلجية للدغل عند دخولها مع الماء إلى داخل الخلايا كالتأثير في نفاذية الخلايا وبناء البروتينات وعملية التمثيل الكربوني والتنفس وغيرها (23 و25 و12 و32) مما ينتج عنها نمو نباتات ضعيف لا تستطيع المنافسة أو مقاومة تأثير المبيدات، وبذلك فإن إضافة كميات منخفضة من مبيدات الأدغال قد تكون كافية لقتل أو تثبيط نمو تلك الأدغال (31) وهذا قد يفسر حالة التكامل بين فعل المخلفات والمبيد في زيادة نسبة مكافحة في المعاملات التي أضيفت معًا. إن من مميزات المبيدات الكيميائية المصنعة هي الانتخابية في التأثير في الأدغال دون الأضرار بنباتات المحصول، وهذه الميزة قد لا توجد في أغلب التأثيرات الأليوباثية لمخلفات المحاصيل ومنها الذرة البيضاء، فقد أشارت العديد من البحوث إلى وجود تأثير لمخلفات الذرة البيضاء في المراحل الأولى لنمو الحنطة (28) كما كان لها تأثير في الأدغال، ولكن التأثير قد يختلف باختلاف أنواع المحاصيل ومقاومتها وكذلك باختلاف كمية المخلفات المضافة للتربة (27)، وهذا قد يفسر الانخفاض في

تأثير المعاملات المختلفة في الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة

يمثل الحاصل المحصلة النهائية لجميع العمليات الحيوية للنبات خلال مراحل النمو المختلفة ، وهو يأتي من عدة مكونات تمثل بمجموعها مصدر الزيادة او الانخفاض في إنتاجية المحصول. من خلال جدول 2 يتضح أن هناك تأثير معنوي لمعاملات التكامل بين كميات إضافة المخلفات مع 50% من توصية مبيد الشيفالير في حاصل الحبوب خلال الموسمين ومن دون فرق معنوي عن إضافة كامل التوصية من المبيد، بينما لم يكن التأثير معنوي لإضافة المخلفات بمفردها أو إضافة نصف توصية المبيد بمفردها قياسا بمعاملة المقارنة (المدغلة). سجلت معاملي إضافة مخلفات الذرة البيضاء بمعدل 350 و 530 غم.م<sup>2</sup> خلال الموسم الأول (2010) زيادة معنوية في حاصل الحبوب بحدود 20.8 و 16.0% قياسا بمعاملة المقارنة (المدغلة) وبدون فرق معنوي عن معاملة إضافة مبيد الشيفالير بكامل التوصية والتي حققت زيادة في حاصل الحبوب بلغت 21.6% قاسا بمعاملة المدغلة. بينما لم يكن التأثير معنويا لإضافة المخلفات بمفردها ولجميع كميات الإضافة.

نسبة المكافحة للأدغال عند زيادة كمية المخلفات عن 350 غم.م<sup>2</sup> على الرغم من عدم معنويته، إذ أن التركيز العالية من المخلفات ربما أثرت بشكل كبير في المراحل الأولى لمحو المحصول مما قلل من المجموع الخضري وعدد التفرعات وهذا يجعل النبات اقل منافسة للأدغال في المراحل المتأخرة من النمو، ولاسيما بعد زوال تأثير المركبات الاليلوباثية الذي لا يتجاوز مدة 80-90 يوما (21 و 6 و 27 و 8)، وهذا ما ظهر من خلال النتائج إذ انخفضت نسبة المكافحة بعد 130 يوما من الزراعة في التراكيز العالية للمخلفات (530 و 760 غم.م<sup>2</sup>) قياسا بالمدة 90 يوما مما يؤشر على أن هناك أدغال ربما بدأت بالإنبات بعد 90 يوما. بينما كانت كمية 350 غم.م<sup>2</sup> مخلفات كافية لتثبيط جزء من بذور ونباتات الأدغال دون الإضرار الكبير بنباتات المحصول بحيث استطاعت المنافسة وبناء مجموع خضري كافي لتغطية بادرات الأدغال الجديدة ومنعها من النمو في الفترات التي انتهى مفعول المخلفات والمبيد، وهذا ما أشير إليه من قبل Lahmood (27) عند دراسة تأثير نفس كميات المخلفات للصف انقاذ في نمو محصول الحنطة والأدغال المرافقة.

جدول 1. تأثير التكامل بين إضافة مبيد الشيفالير ومخلفات الذرة البيضاء في كثافة الأدغال ووزنها الجاف لعامي الدراسة

2010 و 2011

2011		2010		معاملات مكافحة الأدغال	
نسبة الانخفاض في الأدغال (%)		نسبة الانخفاض في الأدغال (%)			
الوزن الجاف للأدغال (غم)	كثافة الأدغال (نبات.م <sup>-1</sup> )		الوزن الجاف للأدغال (غم)	كثافة الأدغال (نبات.م <sup>-1</sup> )	
	130 يوم	90 يوم		130 يوم	90 يوم
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41.2	49.4	37.8	38.8	49.6	26.2
52.7	19.0	61.6	41.5	42.0	26.4
47.7	30.0	67.4	32.6	29.5	31.3
26.5	41.4	46.9	37.1	21.0	10.9
96.9	92.0	90.8	73.3	60.4	70.2
75.7	54.0	69.7	74.2	54.1	67.0
80.5	54.8	79.8	58.1	58.9	75.6
88.9	78.2	76.5	50.7	50.7	55.7
19.3	26.0	13.5	14.9	18.0	22.7

\*كثافة الادغال في معاملة المقارنة (المدغلة) بعد 90 و 130 يوم كانت 401.3 و 181.3 نبات.م<sup>2</sup> والوزن الجاف 355.6 للموسم الاول 2010.

\*كثافة الادغال في معاملة المقارنة (المدغلة) بعد 90 و 130 يوم كانت 830.7 و 303.0 نبات.م<sup>2</sup> والوزن الجاف 226.4 للموسم الثاني 2011.

جدول 2. تأثير التكامل بين إضافة مبيد الشيفالير ومخلفات الذرة البيضاء في الحاصل ومكوناته للحنطة لعامي الدراسة 2010 و2011

دليل الحصاد (%)	مكونات الحاصل				الحاصل (طن.هـ <sup>-1</sup> )	معاملات مكافحة الأذغال
	الحاصل البيولوجي (طن.هـ <sup>-1</sup> )	وزن 1000 حبة (غم)	عدد الحبوب بالسنبلة	عدد السنابل (م)		
<b>الموسم 2010</b>						
35.7	10.7	30.6	56.2	270.0	3.84	مدغلة ( Weedy check )
36.1	11.6	29.7	62.0	300.0	4.18	مخلفات 350 غم م <sup>-1</sup>
41.0	9.7	29.1	54.0	297.8	3.95	مخلفات 530 غم م <sup>-1</sup>
39.5	10.1	31.1	50.4	266.7	3.98	مخلفات 760 غم م <sup>-1</sup>
38.6	11.1	30.0	56.1	303.3	4.27	مبيد الشيفالير ( 50% من التوصية )
42.2	11.6	31.9	55.2	331.1	4.85	مخلفات 350 غم م <sup>-1</sup> + 50% من مبيد الشيفالير
43.2	10.6	31.7	51.0	327.8	4.57	مخلفات 530 غم م <sup>-1</sup> + 50% مبيد الشيفالير
40.9	10.7	32.2	54.4	312.2	4.36	مخلفات 760 غم م <sup>-1</sup> + 50% مبيد الشيفالير
42.7	11.5	29.1	61.4	346.7	4.90	مبيد الشيفالير ( 100% من التوصية )
4.6	1.4	2.5	ns	44.5	0.56	أ. ف. م. 0.05
<b>الموسم 2011</b>						
33.1	14.2	33.0	52.4	368.9	4.70	مدغلة ( Weedy check )
37.5	13.5	34.8	48.2	358.9	5.05	مخلفات 350 غم م <sup>-1</sup>
37.1	13.1	34.7	53.9	333.3	5.31	مخلفات 530 غم م <sup>-1</sup>
38.3	13.5	34.0	53.4	367.8	5.26	مخلفات 760 غم م <sup>-1</sup>
34.6	14.1	32.2	51.5	356.7	4.88	مبيد الشيفالير ( 50% من التوصية )
40.8	15.3	34.0	48.7	390.0	6.24	مخلفات 350 غم م <sup>-1</sup> + 50% من مبيد الشيفالير
40.7	14.3	33.8	50.1	388.9	5.43	مخلفات 530 غم م <sup>-1</sup> + 50% مبيد الشيفالير
37.7	15.8	34.8	53.4	408.9	6.01	مخلفات 760 غم م <sup>-1</sup> + 50% مبيد الشيفالير
35.3	16.7	33.4	49.8	408.9	5.90	مبيد الشيفالير ( 100% من التوصية )
2.7	2.2	1.2	ns	33.7	0.95	أ. ف. م. 0.05

التكامل بين إضافة المخلفات ونصف كمية المبيد قياساً بالإضافة المفردة لها وفي كلا موسمي الدراسة، فقد حققت معاملتي إضافة 350 غم م<sup>-2</sup> مخلفات + 50% مبيد ومعاملة كامل التوصية من المبيد أعلى عدد للسنابل في الموسم الأول بلغ 331.1 و 346.7 سنبلة م<sup>-2</sup> على التتابع قياساً بأقل عدد للسنابل في معاملة المدغلة بلغ 270 سنبلة م<sup>-2</sup>، وهذا كان متوافق مع زيادة الحاصل في هذه المعاملات. كذلك في الموسم الثاني، فقد حققت معاملات إضافة 760 و 350 غم م<sup>-2</sup> مخلفات + 50% مبيد ومعاملة 100% من المبيد أعلى عدد سنابل بلغ 408.9 و 390.0 و 408.9 سنبلة م<sup>-2</sup> وهو أيضاً كان متوافق مع زيادة الحاصل في هذه المعاملات. لم يكن التأثير معنوي لمعاملات مكافحة الأذغال المختلفة في عدد الحبوب بالسنبلة الواحدة ولكلا موسمي الدراسة. بينما أظهرت المعاملات تأثير معنوي في وزن البذور، فقد سجلت

أما في الموسم الثاني (2011) فقد أظهرت معاملات التكامل بين المخلفات ونصف كمية المبيد نفس اتجاه التأثير خلال الموسم الأول، فقد حققت معاملتي إضافة المخلفات بمعدل 350 غم م<sup>-2</sup> أعلى زيادة معنوية في حاصل الحبوب وبنسبة 24.6% قياساً بمعاملة المقارنة، ومن دون فرق معنوي عن بقية معاملات التكامل (530 و 760 غم م<sup>-2</sup> + 50% مبيد). كما لم تختلف معنوياً عن معاملة إضافة كامل التوصية من المبيد والتي حققت زيادة بلغت 20.3%، بينما لم يكن التأثير معنوياً لإضافة المخلفات أو المبيد بنصف التوصية بمفردها. عند تحليل الزيادة في حاصل الحبوب إلى مكوناتها نلاحظ أن الزيادة في الحاصل في معاملات التكامل قد تكون متأتية من زيادة عدد السنابل في وحدة المساحة أكثر من بقية المكونات وهو المكون الأكثر تأثيراً في زيادة الحاصل (2 و 5)، إذ يلاحظ أن عدد السنابل قد زاد في جميع معاملات

المحصول مما سمح للمحصول من بناء مجموع خضري كافي لمنافسة الأدغال وإنتاج حاصل حبوب جيد. أما دليل الحصاد فان زيادته تعطي مؤشر على زيادة في تحويل المتمثلات إلى الحبوب والسنابل في المحصول او ربما تؤثر على نجاح المحصول في حمل سنابل خصبة، ومن النتائج يتضح أن دليل الحصاد قد زاد في اغلب معاملات التكامل بين كميات إضافة المخلفات ونصف كمية المبيد قياساً بمعاملة المقارنة (المدغلة)، فخلال الموسم الاول، حققت معاملة إضافة المخلفات بمعدل 530 و 350 غم<sup>2</sup>- مع نصف كمية المبيد أعلى دليل للحصاد بلغ 43.2 و 42.2% والذي لم يختلف معنوياً عن معاملة إضافة كامل التوصية من المبيد والتي سجلت دليل حصاد بلغ 42.7%، قياساً بأقل دليل للحصاد سجل مع معاملة المدغلة بلغ 35.7%، اما بقية المعاملات فلم تختلف معنوياً فيما بينها. أما في الموسم الثاني فقد سجلت نفس معاملات التكامل (إضافة المخلفات بمعدل 530 و 350 غم<sup>2</sup>- مع نصف كمية المبيد) أعلى دليل للحصاد بلغ 40.7 و 40.8% بينما كان أقل دليل حصاد مع معاملة المدغلة والذي بلغ 33.2%. عموماً يلاحظ في الموسمين ان حاصل الحبوب زاد مع إضافة 350 غم<sup>2</sup>- مخلفات مع نصف التوصية من المبيد بحيث لم تختلف معنوياً عن إضافة كامل التوصية من المبيد بمفرده ولكلا الموسمين وهذه الزيادة كانت مقترنة بزيادة عدد السنابل في وحدة المساحة والحاصل البيولوجي ودليل الحصاد في هذه المعاملات. بينما لم يلاحظ ذلك التأثير عند إضافة كميات أعلى من المخلفات للتربة (760 غم<sup>2</sup>-)، وعلى ما يبدو أن إضافة المخلفات بمعدل 350 غم كانت أفضل أداءً مع إضافة المبيد في زيادة الحاصل من إضافة الكميات العالية من المخلفات للتربة (530 أو 760 غم<sup>2</sup>-)، والسبب قد يعود الى تأثير التراكيز العالية من المخلفات خلال المراحل الأولى لنمو المحصول والذي أشير إليه من قبل آخرون (28 و 27) بينما كان التأثير اقل عند إضافة تراكيز قليلة من المخلفات، وهذا أيضاً كان مرتبطاً في انخفاض كثافة الأدغال مع المعاملات خلال مراحل النمو (الجدول 1) والتي سمحت للنبات من النمو دون منافسة أو منافسة قليلة اسهمت في النهاية في زيادة الحاصل. تتحدد بعض مكونات الحاصل الحبوبى من مرحلة بدء التزهير الى مرحلة النضج الفسلجي

معاملة إضافة 760 غم<sup>2</sup>- مخلفات + 50% مبيد أعلى وزن 1000 حبة بلغ 32.2 غم، بينما سجلت معامليتي إضافة المخلفات 530 غم<sup>2</sup>- بمفردها ومعاملة مبيد الشيفالير 100% بمفرده أقل وزن حبوب بلغ 29.1 غم<sup>2</sup>-، بينما لم تختلف بقية المعاملات معنوياً فيما بينها خلال الموسم الأول، أما في الموسم الثاني فقد سجلت معاملة المقارنة (المدغلة) أقل وزن للحبوب بلغ 30.0 غم بينما سجلت معامليتي إضافة المخلفات بمعدل 530 غم<sup>2</sup>- ومعاملة إضافة المخلفات مع 50% من التوصية للمبيد أعلى وزن 1000 حبة بلغ 34.8 غم، وعلى ما يبدو أن نسبة الزيادة في وزن البذور قد لا تعطي اتجاهها واضحاً لتأثير المعاملات على الرغم من معنويتها، والسبب ربما يعود إلى ارتباط مكونات الحاصل مع بعضها البعض بعلاقة غالباً ما تكون عكسية، إذ أن زيادة عدد السنابل في النبات مثلاً ينتج عنها توزيع المتمثلات على أكبر عدد من السنابل مما يقلل من حصة السنبل الواحدة، كذلك فان زيادة عدد الحبوب يقلل من كمية نواتج التمثيل الكربوني المجهزة للحبة الواحدة إذا لم يترافق مع زيادة كبيرة في كمية المتمثلات المجهزة. أما عندما تكون هناك زيادة في تجهز نواتج التمثيل الكربوني فإن زيادة الحاصل قد تأتي من زيادة احد المكونات مع بقاء المكونات الأخرى ثابتة أو تتخفف أو تزيد بنسبة قليلة لا تتناسب مع نسبة الزيادة في المكون الأول (20). يمثل الحاصل البيولوجي مجموع وزن الحبوب ووزن المجموع الخضري للمحصول في وحدة المساحة، لذا فان زيادة او نقصان الحاصل البيولوجي قد يعطي مؤشر عن نمو المحصول خلال الموسم، ومن النتائج يتضح ان معاملات مكافحة الأدغال قد أثرت معنوياً في الوزن البيولوجي لمحصول الحنطة في كلا موسمي الدراسة، فقد انخفض الوزن البيولوجي إلى اقل قيمة في معاملات إضافة المخلفات بمعدل 530 و 760 غم<sup>2</sup>- بمفردها في كلا الموسمين، بينما أدت إضافة نصف الكمية من المبيد مع نفس هذه الكميات من المخلفات الى زيادة الوزن البيولوجي ولكن لم يختلف معنوياً عن معاملة المقارنة وهذا قد يعود إلى التأثير السلبي لزيادة كمية المخلفات في محصول الحنطة والتي أشير إليها سابقاً من قبل (28 و 27)، أما إضافة 350 غم<sup>2</sup>- مخلفات بمفردها أو مع نصف كمية المبيد ربما كانت كافية لتثبيط بعض نباتات الأدغال دون التأثير على نمو



مخلفات الذرة البيضاء وبكميات محددة مع نصف الكمية الموصى بها من مبيد الشيفالير.

#### المصادر

1. Ahmed, M. R. 2005. Response and Tolerance some Cultivars of Wheat to different Rates of Chevalier Herbicide (Iodosulfuron-Mesosulfuron). M.Sc. Thesis, Dept. of Field Crop, Coll. Of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 125.
2. Al-Chalabi, F. T. 2003. Biological response of wheat to weed control by Diclofop-methyl herbicide at sequences with 2,4-D herbicide and its effect on grain yield. The Iraqi J. Agric. Sci. 34(1): 89-100.
3. Al-Hassan, M. F. H. 2011. Understanding of Tillering in some Cultivars of Wheat (*Triticum aestivum* L.) at Affected by Seeding Rates and Nitrogen Level and Its Relationship Grain Yield and Their Components. Ph.D. Dissertation, Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 182.
4. Al-Hassan, M. F. H. 2007. Tillering Pattern and Portability of Five Varieties of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) at affected by Planting Dates and Its Relationship Grain Yield and Their Components. M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 109.
5. Almeida, M. L., L. Sangoi, Jr. A.M. Alves, A. C. Nava, and A. C. Knopp. 2004. Tiller emission and dry mass accumulation of wheat cultivars under stress. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.). 61: 266-270.
6. Alsaadawi, I. S. and F. E. Dayan. 2009. Potentials and prospects of sorghum allelopathy in agroecosystems. Allelopathy J. 24: 255-270.
7. Alsaadawi, I. S., M. H. S. Al-Ekeelie and M. K. Al-Hamzawi. 2007. Differential allelopathic potential of grain sorghum genotypes to weed. Allelopathy J. 19: 153-160.
8. Alsaadawi, I. S., A. Khaliq, N. R. Lahmood 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 J. 25: 113-122.
9. Alsaadawi, I. S., A. Khaliq, A. O. Al-Temimi and A. Matloob. 2011. Integration of sunflower (*Helianthus annuus* L.) residues with a pre-plant herbicide enhances weed

(14) كما أن عدد السنابل يتحدد بنجاح الفروع في حمل سنابل خصبة (3)، ومن ثم فإن تحسن أداء المحصول وانخفاض المنافسة خلال هذه المرحلة ينعكس إيجاباً على زيادة الحاصل الاقتصادي. إن إضافة كميات محددة من مخلفات الذرة البيضاء وقلبها بالتربة أسهم إلى حد ما في خفض كثافة الأدغال خلال مراحل النمو للمحصول وكانت نسبة مكافحة تزداد عندما تتوافق إضافة المخلفات مع إضافة مبيد الشيفالير (جدول 1). كما أن انخفاض التأثير الاليلوباثي للمركبات الفينولية من التربة بعد 80-90 يوماً الذي أشير إليه من قبل بعض الباحثين (21 و 7 و 27 و 31) وتحديدا قبيل مرحلة التزهير، ربما سمح للنبات بزيادة معدلات النمو مع انخفاض المنافسة من قبل الأدغال، مما انعكس بشكل واضح على زيادة عدد السنابل الخصبة في وحدة المساحة وهذه الزيادة لم تقابل بانخفاض معنوي في مكونات الحاصل الأخرى (عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة) ولذلك نتج عنها زيادة معنوية في الحاصل النهائي. أما معاملة المقارنة (من دون مخلفات) فعلى الرغم من معدلات النمو العالية خلال المراحل الأولى والتي أعطت حاصل بيولوجي أعلى من معاملات إضافة المخلفات (10.7 و 14.2 طن.ه<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع) إلا أن المنافسة العالية بين نباتات المحصول والكثافة العالية من الأدغال ربما سببت موت الفروع أو فشلها في حمل سنابل خصبة قادت في النهاية إلى انخفاض عدد السنابل ومن ثم انخفاض الحاصل، وهذا ما أكدته Al-Hassan (3 و 4) من أن الكثير من الفروع المنتجة خلال مراحل النمو الأولى ربما تموت أو تفشل في تكوين سنابل خصبة بسبب المنافسة العالية على متطلبات النمو من ضوء وعناصر معدنية أخرى. لقد أوضح آخرون (2 و 5) أن زيادة حاصل الحبوب تأتي نتيجة زيادة عدد السنابل بالدرجة الأولى والناجم عن زيادة عدد التفرعات ومن ثم مكونات الحاصل الأخرى (عدد الحبوب بالسنبلة ووزن 1000 حبة)، ومن الواضح أن زيادة دليل الحصاد في أغلب معاملات التكامل تؤكد وجود زيادة في معدلات تجهيز المتمثلات من المصدر إلى المصب خلال مدة امتلاء الحبة والذي أدى بالنتيجة النهائية إلى زيادة حاصل الحبوب بالنبات، ومن الدراسة الحالية يمكن أن نستنتج إمكانية مكافحة أدغال محصول الحنطة وزيادة الحاصل باستعمال

- suppression in broad bean (*Vicia faba* L.) fields. *Planta Danninah*. 29: 849-859.
10. Al-Temimi, A. O. 2010. Effect of Interaction of Sunflower Residues and Herbicides on Weeds and Barley Crop. M.Sc. Thesis, Dept. of Biol., Coll. of Sci., Univ. of Baghdad.
11. Ampong-Nyarko, K. and S. K. De Datta. 1991. A Handbook for Weed Control in Rice. Institute Rice Research Industry, Manila, Philippines pp. 384.
12. Baziramakenga, R., G. D. Leuroux, R. R. Simrad and P. Nadecau. 1997. Allelopathic effects of phenolic acids on nucleic acid and protein levels in soybean seedling. *Can. J. Bot.* 75: 445-450.
13. Bhadoria, P. B. S. 2011. Allelopathy: A natural way towards weed management. *Amer. J. of Exptl. Agric.* 1: 7-20.
14. Chappman, S. C., and G. O. Edmeades. 2001. Selection improves drought tolerance in tropical 195 maize population: II. Direct and correlated response among secondary traits. *Crop Sci.* 39: 1315-1324.
15. Cheema, Z. A., M. Asim and A. Khaliq. 2000. Sorghum allelopathy for weed control in cotton (*Gossypium arboreum* L.). *Int. J. of Agric., Biol.* 2: 37-41.
16. Cheema, Z. A., M. S. Farid and A. Khaliq. 2003. Efficacy of concentrated sorgaab with low rates of atrazine for weed control in maize. *J. Animal and plant Sci.* 13: 48-51.
17. Cheema, Z. A., M. Farooq and A. Khaliq. 2012. Application of allelopathy in crop production: Success story from Pakistan. In: *Allelopathy-current Trends and Future Applications*. Z. A. Cheema, M. Farooq and A. Wahid. (eds.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p. 113-143.
18. Cheema, Z. A., A. Khaliq and R. Hussain. 2003. Reducing herbicide rate in combination with allelopathic sorgaab for weed control in cotton. *Int. J. Agric. Biol.* 5: 4-6.
19. Cheema, Z. A., A. Rakha and A. Khaliq. 2000. Use of sorgaab and sorghum mulches for weed control in mung bean. *Pak J. Agric. Sci.* 37: 140-144.
20. Elsahookie, M. M. 2007. Seed Growth Relationships. Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad.
21. Guenzi, W. D., T. M. McCalla and F. A. Nordstadt. 1967. Presence and persistence of phytotoxic substances in wheat, oat, corn and sorghum residues. *Agron. J.* 59: 163-165.
22. Harker, K. N. and R. E. Blackshaw. 2009. Integrated Cropping Systems for Weed Management. *Prairie Soils and Crops*. [http://www.prairiesoilsandcrops.ca/display\\_article.html?id=33](http://www.prairiesoilsandcrops.ca/display_article.html?id=33).
23. Holappa L. D. and U. Blum. 1991. Effects of exogenously applied ferulic acid, a potential allelopathic compound, on leaf growth, water utilization, and endogenous abscisic acid levels of tomato, cucumber, and bean. *J. Chem. Ecol.* 17: 865-886.
24. Hozayn, M., E. M. Abd El-Lateef, F. M. Sharar and A. A. Abd El-Mmonem 2011. Potential uses of sorghum and sunflower residues for weed control and to improve lentil yields. *Allelopathy J.* 27: 15-22.
25. Inderjit J. and K. M. Dakshini. 1992. Interference potential of *pluchelanceolata* (Asteraceae) growth and physiological responses of asparagus bean (*Vigna unguiculata* L. var. *sesquipedalis*). *Am. J. Bot.* 79: 977-981.
26. Khaliq, A., Z. Aslam and Z. A. Cheema. 2002. Efficacy of different weeds management strategies in mungbean (*Vigna radiata* L.). *Int J. of Agric., Biol.* 4: 237-239.
27. Lahmood, N. R. 2012. Allelopathic Effects of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) on Weed and Sequentially Crop. Ph.D. Dissertation, Dept. of Field Crop, Coll. of Agric., Univ. of Baghdad. pp. 137.
28. Roth, C. M., P. S. James and M. P. Gary. 2000. Allelopathy of sorghum on wheat under several tillage systems. *Agron. J.* 92: 855-860.
29. Singh, H. P., D. R. Batish and R. K. Kohli, R. K. 2003. Allelopathic interactions and allelochemicals: New possibilities for sustainable weed management. *Crit. Rev Plant Sci.* 22: 239-311.
30. Steel, R. G. and Y. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. Mc Grow, Hill Book Co., Inc. New York.
31. Weston, L., I. S. Alsaadawi and S. Bearson. 2013. Sorghum allelopathy: From Ecosystem to molecule. *J. Chem. Ecol.* 11: 1737-1745.
32. Weston, L. A. and S. O. Duke. 2003. Weed and crop allelopathy. *Critical Review of Plant Sci.* 22: 367-389.