المكافحة الكيميائية لمنّ الفول الأسود *Aphis fabae* Scopoli. وتأثيرها في الصفات الشكلية والإنتاجية لنبات الفول (*Vicia faba* L.)

The Chemical Control of Black Bean Aphid (*Aphis fabae* Scopoli.) and their Effects on Morphological Characters and Yield of Broad Bean (*Vicia faba* L.)

Received 17 July 2011 / Accepted 28 November 2011

د. زكريا الناصر [1]، و د. دعاس عز الدين [1]

(1): قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة دمشق - سورية.

المُلخَّص

أُجريت هذه الدراسة في منطقة دير العصافير في غوطة دمشق / سورية، خلال موسمي 2009/2008 و 2010/ 2009 ، لمقارنة فاعلية ثلاثة مبيدات حشرية من مجموعات كيميائية مختلفة في مكافحة المنّ الأسود *Aphis fabae* Scopoli. وتأثيراتها في الصفات الشكلية، وفي معدل غلة (إنتاج) نبات الفول.

أظهرت النتائج انخفاضاً في تعداد حشرات المنّ الأسود في المعاملات خلال موسمي النمو مقارنةً مع الشاهد المصاب. وقد أعطى المبيدان Dimethoate وImidacloprid فاعليةً أعلى في خفض تعداد حشرات المنّ الأسود مقارنةً مع المبيد Carbofuran في مرحلتي البادرة والإزهار. كذلك أعطى مبيد Dimethoate أعلى زيادة في ارتفاع النبات حيث بلغت النسبة المئوية للزيادة 30.53 و 44 % خلال موسمي الدراسة على التوالي. بينما أعطى المبيد Carbofuran أقل زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري (39.65 و 49.53 % على التوالي) خلال موسمي الدراسة. وأظهرت النتائج أنّ المبيدين Dimethoate و Imidacloprid أعطيا أعلى زيادة في الغلة مقارنةً مع الشاهد السليم ومعاملة مبيد Carbofuran.

الكلمات المفتاحية: منّ الفول الأسود *Aphis fabae*، الفول ، مبيدات حشرية، الغلة.

Abstract

The study was carried out in Dir–Al asafeer, Damascus Ghoota, Syria, during two seasons 2008/2009 and 2009/2010, to compare effectiveness of some insecticides from different chemical groups to con-

©2013 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved - ISSN 2305- 5243.

trol Black Bean Aphid (*Aphis fabae* Scopoli) and their effects on some morphological traits and yield of broad bean.

The results showed a reduction of the number of aphids in all the treatments during the two seasons comparing with infested control. The insecticides Dimethoate and Imidacloprid gave higher effect in decreasing the aphid's number comparing to the Carbofuran at seedling and flowering stages. The insecticide Dimethoate gave the highest increased of the plant length where the percentage increases 30.53% and 44% during the two seasons. While, the pesticide Carbofuran gave the lower increase in the dry weight of foliage where, the percentage 39.65% and 49.53% during the two seasons. The results showed that Dimethoate and Imidacloprid gave the highest increased in the yield of broad bean comparing with healthy control and Carbofuran treatments.

Keywords: Black Bean Aphid (*Aphis fabae* Scopoli), Broad Bean, Insecticides, Yield.

المقدمة

يُعد الفول المزروع *Vicia faba* L. من أهم المحاصيل البقولية في العالم، حيث يُزرع مروياً أو بعلاً، ويعد مصدراً مهمّاً ورخيصاً للبروتين لمعظم السكان في منطقة الشرق الأوسط (Link و زملاؤه، 1994)، وله أهمية خاصة كمصدر للأعلاف لجميع أنواع حيوانات المزرعة (Chapman وCarter، 1976). ولزراعة الفول أهمية كبيرة في الدورة الزراعية لتحسين خصوبة التربة عبر تثبيت النتروجين (Peoples و زملاؤه، 1995). تنتشر زراعة الفول في سورية في كل المناطق الصالحة للزراعة، ويتعرض هذا المحصول المزروع للإصابة بالعديد من الآفات الحشرية وممرضات النبات، حيث تُعد حشرة منّ الفول الأسود *Aphis fabae* Scopoli من أهم العوامل التي تخفض إنتاجية النبات نتيجة امتصاص العصارة النباتية، وتشوه الأوراق واصفرارها وتغطيتها بالندوة العسلية التي ينمو عليها فطريات العفن الأسود، مسببةً أضراراً فسيولوجية كبيرة للنبات (Hurej و Werf، 1993).

انخفضت المساحات المزروعة بالفول في سورية في السنوات الأخيرة، (الجدول 1) نتيجةً للفقد الناتج عن الإصابة بحشرة منّ الفول الأسود بالرغم من مكافحة هذه الحشرة بالمبيدات الحشرية، ويعود ذلك إلى الاستخدام المكثف للمبيدات الفوسفورية وعلى فترات متقاربة، الأمر الذي أدى إلى ظهور سلالات مقاومة لفعل هذه المبيدات (El-Hariry وزملاؤه، 1998). إضافةً إلى تأثير هذه المبيدات في الكائنات الحية النافعة مثل النحل والأعداء الحيوية التي تستخدم في المكافحة الحيوية (El-Heneidy وزملاؤه، 1991).

الجدول 1. مساحة وإنتاج الفول الحب وتطورها في سورية خلال الفترة من 2004 إلى 2007.

العام	مروي		بعل	
	المساحة /هكتار	الإنتاج/ طن	المساحة /هكتار	الإنتاج/ طن
2004	14149	31364	3660	4417
2005	13286	30084	3088	3869
2006	11191	26630	3098	3979
2007	11807	22089	2901	2773

المصدر: المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2007.

بدأ المزارعون في سورية البحث عن مجموعات كيميائية جديدة لأستخدامها في عملية المكافحة، نظراً لما أحدثته المبيدات الفوسفورية من ظهور سلالات مقاومة وتأثيرات في الكائنات الحية النافعة والأعداء الحيوية مثل مجموعة الكربماتية العضوية والبيرثروئيدات العضوية ومجموعة النيكوتينات الصنعية الحديثة، التي أثبتت فاعليتها في مكافحة كثير من الآفات الثاقبة الماصة التي تصيب المحاصيل المختلفة والتي تضاف إلى التربة (المعمار وزملاؤه، 2009).

أثبتت نتائج Horak و Buryskova (1980) فاعلية استخدام 12 مبيداً حشرياً في التربة لمكافحة منّ الأسود على الفول، حيث وجدا أن إضافة 1.2 إلى 1.5 كغ مادة فعالة / هكتار من مبيد Carbofuran أعطت أعلى نسبة مكافحة للمنّ، وأدت إلى زيادة في الإنتاج. كما أظهر Whitehead و Tite (1988) أن إضافة مبيد Carbofuran بمعدل 1.5 كغ مادة فعالة /هكتار حول بذور نبات البرسيم الحجازي أثناء الزراعة أدى إلى خفض ضرر النيماتودا وزيادة الإنتاجية. كما حقق رش النباتات حديثة النمو بمبيد Dimethoate النتيجة نفسها. من

جهة أخرى، وجد Ivbijaro و Bolaji (1990) أن رش نباتات اللوبياء بمبيد Cypermethrin + Dimethoate Sherpa Plus أدى لخفض كثافة الآفات الحشرية مثل *Megalurothrips sjostedti* Trybom و *Maruca testulalis* Geyer وإلى زيادة إنتاجية البذور بمعدل الضعف مقارنةً مع المعاملات الأخرى. وأشار Ward و Morse (1995) إلى أن إضافة المبيدات الحشرية الجهازية في التربة مثل Aldicarb (Temik) بمعدل 10 غرام أدت إلى تخفيض نسبة الإصابة بمنّ الفول الأسود على الفول. كما أثبت Balikai و Yelshetty (2001) أفضلية وتفوق مبيد Dimethoate 30 EC في مكافحة حشرات المنّ وفي زيادة إنتاج البذور مقارنةً مع المعاملة بالمبيدات الأخرى، وذلك عند اختبار المبيدات الحشرية Dimethoate 30 EC و Methyl parathion و 50EC و Monocrotophos 40ES و Fenvalerate 20EC في مكافحة المنّ على نبات القرطم.

هدف هذا البحث إلى مقارنة فاعلية بعض المبيدات من مجموعات كيميائية مختلفة في مكافحة المنّ الأسود ودراسة مدى تأثيرها في الصفات الشكلية وفي غلة (إنتاجية) نبات الفول، كإجراء كيميائي بديل عن استخدام المبيدات الفوسفورية ذات التأثير المشجع لظهور سلالات مقاومة من حشرات المنّ، والقاتل للأعداء الحيوية والكائنات الأخرى النافعة، والملوثة لمجمل مكونات النظام البيئي الزراعي والحيوي.

مواد البحث وطرائقه

• **المبيدات المستخدمة:** تم اختيار عدد من المبيدات الحشرية لها صفة الجهازية، ومن مجاميع كيميائية مختلفة (الجدول 2)

• **المادة النباتية :** وهو صنف الفول القبرصي الذي يتميز بقوة النمو، والتبكير في النضج، وهو كثير التفرع (4 إلى 7 أفرع)، الوريقات بلون أخضر مائل إلى الزرقة، الثمار قصيرة تحتوي الواحدة منها من 1 إلى 3 حبات. وقد تم الحصول على بذار نظيفة من مراكز بيع زراعية موثوقة في دمشق.

• **التجارب الحقلية:** تمت التجربة خلال موسمين متتاليين 2008 / 2009 و 2009/ 2010. في مزرعة فول في منطقة دير العصافير في غوطة دمشق (محافظة ريف دمشق)، والتي تبعد عن دمشق حوالي15 كم باتجاه جنوب شرق، وترتفع أكثر من 500 م عن سطح البحر.

تم تقسيم الحقل إلى خمس قطع تجريبية متساوية، تمثل كل منها معاملة أبعادها 5 × 3 م، وتم فصل كل قطعة تجريبية عن الأخرى بشريط غير مزروع بعرض 1 م، وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة، وبمعدل زراعة بلغ 300 كغ/ هكتار. جُهزت التربة بالحراثة والتسوية وخُططت على بعد 50 سم بين كل خطين. ثم زُرعت بذور الفول في جور تبعد عن بعضها مسافة 25 سم على طرفي الخط (طريقة التبادل). وعلى عمق 5 سم، وأضيفت المبيدات بالمعدلات الموصى بها، بعد ذلك تم تغطيتها بالتراب الناعم. مع إجراء العمليات الزراعية المناسبة والتسميد والري لكل القطع التجريبية بشكلٍ متزامن ومتماثل كماً ونوعاً، وأضيفت الأسمدة عند الزراعة وبمعدل 400 كغ/ هكتار على شكل سوبر فوسفات و200 كغ/ هكتار بشكل سلفات الأمونياك. ويظهر الجدول 3 الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع البحث.

• **موعد الزراعة :** زُرعت بذور الفول في الأسبوع الثاني من شهر تشرين

الجدول 2 . المبيدات المستخدمة في التجارب.

الاسم التجاري ونسبة المادة الفعالة	المادة الفعالة	معدل الاستخدام	المجموعة الكيميائية
Furadan 5% (G)	Carbofuran	40 كغ/ هـ	Carbamate
Confidor 70% (WG)	Imidacloprid	140 غ/ هـ	Neonicotinoid
Dimethote EC 40g/l	Dimethoate	600 مل/ هـ	Organophosphate

الجدول 3. الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع البحث.

التحليل الميكانيكي (%)			pH	EC_e	الكلس الفعال	$CaCO_3$	المادة العضوية	
رمل	سلت	طين		(dS/m)	(%)			
12	24	64	8.5	1.7	11.2	21.7	0.94	
N	P	K	B	Cl	HCO_3	Mg^{++}	Ca^{++}	CO_3
mg /kg				mol_c/kg				
14.3	2.4	31.3	0.7	0.16	1.1	0.5	0.69	0.3

المصدر: مخابر قسم الأراضي في كلية الزراعة – جامعة دمشق.

الثاني/نوفمبر في كلا الموسمين.

• المعاملات:

- القطعة الأولى: عُوملت التربة بالمبيد Carbofuran (وضعت كميات مناسبة من المبيد بالقرب من البذور عند الزراعة)، وهو مبيد متخصص ينصح بإضافته عند الزراعة، حيث يكافح الحشرات والنيماتودا في التربة، كما يكافح الحشرات الثاقبة الماصة (المنّ) لصفاته الجهازية (Mann ، 2004).
- القطعة الثانية : عوملت التربة بالمبيد Imidacloprid (بعد الإنبات بـ25 يوماً وذلك من خلال تبليل للتربة بمعدل 30 غرام /100 ليتر ماء)، وهو مبيد جهازي سريع الامتصاص بوساطة الجذور، ينتقل إلى أعلى بحركة أكروباتية، يتميز هذا المبيد بسرعة التأثير في الحشرات الثاقبة الماصة (حشرات المنّ)، وينصح بإضافته إلى التربة قبل حدوث الإصابة أو بعدها مباشرةً لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة.
- القطعة الثالثة: تم رش المجموع الخضري بالمبيد Dimethoate (بعد الإنبات بـ25 يوماً)، وهو مبيد فوسفوري تقليدي يُستخدم لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة، ويرش قبل أو عند حدوث الإصابة.
- القطعة الرابعة: لم تعامل بالمبيدات (شاهد مكشوف).
- القطعة الخامسة: لم تعامل بالمبيدات بل غُطيت بشبك ناعم، كي تبقى خاليةً من حشرات المنّ (شاهد مغطى).

• القراءات:

كانت القراءات موحدة خلال الموسمين ولا تختلف باختلاف المعاملات أو اختلاف زمن وموعد المعاملة وذلك كالتالي:

- تعداد المنّ : تم عد حشرات المنّ الحيّة فقط باستخدام مكبرة على فترتين (بعد 30 و 60 يوماً من الإنبات أي في مرحلة البادرة ومرحلة الإزهار) وذلك بعد حشرات المنّ الأسود الحيّة (حوريات وبالغات) على الساق الرئيسة لعشرة نباتات تم اختيارها حقلياً وبصورة عشوائية من كل مكرر.
- ارتفاع النبات وقت الحصاد: تم جمع عشرة نباتات من كل مكرر، حيث قُطعت العينات النباتية من فوق سطح التربة مباشرةً، ووضعت في أكياس ورقية معقمة، وسُجلت عليها البيانات المناسبة (تاريخ الجمع، اسم المعاملة والمكرر)، ونُقلت مباشرةً إلى المخبر حيث تم قياس ارتفاع النبات.
- الوزن الجاف للمجموع الخضري: جُففت النباتات السابقة بشكل منفصل في فرن تجفيف على درجة حرارة 70 م° لمدة 48 ساعة، ثم قُدر الوزن الجاف للمجموع الخضري باستخدام ميزان حساس.
- الإنتاجية : تم حصاد كل مكرر على حدة، وفُرطت الحبوب يدوياً ووُزنت وحُسبت الغلة على أساس كغ/هكتار.
- تم حساب النسبة المئوية لخفض أعداد المنّ مقارنةً مع الشاهد المصاب وفقاً لمعادلة Abott (1925):

فعالية المبيد (%) = عدد الأفراد الحية في الشاهد – عدد الأفراد الحية في معاملة المبيد / عدد الأفراد الحية بالشاهد × 100

• التحليل الإحصائي:

تم استخدام التصميم العشوائي الكامل للتجربة، وعُولجت البيانات إحصائياً بوساطة تحليل التباين (Two way ANOVA) وباستخدام برنامج الحاسوب Spss.-16، وقُورنت المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5 %.

النتائج والمناقشة

أولاً: تعداد حشرات المنّ على نباتات الفول في مرحلة البادرة:

تُظهر النتائج في الجدول 4 ارتفاع أعداد حشرات المنّ الأسود في الشاهد المكشوف خلال موسمي النمو في مرحلة البادرة، حيث وصل التعداد إلى 1200 و1750 حشرة منّ/ 10 نباتات فول في الموسم الأول والموسم الثاني على التوالي، بينما انخفض تعداد حشرات المنّ الأسود في القطع التجريبية المعاملة بالمبيدات خلال موسمي النمو وبفارق معنوي مقارنةً مع

الجدول 4. عدد حشرات المنّ على نباتات الفول في مرحلة البادرة.

المعاملة	الموسم 2008 / 2009		الموسم 2009 / 2010	
	عدد حشرات المنّ/ 10نباتات	النسبة المئوية للتخفيض (%)	عدد حشرات المنّ/ 10نباتات	النسبة المئوية للتخفيض (%)
Dimethoate	450 [a]	62.5	650 [a]	62.8
Imidacloprid	445 [a]	62.9	625 [a]	64.28
Carbofuran	600 [b]	50	758 [b]	56.6
شاهد مصاب	1200 [c]	0	1750 [c]	0
شاهد سليم	0	-	0	-
$L.S.D_{0.05}$	62.84		81.30	

- الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه لايوجد بينها فروق معنوية.

الشاهد المكشوف (المصاب) عند مستوى معنوية 5 %. وقد أعطى المبيدان Dimethoate و Imidacloprid أعلى فاعلية في خفض تعداد حشرات المنّ الأسود مقارنةً مع المبيد Carbofuran وبفرق معنوي خلال موسمي الدراسة، وبلغت نسبة الخفض 62.5 و 62.8 % لمبيد Dimethoate و 62.9 و64.28 % لمبيد Imidacloprid خلال الموسمين 2009/2008 و2010/2009 على التوالي. ولم تكن هناك أية فروق معنوية بين المبيدين. وهذا يتوافق مع ما وجده Link وزملاؤه (2000) من أن مبيد Imidacloprid كان أكثر المبيدات فاعليةً في مكافحة منّ الدراق الأخضر *Myzus persicae* على التبغ.

ثانياً: تعداد حشرات المنّ على نباتات الفول في مرحلة الإزهار:

تُظهر النتائج في الجدول 5 أن مبيد Dimethoate أعطى أعلى فاعلية في خفض تعداد حشرات المنّ الأسود مقارنةً مع المبيدات الأخرى في مرحلة الإزهار، حيث بلغت نسبة التخفيض 64 و 62.8 % خلال موسمي النمو على التوالي. لم تكن هناك أية فروق معنوية بين المبيدين Dimethoate وImidacloprid. وقد ظهرت فروق معنوية بين هذين المبيدين والمبيد Carbofuran الذي كان أقل فاعليةً في مكافحة المنّ الأسود، ووصلت نسبة التخفيض إلى 50.6 و 47.94 % خلال الموسمين على التوالي. وتعزى هذه النتائج إلى محدودية التأثيرات السامة للتركيزات المنخفضة للمبيد Carbofuran التي تصل إلى المجموع الخضري، وقد كان أعلى تعداد لحشرات المنّ الأسود في الشاهد المصاب 3780 حشرة / 10 نباتات فول في الموسم الأول و 4130 حشرة / 10 نباتات في الموسم الثاني.

يمكن من النتائج الواردة في الجدولين 4 و5 ترتيب المبيدات تنازلياً وفقاً لكفاءتها في مكافحة المنّ كالتالي:

Dimethoate > Imidacloprid > Carbofuran.

يمكن أن تُعزى النتائج إلى جهازية المبيد Dimethoate الذي وصل إلى أنسجة النبات بتركيز كافٍ لقتل عدد كبير من حشرات المنّ الأسود، وكذلك إلى فاعلية التركيزات المنخفضة من مبيد imidacloprid التي تصل إلى المجموع الخضري، حيث تتغذى حشرات المنّ على العصارة الملوثة بالمبيد، وهذه النتائج تتوافق مع نتائج Nauen و Elbert (1994) من أن مبيد Imidacloprid من المبيدات الجهازية المهمة في مكافحة المن على القطن، والذي أدى إلى زيادة النمو الخضري والإنتاجيـة، ومع ما وجـده Balikai كل من و Yelshetty (2001) من أن مبيد Dimethoate 30 EC أعطى أعلى مكافحة للمنّ على نبات القرطم مقارنةً مع المبيدات المختبرة. بينما أظهر Horak و Buryskova (1980) أن إضافة 1.2 إلى 1.5 كغ مادة فعالة/هكتار من مبيد carbofuran إلى التربة أعطى أعلى مكافحة للمنّ الأسود على الفول، وأدى إلى زيادة في الإنتاج.

الجدول 5. تعداد حشرات المنّ على نباتات الفول في مرحلة الإزهار.

المعاملة	الموسم 2008 / 2009		الموسم 2009 / 2010	
	عدد حشرات المنّ/ 10 نبات	النسبة المئوية للموت (%)	عدد حشرات المنّ/ 10نبات	النسبة المئوية للموت (%)
Dimethoate	1360 [a]	64	1530 [a]	62.9
Imidacloprid	1480 [a]	60.8	1670 [ba]	59.5
Carbofuran	1864 [b]	50.60	2150 [b]	47.94
شاهد مصاب	3780 [c]	0	4130 [c]	0
شاهد سليم	0	-	0	-
$L.S.D_{0.05}$	184.6		192.3	

- الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه لا يوجد بينها فروق معنوية.

ثالثاً: تأثير استخدام المبيدات في طول المجموع الخضري عند موعد الحصاد:

تبين نتائج الجدول 6 أن ارتفاع نباتات الفول عند الحصاد ازداد وبفروق معنوية نتيجة المعاملة بالمبيدات مقارنةً مع الشاهد المصاب، بينما لم تكن هذه الزيادة معنوية مقارنةً مع الشاهد السليم وبين المعاملات خلال موسمي الدراسة. وقد أعطى مبيد Dimethoate أعلى زيادة في ارتفاع النبات بلغت 30.53 و 44 % على التوالي خلال موسمي الدراسة. وقد أدت الإصابة بحشرات المنّ الأسود إلى انخفاض معنوي في طول النبات مقارنةً مع الشاهد السليم، حيث بلغ متوسط الطول 48.8 سم خلال الموسم 2008 / 2009 و 43.4 سم خلال الموسم 2009 /2010. وتعزى هذه الزيادة الظاهرية في طول النبات في القطع التجريبية المعاملة بالمبيدات مقارنةً مع الشاهد السليم إلى أن المبيدات الحشرية أدت إلى تخفيض تعداد حشرات المنّ، وبالتالي خفضت من أضرارها الناتجة عن امتصاص العصارة، وكذلك الحد من أثرها السلبي في التمثيل الضوئي (نتيجة قلة إفراز الندوة العسلية والعفن الأسود الذي ينمو عليها)، وتشجيع النمو الخضري (Hurej و Werf،1993). وتوافقت هذه النتائج مع دراسات حديثة أظهرت أن استخدام المبيد Imidacloprid من مجموعة المبيدات النيكوتينية الصنعية على نباتات القطن والكتان وغيرها أدى إلى تشجيع النمو الخضري وزيادة مساحة الأوراق، وزيادة الإنتاجية عند زراعة النباتات في الشروط المناسبة للنباتات (Gonias وزملاؤه، 2003؛ Oosterhuis و Brown، 2003؛ Thielert، 2006).

الجدول 6. طول المجموع الخضري عند موعد الحصاد.

المعاملة	الموسم 2008 / 2009		الموسم 2009 / 2010	
	ارتفاع النبات (سم)	النسبة المئوية للزيادة (%)	ارتفاع النبات (سم)	النسبة المئوية للزيادة (%)
Dimethoate	63.7 a	30.53+	62.25 a	44.0+
Imidacloprid	61.5 a	26.02+	57.6 a	32.71+
Carbofuran	59.7 a	22.33+	54.5 a	25.57+
شاهد مصاب	48.8 b	0	43.4 b	0
شاهد سليم	60.5 a	23.97+	60.5 a	39.40+
$L.S.D_{0.05}$	7.4		7.3	

- الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه لايوجد بينها فروق معنوية.

رابعاً: تأثير استخدام المبيدات في الوزن الجاف للمجموع الخضري عند الحصاد:

تظهر النتائج الواردة في الجدول 7 أن الإصابة بحشرات المنّ الأسود أدت إلى انخفاض معنوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات الفول في موسمي الدراسة مقارنةً بين الشاهد السليم والمعاملة بالمبيدات، وهذا يتوافق مع ما ذكره محملجي وزملاؤه (2011) من أنّ عملية التغذية لحشرات المنّ تسبب إعاقة لنمو النبات وتقزمه وتعيق الإزهار وتشكل القرون. في حين أعطى المبيد Carbofuran أقل زيادة في الوزن الجاف (39.65 و49.53 % على التوالي) خلال موسمي الدراسة مقارنةً مع المعاملة بالمبيدين Dimethoate و Imidacloprid. ولم يعط هذا المبيد زيادةً معنويةً في الوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنةً مع الشاهد السليم الذي أعطى زيادةً بلغت 41.44 % مقاسةً على الشاهد المصاب. في حين تفوق المبيد Dimethoate بفروق معنوية على باقي المعاملات في الموسمين، حيث بلغت نسبة الزيادة 51.53 % في الموسم الأول و62.62 % في الموسم الثاني مقارنةً مع الشاهد المصاب، كما تفوق مبيد Dimethoate على الشاهد السليم بفروق معنوية في الموسم الأول وبفروق ظاهرية في الموسم الثاني. بالمقابل يلاحظ أن مبيد Carbofuran سبب إنخفاضاً في الوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنةً مع الشاهد السليم وبفروق ظاهرية في الموسم الأول وبفروق معنوية في الموسم الثاني. وتعزى هذه النتيجة إلى أن بعض مبيدات الآفات تحد من إتاحة بعض العناصر الغذائية المهمة في التربة للنبات، وهذا ما أشار إليه Abdel –Hamed (1989) الذي وجد أن متبقيات مبيدات الآفات في التربة يؤدي إلى خفض العديد من العناصر المعدنية الضرورية في التربة، ولاسيما النحاس والزنك والمنغنيز والحديد والكالسيوم.

وبناءً على ماسبق يمكن ترتيب تأثير المبيدات المستخدمة في الزيادة بالوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الفول مقارنةً مع الشاهد المصاب تنازلياً وفقاً لما يلي:

شاهد< Dimethoate>Imidacloprid>Carbofuran

و تتوافق هذه النتائج مع ما وجده Whitehead و Tite (1988) و Nauen و Elbert (1994).

الجدول 7. الوزن الجاف للمجموع الخضري عند موعد الحصاد.

المعاملة	الموسم 2008 / 2009		الموسم 2009 / 2010	
	الوزن الجاف (غ)/ النبات	النسبة المئوية للزيادة (%)	الوزن الجاف (غ)/ النبات	النسبة المئوية للزيادة (%)
Dimethoate	38.9 a	51.53	34.51 a	62.62
Imidacloprid	37.89 b	47.60	33.89 b	59.70
Carbofuran	35.85 c	39.65	31.73 c	49.53
شاهد مصاب	25.67 d	0	21.22 d	0
شاهد سليم	36.31 c	41.44	34.23 a	61.31
$L.S.D_{0.05}$	0.62		0.56	

- الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه لايوجد بينها فروق معنوية.

خامساً: تأثير استخدام المبيدات في الإنتاجية عند موعد الحصاد:

تشير النتائج في الجدول 8 إلى زيادة الغلة في وحدة المساحة في القطع التجريبية المعاملة بالمبيدات وفي الشاهد السليم مقارنةً مع الشاهد المصاب، خلال موسمي الدراسة. حيث أعطى المبيد Dimethoate أعلى زيادة بالغلة مقارنةً مع الشاهد المصاب وبفرق معنوي، تلاه المبيد Imidacloprid الذي أعطى زيادةً معنويةً مقارنةً مع الشاهد المصاب، ولم تُظهر النتائج فروقاً معنوية بين المبيدين خلال موسمي الدراسة. وكانت نسبة الزيادة مقارنةً مع الشاهد المصاب كالتالي: 129.1 و 120.4 و104.1 % لكل من المبيدات Dimethoate و Imidacloprid و Carbofuran في الموسم 2008 / 2009 و 121.7 و113.9 و100 % للمبيدات السابقة على التوالي خلال الموسم 2009 / 2010 . وتُعزى هذه الزيادة إلى انخفاض عدد حشرات المنّ على نباتات الفول وبالتالي الحد من الأضرار الناتجة عن تغذية هذه الحشرات، وهذا يتوافق مع نتائج Syed وزملائه (2005) التي أظهرت أن مبيد (Imidacloprid)Confidor تفوق على باقي المبيدات بشكل

معنوي في خفض عدد حشرات المنّ على أوراق التبغ، كذلك أعطى أعلى زيادة في الإنتاجية في نبات التبغ، وأعطى مبيد Sundophos أعلى تعداد للأوراق على النبات. كما يتوافق مع ما ذكره محملجي وزملاؤه (2011)، وما وجده Weigand و Bishara(1991) من أن إضافة محببات Carbofuran إلى التربة في وقت زراعة الفول أدت إلى خفض عدد حشرات المنّ الأسود مقارنةً مع العديد من معاملات رش المبيدات على المجموع الخضري وأدت إلى زيادة الإنتاجية بمقدار 28 %.

الجدول 8. الإنتاجية عند موعد الحصاد.

العاملة	الموسم 2008 / 2009		الموسم 2009 / 2010	
	الإنتاجية (كغ/هـ)	النسبة المئوية للزيادة (%)	الإنتاجية (كغ/هـ)	النسبة المئوية للزيادة (%)
Dimethoate	2750 ^{a}	129.1	2550 ^{a}	121.7
Imidacloprid	2645 ^{ab}	120.4	2460 ^{ab}	113.9
Carbofuran	2450 ^{b}	104.1	2300 ^{bc}	100
شاهد مصاب	1200 ^{c}	0	1150 ^{d}	0
شاهد سليم	2400 ^{b}	100	2200 ^{c}	91.3
$L.S.D_{0.05}$	254		256	

- الأرقام التي تشترك بالحرف نفسه لايوجد بينها فروق معنوية.

أخيراً يلاحظ أن ارتفاع النباتات والوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات الفول والغلة في وحدة المساحة كانت منخفضةً قليلاً في الموسم الثاني مقارنةً مع الموسم الأول، وقد يعود ذلك إلى الظروف الطبيعية أو عوامل أخرى مختلفة عن تلك المدروسة في هذا البحث.

الاستنتاجات:

- أعطى المبيدان Dimethoate و Imidacloprid أعلى فاعلية في مكافحة حشرات المنّ الأسود على الفول خلال موسمي الدراسة.
- أدت المعاملة بالمبيدات الحشرية إلى زيادة معنوية في ارتفاع نباتات الفول، والوزن الجاف للمجموع الخضري، والغلة في وحدة المساحة مقارنةً مع الشاهد المصاب.
- وعليه يوصى باستخدام المبيدات الحشرية عند التنبؤ بالإصابة بحشرات المنّ أو بعد حدوث الإصابة مباشرةً للحصول على أفضل نتائج في المكافحة.

المراجع

المجموعة الإحصائية الزراعية .2007. الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء. سورية.

محملجي، محمد زهير؛ عبد النبي بشير و أماني حامد .2011. حشرات المحاصيل الحقلية (الجزء العملي). مطبوعات جامعة دمشق. 318 صفحة.

المعمار، أنور؛ جمال الحجار و زكريا الناصر . 2009. مبيدات الآفات. مطبوعات جامعة دمشق. 279 صفحة.

Abbot, W. S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology. 18: 265- 267.

Abdel Hamed, Z. H. 1989. Food pollution and pollutioont . Ali Shammish University, Arabic, distribution and printing House. Baruit, Lebnam.

Balikai, R. A., and S. Yelshetty. 2001. Effect of ultra low and high volume sprayers on insecticides and neem oil efficacy in the control of safflower aphid. Indian J. Agric. Res., 35 (2): 133 – 135.

Chapman, R., And L. P. Carter .1976. Crop Production: Principles and Practices. W.H. Freeman Company. San Francisco, USA : 99- 109.

El-Hariry, M. A., I. A. Marzouk, R.M. Salem, E.M.E. Khalafalla and A.G. El-Sisi .1998. Field and laboratory evaluation of environmentally safe chemicals against some aphid species. Egypt. J. Agric. Res. Review, 76 (1): 127- 140.

El-Heneidy, A. H., Y. H. Fayed and M. A. Shoeb .1991. Influence of insecticidal application on aphid populations and their natural enemies in wheat fields. Egypt. J. Biol. P. Cont. 1(2): 79- 85.

Gonias, E. D., D.M. Oosterhuis, A. C. Bibi and R.S. Brown. 2003. Yield, growth and physiology of TrimaxTM Treated Cotton. Summaries of Arkansas

Peoples, M.B., D.F. Herridge and J.K. Ladha. 1995. Enhancing legume N2 fixation through plant and soil management. Plant and soil, 174: 83- 101.

Syed, F., M. S. Khan, M. H. Khan and H. Badshah. 2005. Efficacy of Different Insecticides Against Aphid *Myzus persicae* L. on Tobacco Crop. Pakistan J. Zool., vol. 37(3): 193- 197.

Thielert, W. 2006. A unique product: The story of the imidacloprid stress shield. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 59:73- 86.

Ward, A., and Morse, S. 1995. Partial application of insecticide to broad bean (*Vicia fabae*) as a means of controlling bean aphid (*Aphis fabae*) and bean weevil (Sitona lineatus). Annals of Applied Biology: 127:239–249.

Weigand, S., And S. I. Bishara. 1991. Status of insect pests of faba bean in the Mediterranean region and methods of control. Options Méditerranéennes - Série Séminaires: 67- 74.

Whitehead, A. G., and D. J. Tite. 1988. Effects of seed row and foliar applied pesticides on the yield of lucerne in clay soil, in the presence or absence of lucerne stem nematode, *Ditylenchus dipsaci*. The Journal of Agricultural Science. 110: 279- 283.

Cotton Research : 139- 144.

Horak, A. and L. Buryskova.1980. Contribution to the use of soil insecticides in the protection of beans (*Faba vulgaris*).Rostlinna Vyroba. Vol. 26 (10) : 1069- 1079 .

Hurej, M., And W. van der Werf. 1993. The influence of black bean aphid, *Aphis fabae* Scop. And its honeydew on the photosynthesis of sugarbeet. Ann. Applied Biol, 122: 189- 200.

Ivbijaro, M. F., and O. O. Bolaji .1990. Effects of cypermethrin + dimethoate and extracts of Piper guineense and Azadirachta indica on the pests and yield of cowpea, *Vigna unguiculata*.The Journal of Agricultural Science. 115: 227- 231.

Link, D., L. F. Weber and R. S. Leal. 2000. Control of the black Cutworm, tobacco stemborer and the green peach aphid with insecticides sprayed on tobacco seedlings produced by float system. Rev. Agric. Piracicaba, 75: 175- 186.

Link, W., W. Ederer, P. Metz, H. Buiel and A.E. Melchinger. 1994. Genotypic and environmental variation for degree of cross-fertilization in faba bean. Crop Sci., 34: 960- 964.

Mann,P. J. 2004. Pesticides Manual. Copyright © 2004 BCPC (British Crop Protection Council). Software.

Nauen, R., and A. Elbert. 1994. Effect of imidacloprid on aphids after seed treatment of cotton in laboratory and greenhouse experiments. Pflanzenschutz-Nachr. Bayer.47:177- 220.

Oosterhuis, D. M., and R. S. Brown. 2003. Effects of Trimax.TM insecticide applications under water-deficit stress condition on lint yield and physiology of field-grown cotton. In: Proceedings, Beltwide Cotton Conferences. National Cotton Council, Memphis, Tenn. CD-ROM.