تأثير عدد من المستخلصات النباتية في حياتية خنفسائي الطحين الصدئية *Tribolium casteneum* (Herbst.) والخابرا *Trogoderma granarium* (Everts) ♦

نجم شليمون كوركيس وأياد يوسف إسماعيل وعدنان موسى محمد*
قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة الموصل

Abstract

The effects of six aqueous plant extracts (*Capparis spinosa* L., leaves; *Olea europea* L., leaves; *Dianthus chinensis*, flowers; *Mentha longifolia* L., leaves and *Melia azedarach*, leaves and ripe fruits) were studied on a number of biological aspects of Rusty flour beetle *Tribolium casteneum* (Herbst.) & Khapra beetle *Trogoderma granarium* (Everts) . Seven concentrations

(%0.5 ،1.0 ،1.5 ،2.5 ،5 ،7.5 ،10)

were used for each extract. Different effects on the larval longevity have been seen when using different extracts, concentrations and insects species .This study revealed that the extracts have significant affects on the number of larval instars. Some of them increased the number of moulting significantly as compared with that of control, moulting inhibition factor, therefore, appeared negative in khapra beetle larvae *Trogoderma granarium*; whereas it was positive in most larval stages of rusty flour beetle *Tribolium casteneum*.

Larvae of rusty-red flour beetle failed to change to pupae stages, thus it remained under the exuvia and died. Also, khapra beetle larvae treated with (*M. azedarach*) leaves and fruits extracts could not change to pupae. Development duration was extended in most khapra beetle treatments due to the increasing of the larval longevity. Treating khapra beetle larvae with plant extracts increased the weight of pupae as compared to controls. Sexual ratio was almost 1:1 in all treatments.

♦ البحث ملقى في المؤتمر الأول لعلوم الحياة في كلية التربية جامعة الموصل للفترة 4 – 5 أيلول 2007

*مستل من اطروحة دكتوراة للباحث الثالث.

الخلاصة

لقد درست تاثيرات ستة مستخلصات نباتية مائيـــة وهـــي: مـــستخلص اوراق الكبـــر (*Capparis spinosa* L.) واوراق الزيتـــون (*Olea europea* L.) وازهـــار القرنفـــل (*Dianthus chinensis* L.) واوراق النعناع (*Mentha longifolia* L.) و اوراق السبحبح وثماره (*Melia azedarach* L.)، في عدد من الاوجه الحياتية، مع استخدام سبعة تراكيز (0.5%, 1.0, 1.5, 2.5, 5, 7.5, 10)من كل مستخلص. كان لنوع المستخلـــصات النباتيـــة المائية و تراكيزها ونوع الحشرة تاثير متباين في مدة الطور اليرقي.

اظهرت الدراسة ان للمستخلصات تاثيرا معنويا في عدد الاعمار اليرقية، اذ تسبب قسم من المعاملات في زيادة عدد الانسلاخات زيادة معنوية عن معاملة المقارنة، وكـــان معامـــل تثبيط الانسلاخ سلبيا لهذا السبب في يرقات خنفساء الخابرا، وكان موجبا في معظم معاملات يرقات خنفساء الطحين الصدئية الحمراء.اخفقت يرقات خنفساء الطحين الصدئية في التحـــول الى العذراء، كما لم تتمكن يرقات خنفساء الخابرا من التحول الى عذراء في معـــاملتي اوراق وثمار السبحبح.طالت مدة التطور معنويا في معظم معاملات خنفساء الخابرا.كـــان لمعاملـــة غذاء يرقات خنفساء الخابرا تاثيرا معنويا في وزن عذارى خنفساء الخابرا وهي اكثر وزنـــا من معاملة المقارنة، و كانت النسبة الجنسية تقريبا 1:1 في المعاملات جميعها تقريبا.

مقدمة

اجريت العديد من الدراسات حول تاثير بعض المستخلصات النباتية فـــي الحـــشرات، ومنها حشرات المواد المخزونة، وقد اعطت نتائج جيدة وجديرة بالاهتمام. ففي دراسة اجراها El-Lakwah واخرون (1) تاثير اضافة التراكيز 2%، 4% و 8% من ثمار شـــجرة السبحبح *Melia azedarach* في الكثافة العددية لخنفساء الطحين الصدئية وسوســـة الـــرز، فوجدوا ان هناك انخفاضا في افراد الجيل الاول لكلتا الحشرتين وكان الانخفاض متوسطا في المعاملة بالمسحوق من ثمار النيم الا ان الانخفاض في افراد الجيل الاول كـــان عاليـــا عنـــد استخدام المستخلص الاسيتوني، كما كانت نسبة الموت عالية في الحـــشرات الكاملـــة خـــلال خمسة اشهر من المعاملة.

اجرى Xie واخرون (2) اختبارا حول تاثير مستخلص قلف شجرة الـــسبحبح *Melia toosendan= Melia azedarach* في ثلاثة انواع من حشرات المواد المخزونة، وهـــي خنفساء الحبوب الصدئية *Cryptolestes ferrugineus* ، وسوسة الرز وخنفساء الطحـــين الصدئية، فوجدوا ان قيمة LC50 المؤثرة في الحشرة الاخيرة هي 1875 جزء بالمليون وان المستخلص خفض معنويا عدد افراد الجيل الاول F1 .

درس Dwivedi واخرون (3) تاثير مستخلص اوراق النبـات (Indian dill seed) *Anethum sowa* Roxb. في حياتية خنفساء الحبوب الشعرية، وجدوا انه يتسبب في ايقاف عملية وضع البيض و اطالة مدة الحضانة ومدة الطور اليرقي والطور العذري لتلك الحشرة.

المواد وطرق العمل

تمت دراسة عدد من الجوانب الحياتية للحشرتين المستخدمتين فـي الدراسـة، وهمـا خنفساء الطحين الصدئية الحمراء وخنفساء الخابرا ، هيئت اقراص غذائية بتركيز (10 ,7.5, 5, 2.5, 1.5, 1.0, 0.5%)

(وبنفس طريقة التجارب الاستطلاعية) من المستخلصات النباتية المائية لاوراق السبحبح وثماره و اوراق الكبر و اوراق الزيتون و ازهار القرنفل و اوراق النعناع وبواقـع خمـسة مكررات لكل تركيز من المستخلصات المستخدمة. استخدم في كل مكرر عشرون يرقة حديثة الفقس (العمر اليرقي الاول) من كل من خنفساء الطحين الصدئية والخابرا كل على انفـراد، وبواقع عشرة مكررات لكل معاملة واحتسبت عدد الانسلاخات مدة الطـور اليرقـي وعـدد الاعمار اليرقية و مدة الطور العذري ووزن العذارى والنسبة الجنسية.تم التحليل الاحـصائي باستخدام برنامج SAS بالحاسوب الآلي، باستخدام التـصميم العـشوائي الكامـل (C.R.D) كتجربة عاملية، اختبرت الفروقات بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن المتعـدد المـدى، وكذلك باستخدام اقل فرق معنوي L.S.D (4).

النتائج والمناقشة

تمت هذه الدراسة لمعرفة تاثير ستة انواع من المستخلصات النباتية المائية في عدد من الاوجه الحياتية لخنفساء الطحين الصدئية الحمراء وخنفساء الخابرا.

يبين الجدول (1) ان هناك اختلافا في مدة الطور اليرقي باختلاف نوع الحشرة، اذ طال معدل مدة هذا الطور ليرقات خنفساء الخابرا فبلغ 78.67 يوما، في حين بلغ معدل هذا الطور 30.28 يوما في يرقات خنفساء الطحين الصدئية الحمراء، وكان هناك فرق عالي المعنويـة بين المدتين، من الجدول (1) ايضا يلاحظ ان هناك اختلافا في معدل مـدة الطـور اليرقـي باختلاف نوع المستخلص النباتي المائي المستخدم بالتجربة، اذ بلغ معدل مـدة هـذا الطـور 72.27، 66.25، 62.83، 53.12، 46.83 و 44.54 يوما في المستخلصات النباتية المائيـة لكل من ازهار القرنفل، واوراق الزيتون وثمار الـسبحبح وأوراق النعنـاع و اوراق الكبـر واراق السبحبح على التوالي، وكان هناك فرق معنوي بين هذه المعدلات والتي ايضا اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة (35.5 يوما).

الجدول (1). تاثير التداخل بين نوع الحشرة ونوع المستخلص في مدة الطور اليرقي لخنفساءي الطحين الصدئية الحمراء والخابرا

نوع الحشرة / نوع المستخلص	معدل مدة الطور بالايام*		
	خنفساء الطحين	خنفساء الخابرا	المعدل (تاثير نوع المستخلص)
اوراق الزيتون	37.54 fg	94.97 b	66.26 b
ازهار القرنفل	30.77 h	113.77 a	72.27 a
ثمار السبحبح	35.25 g	86.62 c	62.83 c
اوراق النعناع	23.05 j	83.2 c	53.12 d
اوراق الكبر	26.02 j	67.65 d	46.83 e
اوراق السبحبح	25.97 j	63.11 e	44.54 f
المقارنة	29.6 hi	41.4 f	35.50 g
المعدل (تاثير نوع الحشرة)	29.74 b	78.67 a	

* الارقام التي تحمل احرف مختلفة تختلف عن بعضها احصائيا عند مستوى احتمال 5% وحسب اختبار دنكن المتعدد المدى.

ملاحظة: مدة الطور اليرقي حللت لوحدها وتاثير نوع المستخلص لوحده وتاثير نوع الحشرة لوحده.

يوضح الجدول (2) تاثير التداخلات الثلاثية بين نوع الحشرة ونوع المستخلص وتركيزه في معدل الطور العذري، لم تستطيع يرقات خنفساء الطحين الصدئية الحمراء من التحول الى عذارى، لذا لم تحتسب مدة الطور العذري لهذه الحشرة، وكذلك الحال في عدد من معاملات خنفساء الخابرا، اذ فشلت اليرقات في التحول الى عذارى في التراكيز 10 و 7.5% للمستخلصات جميعها، وكذلك الحال في معاملتي المستخلص المائي لاوراق ثمار السبحبح و للتراكيز جميعها. بلغ معدل اطول مدة للطور العذري لخنفساء الخابرا 19.4 و 10.8 يوما وذلك في معاملة المستخلص المائي لازهار القرنفل ذي التركيزين 7.5 و 5% على التوالي، ولم يكن بينهما فرق احصائي، في حين بلغ معدل مدة هذا الطور 10.4 و 9.0 يوما في معاملة المستخلص المائي لاوراق النعناع ذي التركيز 5 و 2.5% على التوالي، ولم يكن بينهما فرق معنوي. وبلغ معدل مدة هذا الطور 5.0 ايام في معاملة اوراق النعناع ذي التركيز 1.0%، وبلغت 5.4 يوما في معاملة المستخلص المائي لاوراق الكبر ذي التركيز 1.5%، في حين بلغت 5.2، 5.8 و 5.6 ايام في معاملة المستخلص المائي لاوراق الزيتون و التراكيز 2.5، 1.0 و 0.5% على التوالي، ولم يكن بينها فرق احصائي. بلغ معدل مدة الطور العذري في معاملة المقارنة 4.8 يوم.

يوضح الجدول (2) ان عدد الحشرات البازغة اختلف باختلاف المعاملات، يشير الجدول الى عدم وجود حشرات بازغة من خنفساء الطحين، اذ لم تتمكن من التحول الى عذارى او انها فشلت في الخروج من جلد انسلاخ العذراء، كما لم تكن هناك حشرات بازغة في التراكيز المرتفعة للمستخلصات النباتية الستة المستخدمة في الدراسة الحياتية، هذا من جهة ومن جهة اخرى فان لم تكن هناك ايضا حشرات بازغة في معاملات المستخلص المائي لاوراق وثمار السبحبح.

بلغ اعلى معدل اعلى عدد من الحشرات البازغة في معاملة مستخلص ازهار القرنفل تليها معاملة المستخلص المائي لاوراق النعناع ثم معاملة اوراق الزيتون وكان اقلها في معاملة الكبر.

يبين الجدول (2) ان النسبة الجنسية لخنفساء الخابرا قد تاثرت جزئيا بالمستخلصات النباتية المائية، بصورة عامة كان المعدل العام للنسبة الجنسية تقريبا $1 \approx 1$ وهو مقارب الى النسبة الجنسية في معاملة المقارنة، وهكذا الحال في المعاملات الباقية، كان هناك اختلاف واضح عن قيمة هذه النسبة في معاملة المستخلص النباتي المائي لاوراق الزيتون، اذ بلغت 5:1، أي كانت نسبة الاناث اكثر من الذكور. يوضح الجدول (2) ان اوزان الطور العذري قد تاثرت بالمستخلصات النباتية المائية، وبصورة عامة كان وزن الذكور اقل من وزن الاناث، اذ بلغ وزن العذارى الذكور في معاملة المقارنة 28.8 ملغم، في حين بلغ وزن العذارى

الجدول (2). تاثير المستخلصات النباتية المائية في معدل مدة الطور العذري، معدل عدد الحشرات الخارجة والنسبة الجنسية ووزن العذارى لخنفساء الخابرا

المستخلصات المائية	التركيز	معدل مدة الطور العذري/يوم	عدد الحشرات البازغة		النسبة الجنسية		معدل وزن العذارى/ملغم	
			ذكر	انثى	ذكر	: انثى	ذكر	انثى
اوراق الزيتون	5.0	9.0	13	6	2.1	1	20.8	40.4
	2.5	5.2	25	19	1.3	1	21.4	49.8
	1.5	6.6	16	24	1	1.5	20.8	46.8
	1.0	5.8	4	20	1	5	20.0	46.8
	0.5	5.6	22	19	1.2	1	19.6	56.8
	المجموع		80	88	1	1.1		
ازهار القرنفل	5.0	10.8	30	21	1.4	1	15.0	39.2
	2.5	7.4	13	15	1	1.2	16.0	43.2
	1.5	6.8	15	14	1	1	18.8	39.6
	1.0	7.2	21	17	1.2	1	21.2	45.0
	0.5	5.6	18	23	1	1.3	20.2	43.6
	المجموع		97	90	1.07	1		
ثمار السبحبح*	5.0	-	-	-	-	-	-	-
	2.5	-	-	-	-	-	-	-
	1.5	-	-	-	-	-	-	-
	1.0	-	-	-	-	-	-	-
	0.5	-	-	-	-	-	-	-
	المجموع		-	-	-	-	-	-
اوراق النعناع	5.0	10.4	10	10	1	1	14.6	40.8
	2.5	9.0	16	12	1.3	1	16.4	42.6
	1.5	6.0	20	31	1	1.6	18.4	48.4
	1.0	5.0	22	20	1.1	1	20.2	47.2
	0.5	7.2	12	20	1	1.7	18.6	60.0
	المجموع		80	93	1	1.2		
اوراق الكبر	5.0	6.4	12	6	2	1	17.2	34.0
	2.5	8.4	16	16	1	1	18.4	46.4
	1.5	5.4	15	16	1	1	17.8	44.2
	1.0	6.4	23	11	2	1	17.8	48.4
	0.5	7.0	17	18	1.0	1	20.4	49.4
	المجموع		83	67	1.2	1		
اوراق السبحبح*	5.0	-	-	-	-	-	-	-
	2.5	-	-	-	-	-	-	-
	1.5	-	-	-	-	-	-	-
	1.0	-	-	-	-	-	-	-
	0.5	-	-	-	-	-	-	-
	المجموع					:		
المقارنة		4.8	34	32	1	1	28.8	64.0

* لم يكن هناك تأثير ملاحظة: كل تركيز كان هناك 70 يرقة

قيم L.S.D لمعدل الطور العذري = 0.36 ، معدل وزن الطور العذري = 1.01

الجدول (3). تأثير المستخلصات النباتية المائية في مدة تطور خنفساء الخابرا.

المستخلص النباتي	التركيز	معدل فترة حضانة البيض/يوم	معدل مدة الطور اليرقي/يوم	معدل مدة الطور العذري/يوم	معدل مدة التطور/يوم
أوراق الزيتون	5.0	4.2	65.8	9.0	79.0
	2.5	4.2	73.2	5.2	82.6
	1.5	4	94.4	6.6	105.0
	1.0	5	69.2	5.8	80.0
	0.5	7.5	97.8	5.8	111.1
أزهار القرنفل	5.0	3.6	129.8	10.8	144.2
	2.5	5.2	135.0	7.4	147.6
	1.5	4.2	97.8	6.8	108.8
	1.0	5.0	80.6	7.2	92.8
	0.5	5.5	70.0	5.6	81.1
ثمار السبحبح	5.0	5.4	88.4	-*	-
	2.5	4.8	102.0	-	-
	1.5	6.0	59.0	-	-
	1.0	5.9	89.8	-	-
	0.5	5.5	101.8	-	-
أوراق النعناع	5.0	5.4	114.4	10.4	130.2
	2.5	5.8	106.0	9.0	120.8
	1.5	3.4	70.0	6.0	79.4
	1.0	5.0	61.4	5.0	71.4
	0.5	6.0	57.4	7.2	70.6
أوراق الكبر	5.0	5.6	74.8	6.4	86.8
	2.5	2.5	63.6	8.4	74.5
	1.5	2.2	80.4	5.4	88.0
	1.0	3.4	80.4	6.4	90.2
	0.5	4.2	74.8	7.0	86.0
أوراق السبحبح	5.0	5.7	63.4	-*	-
	2.5	5.9	56.4	-	-
	1.5	4.9	41.8	-	-
	1.0	6.0	57.4	-	-
	0.5	5.6	78.6	-	-
المقارنة		5.2	41.4	4.8	51.4

الاناث 64.0 ملغم، وكان هناك فرق معنوي بين المعاملتين. كان اعلى وزن لعذارى الذكور في معاملة مستخلص اوراق الزيتون، اذ بلغ 20.8، 21.1، 20.8 و 20.0 ملغم للتراكيز 5، 2.5، 1.5، 1.0 و 0.5%، على التوالي، ولم يكن بينها فرق احصائي لكنهما اختلفا احصائيا عن معاملة المقارنة.

ان مدة التطور يقصد بها المدة الزمنية المحصورة بين وضع البيض وخروج الحشرات الكاملة، أي تشمل مدة حضانة البيض ومدة تطور الطور اليرقي والعذري. يوضح الجدول (3) ذلك، اذ يلاحظ ان اطول معدل لمدة التطور هو 144.2 و 147.6 يوما في معاملة مستخلص ازهار القرنفل في التركيزين 5.0 و 2.5%، على التوالي، ولم يكن بينهما فرق

احصائي، كما كان معدل مدة التطور طويلا ايضا في معاملة المستخلص المائي لاوراق النعناع، وعند التركيزين 0.5 و 2.5%، اذ بلغ 130.2 و 120.8 يوما، على التوالي

يتضح من نتائج الدراسة الحالية ان مدة الطور اليرقي قد تاثرت بنوع المستخلص، اذ طالت معنويا عند المعاملة بالمستخلصات الستة المستخدمة في الدراسة الحالية جميعها عما هي عليه في معاملة المقارنة. كما طالت مدة الطور اليرقي لخنفساء الخابرا بزيادة التراكيز (الجدول 1)، كما يلاحظ من الجدول المذكور انفا ان مدة الطور اليرقي طالت بسبب زيادة عدد الانسلاخات، وربما يعود السبب الى ان المستخلص عمل على زيادة العيار الحجمي لهرومون الانسلاخ او عمل نظيرا للهرمون المذكور فزاد عدد الاعمار اليرقية فالانسلاخات وهكذا طالت مدة الطور اليرقي، وهذا كان واضحا في يرقات خنفساء الخابرا، الا ان عدد الانسلاخات قل في معظم المعاملات ليرقات خنفساء الطحين الصدئية الحمراء فقصرت مدة هذا الطور، وتتشابه نتائج الدراسة الحالية ايضا مع ما وجدته البكر (5)، اذ لاحظت ان الطور اليرقي لخنفساء اللوبيا الجنوبية قد طالت مدته معنويا بالتراكيز المختلفة لمستخلص اوراق وثمار السبحبح التي استخدمتها في دراستها.

يبين الجدول (2) ان مدة الطور العذري تباينت بتباين المستخلصات وتراكيزها، وان هناك فرقا معنويا بين معظم المعاملات ومعاملة المقارنة، كما لم تظهر اطوار عذرية في معاملتي ثمار السبحبح واوراقه، حيث اخفقت اليرقات في التحول الى عذارى، فبقيت اليرقات داخل جلد الانسلاخ، وربما يكون سبب ذلك هو ان مستخلص اوراق السبحبح وثماره يؤثران في احداث خلل في هرموني الانسلاخ والصبا المسؤولين عن عملية الانسلاخ. وهذا يتوافق مع ما ذكرته البكر (5) ، وتتطابق هذه النتائج مع تلك التي حصل عليها

(6) وآخرونSchmidt

حول تاثير المستخلصات النباتية في مدة الطور العذري احيانا باطالتها واخرى بتقصيرها عن المدة الطبيعية.

كان هناك تباين في عدد الحشرات البازغة باختلاف المستخلصات، وكذلك باختلاف التراكيز، كما كان هناك اختلاف في عدد الذكور وعدد الاناث في كل مستخلص وكل تركيز، وهذا العدد اعطى النسبة الجنسية بالاعتماد عليه (الجدول 3). ومع ذلك يتضح من ملاحظة الجدول المذكور انفا ان المجموع الكلي للذكور و الاناث كان متقاربا، وهذا يعني ان النسبة الجنسية بصورة عامة هي 1:1 تقريبا، وهذه النسبة هي نفسها في معاملة المقارنة ايضا، أي يمكن القول ان المستخلصات و تراكيزها لها تاثير ضئيل في عدد الحشرات البازغة من خنفساء الخابرا، ومن ثم في النسبة الجنسية.

لقد تأثرت أوزان الطور العذري بنوع المستخلصات النباتيـــة المـــستخدمة وبـــاختلاف تراكيزها (الجدول3) ،كانت الأوزان بصورة عامة في الإناث اكبر منها في الذكور كما هـــو الحال في معاملة المقارنة، الا ان أوزان عذارى الذكور كانت عالية عند المعاملة بمـــستخلص اوراق الزيتون مما أدى الى نموها بصورة أفضل وانعكس ذلك على زيادة أوزان العـــذارى. ويتوافق هذا مع ما أشار إليه الدركزلي (7) وهو ان اليرقات تتغذى على كميات من الأغذيـــة التي تستفيد منها وتستخدمها في الطور العذري. وتتطابق الى حد كبير مع النتائج التي حصل Yadav(8) وSaxena واخرون (6) وجزئيا مع ما وجده Schmidt عليها

من ان قسما من المستخلصات كان لها تاثير معنوي في حين لم يكن للقسم الاخر تاثير معنوي في وزن العذارى.وقد تاثرت مدة التطور(الجدول 3) باستخدام المستخلـــصات، فقـــد بلغت مدة التطور اعلى قيمة لها 147.6 يوم بصورة عامة، عند استخدام المستخلص المـــائي للقرنفل وبتركيز 2.5%، في حين بلغت اقلها (اقصر مدة) 70.6 يوما عند استخدام المستخلص المائي لاوراق النعناع و بتراكيز 0.5% بسبب قلة الأعمار اليرقية في هذه المعاملة. وتظهـــر هذه النتائج تقاربا مع نتائج البكر (5) ومصطفى وسليمان (9) الذين أوضحوا أن مدة التطور تاثرت بنوع المستخلصات وباختلاف التراكيز.

المصادر

1-El-Lakwah, F.A.; Darwish, A.A. and Mohamed, R.A., 33(1): 865-874. (1995).

2-Xie, Y.S.; Fields, P.G. and Isman, M.B. , J. Econo. Entomol., 88, 1024-1031. (1995).

3-Dwivedi, S.C.; Yamini, S. and Sharma, Y., 3(1): 57-61(2003).

4-الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلـــف الله (1980). "تـــصميم وتحليـــل التجـــارب الزراعية". مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.

5-البكر، ازهارعبدالجبار حامد. رسالة ماجستير، كلية التربية،جامعة الموصل،الموصل (1999).

6-Schmidt, G.H.; Ahmed, A.A.I. and Breuer, M. Anz. , Schadlingskd. Pflanzenschutz Umweltschutz, 70: 4-12. (1997).

7-الدركزلي، ثابت عبد المنعم (1982). "علم فسلجة الحشرات". مطابع دار الكتب للطباعـــة والنشر، جامعة الموصل.

8-Saxena, S.C. and Yadav, R.S. Proc., 3rd Inter. Working Conf. Stored-Product Entomol. Kansas State Univ., Manhattan, Kansas, USA, 209-212. (1986).

9- مصطفى، منيف عبد وخالدة عبد الله سليمان. المجلة العراقية للعلوم الزراعيـــة، 33(1): 128-132(2004).