تأثير المستخلصات النباتية لنبات سم الفراخ (*Withania somnifera* (L.) Dunal.) في الأداء الحياتي لدودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis* Boisd.)

رضا صكب الجوراني وهند ابراهيم الخزرجي

قسم وقاية النبات، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، العراق، البريد الإلكتروني: hindaa2007@yahoo.com

الملخص

الجوراني، رضا صكب وهند ابراهيم الخزرجي. 2021. تأثير المستخلصات النباتية لنبات سم الفراخ (*Withania somnifera* (L.) Dunal.) في الأداء الحياتي لدودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis* Boisd.). مجلة وقاية النبات العربية، 39(1): 22–28.

أجريت الدراسة لمعرفة تأثير مستخلصي الايثانول والهكسان لنبات سم الفراخ (*Withania somnifera* (L.) Dunal.) في الأطوار اليرقية لحشرة دودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis* Boisd.) وذلك عن طريق معاملة غذاء يرقات الطورين الثاني والرابع بالتراكيز 1.25، 2.5 و 5% من المستخلص النباتي. أظهرت النتائج أن الأطوار اليرقية المبكرة المعاملة كانت أكثر حساسية من الأطوار اليرقية المتأخرة ويتناسب هذا التأثير طردياً مع التركيز المستعمل، وبلغت أعلى نسبة نفوق 58.52% ليرقات الطور الثاني بينما بلغت 20.74% ليرقات الطور الرابع عند المعاملة بمستخلص الايثانول بالتركيز 5%. كما أشارت النتائج إلى حدوث إطالة في مدة طوري اليرقة والعذراء وذلك اعتماداً على التركيز المستعمل كما وجدت أطول زيادة في مدة نمو كلا الطورين عند المعاملة بمستخلص الهكسان بالتركيز 5%. كما سبب المستخلص الهكسان ظهور حالات من التشوه في العذارى وانخفاض في اوزانها ونسب تعذرها، كما تأثرت خصوبة البالغات الناتجة من الأطوار اليرقية المختلفة المعاملة اذ بلغ معدل وضع البيض 670 بيضة/أنثى ونسبة فقسه 71% عند المعاملة بمستخلص الهكسان بتركيز 5% للبالغات الناتجة من معاملة يرقات الطور الثاني.

كلمات مفتاحية: المستخلصات النباتية، نبات سم الفراخ، دودة ورق القطن، نسب الموت، تأثيرات حياتية.

المقدمة

تعد المبيدات الكيميائية الحشرية من اكثر طرق المقاومة شيوعا للسيطرة على الآفات الحشرية اذ تؤثر هذه المبيدات بطرائق مختلفة ضد طيف واسع من الآفات في النظم الزراعية، وعلى الرغم من الآثار الفورية والكفاءة العالية للمبيدات الحشرية الاصطناعية، إلا أنها تؤثر سلباً في البيئة عموماً وفي صحة الإنسان والكائنات الأخرى غير المستهدفة، مما شجع على الاهتمام بتطوير استراتيجيات بديلة منها استعمال المبيدات النباتية والتي تعد مصادر واعدة في مكافحة الآفات والتي تمتاز بسرعة تحللها مع عدم وجود بقايا سامة في المنتجات الغذائية، فضلاً عن كونها سهلة التطبيق وفعالة في السيطرة على مختلف الآفات الحشرية واللاحشرية (Al-Neami *et al.*, 2012؛ Rajapakse *et al.*, 2016؛ Pant *et al.*, 2016). ونظراً لاحتواء النباتات على العديد من المركبات الأيضية الثانوية التي لها تأثيرات في الأداء الحياتي للحشرات، فقد استخدمت مستخلصات بعض النباتات كمبيدات نباتية ضد الآفات الحشرية، لما لها من أنماط عمل متعددة بسبب تركيبتها الكيميائية المعقدة والذي يقلل من احتمال تطور مقاومة لدى الآفات لجميع المواد الكيميائية (Tangtrakulwanich & Reddy, 2014). أشار Chowanski *et al.* (2016) إلى أن تأثير المركبات الثانوية للنباتات يكون إما في حدوث تأثيرات سمية قاتلة او غير قاتلة، وعلى الرغم من أن التأثير السمي الحاد (القاتل) يوفر حماية سريعة وناجحة للنباتات من الآفات، ولكن التأثيرات الثانوية (غير القاتلة) أيضاً هامة ومن المحتمل أن تسبب تغيرات كبيرة في مجتمعات الآفة المستهدفة لها ولكن على فترة زمنية أطول، كخفض عدد البيض الموضوع من قبل الإناث المعاملة بهذه المركبات، مما يسبب خفض عدد افراد الجيل التالي أو قد تسبب هذه المركبات تشوهات للأفراد المعاملة بها، وغالباً مما يجعلها ان تكون أكثر عرضة للمفترسات أو المسببات الممرضة سواءً الفطرية أو البكتيرية أو الفيروسية.

تعد عائلة Solanaceae من العوائل النباتية التي تنتج مركبات عالية السمية، إذ تنتج 60% إلى 70% من أنواع النباتات التابعة لهذه العائلة قلويدات ذات تأثير سام ومانع للتغذية، وتسهم بدور مهم ضد الحشرات ومسببات الأمراض (Eich, 2008). تستخدم مستخلصات هذه النباتات على نطاق واسع كمبيدات نباتية للآفات (Kanteh & Norman, 2015). يعد نبات سم الفراخ (*Withania somnifera* (L.) Dunal.) والمعروف باسم

https://doi.org/10.22268/AJPP-39.1.022028
© 2021 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

Indian ginseng ،Gandharva gandha ،Ashwagandha و winter cherry أحد النباتات الطبية التابعة الى هذه العائلة والتي تمتلك مركبات قلويدية فعالة ضد الحشرات، ويمكن تطبيقها في برامج مكافحة الآفات الزراعية. يبلغ ارتفاعه حوالي 1.50 م، ينمو في المناطق الجافة وشبه الاستوائية، موطنه الأصلي منطقة البحر المتوسط. إذ يحتوي النبات على العديد من المركبات ذات النشاط الفعال كمبيدات حشرية، كما يحتوي النبات على عدة أنواع من القلويدات (alkaloids) أهمها Withanine و Somniferine، بالإضافة لذلك تحتوي الأوراق على withanolides، glycosides وأحماض أمينية حرة (Pratibha *et al.*, 2013؛ Ramakanth *et al.*, 2016). كما شخص Umadevi *et al.* (2012) المركبات الكيميائية في جذور وأوراق نبات سم الفراخ باستخدام المذيبات العضوية الميثانول والهكسان و diethyl ether إذ احتوت على 12 نوعاً من القلويدات ومنها isopelletierine، anaferine، cuseohygrine، anahygrine، tropine وكذلك احتواؤه على steroids منها withanolides و withanoferins والصابونين (saponin) وغيرها.

نظراً للأهمية الاقتصادية لحشرة دودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis*) في العراق على العديد من النباتات سواء في الحقول المكشوفة أو الزراعة المحمية وأصبح من الضرورة البحث عن مبيدات حشرية جديدة مع طريقة عمل مختلفة. لذا هدف هذا البحث إلى تقويم فعالية مستخلصي الايثانول والهكسان لنبات سم الفراخ ضد يرقات دودة ورق القطن وامكانية استعماله في خفض الكثافة العددية للحشرة وتجنب استعمال المزيد من المبيدات الكيميائية الصناعية.

مواد البحث وطرائقه

تربية الحشرة مختبرياً

جمعت الأطوار اليرقية لدودة ورق القطن من حقول كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد والمزروعة بنباتات العائلة الصليبية للموسم الدراسي 2018/2017، ووضعت في أطباق بلاستيكية وتمت تغذية اليرقات على أوراق الخباز مع تبديل الغذاء كل يومين. نقلت الأطوار اليرقية المتاخرة إلى أطباق تحوي على تربة لغرض التعذر وعند اكتمال التعذر نقلت إلى علب بلاستيكية شفافة (16×20 سم) وعند بزوغ البالغات زودت العلب بقطعة قطن مشبعة بمحلول سكري تركيزه 20% لغرض تغذية البالغات، كما زودت العلب بأوراق ترشيح مطوية لغرض وضع البيض. ونقلت الأوراق الحاوية على البيض إلى أطباق بلاستيكية، وعند فقس البيض تم اعادة تربيتها بالطريقة المذكورة سابقاً. تم تربية الحشرة في حاضنة نوع Binder عند حرارة 25±2 °س. أجري البحث في مختبر الدراسات العليا، الوحدة الأحيائية التابعة لقسم وقاية النبات، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد (Al-Khazraji *et al.*, 2016) . شخصت الحشرة من قبل أ.م.د. ايمان محمد المالو، قسم وقاية النبات، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد.

تحضير المستخلص النباتي

تم الحصول على نبات سم الفراخ من وحدة النباتات الطبية، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد. جمعت الأوراق وجففت تحت ظروف المختبر وسحقت الى مسحوق نباتي حجم دقائقه 40 mesh. حضر المستخلص الايثانولي باستعمال جهاز الاستخلاص المستمر (Soxhlet) وذلك بأخذ 50 غ من مسحوق الأوراق النباتية المطحونة ووضعت في ورقة ترشيح مطوية داخل دورق زجاجي واضيف إليها 400 مل كحول ايثيلي 99% وتركت لمدة 16 ساعة وبعد ذلك أجري الاستخلاص لمدة 4 ساعات عند حرارة 60 °س. كررت عملية الاستخلاص عدة مرات، للتخلص من المذيب استعمل جهاز المبخر الفراغي الدوار Rotary Evaporator with Vacuum سرعة الدوران 100 دورة/دقيقة بدرجة حرارة 40 °س، كررت عملية الاستخلاص عدة مرات، جمع المستخلص ووضع في قوارير زجاجية محكمة الغلق وحفظ في مكان بارد لحين الاستعمال. اجريت الخطوات السابقة نفسها لغرض تحضير مستخلص الهكسان (Harborne, 1984). اجري الاستخلاص في المختبر المركزي التابع لكلية علوم الهندسة الزراعية/جامعة بغداد. حضرت التراكيز 1.25، 2.5 و 5% لكلا المستخلصين بعمل محلول أساس (stock solution) وذلك بأخذ 5 غ من المستخلص وإذابته في 95 مل ماء فقط وحضرت التراكيز الأخرى عن طريق التخفيف، أما معاملة الشاهد غير المعامل فقد استعمل فيها الماء فقط.

معاملة اليرقات

عوملت أوراق الخباز (*Malva Sylvestris*) بالتراكيز المختلفة لكل مستخلص عن طريق غمر كل الورقة النباتية بشكل منفصل في 20 مل من التركيز المستعمل لمدة دقيقة واحدة، وبعد ذلك تركت لتجف ثم وضعت في أطباق بلاستيكية مُعلمة وكل طبق يحتوي على خمس يرقات في الطور الثاني. اجريت التجربة بمعدل ثلاثة مكررات لكل تركيز وبمعدل عشر يرقات في المكرر الواحد، غذيت اليرقات لمدة ثلاثة أيام على غذاء معامل بعد ذلك تمت تغذيتها على غذاء غير معامل وتم تبديل الغذاء يومياً لحين التعذر، أما معاملة الشاهد فقد عوملت الأوراق النباتية فيها بالماء فقط. كررت الخطوات نفسها لمعاملة يرقات الطور الرابع والتي وضعت في اقداح بلاستيكية مُعلمة بشكل منفصل وكل قدح يحتوي على يرقة واحدة وذلك لتجنب الافتراس الذاتي لليرقات. تمت المتابعة يومياً لحساب النسبة المئوية للقتل في اليرقات المعاملة وصححت النسبة المئوية للقتل اعتماداً على معادلة Abbott (1925)، كما حُسبت

مدد الطور اليرقي والعذري ومعدل اعمار البالغات وعدد البيض الموضوع ونسبة فقسه.

التصميم والتحليل الاحصائي

استعمل التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) للتجربة، وأُجري التحليل الإحصائي باستعمال برنامج GenStat Discovery وقورنت النتائج باستعمال معيار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى إحتمال 5%.

النتائج والمناقشة

تشير النتائج الموضحة في (جدول 1) إلى ان يرقات الطور الثاني لحشرة دودة ورق القطن *S. littoralis* المعاملة كانت أكثر حساسية من يرقات الطور الرابع، وأن أعلى نسبة مئوية مصححة لقتل يرقات الطور الثاني كانت 58.52% في حين كانت 20.74% ليرقات الطور الرابع عند المعاملة بالمستخلص الايثانول لنبات سم الفراخ بتركيز 5% مقارنة بالتركيز 1.25% الذي سبب أقل نسبة مئوية للقتل والتي بلغت 37.03 و 10% لكلا الطورين، على التوالي. أما المعاملة بالمستخلص الهكساني فقد كانت أعلى نسبة مئوية للقتل 41.11 و 13.44% للطور اليرقي الثاني والرابع، على التوالي، وذلك عند المعاملة بالتركيز 5%، أما المعاملة بالتركيز 1.25% فقد بلغت 24.44 و 3.3% لكلا الطورين، على التوالي. وقد يعود سبب القتل إلى احتواء مستخلص أوراق نبات سم الفراخ على العديد من المركبات القلويدية (alkaloids) والتانينات (tannins) والفلافونيدات (flavonoids) وsteroidal lactone ومنها withanolides (Khare, 2007).

ذكر Pavela (2011) عند معاملة يرقات الطور الرابع لدودة ورق القطن بالمستخلص المائي لجذور نبات سم الفراخ لمدة 5 أيام بالتركيز 15 مغ مستخلص/1 غ غذاء صناعي والذي ادى إلى نسبة موت بلغت 10.3%. كما سبب التركيز 10% نسبة قتل بلغت 46.20، 39.99 و 35.85% عند معاملة يرقات *Tribolium castenum* بالمستخلص المائي لجذور وأوراق وساق نبات سم الفراخ، على التوالي (Arora *et al.*, 2011) . ذكر Abdel-Sattar *et al.* (2015) عند معاملة بعوض *Culex pipiens* بمستخلص الميثانول لنبات سم الفراخ، بعدة تراكيز قد أدى التركيز المنخفض 100 جزء بالمليون الى نسبة نفوق بلغت 40، 43.33 و 45.57%، أما التركيز العالي 500 جزء بالمليون فقد أدى إلى 70.00، 74.43 و 82.20% بعد 2، 4 و 10 أيام من المعاملة، على التوالي. وقد عزى الباحث سبب ذلك إلى النسبة العالية للقلويدات alkaloids و steroids منها Withanolides الموجودة في المستخلص. أشار Gaur & Kumar (2017a) إلى أن تغذية يرقات الطور السادس لحشرة *Spodoptera litura* على أوراق الخروع المعاملة بمستخلص جذور نبات *W. somnifera* بالتركيز 150، 175، 200 و 225 ميكروغرام أدى إلى نسبة نفوق بلغت 2.22، 6.6، 8.8 و 8.8%، على التوالي.

جدول 1. النسبة المئوية المصححة للقتل ليرقات دودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis*) المعاملة بمستخلص نبات سم الفراخ (*Withania somnifera*).

Table 1. Corrected mortality rate (%) of cotton leafworm larvae (*Spodoptera littoralis*) treated with *Withania somnifera* extract.

المستخلص Extract	التراكيز (%) Concentration (%)	النسبة المئوية المصححة للقتل Corrected mortality rate (%)		المعدل Mean
		يرقات الطور الثاني 2nd Larval instar	يرقات الطور الرابع 4th Larval instar	
مستخلص الايثانول Ethanol Extract	1.25	37.03	10.00	23.51
	2.50	43.33	17.78	30.55
	5.00	58.52	20.74	39.63
مستخلص الهكسان Hexane Extract	1.25	24.44	3.30	13.87
	2.50	35.55	10.00	22.77
	5.00	41.11	13.44	27.27
المعدل Mean		39.99	12.54	26.26

أقل فرق معنوي للمستخلص= 5.360، للطور المعامل= 4.026، وللتركيز= 4.930.

LSD for Extract= 5.360, for larval instar =4.026, and for concentration=4.930.

كما أظهرت النتائج (جدول 2) حدوث زيادة في مده الطور اليرقي المعامل لدودة ورق القطن وهذه الزيادة تتناسب طرداً مع التركيز المستعمل لمستخلص الايثانول لنبات سم الفراخ، إذ بلغت 27.66 يوماً وذلك عند المعاملة بالتركيز 5% بينما بلغت 26 يوماً عند التركيز 1.25%، أما في معاملةالشاهد فقد بلغت مده الطور اليرقي 24.66 يوماً ليرقات الطور الثاني في حين بلغت 13.33 و 14.66 يوم ليرقات الطور الرابع عند استخدام التراكيز 1.25 و 5%، على التوالي. سبب المستخلص زيادة في مده العذراء والتي بلغت 11 و 10.66 يوم عند معاملة الطورين اليرقي الثاني والرابع بالتركيز 5%، على التوالي، بينما بلغت معاملة الشاهد غير المعامل 9.33 و 9.00 أيام ليرقات الطور الثاني والرابع، على التوالي. كما أوضح الجدول أن المستخلص الايثانولي سبب انخفاضاً في وزن العذارى الناتجة من معاملة يرقات الطور الثاني

والرابع وكذلك انخفاضً في النسبة المئوية للتعذر وازداد هذا الانخفاض مع زيادة التركيز المستعمل. كما يبين الجدول حدوث انخفاض في معدل أعمار البالغات عند المعاملة بالتركيز 5% اذ بلغت 7.33 يوم وفي المقارنة 11 يوماً ليرقات الطور الثاني المعاملة وبلغ 9 أيام ليرقات الطور الرابع المعاملة بتركيز 5% مقارنة بـ 11.33 يوم للشاهد غير المعامل. أما فيما يتعلق بمعدل عدد البيض الموضوع من قبل البالغات البازغة من معاملة يرقات الطور الثاني فقد انخفض ليصل إلى 670 بيضة/انثى عند استخدام التركيز 5% و 870 بيضة/انثى في معاملة الشاهد غير المعامل. في حين بلغ معدل عدد البيض الموضوع 790 بيضة/انثى عند استخدام التركيز 5% ليرقات الطور الرابع مقارنة بـ 890 بيضة/انثى لمعاملة الشاهد غير المعامل. كما اشارت النتائج الى حدوث أنخفاض في النسبة المئوية لفقس البيض الموضوع من قبل البالغات الناتجة من الأطوار اليرقية المعاملة.

تشير نتائج الدراسة (جدول 3) إلى تفوق مستخلص الهكسان في احداث اعلى زيادة في مدة الطور اليرقي ليرقات الطور الثاني لدودة ورق القطن اذ كانت مدة الطور في حدود 27.33–30.66 يوم عند المعاملة بالتراكيز المختلفة للمستخلص في حين بلغت في معاملة الشاهد غير المعامل 14.66 يوم. وتراوحت مدة الطور اليرقي الرابع في حدود 13.66–15.66 يوم مقارنة بمعاملة الشاهد التي بلغت 13 يوماً. اما بالنسبة لمدة الطور العذري فقد بلغت 13 و11 يوماً عند المعاملة بالتركيز 5% مقارنة بـ 9.33 و 9 أيام للشاهد الغير معامل لكل من الطور اليرقي الثاني والرابع، على التوالي. أما فيما يتعلق بأوزان العذارى الناتجة من اليرقات المعاملة فقد انخفضت أوزانها لتصل عند المعاملة بالتركيز 5% إلى 0.18 و 0.21 غ مقارنة بـ 0.27 و0.26 غ للشاهد غير المعامل لكلا الطورين، على التوالي. أما فيما يتعلق بمعدل أعمار البالغات وعدد البيض الموضوع ونسبة فقسه فقد انخفضت وعند جميع التراكيز المستعملة. ذكر Moriarty (1969) أن معاملة الحشرات بالتراكيز دون القاتلة ممكن أن تؤثر في قدرتها على التكاثر عن طريق زيادة أو تقليل عدد البيض الموضوع او التاثير في الخصوبة ويكون ذلك إما مباشرة عن طريق تثبيط أو احداث تشوه في نمو المبيض أو بشكل غير مباشر عن طريق خفض معدل التغذية. وأن الانخفاض في وزن العذارى وانخفاض اعمار البالغات وعدد البيض الموضوع قد يعود إلى وجود الـ withanolid، إذ أشار Glotter (1991) إلى دور هذا المركب النشط الموجود في نبات سم الفراخ المتمثل بالتأثير المانع للتغذية والطارد للحشرات.

جدول 2. تأثير مستخلص الايثانول لنبات سم الفراخ (*Withania somnifera*) في بعض الجوانب الحياتية لدودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis*).

Table 2. Effect of the ethanol extract of *Withania somnifera* on some biological aspects of the cotton leaf worm (*Spodoptera littoralis*).

الجوانب الحياتية Biological parameters								
نسبة فقس البيض (%) Egg hatching rate (%)	عدد البيض الموضوع/ انثى No. of eggs/ female	معدل أعمار البالغات (يوم) Average adult longevity (day)	نسبة التعذر (%) Pupation rate (%)	وزن العذارء (غ) Pupal weight (g)	مدة الطور العذري (يوم) Pupal period (day)	مدة الطور اليرقي (يوم) Larval period (day)	تركيز المستخلص (%) Extract concentration (%)	الطور اليرقي المعامل Larval instar treated
91.0	870	11.00	90.0	0.27	9.33	24.66	0.00	يرقات الطور الثاني 2nd Larval instar
80.0	750	8.66	66.6	0.21	10.00	26.00	1.25	
76.0	700	8.00	56.6	0.19	10.33	27.00	2.50	
71.0	670	7.33	43.3	0.17	11.00	27.66	5.00	
79.5	748	8.75	64.1	0.21	10.17	26.33		المعدل Mean
93.0	890	11.33	100.0	0.29	9.00	13.00	0.00	يرقات الطور الرابع 4th Larval instar
85.0	853	10.00	90.0	0.24	9.33	13.33	1.25	
82.0	810	9.33	83.3	0.22	10.00	13.66	2.50	
80.0	790	9.00	80.0	0.20	10.66	14.66	5.00	
85.0	836	9.92	88.3	0.23	9.74	13.66		المعدل Mean
2.426	92	1.388	8.050	0.050	0.997	1.454		$LSD_{0.05}$

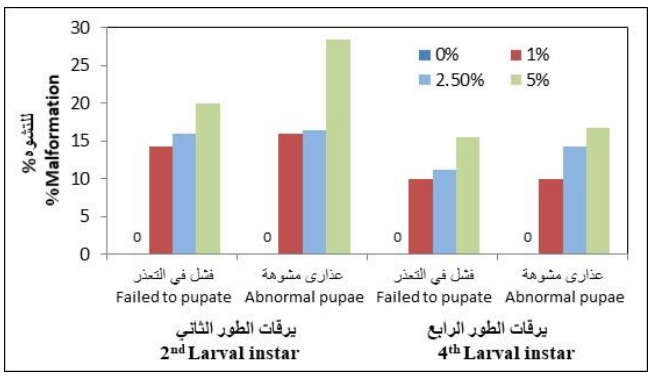
جدول 3. تأثير مستخلص الهكسان لنبات سم الفراخ (*Withania somnifera*) في بعض الجوانب الحياتية لدودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis*).

Table 3. Effect of *Withania somnifera* hexane extract on some biological aspects of the cotton leaf worm (*Spodoptera littoralis*).

Biological parameters الجوانب الحياتية								
نسبة فقس البيض (%) Egg hatching rate (%)	عدد البيض الموضوع/ انثى No. of eggs /female	معدل أعمار البالغات (يوم) Average adult longevity (day)	نسبة التعذر (%) Pupation rate (%)	وزن العذارء (غ) Pupal weight (g)	مدة الطور العذري (يوم) Pupal period (day)	مدة الطور اليرقي (يوم) Larval period (day)	تركيز المستخلص (%) Extract concentration (%)	الطور اليرقي المعامل Treated larval instar
91.00	870.0	11.00	90.0	0.27	9.33	24.66	0.00	يرقات الطور الثاني
82.00	800.0	9.00	76.6	0.23	11.33	27.33	1.25	2nd Larval instar
79.00	770.0	8.33	66.6	0.20	12.00	28.66	2.50	
75.00	730.0	8.00	60.0	0.18	13.00	30.66	5.00	
81.75	792.5	9.08	73.3	0.22	11.42	27.83		المعدل Mean
93.00	890.0	11.33	100.0	0.26	9.00	13.00	0.00	يرقات الطور الرابع
89.00	860.0	10.33	96.6	0.25	10.33	13.66	1.25	4th Larval instar
87.00	820.0	10.00	90.0	0.23	10.66	14.33	2.50	
83.00	800.0	9.66	86.6	0.21	11.00	15.66	5.00	
88.00	842.5	10.33	93.3	0.23	10.25	14.17		المعدل Mean
2.462	71.50	1.368	10.11	0.019	1.501	1.741		$LSD_{0.05}$

ذكر Abdel-Sattar *et al.* (2015) عند معاملة بعوض *Culex pipiens* بمستخلص الميثانول لنبات سم الفراخ أن النسبة المئوية للتعذر انخفضت لتصل إلى 21.2 و 1.30% عند استخدام التراكيز 100 و 500 جزء بالمليون، على التوالي، بينما بلغت في معاملة الشاهد 100%. أشار Gaur & Kumar (2017a) إلى ان تغذية يرقات الطور السادس لحشرة *Spodoptera litura* على أوراق الخروع المعاملة بمستخلص جذور نبات سم الفراخ سبب زيادة في مدة طور العذراء اذ بلغت في معاملة الشاهد غير المعامل 10.37 يوم في حين بلغت 11.65، 11.46، 11.71 و 11.33 يوم وبلغت النسبة المئوية للتعذر 88.88، 77.77، 75.55 و 75.55% عند المعاملة بالتراكيز 150، 175، 200 و 225 ميكروغرام، على التوالي، أما في معاملة الشاهد غير المعامل فقد بلغت نسبة التعذر 100%.

أشارت النتائج (شكل 1 و 2) إلى ظهور نوعين من التشوهات المتمثلة في إخفاق اليرقات في التعذر وظهور عذارى مشوهة (طور وسطي بين اليرقة والعذراء)، وأن أعلى نسبة مئوية للتشوهات الناتجة من معاملة يرقات دودة ورق القطن كانت للمعاملة بمستخلص الايثانول عند التركيز 5% والتي بلغت 20% حيث أخفقت في التعذر و 28.33% عذارى مشوهة عند معاملة يرقات الطور الثاني. أما أعلى نسبة تشوه سببها مستخلص الهكسان فقد بلغت 16% إخفاق في التعذر و 26.66% عذارى مشوهة ليرقات الطور الثاني عند استخدام التركيز 5%.

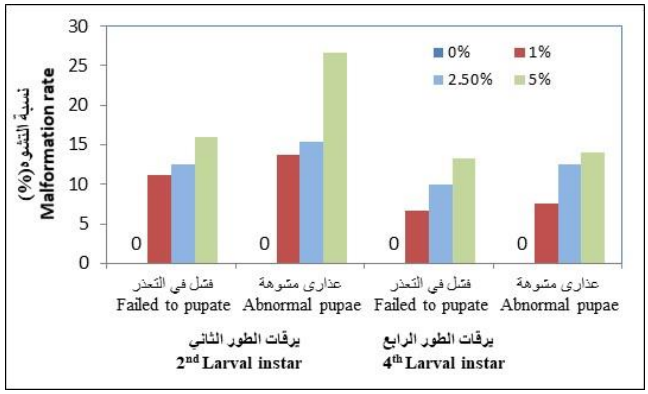


شكل 1. النسبة المئوية للتشوهات الناتجة من معاملة يرقات دودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis*) بمستخلص الايثانول لنبات سم الفراخ (*Withania somnifera*).

Figure 1. Malformations rate (%) resulted from treatment of cotton leaf worm larvae (*Spodoptera littoralis*) with ethanol extract of *Withania somnifera*.

وفي هذا المجال ذكر Gaur & Kumar (2017a) أن معاملة يرقات الطور السادس لحشرة دودة ورق القطن بمستخلص جذور نبات سم الفراخ سبب حدوث نسبة من التشوهات في العذارى والتي بلغت 8.88، 8.88، 8.88 و 11.11% عند المعاملة بالتراكيز 150، 175، 200 و 225 ميكروغرام، مقارنة بمعاملة الشاهد التي بلغت فيها نسبة التشوه 0.0%. كما ذكر الباحثان Gaur & Kumar (2017b) في دراسة أخرى ان معاملة يرقات الطور السابع لحشرة *Pericallia ricini* بمستخلصات بذور وجذور نبات سم الفراخ تأثيراً مشابهاً لتأثير منظمات النمو الحشرية وذلك لتداخله مع عمليات الإنسلاخ والتشكل بالاضافة إلى تثبيط نمو اليرقات المعاملة كما لاحظ الباحثان تأخيراً في عملية الانسلاخ

من اليرقة إلى العذارء أو من العذراء إلى البالغة وقد يعود ذلك إلى زيادة في مستوى هرمون الشباب (Hangartner & Masner, 1973؛ Lapcharoen *et al*., 2005).



شكل 2. النسبة المئوية للتشوهات الناتجة من معاملة يرقات دودة ورق القطن (*Spodoptera littoralis*) بمستخلص الهكسان لنبات سم الفراخ (*Withania somnifera*).

Figure 2. Malformations rate (%) resulted from treatment of cotton leaf worm larvae (*Spodoptera littoralis*) with *Withania somnifera* hexane extract.

أوضح Mir *et al.* (2012) إلى احتواء اوراق نبات سم الفراخ على العديد من المركبات الفعالة منها withaferin A، withaferin، withanolie D، withanolie E، withanolide Z و withanolide B وغيرها من المركبات. ويمكن أن يعود التأثير السمي لنبات سم الفراخ إلى وجود المركبات النشطة كيميائياً مثل withanolides، withaferins، saponins وalkaloids (anaferine، isopelletierine) في الجذور والبذور (Dar *et al*., 2015؛ Pratibha *et al*., 2013). ان مركبات withanolides و withaferins هي ستيرويدات steroids ويمكن مقارنة تأثيرهم مثل الـ phytoecdysteroid مع مركب azadirachtin المشتق من *Azadirachta indica* الذي يعمل كمانع للتغذية ومثبط للانسلاخ. كما أشارت دراسات أخرى (Céspedes *et al*., 2000؛ Smagghe & Degheele, 1994) إلى أن المركبات التي تنتمي إلى مجموعة منظمات نمو الحشرات لها طريقة عمل فريدة إذ أن تأثيرها يكون إما في التأثير على التوازن الهرموني أو على عملية الانسلاخ وتعطيل تكوين كيوتكل جديد في الحشرات.

Abstract

Al-Jorany, R.S. and H.I. Al-Khazraji. 2021. Effect of Plant Extracts of *Withania somnifera* (L.) Dunal. on Some Biological Performance of Cotton Leaf Worm (*Spodoptera littoralis* Boisd.). Arab Journal of Plant Protection, 39(1): 22-28.

This study was conducted to determine the effect of ethanol and hexane extracts of *withania somnifera* on the larvae of the cotton leaf worm *Spodoptera littoralis* when the 2nd and 4th larvae instars were fed on food treated with plant extract concentrations of 1.25, 2.5 and 5%. The results showed that the 2nd instar larvae were the most susceptible than the late ones. The highest mortality rate reached 58.52% for the 2nd instar larvae and 20.74% for the 4th ones when 5% ethanol extract concentration was used. The results pointed to prolonged durations of the larval and pupal stages depending on the extract concentration used. The longest period of growth stage was found for the treatment with 5% hexane extract concentration. The fertility rate of adults emerged from treated larvae was decreased. The numbers of eggs laid was 670 eggs/female and the egg hatching rate reached 71% when 5% extract concentration was used to treat 2nd larvae instars.

Keywords: Extracts, *Withania somnifera*, cotton leaf worm, mortality rate, biological effects.

Affiliation of authors: ***Rida S. Al-Jorany and Hind I. Al-Khazraji, Department of Plant Protection, College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad, Iraq, Email: hindaa2007@yahoo.com***

References

المراجع

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18(2): 265-267. https://doi.org/10.1093/jee/18.2.265a

Abdel-Sattar, S., A.M. El Sayed, A. Zaitoon and A.A. Bakhashwain. 2015. Evaluation of some medicinal plants for control of *Culex pipiens* mosquitoes. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 6: 898-905. https://doi.org/10.12816/0007880

Al-Khazraji, H.I., R.F. Ahmed and R.S. Al-Jorany. 2016. Effect of feeding treatment with some extracts of black pepper on some biological aspects of cotton leaf worm. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 47: 856-864.

Al-Neami, K.T., H.K. Al-Jboory and H.I. Ali. 2012. Population density and percent of infestation by the eriophyid mite *Aceria ficus* (Cotte) (Acariformes: Eriophyidae) on fig and its control. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 43: 69-76.

Arora, M., J. Sharma, A. Singh and R.S. Negi. 2011. Larvicidal property of aqueous extracts of *Withania somnifera* on *Tribolium castenum*. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, 1: 32-36.

Céspedes, C.L., J.S. Calderón, L. Lina and E. Aranda. 2000. Growth inhibitory effects on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* of some limonoids isolated from *Cedrela* spp. (Meliaceae). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48: 1903-1908. https://doi.org/10.1021/jf990443q

Chowanski, S., Z. Adamski, P. Marciniak, G. Rosinski, E. Büyükgüzel, K. Büyükgüzel, P. Falabella, L. Scrano, E. Ventrella, F. Lelario and S.A. Bufo. 2016. A review of bio-insecticidal activity of Solanaceae alkaloids. Toxins, 8: 1-28. https://doi.org/10.3390/toxins8030060

Dar, N.J., A. Hamid and M. Ahmad. 2015. Pharmacologic overview of *Withania somnifera*, the Indian gensing. Cellular and Molecular Life Sciences, 72: 4445–4460. https://doi.org/10.1007/s00018-015-2012-1

Eich, E. 2008. Solanaceae and Convolvulaceae Secondary Metabolites: biosynthesis, chemotaxonomy, biological and economic significance. Springer. 637 pp. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74541-9

Gaur, S.K. and K. Kumar. 2017a. Bioefficacy of root extracts of a medicinal plant, *Withania somnifera* (Dunal) against a polyphagous pest, *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). Archives of Phytopathology and Plant Protection, 50: 802-814. https://doi.org/10.1080/03235408.2017.1386754

Gaur, S.K. and K. Kumar. 2017b. *Withania somnifera* acts as a potential insect growth regulator in the polyphagous pest, *Pericallia ricini*. Journal of Plant Protection Research, 57: 1-10.

Glotter, E. 1991. Withanolides and related ergostane-type steroids. Natural Product Reports, 8: 415–440. https://doi.org/10.1039/np9910800415

Hangartner, W. and P. Masner. 1973. Juvenile hormone: inhibition of ecdysis in larvae of the German cockroach *Blatella germania*. Experientia, 29: 1358–1359. https://doi.org/10.1007/BF03179189

Harborne, J.B. 1984. Phytochemical Methods, 2nd edition, Chapman and Hall publications, London, NewYork. 288 pp. https://doi.org/10.1007/978-94-009-5570-7

Kanteh, S.M. and J.E. Norman. 2015. Diversity of plants with pesticidal and medicinal properties in southern Sierra Leone. Biological Agriculture and Horticulture, 31: 18-27.

Khare, C.P. 2007. Indian Medicinal Plants–An Illustrated Dictionary. Springer (India) Pvt. Ltd. New Delhi. 900 pp. https://doi.org/10.1080/01448765.2014.945621

Lapcharoen, P., C. Apiwathnasorn, N. Komalamisra, P. Dekumyoy, K. Palakul and Y. Rongsriyam. 2005. Three indigenous Thai medicinal plants for control of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 36 (Suppl): 167-175.

Mir, B.A., J. Khazir, N.A. Mir, T. Hasan and S. Koul. 2012. Botanical, chemical and pharmacological review of *Withania somnifera* (Indian ginseng): an ayurvedic medicinal plant. Indian Journal of Drugs and Diseases, 1(6): 147-160.

Moriarty, F. 1969. The sub lethal effect of synthetic insecticides on insects. Biological Review, 44: 321-357.

Pant M., S. Dubey and P.K. Patanjali. 2016. Recent advancements in bio-botanical pesticide formulation technology development. Pages 117-126. In: Herbal Insecticides, Repellents and Biomedicines: Effectiveness and Commercialization. V. Veer and R. Gopalakrishnan (eds.). Springer, New Delhi, India. 258 pp. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2704-5_7

Pavela, R. 2011. Screening of Eurasian plants for insecticidal and growth inhibition activity against *Spodoptera littoralis* larvae. African Journal of Agricultural Research, 6: 2895-2907. https://doi.org/10.5897/AJAR11.046

Pratibha C., B. Madhumati and P. Akarsh. 2013. Therapeutic properties and significance of different parts of Ashwagandha – a medicinal plant. International Journal of Pure and Applied Bioscience, 1: 94-101. https://doi.org/10.13040/IJPSR

Rajapakse, R.H.S., D. Ratnasekera and S. Abeysinghe. 2016. Biopesticides research: current status and future trends in Sri Lanka. Pages 219–234. In: Agriculturally Important Microorganisms. Springer, Singapore. 305 pp. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2576-1

Ramakanth G.S.H., C.U. Kumar, P.V. Kishan and P. Usharani. 2016. A randomized, double blind placebo controlled study of efficacy and tolerability of *Withania somnifera* extracts in knee joint pain. Journal of Ayurveda and Integrative Medicine, 7: 151–157. https://doi.org/10.1016/j.jaim.2016.05.003

Smagghe, G. and D. Degheele. 1994. Action of a novel nonsteroidal ecdysteroid mimic, tebufenozide (RH-5992), on insects of different orders. Pest Science, 42: 85-92. https://doi.org/10.1002/ps.2780420204

Tangtrakulwanich, K. and G.V.P. Reddy. 2014. Development of insect resistance to plant biopesticides: An overview. Pages 47-62. In: Advances in Plant Biopesticides. D. Singh (ed.). Springer, New Delhi, India. 401 pp. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2006-0_15

Umadevi, M., R. Rajeswari, C.S. Rahale, S. Selvavenkadesh, R. Pushpa, K.P.S. Kumar and D. Bhowmik. 2012. Traditional and medicinal uses of *Withania somnifera*. The Pharma Innovation, 1: 102-110.

Received: July 22, 2019; Accepted: January 2, 2021

تاريخ الاستلام: 2019/7/22؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2021/1/2