تأثير المستخلص المائي لنبات الحرمل على يرقات المرحلة الخامسة للجراد الصحراوي

بن زهرة عبد المجيد ، لعزيب زوليخة ، خالفي وسيلة

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة – الحراش- الجزائر

الملخص

تمت دراسة تأثير المستخلص المائي للحرمل على يرقات الجراد الصحراوي المرحلة ٥، بعد العلاج بـــ ٥ جرعات مختلفة تظهر في بعض الأفراد تغيرات شكلية، والتي تتميز أساسا في تشوه الأجنحة . ومن جهـــــة أخرى يخضع البعض لتغيرات فسيولوجية التي تسببت في تحول اللون إلى الأحمر الذي هو شكل من أشكال المقاومة التي يواجه بها الجراد الصحراوي في مكافحة البرد في الفترة الباردة. كما كان للعلاج تأثير كبير على المعلمات الفسيولوجية الأخرى لاسيما تأخير الانسلاخ الذي يميز أغلبية الأفراد. وخلافا لمعظم المواد ذات الأصل النباتي التي تنشط عادة بعد١١يوم، يثبت المستخلص المائي للحر مل فعاليته في اليوم الأول خاصة مع جرعة ٢٤ غ / ل و٤.٨ غ / ل التي تسببت في ارتفاع معدل الوفيات من ٨٠٪ و ٨٦.٧٪ .

المقدمة

الجراد الصحراوي يحتل مرتبة خاصة من بين الآفات الزراعية إذ أنه يعتبر ظاهرة طبيعية بمرتبة الفيضانات والزلازل. تعتبر دول الساحل الأكثر تضررا منه. آلاف الهكتارات من الأراضي الزراعية تم إتلافها نهائيا في غزو عام ٢٠٠٣. بسبب الموقع الجغرافي، تتعرض الجزائر من فترة إلى أخرى لغزو الجراد الذي يسبب في أغلب الأحيان أضرار تتعدى قدرة التحمل الاقتصادي الوطني، زيادة على المصاريف المرتفعة على عمليات المكافحة التي ارتفعت إلى ٣١٥ مليون دولار في غزو ١٩٨٧ إلى ١٩٨٨.

الرش المكثف والعشوائي أحيانا للمبيدات الحشرية من أجل التصدي للجراد الصحراوي، يتسبب في نتائج كارثية على البيئة وخاصة الأنظمة البيئية الهشة في المناطق الصحراوية. في هذا الصدد استلزم إطلاق أبحاث بهدف إيجاد حلول جديدة لاستبدال المواد السامة بمواد غير ملوثة ذات

أصل نباتي للحفاظ على البيئة. يتعلق الأمر بالمستخلصات المائية والزيوت الأساسية التي تحتل مكانة هامة في البحوث المنجزة سواء في الدول المتطورة أو الدول النامية (Shapira & *al.* 1989, Luaong Luaong -Skormand & *al.* 1999 ; Symmons & Cressman 2001, Auger et *al.* 2002 ; Abbassi & *al* 2003). من بين النباتات القابلة للاستعمال في هذا المجال نبات الحرمل *Peganum harmala*، الذي يعتبر ذو أهمية كبيرة بسبب سميته العالية والتنافر الفعال لعدد كبير من الكائنات الحيوانية. تتوفر هذه النبتة بكميات معتبرة في سهوب الجزائر وفي شمال صحرائها وتحتوي علة ألكالويدات بإمكانها أن تتسبب في تسممات خطيرة.

مواد وتقنيات العمل

تربية الجراد

تربية الجراد الصحراوي تمت في أقفاص خاصة ذات هيكل خشبي أبعادها: ١٩ × ٤٤ × ٣٦ سم. كل قفص يحمل في سقفه مصباح وموقت مبرمج لتنظيم مراحل الإضاءة والظلام ويحوي في واجهته على باب متحرك تتم من خلاله عملية التنظيف وتوفير الطعام كما يتم من خلاله التحقق من الأعشاش الموضوعة أسفل القفص. الأقفاص مزودة أيضا على ثغرات للتهوية.

بعد الفقس، تـــحول اليرقات إلى أقفاص أخرى مماثلة ويتم تزويدها بالطعام بشكل يومي كالبالغين بتوفير العشب الأخضر *Stenotaphrum americanum*، بالزيادة إلى مكمل بروتيني (نخالة القمح). كل أطوار الجراد الصحراوي معرضة لنفس الظروف التجريبية سواءا في أثناء التربية أو أثناء التجربة والمتمثلة في درجة حرارة ٣١± ٢°م، فترة إضاءة ١٢ ساعة ورطوبة ٤٠ ± ٥%.

طريقة تحضير المستخلص المائي لبذور الحرمل *P. harmala*

الطريقة التي اعتمدت هي المستعملة من طرف عباسي وآخرين (٢٠٠٣) والتي تتمثل في تجفيف البذور في جهاز خاص في درجة حرارة ٥٠°م لمدة ٢٤ساعة ثم يتم طحنه بواسطة جهاز طاحن عادي. تم وضع ١٠٠غ من الطحين الناتج في كحول الإيتانول لمدة ساعتين مع الاستعانة بالرج المغناطيسي في بيشر سعته ٥٠٠ مل. قمنا بعدها بتبخير كامل للكحول المحتوى ثم أضفنا الـــ Na_2SO_4 للتخلص من آثار الماء المتبقية. التراكيز المتحصل عليها بعد الإماهة والمستعملة في التجربة عددها ٥ وهي: ٠.٣غ/ل، ٠.٦غ/ل، ١.٢غ/ل، ٢.٤غ/ل و٤.٨غ/ل.

التجريب على يرقات الطور الخامس

التجارب أنجزت على ١٠ يرقات في الطور الخامس في أقفاص ذات أبعاد ٥١ × ٤٩ × ٧١سم، تحتوي على طعام متمثل في العشب الأخضر والنخالة. القفص الشاهد تم رشه بالماء المقطر. كل تركيز تم تكريره على ثلاث اعادات باستعمال ١٠ يرقات في كل إعادة. حساب الوفيات يقام يوميا حتى اليوم التاسع.

النتائج

على ضوء النتائج المتحصل عليها، الوفيات المعدلة كانت مساوية للوفيات الملاحظة بسبب غياب الوفيات في الشاهد. تبين لنا بوضوح أن التراكيز ٠.٣غ/ل و٠.٦غ/ل ليس لهم تأثير في الأيام الأولى. ولكن بعد اليوم الثالث تم تسجيل نسبة وفيات ضعيفة وصلت في اليوم التاسع من التجربة لـــ ٢٦.٧%.هذه النسبة ترتفع حتى ٤٠% بالنسبة لتركيز ١.٢غ/ل والذي يؤثر بداية من اليوم الثاني. بالمقابل، بالنسبة للتركيزين الآخرين ٢.٤غ/ل و٤.٨غ/ل كانت نتائجهما عالية حيث قدرت نسبة وفيات اليرقات المعالجة بهما بـــ ٥٠ و٥٦.٧% على الترتيب في اليومين الثاني والثالث قبل أن تصل إلى قمتها ٨٠ و٨٦.٧% في اليوم التاسع (الجدول ١). أيا يكن، فإن تأثير مستخلص نبات الحرمل علي يرقات الطور الخامس للجراد الصحراوي واضحا ومتمثلا في تشوهات شكلية (مورفولوجية) ، لونية وفيزيولوجية للجراد المتبقي على قيد الحياة. التغيرات المورفولوجية تمثلت خاصة في التكون الغير كامل للأجنحة، أما اللون فيميل إلى الأحمر مما يدل على أن الأفراد في حالة مقاومة للمستخلص. أما التغيرات الفيزيولوجية فتمثلت في تأخر ظاهرة الانسلاخ والتي تظهر بسرعة خلافا للتغيرات المورفولوجية واللونية.

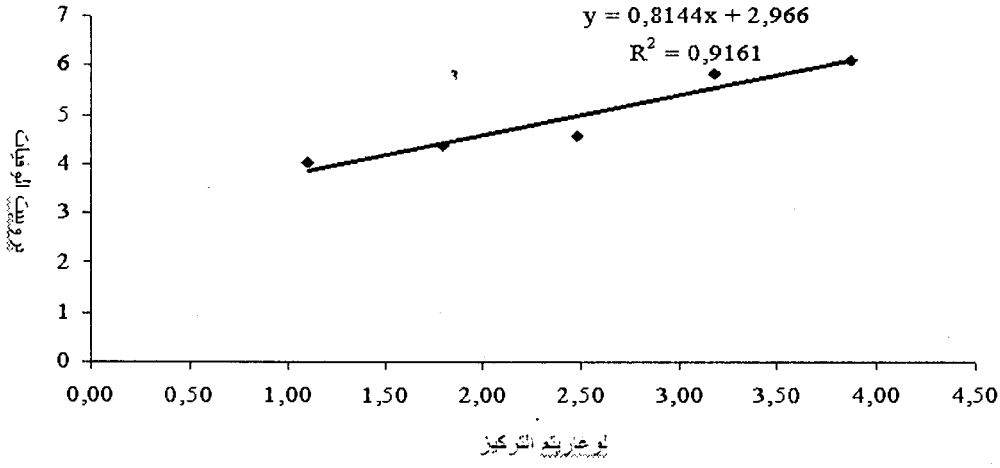
الجدول ١– النسبة المئوية للوفيات المعدل للجراد الصحراوي ٩ أيام بعد العلاج عن طريق الهضم

الأيام	T	تركيز٤.٨ غ/ل		تركيز٢.٤ غ/ل		تركيز 1,2 غ/ل		تركيز0,6 غ/ل		تركيز0,3 غ/ل	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
١	0	4,912	46,7	4,48	30	0	0	0	0	0	0
٢	0	5,168	56,7	4,9125	46,7	3,499	6,7	0	0	0	0
٣	0	5,25	60	5,00	50	3,499	6,7	0	0	3,159	3,3
٤	0	5,633	73,3	5,0875	53,3	3,885	13,3	3,499	6,7	3,499	6,7
٥	0	5,807	76,7	5,25	60	4,0345	16,7	3,72	10	3,72	10,0
٦	0	5,84	80	5,431	66,7	4,16	20	3,885	13,3	3,72	10,0
٧	0	6,126	86,7	5,8076	76,7	4,3796	26,7	4,16	20	4,0345	16,7
٨	0	6,126	86,7	5,84	80	4,5678	33,3	4,3796	26,7	4,0345	16,7
٩	0	6,126	86,7	5,84	80	4,75	40	4,3796	26,7	4,3796	26,7

T: شاهد, **M :** الوفيات, **P :** البروبيت

حساب الجرعة المميتة الوسطى اليوم التاسع

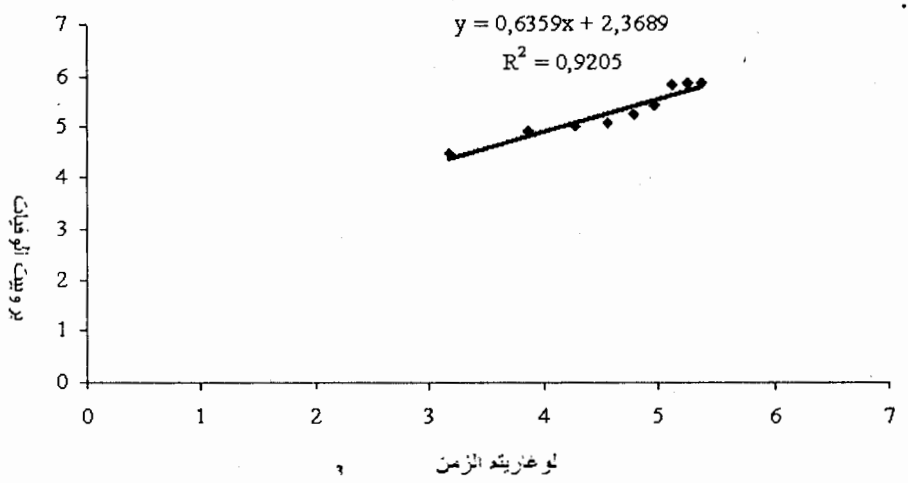
لتقدير التركيز الذي فيه نسبة الوفيات تصل إلى ٥٠%، تم تحويل نسبة الوفيات المعدلة إلى البروبيت (الجدول ٢) والتراكيز إلى اللوغاريتم. هذه التحويلات سمحت لنا بإنشاء خط الانحدار للوغاريتم التركيز بدلالة البروبيت (Cavelier, 1976) . تم حساب الجرعة المميتة الوسطى بالاستعانة بمعادلة خط الانحدار، y = 0.81x + 2.97 (الصورة ١) والتي أعطت تركيز ١.٢٨غ/ل في اليوم التاسع محصور بين التركيز الثالث (١.٢غ/ل) والرابع (٢.٤غ/ل).



الشكل (1)- منحنى الانحدار للوغاريتم التركيز بدلالة بروبيت الوفيات

تحديد الوقت المميت لـــ ٩٠% من الأفراد

تم حساب الوقت المميت لـــ ٩٠% من الأفراد من خلال إنشاء منحنى الانحدار للوغاريتم الوقت بدلالة بروبيت الوفيات للتركيز ٤ (٢.٤غ/ل). حسب معادلة المـــنحنى (y = 0.64x × 2.37) فإن الوقت اللازم لموت ٩٠%من الأفراد هو ١٩.٥ يوم.



الشكل-2 – منحنى الانحدار للوغاريتم الزمن بدلالة بروبيت الوفيات

مناقشة

المستخلص المائي لبذور نبات الحرمل كمبيد بيولوجي يسبب اختلال نمو الحشرات والذي يتضح في مدة تطور الطور اليرقي بحيث يتضاعف (Symmons & Cresson, 2001). زيادة على التأثير المعروف للمستخلص على الانسلاخ ،فانه يؤثر أيضا على التكوين الجنيني. حسب عباسي وآخرين (٢٠٠٣) ٦٢.٥% من الإناث في طور النضج التي عولجت توقف لديها التطور الجنيني و٣٧.٥% لا يتوقف التطور الجنيني ولكن الوضع يتأخر بـــ ٨أيام مع تضاءل في نسبة الفقس. حسب نفس المصدر، الحشرات المعالجة تتميز أيضا بتناقص في النشاط الحركي الأمر الذي لم يلاحظ في إطار تجربتنا.

أكدت الدراسات المنجزة حول المستخلصات الإيتانولية أن الألكاويدات الأندولية هي المسؤولة عن سمية النباتات بالنسبة للجراد الصحراوي. بالنسبة لنبات الحرمل، تتوفر مادتي الحرمين والحرملين في كل أطوار النبتة وتوجد خاصة في البذور (Ben salah *et al.*1986) . الحرملين يمثل ٣/٢ من الألكالويدات الموجودة في الحرمل وهي قاتلة بنسبة الضعف مقارنة بالحرمين (Paris & Moyse), 1981). أكدت دراسات أخرى أن المستخلصات الميتانولية لسبعة نباتات من بينها الحرمل تتسبب، زيادة على تأخر عملية الانسلاخ ، في منع إنتاج أفراد الجيل الأول. وقد تم تأكيد أن مستخلص نبات الحرمل هو الأنجع مقارنة بمستخلصات نباتية أخرى.

يعرف أيضا أن المستخلصات المائية للحرمل فعالة ضد مجموعات حيوانية أخرى. التـماس المباشر في المخبر لنيماتودا الميلويدوجين مع خمس مستخلصات مختلفة من بينها الحرمل يتسبب في قتلها بنسب تتراوح من ٦٠ إلى ٩٥% (El Allagui et *al.* 2007) . تأثير الحرمل مماثل لمبيد مسوق خاص بالنيماتودا (Vydate) وذلك ربما بسبب توفر بذور النبتة على الألكاليدات (حرمين وحرملين خصوصا).

REFERENCES

1. Abbassi K., Mergaoui L., Atay-Kadiri Z., Stambouli A., et Ghaout S., 2003 – Activité biologique de l'extrait de graines de *Peganum harmala* sur le criquet pèlerin (Schistocerca gregaria Forskål 1775), *Journal of Orthoptera Research*, 12(1): 71-78.
2. Ben Salah N., Amamou M., Jerbi Z., Ben Salah F.et Yacoub M., 1986- Aspects cliniques, pharmacologiques et toxicologiques du surdosage par une plante médicinale: le Harmel. *Essaydali scientifique*, 21:13-18
3. Auger J., Dugravaot S., Naudin À., Abo-Ghalia A., Pierre D. & Thibaut E. 2002 – Utilisation des composés allelochimiques des Allium en tant qu'insecticides. Use of pheromones and other semiochemicals in integrated production. IOBC wprs, Bulletin, Vol25, Pp :13
4. Cavelier A., 1976 -*Cours de phytopharmacie,* Inst. Nat. Agro. El Harrach. 514 p.
5. El Allagui N., Tahrouch S., Bourijate M. et Hatimi A., 2007-Action de différents extraits végétaux sur la mortalité des nématodes à galles du genre Meloidogyne
6. Luaong – Skormand M.H., Rachadi T. 1999 – La lutte contre les criquets ravageurs ; l'intérêt des mycopesticides. Ed. Cirad – Amis – Programme. Protection des cultures, n°19, Paris
7. Paris R. et Moyse H. ,1981 - *Matière Médicale*, Ed. Masson, Paris, Vol.2, 292 p.
8. Shapira Z. , Terkel J. , Egosi Y., Nyska A. & Friedmam J.1989 – Abortifacient potential for the epigeal parts of Peganum harmala: Journal of pharmacology, Vol 27, Issue 3: 319 - 325
9. Symmons & Cresson, 2001 – Directives sur le criquet pèlerin : le criquet pèlerin, biologie et comportement. Ed. Food Alimentation Organisation (FAO), Rome, 43p.