تأثير مستخلصات جذور عنب الذيب (*Solanum nigrum* L.) الجافة في بذور وبادرات الخس (*Lactuca sativa* L.) مخبرياً

جميلة التاجوري وأحمد مراد القانوني
كلية الزراعة، جامعة الفاتح، طرابلس، ليبيا.

الملخص

التاجوري، جميلة وأحمد مراد القانوني. 2003. تأثير مستخلصات جذور عنب الذيب (*Solanum nigrum* L.) الجافة في بذور وبادرات الخس (*Lactuca sativa* L.) مخبرياً. مجلة وقاية النبات العربية. 21: 31–34.

اختبرت المستخلصات المائية لجذور عنب الديب (*Solanum nigrum* L.) من حيث تأثيرها في إنبات البذور ونمو البادرات لنبات الخس (*Lactuca sativa* L.)، حيث استخلصت مكونات الجذور باستعمال جهاز سوكسليت في وسط مائي. كما أجريت تجزئة مكونات المستخلص المائي بفصلها بعد تغيير درجة حموضة (pH) الوسط واستعمال إيثر ثنائي الايثيل كمذيب غير قطبي ومحلول بيكربونات صوديوم كمذيب قطبي لهذا الغرض. وفصلت المكونات بطريقة كروماتوجرافي الطبقة الرقيقة من السليكاجيل. أظهرت النتائج بأن نسبة الإنبات وطول الجذير للخس قد انخفضا معنوياً بتأثير المستخلص المائي لجذور عنب الديب مقارنة بمعاملة الشاهد. كما قلت نسبة الإنبات معنوياً في بعض المستخلصات العضوية والمائية، ولم يتأثر طول الجذير في معظم المستخلصات ما عدا المستخلص المائي الذي ثبط نسبة الإنبات 100%. أمكن فصل مكونات كل مستخلص على حدة إلى مجموعة من المركبات وذلك حسب قابليتها للذوبان، وقد قيست معدلات السريان للبقع الناتجة، ووجد أنها تختلف عن بعضها.

كلمات مفتاحية: Allelopathy، مستخلصات، *Solanum nigrum* L. ، بادرات الخس، *Lactuca sativa* L.

المقدمة

التضاد (Allelopathy) هو تثبيط إنبات أو نمو النباتات بسبب تأثرها بالمركبات التي تنتج من الأنواع النباتية الأخرى، وهذه المركبات تتسرب من جذور الأنواع النباتية الأخرى أو من أوراقها نتيجة ذوبانها وانغسالها بمياه الأمطار أو بعد ري الحقول (10). ومعظم هذه المركبات تتبع النواتج الطبيعية التي تكونها الخلايا النباتية مثل المواد الفينولية وبعض القلويدات (5). وقد أجريت عدة دراسات لاستخلاص المواد الطبيعية في وسط مائي (4) أو عضوي (10) من جذور أو أوراق الحشائش/الأعشاب المختلفة، وتم التعرف عليها باستخدام الكروماتوغرافي ذي الطبقة الرقيقة (11) والورق (3) وأيضاً الكروماتوغرافي الغازي (11) والضغط العالي (6). وتبين بعد اختبار هذه المواد أن لها تأثيرات مختلفة من حيث تثبيط النمو، وهذا يختلف باختلاف النبات الواحد وباختلاف النبات المعامل وباختلاف طرائق الاستخلاص المستخدمة (4، 7). فوجد مثلاً في أحد الدراسات حدوث تثبيط لنمو حشيش النجم/النجيل (*Cynodon dactylon* L. Pers.) بسبب انتشار حشيش القرضاب (*Polygonum aviculare* L.) في الحقول بولاية أوكلاهوما الأمريكية (1). وعلى أساس هذه المواصفات تم اختبار تأثير مستخلصات مخلفات جذور القرضاب من حيث تأثيرها على مجموعة من الحشائش، وقد اتضح من هذا العمل أن المستخلصات كانت فعالة ومثبطة للنمو، وأنها تحتوى على مواد فينولية مرتبطة مع سكريات أحادية على شكل سكريدات (جلايكوسيدات) فعالة في تثبيط نمو بادرات العفينة (*Chenopodium album* L.) (2). وفى دراسة أخرى تبين أن بقايا نباتات *Lantana camara* L. المتحللة في التربة لمدة أربعة أسابيع تثبط نمو أو إنبات *Marrenia odorata* L. (1).

لوحظ في المنطقة الغربية من مدينة طرابلس انتشار حشيشة عنب الديب (*Solanum nigrum* L.) في حقول مزروعة بالخس (*Lactuca sativa* L.) وكانت فيها الكثافة النباتية للمحصول ضعيفة نسبياً، وكان يعتقد أن سبب ضعف النمو هو الكثافة العالية لعنب الديب الذي ينافس المحصول على العناصر الأساسية للنمو. ومن ناحية أخرى، قد تكون الأسباب تضادية، وعليه فقد أجريت هذه الدراسة لغرض فحص المستخلصات المائية والعضوية من جذور عنب الديب واختبار تأثيراتها في إنبات البذور ونمو بادرات الخس.

مواد البحث وطرائقه

أجريت التجارب بمختبر قسم المحاصيل بكلية الزراعة، جامعة الفاتح في ليبيا. حيث جمعت نباتات عنب الديب من منطقة وادي الربيع شرق مدينة طرابلس بتاريخ 1997/3/31 واستؤصلت الجذور وغسلت بماء الحنفية لإزالة الأتربة ثم جففت لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة 70–80 س. عقمت الزجاجيات من أطباق بتري وأنابيب اختبار وأوراق الإنبات والماء المقطر والمستخلصات وأوساط النمو في جهاز التعقيم البخاري لمدة 45 دقيقة (0.987 جوي). استعمل 1% من محلول هايبوكلوريت صوديوم (NaOC1) للتعقيم السطحي للبذور.

طحنت الجذور الجافة لنبات عنب الديب في مطحنة وايلي (Wiley) باستعمال مصفي رقم 40. وزن 12 غ طحين من الجذور ووضع في أنبوبة سوكسلت (Soxhlet) وأجري الاستخلاص لمدة 8 ساعات باستخدام 500 مل ماء. نقل المستخلص المائي إلى زجاجات التخزين وحفظ مجمداً قبل إجراء الاختبارات.

الاختبار الحيوي للمستخلص المائي

حضر من المستخلص المائي خمسة تركيزات (0، 25، 50، 75 و 100%)، وهذه التركيزات تعادل تركيزاً من الطحين قدره 0، 6، 12، 18 و 24 غ /ليتر، على التوالي. ألحق إلى جانب التركيزات السابقة محلول احتوى على كلوريد البوتاسيوم (KCl) له توصيل كهربائي يماثل القيمة المرافقة للتركيز العالي من المستخلص، وذلك لفحص التأثيرات الأزموزية التي قد تنتج من المستخلصات. أضيف لكل معاملة 1% آجار لتكوين وسط النمو للبذور وعقمت الأوساط ثم وضع كل منها 10 مل في أنبوبة اختبار طولها 12 سم وقطرها 1 سم. عقمت بذور الخس صنف "Great Lakes 1995" (نسبة الإنبات 85–90%) بغمرها في محلول التعقيم السطحي لمدة 10 دقائق متبوعاً بالغسل 3 مرات متتالية في الماء المعقم. وضعت بذرة واحدة على سطح الوسط المتصلب في كل أنبوبة وغطيت الأنابيب برقائق الألومنيوم وحضنت في المختبر (درجة حرارة الغرفة). سجلت درجات الحرارة طيلة فترة الدراسة باستخدام Thermohygrograph، وكان متوسط درجات الحرارة ما بين 25–32 س.

استخدم تصميم الكامل العشوائية (CRD) بستة معاملات و 5 مكررات واحتوى كل مكرر على 10 أنابيب (10 بذور). حسبت نسبة الإنبات بعد 9 أيام من التحضين وأجرى تحليل التباين لنسبة الإنبات واستعمل اختبار دنكن عند مستوى الاحتمال 5%.

استخلاص وفصل المكونات الطبيعية

أجري الاستخلاص وفصل المكونات الطبيعية من المستخلص المائي المركز (24 غ/ليتر) حسب الطريقة المستخدمة في دراسات سابقة (2، 5). ضبطت درجة حموضة المستخلص المائي عند 7.7 باستخدام 0.1 عياري بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) ونقل المستخلص إلى قمع الفصل الذي يحتوى علي 25 مل إيثر ثنائي الإيثيل وأجري فصل المكونات الطبيعية بتكرار الاستخلاص 7 مرات بإضافة 25 مل إيثر في كل مرة. جمعت المستخلصات العضوية (عضوي 1) ثم ضبطت درجة حموضة المستخلص المائي عند 2.0 بإضافة 6.0 عياري من حمض كلور الماء (HCl) وأجري فصل المكونات بإضافة 25 مل إيثر، وأعيد الاستخلاص كما سبق. نقل المستخلص المائي (مائي 1) إلى زجاجة التخزين، أما الأجزاء العضوية الباقية، فقد جمعت وأضيف إليها 40 مل من 0.10 عياري محلول بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) وأجري الاستخلاص بتكرار إضافة المحلول القلوي 5 مرات ونقل الجزء العضوي (عضوي 2) إلى زجاجة التخزين. أضيف حمض كلور الماء (HCl) لضبط درجة حموضة المستخلص المائي إلى 2.0 وفصلت المكونات باستعمال 40 مل من إيثر ثنائي الايثيل مع تكرار الاستخلاص 6 مرات كما سبق. نقل المستخلصان الناتجان (مائي 2 وعضوي 3) من قمع الفصل وركزت المستخلصات العضوية بتخفيض الضغط ليصبح حجمها أقل من 1 مل ثم جمدت العينات قبل إجراء بقية الاختبارات.

الاختبار الحيوي للمستخلصات العضوية والمائية

ضبط حجم المستخلصات العضوية (عضوي 1، عضوي 2، عضوي 3) إلى 15 مل بإضافة الماء. عقمت بذور الخس ووضع كل عشرة منها في طبق بتري احتوى ورق إنبات، أضيف 3 مل من المعاملات: قياسية، مائي 1، مائي 2، عضوي 1، عضوي 2، عضوي 3 لكل طبق. أغلقت الأطباق باستعمال أشرطة شمعية (البارافيلم)، وحضنت الوحدات التجريبية في حضانة عند درجة حرارة 25 س طيلة فترة التجربة.

استعمل التصميم العشوائي الكامل (CRD) بخمسة مكررات. حسبت نسبة الإنبات في كل طبق وقيس طول الجذير بعد 9 أيام من التحضين. أجرى تحليل التباين لنسبة الإنبات وطول الجذير، وأجري اختبار دنكن للمتوسطات عند المستوى 5%.

الكروماتوغرافى ذي الطبقة الرقيقة

فصلت مكونات المستخلصات (العضوية والمائية) على لوح سيليكاجيل (60 F254) سمكها 0.25 مم سبق تنشيطه لمدة 10 دقائق، وذلك بوضع الألواح في منظومة المذيب حامض خليك وماء وبيوتانول (2:1:2). فحصت البقع باستخدام الأشعة فوق البنفسجية (UV) أو بخار اليود وقيس معدل السريان (Rf) لكل بقعة منظورة.

النتائج والمناقشة

الاختبار الحيوي للمستخلص المائي

حدث إنبات لبذور الخس بعد 4 أيام من التحضين في المستخلصات المائية من جذور عنب الديب، وقد كان عدد البادرات وطول جذورها في الوحدات التجريبية يختلف باختلاف تركيز المستخلصات المستخدمة في هذه الدراسة. ويوضح جدول 1 تأثير المستخلصات في إنبات بذور الخس بعد 9 أيام من التحضين. حيث لوحظ انخفاض في نسبة الإنبات معنوياً في البذور المحضنة في التركيزات 12، 18 و 24 غ/ليتر وذلك مقارنة بالمعاملتين القياسية والمحتوية على ملح كلوريد البوتاسيوم (جدول 1). وعند مقارنة التراكيز المختلفة للمستخلصات وجد بأن نسبة الإنبات انخفضت كلما زاد التركيز.

يوضح شكل 1 تأثير المستخلص المائي من جذور عنب الديب في نمو بادرات الخس الناتجة من إنبات البذور المعاملة. لقد حدث تقزم بعد 9 أيام من تحضين البذور في المعاملات المختلفة، ويظهر التأثير واضحاً على الجذير. كما يظهر نقصاً في طول الريشة مع زيادة التركيز خاصة في البادرات النامية في الوسط الذي يحتوى على التركيزات 12، 18 و 24 غ/ليتر.

الاختبار الحيوي للمستخلصات العضوية والمائية

توضح البيانات في جدول 2 نتائج تأثير المستخلصات العضوية والمائية في إنبات بذور الخس وطول بادراتها. فقد انخفض الإنبات

معنوياً بعد 9 أيام من تحضين البذور في المستخلصين المائيين (مائي 1، مائي 2) إذ ثبط الإنبات بشكل كامل في المستخلص مائي 1، بينما كانت نسبة الإنبات 24% في المستخلص مائي 2. المستخلصان العضويان (عضوي 2 وعضوي 3) خفضا إنبات بذور الخس معنوياً مقارنة بالمعاملة القياسية، وكانت نسبة الإنبات 52 و 14%، على التوالي. وعند مقارنة درجة تثبيط الإنبات بين المستخلصات العضوية والمائية، وجد أن المستخلص عضوي 3 لا يختلف في تأثيره عن مائي 2. وبالرغم من أن الإنبات ثبط في المستخلص مائي 1، إلاّ أن هذا التأثير لم يختلف معنوياً عن عضوي 3. كان طول الجذير متقارباً في البادرات الناتجة بعد 9 أيام من حضن البذور في المستخلص عضوي 1، عضوي 2، عضوي 3، مائي 2 ومتوسطها حوالي 3.11 سم.

نظراً لعدم حدوث إنبات في المستخلص مائي 1، فقد أدي ذلك إلى انخفاض معنوي في طول البادرات مقارنة ببقية المستخلصات.

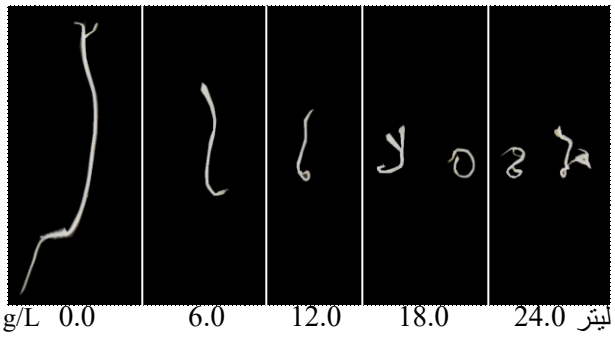
جدول 1. تأثير المستخلص المائي من جذور عنب الديب (*Solanum nigrum* L.) في إنبات بذور الخس *Lactuca sativa* L. بعد 9 أيام من التحضين.

Table 1. Effects of aqueous extract from roots of black nightshade on germination of lettuce seeds after 9 days of incubation.

تركيز المستخلص (غ/ليتر) Extract concentration (g/L)	نسبة الإنبات (%) Germination (%)
6	90 a
12	60 c
18	62 c
24	47 d
الشاهد (Control)	88 ab
معاملة كلوريد البوتاسيوم (KCl)	84 ab
معامل الاختلاف (CV)	24%

المتوسطات المشتركة بأحرف متماثلة لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن

Means followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's test at P=0.05.



شكل 1. تاثير التركيزات المختلفة من جذور عنب الديب (*Solanum nigrum* L.) فى بادرات الخس (*Lactuca sativa* L.) بعد 9 أيام من التحضين.

Figure 1. Effects of different aqueous extract concentrations of black nightshade, 9 days after incubation.

الكروماتوغرافى ذي الطبقة الرقيقة

أمكن فصل مكونات كل مستخلص من المستخلصات (العضوية والمائية) إلى مجموعة من البقع على لوح سليكا جيل وقد كان عدد البقع في هذه المستخلصات 4، 3، 4، 5 و 2، على التوالي. وقد حسب معدل السريان (Rf) لهذه البقع كما هو موضح في جدول 3.

يتضح في هذه الدراسة أن المستخلص المائي الخام من جذور عنب الديب يثبط إنبات البذور ويقزم جذور البادرات. وان زيادة تركيز المستخلص يخفض تدريجياً الإنبات والنمو. بالإضافة إلى ذلك، فأن تجزئة المستخلص المائي الخام إلى مجموعة مكونات واختبار تأثيراتها في بذور الخس، قد نتج عنه تثبيط النمو، وبخاصة من المستخلصات مائي 1، مائي 2، عضوي 2 وعضوي 3.

جدول 2. تأثير المستخلصات العضوية والمائية من جذور عنب الديب (*Solanum nigrum* L.) في إنبات وطول جذير بادرات الخس (*Lactuca sativa* L.) بعد 9 أيام من التحضين.

Table 2. Effects of organic and aqueous root extracts of black nightshade on seed germination and radicle length of lettuce, 9 days after incubation.

طول الجذير(سم) Root length (cm)	النسبة المئوية للإنبات % Germination (%)	نوع المستخلص Type of Extract
2.87 a	76 a	الشاهد Control
		المستخلصات العضوية Organic extracts
2.37 a	86 a	1
3.87 a	52 d	2
3.36 a	14 bc	3
		المستخلصات المائية Aqueous extracts
0.00 b	0 b	1
2.87 a	24 c	2
25.22 %	27 %	معامل الاختلاف (C.V.)

المتوسطات في كل عمود والمشتركة بأحرف متماثلة لا تختلف معنوياً عند مستوى معنوية 5 % حسب اختبار دنكن.

Means within one column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's test at P= 0.05.

جدول 3. معدل السريان لمكونات المستخلصات العضوية والمائية من جذور عنب الديب (*Solanum nigrum* L.).

Table 3. Rf values of the components of organic and aqueous root extracts of black nightshade (*Solanum nigrum* L.).

RF (معدل السريان)					
المستخلصات المائية Aqueous extracts		المستخلصات العضوية Organic extracts			البقع Spot
2	1	3	2	1	
0.78	0.18	0.53	0.54	0.31	1
0.91	0.33	0.68	0.67	0.52	2
-	0.43	0.79	0.85	0.69	3
-	0.55	0.93	-	0.86	4
-	0.64	-	-	-	5

معظم نتائج الدراسات الأخرى المتعلقة بهذه التداخلات أشارت إلى أن زيادة تركيز المستخلصات المائية النباتية (3، 6، 7، 8، 9)، والمخلفات النباتية المخلوطة مع التربة (1) تسبب خلال فترة التحضين خفضاً تدريجياً لنسبة إنبات البذور أو نمو بادرات الأنواع النباتية الأخرى. ومن ناحية أخرى، فقد سجل في أحد الدراسات (7) تثبيط إنبات بذور Curly cress (*Lepidium sativum* L.) بعد أسبوع واحد من التحضين في مستخلصين عضوي ومائي من نبات *Lupinus albus* L.

نظراً لعدم توافر المركبات القياسية الفينولية خلال هذه الدراسة، فلم نتمكن من تحديد طبيعة المكونات المفصولة على لوح الكروماتوغرافي. على أية حال، من المتوقع أن تكون هذه المركبات لكل مستخلص من المستخلصات السابقة التي أظهرت فعالية في تثبيط الإنبات والنمو، من مجموعة المركبات الثانوية الفينولية في طبيعتها. لقد وجد في دراسات سابقة أن المستخلص المائي الخام من نبات *Lupinus albus* L. – بعد تنقية وفصل مكوناته– كان فعالاً في تثبيط الإنبات ونمو البادرات (7) وأن المكونات المستخلصة تتكون من مركبات فينولية أهمها حمض الكافييك (Caffeic acid) والكلوروجينيك (Chlorogenic acid) (5) وحمض الكوماريك (Coumaric acid) (4) وهيدروكوينون (Hydroquinone) (10).

Abstract

Altajouri, J.B and A.M. Ghanuni. 2003. Effects of Aqueous Extract of Black Nightshade (*Solanum nigrum* L.) Roots on Seed Germination and Growth of Seedlings of Lettuce (*Lactuca sativa* L.). Arab J. Pl. Prot. 21: 31-34.

Aqueous extracts from the dry roots of black nightshade (*Solanum nigrum* L.) were obtained using soxhlet extraction method. The effects of the extracts on the germination and growth of lettuces (*Lactuca sativa* L.) seedling were examined. Aqueous extract was partitioned by successive extractions using diethyl ether and bicarbonate solution. The fractions from these extracts were analyzed using thin layer chromatography. The results indicated that the aqueous extract significantly reduced germination and seedlings length. Germination was also reduced in the seeds treated with some of the organic and aqueous extracts. Several spots were recovered on the plates from each fraction, and their Rf values were measured and found to be different.

Key words: Allelopathy, extracts, *Solanum nigrum* L., lettuce seedlings, *Lactuca sativa* L.

Corresponding author: J.B. Altajouri, Crop Science Department Faculty of Agriculture, University of Alfatah, Tripoli, Libya.

References

1. **Achhireddy, N.R. and M. Singh.** 1984. Allelopathic Effects of lantana (*Lantana camara*) on milkweed vine (*Morrenia odorata*). Weed Science, 32:757-761.
2. **Alsaadawi, I.S. and E.L. Rice.** 1982. Allelopathic effects of *Polygonum aviculare* L. Journal of Chemical Ecology, 8:993-1009.
3. **Chen, F.S., J.M. Mac Taggart and R.M. Elofson.** 1982. Chemical constituents in wild oat (*Avena fatua*) hulls and their effects on seed germination. Canadian Journal of Plant Science, 62:155-16.
4. **Chou, H.C., S.J. Chang, C.M. Cheng, W.C. Wang, F.H. Hsu and W.H. Den.** 1989. The selective allelopathic interaction of a pasture forest intercropping in Taiwan. Interaction between kikuyu grass and three hardwood wood plants. Plant and Soil, 116:207-215.
5. **Jackson, J.R. and R.W. Willemsen.** 1976. Allelopathy in the first stages of secondary succession on the piedmont of New Jersey. American Journal of Botany, 63:1015-1023.
6. **Jain, R., M. Singh and D.J. Dezman. 1989.** Qualitative and quantitative characterization of phenolic compounds from lantana (*Lantana amara*) leaves. Weed Science, 37:302-307.
7. **Lehle, F.R., R. Frans and M. McLelland.** 1983. Allelopathic potential of hope white lupine (*Lupinus albus*) herbage and herbage extracts. Weed Science, 31:513-519.
8. **Le Tourneau, D., G.D. Failes and H.G. Heggeness.** 1956. The effect of aqueous extracts of plant tissue on germination of seeds and growth of seedlings. Weeds, 4:363- 368.
9. **LeTourneau, D. and H.G. Heggeness.** 1957 Germination and growth inhibitors in leafy spurge foliage and quackgrass rhizomes. Weeds, 5:12-19.
10. **Manners, G.D. and D.S. Galitz.** 1985. Allelopathy of small everlasting (*Antennaria microphylla*): Identification of constituent phytotoxic to leafy spurge (*Euphorbia esula*). Weed Science, 34:8-12.
11. **Stachon, W.J. and R.L. Zimdahl.** 1980. Allepathic activity of canada thistle (*Cirisium arvense*) in Colorado. Weed Science, 28:83-86.

المراجع

Received: June 30, 2001; Accepted: May 27, 2002

تاريخ الاستلام: 2001/6/30؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2002/5/27