Electronic Journal of University of Aden for Basic and Applied Sciences
EJUA-BA Vol. 6 No. 1 (2025)
https://doi.org/10.47372/ejua-ba.2025.1.423
ISSN: 2708-0684

مقالة بحثية

التأثير الأليلوباثي للمستخلصات المائية للصنفين المحليين من الذرة الرفيعة (*Sorghum bicolor* (L.) moench) "الصيف والحيق" على إنبات ونمو بادرات حشيشة العشرق (*Senna italica* MILL.) تحت ظروف الصوبة

محمود ساكت علي اليماني[1،*]، و هدى أحمد محسن عبدالله[2]

[1] قسم المحاصيل والنبات الزراعي، كلية ناصر للعلوم الزراعية، جامعة لحج، لحج، اليمن
[2] قسم وقاية النبات، كلية ناصر للعلوم الزراعية، جامعة لحج، لحج، اليمن

* الباحث الممثل: محمود ساكت علي اليماني؛ البريد الالكتروني: mahmoodsaketali@gmail.com

استلم في: 20 يناير 2025 / قبل في: 06 فبراير 2025 / نشر في 31 مارس 2025

المُلخّص

نفذت التجربة في الصوبة في كلية ناصر للعلوم الزراعية، جامعة لحج - اليمن، بهدف دراسة التأثير الأليلوباثي لمستخلصات مائية من صنفين محليين من الذرة الرفيعة (*S. bicolor* (L.) moench) هما "الصيف والحيق" على إنبات ونمو بادرات حشيشة "العشرق" (*S. italica* Mill.) المنتشرة في مزارع دلتا تبن، بمحافظة لحج. تكونت التجربة من ثلاثة تركيزات هي: 0، 5 و10 % لكل مستخلص. تمت دراسة تأثيرها على صفات الإنبات ونمو البادرات لحشيشة العشرق التالية: نسبة وسرعة الإنبات، والأطوال والأوزان الرطبة لكل من الأجزاء الجذرية والخضرية لبادرات حشيشة العشرق، وتتلخص أهم النتائج المتحصل عليها في وجود تأثير معنوي لتركيزات المستخلصات في جميع الصفات المدروسة، وكان الأكثر تأثيراً عند استخدام المستخلص بالتركيز 10 % حيث خفض: نسبة الإنبات، سرعة الإنبات، طول الأجزاء الجذرية، طول الأجزاء الخضرية، الوزن الرطب للأجزاء الجذرية والوزن الرطب للأجزاء الخضرية مقارنة بالشاهد، وكان للتداخل بين صنفي الذرة وتركيزات المستخلصات تأثيراً معنوياً في كل من: نسبة الإنبات، سرعة الانبات، طول الأجزاء الجذرية، طول الأجزاء الخضرية والوزن الرطب للأجزاء الخضرية، ولم يكن ذو تأثير معنوي في الوزن الرطب للأجزاء الجذرية للبادرات. ولم يؤثر معنوياً اختلاف الأصناف في جميع الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: ذرة رفيعة، أليلوباثي، مستخلصات مائية، إنبات ونمو البادرات، حشيشة العشرق.

1. المقدمة:

تواجه زراعة وإنتاج المحاصيل العديد من المشكلات الناجمة عن انتشار الحشائش الضارة، حيث تمثل الخسائر الناتجة عنها حوالى33 % من مجموع الخسائر الناتجة عن الآفات المختلفة للمحاصيل الزراعية، وظل استخدام مبيدات مكافحة الحشائش الكيميائية من التطبيقات الشائعة في مكافحتها، وأصبح العالم يستهلك حوالي 3 ملايين طناً من هذه المبيدات سنوياً [1]. وأدى الاستعمال الواسع لاستخدام هذه المبيدات إلى ظهور مشكلات بيئية وصحية كثيرة فضلاً لتكاليفها العالية، لذا يتم حالياً التوجه لاستخدام طرق بديلة لمكافحة الحشائش مثل تقنيات التشميس واستخدام بقايا المحاصيل ومخلفاتها، حيث يمكن لهذه الطرق أن تكون بديلة للمبيدات الكيميائية، وقد تم تسجيل أكثر من 2000 نوعاً نباتياً تحتوي مركبات كيميائية ذات خصائص "أليلوباثية"، يمكنها أن تؤثر في انتشار الحشائش الضارة المجاورة لها [2].

الأليلوباثي Allelpathey مصطلح يستخدم للتعبير عن ظاهرة التفاعل البيوكيميائي بين النباتات التي يضمها نظام بيئي واحد. وهو يشمل كل التفاعلات البيوكيميائية بين جميع أنواع النباتات الراقية والدنيا، الضار منها والنافع، ويعبر عن قدرة بعض الأنواع النباتية على إنتاج مركبات كيميائية مثبطة Allelochemicals تنطلق إلى البيئة المحيطة — تسمى هذه النباتات (معطية) Donors — ويكون لهذه المركبات تأثيراً مباشراً أو غير مباشر على إنبات وتطور نباتات أخرى تسمى (مستقبلات) Receptors. ويعتمد مدى ظهور هذا التأثير على تركيز هذه المركبات، ويشمل هذا التأثير الأثر (التثبيطي) وكذا الأثر (التنشيطي) لهذه المركبات [3].

وتؤثر المركبات الأليلوباثية على إنبات البذور ونمو البادرات من خلال تأثيراتها التثبيطية في عمليات التحليل المائي للمواد الغذائية المدخرة في البذور وعمليات نقلها، وفي نفاذية الأغشية الخلوية، وفتح وغلق الثغور، وعمليات التمثيل الضوئي والتنفس وتصنيع الصبغات والهرمونات والبروتينات، وتثبيط عمليات الانقسام الخلوي واستطالة الجذير والريشة وبالتالي تثبيط مرحلة الإنبات [4، 5، 6، 7].

النباتات التي تمتلك صفات "أليلوباثية" تفرز مركبات كيميائية لها تأثيرات مثبطة للنباتات المجاورة لها، ومن هذه المحاصيل الذرة الرفيعة [8] الذي يعد من المحاصيل الهامة التي تنتشر زراعتها في معظم محافظات اليمن ويزرع على مدار العام [9]، وهو معروف بقدرته التثبيطية لنمو العديد من الحشائش الضارة لامتلاكه عدد من المركبات الأليلوباثية أهمها مركب "السورجوليون Sorgoleone"، مع التباين بين أصنافه المختلفة في هذه القدرة [1، 10].

وقد درس العديد من الباحثين التأثيرات الأليلوباثية للذرة الرفيعة (*S. bicolor* (L.) moench) على إنبات ونمو بادرات الحشائش الضارة منهم: [11] الذي درس تأثير 12 صنفاً من الذرة الرفيعة على إنبات حشيشة *Striga hermonthica* في تجربة أصص وبينت النتائج أن متوسطات نسبة وسرعة الإنبات والوزن الجاف لبادرات الحشيشة تباينت بصورة معنوية باختلاف أصناف الذرة المدروسة باتجاه واضح بانخفاضها. ودرس [12] تأثير مستخلصات مائية للذرة الرفيعة بالتركيز 20:1 على حشيشتين

من عريضة الأوراق وحشيشة من رفيعة الأوراق (نجيلية)، وأحدثت المستخلصات نقصاً معنوياً في نسبة وسرعة الإنبات بحوالي 25، 60، و73 % لبذور الحشائش الثلاثة السابقة مقارنة بالشاهد على التوالي، ونفس الاتجاه لوحظ في طول الأجزاء الجذرية والاجزاء الخضرية والأوزان الجافة لبادرات الحشائش الثلاث. ومن نتائج [13] يتضح أن مستخلصات أوراق وسيقان الذرة الرفيعة بالتركيزات 0، 5، 10، 15 و20 % خفضت نسبة إنبات حشيشة *Silybum marianum* معنوياً بتزايد التركيزات لتصل أدناها 17 % عند التركيز العالي 20 %، وتناقصت أطوال الأجزاء الخضرية للبادرات من 1.5 سم للشاهد إلى 0.4 سم و صفر سم عند التركيزين 15 و 20 % على التوالي، وأطوال الأجزاء الجذرية من 4.7 سم للشاهد إلى 2.4 و 0.73 سم للتركيزين السابقين على التوالي، نفس الاتجاه لوحظ للأوزان الجافة للمجاميع الجذرية والخضرية للبادرات فكانت 0.3 جم للشاهد تناقصت حتى 0.01 جم عند التركيز العالي 20 % . كما أظهرت نتائج [14] أن المستخلصات المائية لجذور وللمجموع الخضري للذرة الرفيعة بالتركيز 10 مللي/ كجم تربة تحت ظروف الصوبة أدت لخفض معنوي في نسب إنبات بذور الحشائش أبو ركبة، والنجيل والسعد، كما تناقصت كل من أطوال الأجزاء الخضرية للحشائش بالنسب 32، 33 و42 % للبادرات النامية في مستخلصات جذور الذرة الرفيعة، وبالنسب 27، 34 و33 % للبادرات النامية في مستخلصات المجموع الخضري للذرة الرفيعة، ونفس الاتجاه شوهد في أطوال الأجزاء الجذرية لبادرات الحشائش الثلاث المدروسة ولأوزانها الجافة. وتبين نتائج [15] أن مستخلصات جذور صنفين من الذرة الرفيعة IS9456 و Mahube بالتركيزات 0، 5، 10 و 20 % على حشيشة *Elusine indica* و *Bidens pilosa* أن مصدر المستخلصات (الأصناف) خفضت معنوياً نسبة الإنبات، طول الريشة والوزن الرطب والجاف لبادرات الحشائش المدروسة ولم تؤثر في طول الجذير، وتفوق الصنف Mahube على الصنف IS9456 في جميع الصفات الثلاث، كما خفضت تركيزات المستخلصات نسبة الانبات، طول الريشة والوزن الجاف للبادرات حيث، سجلت أدنى المتوسطات عند التركيزين 10 و20 % مقارنة بالشاهد، ولم تؤثر التركيزات في أطوال الجذير، وكان للتداخل بين الأصناف و التركيزات تأثيراً معنوياً على نسبة الإنبات فقط ولم يؤثر في بقية الصفات المدروسة.

تنتمي حشيشة العشرق (*S. italica* Mill.) الى العائلة البقمية *Caesalpiniaceae* ، وهي حشيشة عريضة الأوراق معمرة، قادرة على النمو في مجموعة واسعة من المناخات وأنواع الترب المختلفة، بما في ذلك المناطق القاحلة وشبه القاحلة المعرضة لمستويات ملحوظة من الإجهاد المائي، وفي الموائل الرطبة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. وهي مدرجة حاليًا على أنها عشبة غازية في العديد من الجزر في منطقة البحر الكاريبي بما في ذلك أوروبا وكوراساو وبونير وسابا وسانت مارتن وأنغيلا. في هذه الجزر، تعتبر عشبة شائعة في المراعي والمناطق المضطربة والممرات المائية والأراضي القاحلة، حيث تغير وتزيح الأنواع الأصلية، وقد تظهر سمات غزوية بسبب النمو السريع، وإنتاج البذور الوفير، وآليات تشتت البذور الفعّالة، والقدرة على التكيف مع الظروف المختلفة [16].

نظراً للأضرار الاقتصادية الكبيرة التي تسببها الحشائش الضارة في المنظومات الزراعية، ولخطورة استخدام المبيدات الكيميائية لمكافحتها بيئياً وصحياً واقتصادياً ولقلة الدراسات حول هذه الظاهرة "الأليلوباثي" في بلادنا فقد نفذت هذه التجربة تحت ظروف الصوبة بهدف:

1. تقييم إمكانية استخدام مستخلصات مائية من الكتلة الحيوية لصنفين محليين من الذرة الرفيعة هما: الصيف والحيق، في تثبيط إنبات ونمو بادرات حشيشة "العشرق" (*S. italica* Mill.) المنتشرة في الحقول الزراعية في مديرية تبن، محافظة لحج — اليمن.
2. تحديد التركيزات الأكثر فعالية من هذه المستخلصات لاستخدامها في مكافحة هذه الحشيشة تحت ظروف الحقل نصف المكشوف (الصوبة).

2. مواد وطرائق البحث:

لتقييم التأثير الأليلوباثي لمستخلصات مائية من صنفين محليين من الذرة الرفيعة هما "الصيف والحيق" على إنبات ونمو بادرات حشيشة العشرق (*S. italica* Mill.) المنتشرة في زراعات المحاصيل المختلفة في مديرية ودلتا تبن م/ لحج — اليمن، تم تنفيذ تجربة تحت ظروف الصوبة بكلية ناصر للعلوم الزراعية — جامعة لحج — اليمن وذلك خلال الفترة من شهر يوليو من العام م2023 وحتى فبراير من العام 2024م.

1.2. معاملات وتصميم التجربة:

شملت التجربة العاملية المعاملات التالية:

أ. الأصناف: وفيها صنفي الذرة الرفيعة المحليين الصيف والحيق.

ب. تركيزات المستخلصات: وهي 0، 5 و10 %.

استخدم التصميم كامل العشوائية في ثلاثة مكررات.

2.2. جمع الأصناف وتحضير المستخلصات:

جمعت عينات صنفي الذرة من حقول المزارعين في دلتا تبن، تم تنظيفها وغسل جذورها وجففت هوائياً لمدة اسبوعين في الظل، ثم فصلت الجذور والسيقان والأوراق كلاً على حده وطحنت ووضعت في أكياس نايلون، ثم أخذت كميات متساوية من مساحيق الجذور والسيقان والأوراق ومزجت جيداً وأضيف لها ماء مقطر في دوارق سعة 2 لتر بالكميات 50 جرام مسحوق/ لترماء مقطر و100 جرام مسحوق/ لتر ماء مقطر للحصول على تركيزات المستخلصات 5 و10 %، تركت الدوارق لمدة 24 ساعة مع الرج دورياً، ثم تم الترشيح بالشاش أولاً ثم بورق الترشيح، وحفظ الراشح الرائق في الثلاجة لحين الاستخدام، واستخدم الماء العادي كشاهد.

3.2. جمع بذور حشيشة العشرق:

تم جمع ثمار العشرق الجافة بعد اكتمال نضجها وقبل تفتحها من حقول المزارعين، جففت الثمار هوائياً بعد تنظيفها، ثم فصلت البذور، وتم اختيار البذور السليمة كاملة النمو الخالية من الإصابات المرضية أو الأضرار الميكانيكية ووضعت في أكياس نايلون لحين الزراعة، وقد أجري لها اختبار إنبات لمعرفة حيويتها قبل بدء التجربة.

4.2. تحضير التربة وزراعة بذور الحشيشة:

استخدمت في التجربة تربة طميية رملية جمعت من مزرعة كلية ناصر للعلوم الزراعية، نظفت من الشوائب وجففت هوائياً ثم نخلت بمناخل تربة ذات قطر 2 ملليمتر، ووضعت في أكياس زراعة بلاستيكية سوداء ذات أقطار 15 سم بواقع 1 كجم تربة لكل كيس، ثم زرعت فيها بذور العشرق بواقع 20 بذرة/ كيس، ورويت بكمية 100 مللي لتر من المستخلصات المائية للذرة الرفيعة بالتركيزات 5 و10 % السابق تحضيرها، ورويت معاملة الشاهد بنفس الكمية من الماء العادي، وتم تكرار الري كلما تطلبت الحاجة، وتم مراقبة وتسجيل الإنبات يومياً واعتبر خروج الريشة فوق سطح التربة مؤشر على بدء الانبات، استمرت التجربة لمدة أسبوعين.

5.2. الصفات المدروسة:

شملت صفات إنبات ونمو بادرات العشرق التالية:

1. نسبة إنبات بذور العشرق (%) =

$$\frac{\text{عدد البذور المزروعة في الكيس}}{\text{الكيس في التجربة نهاية في المنبتة البذور عدد}} \times 100$$ [17]

2. سرعة إنبات بذور العشرق (يوم) = $\frac{(\text{أ1} \times \text{ت1}) + (\text{أ2} \times \text{ت2}) + (\text{أن} \times \text{تن})}{\text{نسبة الإنبات}}$ [18]

حيث:

أ1 = عدد البذور النابتة عند أول عد.

أ2 = عدد البذور النابتة عند ثاني عد.

أن = عدد البذور النابتة عند العد (ن).

ت1 = زمن العد الأول بدءًا من يوم الزراعة.

ت2 = زمن العد الثاني بدءًا من يوم الزراعة.

تن = زمن العد الاخير بدءًا من يوم الزراعة.

بعد انتهاء التجربة تم قياس صفات نمو بادرات العشرق من متوسط 10 بادرات وهي:

3. متوسط طول الأجزاء الجذرية لبادرات العشرق (سم).
4. متوسط طول الأجزاء الخضرية لبادرات العشرق (سم).
5. متوسط الوزن الرطب للأجزاء الجذرية لبادرات العشرق (جم).
6. متوسط الوزن الرطب للأجزاء الخضرية لبادرات العشرق (جم).

6.2. التحليل الإحصائي:

حللت بيانات التجربة المتحصل عليها حسب التصميم المستخدم بواسطة برنامج الحاسوب الإحصائي Genstat 5 Release 3.5، وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (L. S. D) عند مستوى معنوية 5 % وفقا لـ[19].

3. النتائج والمناقشة:

1.3. نسبة إنبات بذور العشرق (%):

يلاحظ من الجدول (1) عدم وجود فروق معنوية في نسبة إنبات بذور العشرق بين صنفي الذرة الرفيعة، إلا أنه يلاحظ أن صنف الحيق أعطى (بفروق حسابية) أعلى زيادة تثبيطية (60%) في نسبة الإنبات تلاه صنف الصيف (61.1%)، وكانت نسبة الزيادة الحسابية في نسبة الإنبات لصنف الحيق مقارنة بصنف الصيف 1.8 %.

كما يلاحظ في نفس الجدول (1) أن هناك فروقاً معنوية في نسبة إنبات بذور العشرق بين تركيزات الأصناف، حيث كان لها دور كبير جداً في خفض نسبة الإنبات حيث تفوق معنوياً التركيز 10% الذي خفض نسبة الإنبات إلى 43.35% بنسبة بلغت 45.8% تلاه التركيز 5% الذي خفض نسبة الإنبات إلى 58.35% بنسبة بلغت 27.1% مقارنة بالشاهد. إن الأثر التثبيطي للمستخلصات لنسبة الإنبات يمكن إرجاعه إلى إعاقة المركبات الأليلوباثية في هذه المستخلصات لعمليات التحليل المائي للمواد المدخرة في البذور وعمليات نقلها نتيجة تعطل عمل الأغشية الخلوية وبالتالي نقص الإنبات.

كما أظهرت النتائج في نفس الجدول (1) تأثير معنوياً واضحاً وكبيراً للتداخل بين صنفي الذرة الرفيعة وتركيزات الأصناف على نسبة إنبات بذور العشرق وقد تحققت أفضل القيم في تناقص نسبة الإنبات إلى (40%) لصنف الصيف عند التركيز 10%، تلاه في ذلك صنف الحيق بتركيز 10% الذي خفض نسبة الإنبات إلى (46.70%). ومن نسب النقص السابقة نلاحظ أن التأثير على نسبة الإنبات كان أعلى عندما كان مصدر المستخلصات هو صنف "الصيف" مقارنة بصنف "الحيق"، عند كلا التركيزين.

نتائج مشابهة توصل إليها [12، 13، 14، 20] من حيث تثبيط تركيزات مستخلصات الذرة الرفيعة لنسبة إنبات بذور الحشائش التي درسوها. كما اتفقت النتائج المتحصل عليها مع [22، 20، 15] الذين ذكروا وجود تأثير معنوي للتداخل على نسبة الإنبات لبذور الحشائش المدروسة.

إلا أن هذه النتائج اختلفت مع ما ذكره [11، 20، 21] الذين أشاروا إلى أن تأثير هاتين الصفتين نتيجة اختلاف مصادر المستخلصات، وهذا قد يرجع إلى اختلاف أصناف الذرة الرفيعة المدروسة.

2.3. سرعة إنبات بذور العشرق (يوم):

فيما يتعلق بتأثير أصناف الذرة الرفيعة (جدول1) على سرعة إنبات بذور العشرق فقد تباطأت سرعة الإنبات بصورة غير معنوية، وكان التأثير متساوياً (6.11 يوم) لكلا الصنفين.

ومن نفس الجدول (1) نجد أن مستخلصي الذرة عند التركيزين (5% و10%) أثرا معنوياً في سرعة إنبات بذور العشرق، حيث كان أعلى تأثير تثبيطي للتركيز 10%، إذ أعطى أطول فترة للإنبات (7.016 يوم) بنسبة (34.5%)، بينما كان أقل تأثير تثبيطي للتركيز 5% الذي أعطى فترة إنبات (6.4 يوم) بنسبة (22.7%) مقارنة بالشاهد. إن الأثر التثبيطي للمستخلصات لسرعة الإنبات يمكن إرجاعه إلى إعاقة المركبات الأليلوباثية في هذه المستخلصات لعمليات التحليل المائي للمواد المدخرة في البذور وعمليات نقلها نتيجة تعطل عمل الأغشية الخلوية وبالتالي نقص الإنبات وتأخر سرعته.

وكان للتداخل بين الأصناف والتركيزات تأثيراً معنوياً على سرعة إنبات بذور العشرق، فقد أظهر صنف الصيف (عند التركيز 10%) أعلى تأثيراً تثبيطياً (7.100 يوم)، أما صنف الحيق (عند التركيز 10%) كان تأثيره أقل (6.933 يوم)، بنسبة 2.4% بين الصنفين عند تركيز 10%.

نتائج مشابهة توصل إليها [12، 13، 14، 20] من حيث تثبيط تركيزات مستخلصات الذرة الرفيعة لنسبة إنبات بذور الحشائش التي درسوها. كما اتفقت النتائج المتحصل عليها مع [22، 20، 15] الذين ذكروا وجود تأثير معنوي للتداخل على نسبة الإنبات لبذور الحشائش المدروسة.

إلا أن هذه النتائج اختلفت مع ما ذكره [11، 20، 21] الذين أشاروا إلى أن تأثير هاتين الصفتين نتيجة اختلاف مصادر المستخلصات، وهذا قد يرجع إلى اختلاف أصناف الذرة الرفيعة المدروسة.

جدول (1): تأثير صنفي الذرة الرفيعة (الصيف والحيق) وتركيزات المستخلصات المائية والتداخل بينهما على نسبة (%) وسرعة إنبات (يوم) بذور العشرق

الأصناف / التركيزات	نسبة الإنبات (%)				سرعة الإنبات (يوم)			
	0 % (الشاهد)	5 %	10 %	المتوسط (للأصناف)	0 % (الشاهد)	5 %	10 %	المتوسط (للأصناف)
الصيف	83.3	60.00	40.00	61.1	5.100	6.433	7.100	6.211
الحيق	76.7	56.70	46.70	60.0	5.333	6.367	6.933	6.211
المتوسط (للتركيزات)	80.0	58.35	43.35		5.216	6.400	7.016	
أقل فرق معنوي عند 5 %	للأصناف = غير معنوي للتركيزات = 8.36 للتداخل بين الأصناف والتركيزات = 11.82				للأصناف = غير معنوي للتركيزات = 0.5133 للتداخل بين الأصناف والتركيزات = 0.726			

3.3. متوسط طول الأجزاء الجذرية لبادرات العشرق (سم):

يشير الجدول (2) إلى زيادة تثبيطية غير معنوية في متوسط طول الأجزاء الجذرية بين صنفي الذرة الرفيعة، حيث أعطى صنف الصيف أعلى زيادة تثبيطية (2.933 سم) في طول المجموع الجذري مقارنة مع صنف الحيق الذي أعطى (3.05 سم) بنسبة زيادة حسابية 3.8% عن صنف الصيف.

بينما يلاحظ في نفس الجدول (2) أن تركيزات صنفي الذرة أثرت معنوياً في تناقص متوسط الأجزاء الجذرية لبادرات العشرق، حيث تفوق التركيز 10% في معدل التثبيط بمتوسط (1.416 سم) بنسبة بلغت 70.7% مقارنة بالشاهد، يليه التركيز 5% الذي ثبط طول المجموع الجذري الى (2.717 سم) بنسبة 43.9% مقارنة بالشاهد. ويمكن ارجاع هذا التناقص في متوسط طوال الأجزاء الجذرية إلى الأثر التثبيطي للمركبات الأليلوباثية في هذه المستخلصات لعمليات الانقسامات الخلوية والتنفس وعمل الإنزيمات والهرمونات وبناء البروتين وبالتالي خفض أطوال الأجزاء الجذرية.

وكان للتداخل بين صنفي الذرة والتراكيز تأثيراً معنوياً مثبطاً على متوسط طول الأجزاء الجذرية وكان أفضلها صنف الصيف الذي سجل (1.400 سم) عند التركيز 10% يليه صنف الحيق الذي سجل (1.433 سم).

وقد أشار [15] أن الأصناف لم تؤثر معنوياً في طول الأجزاء الجذرية لبادرات الحشائش، وهذا قد يرجع إلى اختلاف أصناف الذرة الرفيعة المدروسة. نتائج مشابهة توصل إليها [12، 13، 14] من حيث تثبيط أطوال الأجزاء الجذرية للبادرات بفعل تركيزات مستخلصات الذرة الرفيعة.

4.3. متوسط طول الأجزاء الخضرية لبادرات العشرق (سم):

بينت النتائج في جدول (2) عدم وجود تأثير معنوي لصنفي الذرة الرفيعة على متوسط طول الأجزاء الخضرية، إلا أنه يلاحظ أن صنف الصيف أعطى (بفروق حسابية) أعلى تأثير تثبيطي في متوسط طول الأجزاء الخضرية لبادرات العشرق (6.02 سم)، يليه صنف الحيق (6.11 سم)، وبلغت نسبة الزيادة لصنف الصيف 1.5% مقارنة بصنف الحيق.

أما تركيزات المستخلصات فقد قللت معنوياً متوسط أطوال الأجزاء الخضرية، فتناقصت أطوالها بزيادة التركيزات، حيث لوحظ أن التركيز 10% قلل متوسط أطوال الأجزاء الخضرية إلى (2.03 سم) بنسبة 81.5% مقارنة بالشاهد، يليه التركيز 5% الذي قلل الطول إلى (5.20 سم) بنسبة 52.6% مقارنة بالشاهد. ويمكن ارجاع هذا التناقص في متوسط أطوال الأجزاء الخضرية إلى الأثر التثبيطي للمركبات الأليلوباثية في هذه المستخلصات لعمليات الانقسامات الخلوية والتنفس وعمل الإنزيمات والهرمونات وبناء البروتين وبالتالي خفض أطوال الأجزاء الخضرية.

تداخل صنفي الذرة الرفيعة وتركيزات الأصناف كان معنوياً، فقد أدى إلى خفض في متوسط أطوال الأجزاء الخضرية، وكان أفضلها صنف الصيف عند التركيز 10% بمتوسط (1.77 سم)، يليه في ذلك صنف الحيق بمتوسط (2.29 سم).

نتائج مشابهة توصل إليها [12، 13، 14] من حيث تثبيط الأطوال للبادرات بفعل تركيزات مستخلصات الذرة الرفيعة. إلا أن هذه النتائج اختلفت مع ما ذكره [15] أن الأصناف خفضت معنوياً طول الأجزاء الخضرية لبادرات الحشائش، وهذا قد يرجع إلى اختلاف أصناف الذرة الرفيعة المدروسة.

5.3. متوسط الوزن الرطب للأجزاء الجذرية لبادرات العشرق (جم):

أثرت أصناف الذرة الرفيعة المدروسة (جدول 3) وبصورة غير معنوية على متوسط الوزن الرطب للأجزاء الجذرية، وكان التأثير متساوياً (0.017 جم) لكلا الصنفين.

كما يلاحظ في نفس الجدول (3) أن هناك فروقاً معنوية في متوسط الوزن الرطب للأجزاء الجذرية بين تركيزات الأصناف، حيث تفوق معنوياً التركيز 10% الذي خفض الأوزان إلى (0.008 جم) بنسبة بلغت 69.2% تلاه التركيز 5% الذي خفض الأوزان إلى 0.018 جم بنسبة بلغت 30.8% مقارنة بالشاهد. يمكن أن يعود هذا النقص في متوسط الوزن الرطب للاجزاء الجذرية إلى الأثر التثبيطي للمركبات الأليلوباثية في مستخلصات الذرة الرفيعة للعمليات الحيوية مثل عمليات البناء الضوئي، تصنيع الصبغات والانزيمات والهرمونات والبروتينات وغيرها، مما يؤثر سلبياً على تراكم المواد فيها ونقص أوزانها.

كما أظهرت النتائج في نفس الجدول (3) تأثيراً غير معنوياً للتداخل بين صنفي الذرة الرفيعة وتركيزات الأصناف على متوسط الوزن الرطب للأجزاء الجذرية، إلا أنه يلاحظ أن صنف الصيف أعطى (بفروق حسابية) أقل قيمة لوزن الرطب (0.006) عند التركيز 10%، تلاه في ذلك صنف الحيق الذي أعطى (0.009 جم).

اتفقت هذه النتائج مع [12، 13، 14، 15] الذين ذكروا أن تركيزات مستخلصات الذرة الرفيعة كان لها تأثير معنوي في الأوزان الرطبة للأجزاء الجذرية للحشائش التي درسوها.. النتائج اختلفت مع كل من [11، 22، 15] الذين أشاروا أن مصدر المستخلصات (الأصناف) أثر معنوياً في الأوزان الرطبة للأجزاء الجذرية في بادرات الحشائش التي درسوها، وهذا ربما يرجع إلى اختلاف أصناف الذرة الرفيعة التي درسوها . كما اختلفت هذه النتائج مع ما توصل إليه [22] الذين أشاروا أن التداخل بين الأصناف والتركيزات خفض معنوياً هذه الأوزان لبادرات الحشائش التي درسوها.

لبادرات العشرق 6. متوسط الوزن الرطب للأجزاء الخضرية (جم):

يشير الجدول (3) إلى زيادة تثبيطية غير معنوية في متوسط الوزن الرطب للأجزاء الخضرية بين صنفي الذرة الرفيعة، حيث أعطى صنف الحيق أعلى زيادة تثبيطية (0.085 جم) في متوسط الوزن الرطب للأجزاء الخضرية مقارنة مع صنف الصيف الذي أعطى (0.088 جم) بنسبة زيادة حسابية 3.4%.

جدول (2): تأثير صنفي الذرة الرفيعة (الصيف والحيق) وتركيزات المستخلصات المائية والتداخل بينهما على طول الأجزاء الجذرية (سم) والخضرية (سم) لبادرات العشرق

الأصناف / التركيزات	طول المجموع الجذري (سم)				طول المجموع الخضري (سم)			
	% 0 (الشاهد)	% 5	% 10	المتوسط (للأصناف)	% 0 (الشاهد)	% 5	% 10	المتوسط (للأصناف)
الصيف	4.733	2.667	1.400	2.933	11.13	5.17	1.77	6.02
الحيق	4.950	2.767	1.433	3.050	10.83	5.23	2.29	6.11
المتوسط (للتركيزات)	4.841	2.717	1.416		10.98	5.20	2.03	
أقل فرق معنوي عند 5 %	للأصناف = غير معنوي للتركيزات = 0.461 للتداخل بين الأصناف والتركيزات = 0.652				للأصناف = غير معنوي للتركيزات = 1.055 للتداخل بين الأصناف والتركيزات = 1.492			

جدول (3): تأثير صنفي الذرة الرفيعة (الصيف والحيق) وتركيزات المستخلصات المائية والتداخل بينهما على الوزن الرطب للأجزاء الجذرية (جم) والخضرية (جم) لبادرات العشرق

الأصناف / التركيزات	الوزن الرطب للمجموع الجذري (جم)				الوزن الرطب للمجموع الخضري (جم)			
	% 0 (الشاهد)	% 5	% 10	المتوسط (للأصناف)	% 0 (الشاهد)	% 5	% 10	المتوسط (للأصناف)
الصيف	0.026	0.018	0.006	0.017	0.159	0.071	0.035	0.088
الحيق	0.025	0.017	0.009	0.017	0.157	0.070	0.028	0.085
المتوسط (للتركيزات)	0.026	0.018	0.008		0.158	0.071	0.031	
أقل فرق معنوي عند 5 %	للأصناف = غير معنوي للتركيزات = 0.006 للتداخل بين الأصناف والتركيزات = غير معنوي				للأصناف = غير معنوي للتركيزات = 0.017 للتداخل بين الأصناف والتركيزات = 0.035			

كما يلاحظ في نفس الجدول (3) أن هناك فروقاً معنوية في متوسط الوزن الرطب للأجزاء الخضرية بين تركيزات الأصناف، حيث تفوق معنوياً التركيز 10% الذي خفض الأوزان إلى (0.031 جم) بنسبة بلغت 80.4% مقارنة بالشاهد، تلاه التركيز 5% الذي خفض الأوزان إلى (0.071 جم) بنسبة بلغت 55.1% مقارنة بالشاهد. يمكن أن يعود هذا النقص في متوسط الوزن الرطب للأجزاء الخضرية إلى الأثر التثبيطي للمركبات الأليلوباثية في مستخلصات الذرة الرفيعة للعمليات الحيوية مثل عمليات البناء الضوئي، تصنيع الصبغات والانزيمات والهرمونات والبروتينات وغيرها، مما يؤثر سلبياً على تراكم المواد فيها ونقص أوزانها.

كما أظهرت النتائج في نفس الجدول (3) تأثير معنوياً للتداخل بين صنفي الذرة الرفيعة وتركيزات الأصناف على متوسط الوزن الرطب للأجزاء الخضرية، وقد تحققت أفضل القيم في تناقص متوسط الوزن الرطب بتزايد التركيزات لصنف الحيق (0.028 جم) عند التركيز 10%، تلاه في ذلك صنف الصيف الذي خفض الوزن (0.035 جم).

اتفقت هذه النتائج مع [12، 13، 14، 15] الذين ذكروا أن تركيزات مستخلصات الذرة الرفيعة كان لها تأثير معنوي في الأوزان الرطبة للأجزاء الخضرية للحشائش التي درسوها. كما اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه [22] الذين أشاروا أن التداخل بين الأصناف والتركيزات خفض معنوياً هذه الأوزان لبادرات الحشائش التي درسوها. النتائج اختلفت مع كل من [11، 22، 15] الذين أشاروا أن مصدر المستخلصات (الأصناف) أثر معنوياً في الأوزان الرطبة للأجزاء الخضرية في بادرات الحشائش التي درسوها، وهذا ربما يرجع إلى اختلاف أصناف الذرة الرفيعة التي درسوها.

المراجع:

[1] ت. ع. الخطيب، إ. ش. السعداوي، و ح. ع. هدوان، "التأثير الأليلوباثي لمخلفات صنفين من الذرة البيضاء في نمو حاصل الماش والأدغال المرافقة". المجلة الزراعية العراقية، 18 (1): 1 -11، 2013.

[2] م. ع. بوزقلي، "التأثير الأليلوباثي لبقايا محصول الخيار Cucumis sativa L. في نمو بعض الأعشاب الضارة. رسالة ماجستير، قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة تشرين — سورية — 75 صفحة، 2013.

[3] ع، أ، باوزير، "ظاهرة الأليلوباثي Allelopathy، إحدى صور التفاعل الكيميائي في النظام الأيكولوجي بين النباتات" المؤتمر العلمي للكيميائيين اليمنيين — عدن 1996 — الكيمياء والتنمية والبيئة — الجمعية الكيميائية اليمنية — جامعة عدن — اليمن: 1 — 10، 1996.

[4] J. Kayode, and J. M. Ayeni, Allelopathic of some crops residues on the germination and growth of Maize (Zea mays L.), The Pacific. J. of Sci., and Technology. 10 (1): 345-349, 2009.

[5] M. Yarina, M. B. K. Benam and E. F. M. Tabrizi, Allelopathic effects of Sorghum extracts on Amaranthus retroflexus L. Seeds. germination and seedling growth, J. of Food and Agric. and Environment. 7 (3 and 4):770-774, 2009

[6] M. Farooq, A. A. Bajwa, S. A. Cheema, and Z. A. Cheema, Application of allelopathy in crop production, Inter., J. Agric. Biology., 15(6):1367-1378, 2013.

[7] B. M. Bojovic, and D. Z. Jakovljevic, Allelopathic relation of selected Cereals and vegetable species during seed germination and seedling growth, Kragujevac J. of Sci., 37:135-142, 2015.

[8] M. Sabahie, S. Vazan, M. Oveisi, and F. Golzardi, Evaluation of allelopathic effects of aqueous extracts of Sorghum crops (Sorghum bicolor (L.) Moench) on germination of Red Root Bigweed (Amaranthus retroflexus L.), Bulletin of Environment, pharmacology and Life Sciences. 3(11): 129-132, 2014.

[9] الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، محطة أبحاث الكود "دليل المحاصيل الزراعية في السهل الجنوبي"، 172 صفحة، 2006.

[10] R. C. Dos Santos, G. M. G. Ferraz, M. B. De Albuquerque, L.M. De Lima, P. A. M. Felho, and A. D. R. Ramos, Temporal expression of the Sor 1 gene and inhibitory effects of Sorghum bicolor (L.) Moench on three weed species, Acta Botanica Brasillica 28(3):361-366, 2014.

[11] A. Olivier, K. V. Ramaiah, and G. D. Leroux, Selection of Sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench) varieties resistant to the parasitic weed striga hermonthica (Del.) Benth, Weed Research, Vol. 31: 219-225, 1991

[12] K. Mubeen, M. A. Nadeem, A. Tanveer, and Z. A. Zaher, Allelopathic effects of Sorghum and sunflower water extract on germination and seedling growth of Rice (Oryza sativa L.) and three weed species, The Journal of Animal and plant Sci. 22 (3): 738 — 746, 2012.

[13] H. M. A. Karchegani, S. Z. H. Cici, and S. A. Kazemeini, Allelopathic effects of Sorghum on Milk Thistle (Silybum marianum L.) seed germination and growth, Research on Crop Ecophysiology.9/1(2): 115-123, 2014.

[14] M. N. Kandhro, M. A. Ansari, A. Nagi, M. Ibrahim, and H. R. Memon, Laboratory Studies on the allelopathic potential of Sorghum and Sunflower water extracts and Powder against narrow leaf summer weeds, Gamal Univ., J. of Research. 31(2): 9-17, 2015.

[15] H. Tibugari, and C. Chiduza, Allelopathic Sorghum aqueous root extracts inhibit germination and seedling growth of crops and weeds, African J. of Food Agri., Nutrition and Development. 22(4):20036-200 52, 2022.

[16] CABI, Invasive Species Compendium Wallingford, UK: CAB Internationa, www.cabi.org/isc, 2021

[17] و. ص. حسين، "تأثير مخلفات الخباز في إنبات ونمو الباذنجان والفلفل الأخضر"، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، العراق. 11(2): 629 — 639، 2011.

[18] م. ع. إ. خليل، "نباتات الخضر"، منشأة المعارف بالإسكندرية، مصر، 540 صفحة، 2001.

[19] خ. م. الراوي، و ع. م. خلف الله "تصميم وتحليل التجارب الزراعية"، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق. 488 صفحة، 1980.

[20] L. Storozhyk, V. Mykolayko, and I. Mykolayko, Allelopathic potential of Sugar Sorghum, (Sorghum bicolor (L.) Moench) seed, Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. (JMBFS). 9(1): 93-9 2019.

[21] V. O. Gwatidzo, J. T. Rugare, S. Mabasa, R. Mandumbu, J. Chipomho, and S. Chikuta, In vitro and in vivo evaluation of Sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench) genotypes for pre and post-attachment resistance against witch weed (Striga asiatica (L.) Kuntze), Inter. J. of Agronomy. Vol. 20: 1-16, 2020.

[22] H. A. Hadwan, A. I. Al-Saadawi, and T. A. Al-Khateeb, Allelopathic effect of residues. of two Sorghum bicolor (L.) Moench cultivars on growth and yield of Mung Bean and companion weeds, Iraq J. of Agric. Research. 18(1): 1-12, 2013.

RESEARCH ARTICLE

ALLELOPATHIC EFFECT OF AQUEOUS EXTRACTS OF TWO LOCAL CULTIVARS OF SORGHUM (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH) "AL-SAIF AND AL- HAIQ" ON GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF THE WEED (*SENNA ITALICA* MILL.) UNDER GREENHOUSE CONDITIONS

Mahmood Saket Ali Al-Yamany[1,*], and Huda Ahmed Mohsen Abdullah[2]

[1] *Dept. of Crops and Agricultural Plants, Nasser's Faculty of Agricultural Sciences, University of Lahej, Lahej, Yemen.*
[2] *Dept. of Plant Protection, Nasser's Faculty of Agricultural Sciences, University of Lahej, Lahej, Yemen.*

***Corresponding author: Mahmood Saket Ali Al-Yamany; E-mail: mahmoodsaketali@gmail.com**

Received: 20 January 2024 / Accepted: 06 February 2025 / Published online: 31 March 2025

Abstract

A greenhouse experiment was conducted in Nasser's Faculty of Agricultural Sciences, Lahej Univ., Yemen, to study the allelopathic effects of aqueous extracts from two local Sorghum cultivars (*S. bicolor* (L.) namely "Al-Saif and Al- Haiq" on germination and seedling growth of the weed (*S. italica* Mill.), which widely spread in the fields of Tubun-Delta, Lahej Gov., the experiment consisted of three concentrations: 0, 5 and 10% for each extract. The studied traits of seeds and seedlings of (*Senna italica* Mill.) were: germination rate, germination speed, length of root and shoot parts of the seedlings and the fresh weight of root and shoot parts of the seedling. The most important results obtained are summarized in the presence of a significant effect of the extract concentrations on all the studied characteristics. The most effective was when using the extract at a concentration of 10%, as it reduced the germination percentage, germination speed, root length, shoot length, root wet weight and shoot wet weight compared to the control, the interaction between the cultivars and the concentrations of the extracts had a significant effect on each of: the percentage and speed of germination, the length of the root and shoot parts of the seedlings, and the wet weight of the shoot parts of the seedlings, but it had no significant effect on the wet weight of the root parts of the seedlings, the difference in cultivars did not have a significant effect on all the studied traits.

Keywords: Sorghum, Allelopathy, Aqueous extracts, Germination and growth of seedlings, *Senna italica*.

كيفية الاقتباس من هذا البحث:

م. س. ع. اليماني، و هـ. أ. م. عبدالله، "التأثير الأليلوباثي للمستخلصات المائية للصنفين المحليين من الذرة الرفيعة (*SORGHUM BICOLOR* (L.) MOENCH) "الصيف والحيق" على إنبات ونمو بادرات حشيشة العشرق (*SENNA ITALICA* MILL.) تحت ظروف الصوبة"، *مجلّة جامعة عدن الإلكترونيّة للعلوم الأساسيّة والتّطبيقيّة*، المجلد 6، العدد 1، ص 47-53، مارس 2025. DOI: https://doi.org/10.47372/ejua-ba.2025.1.423

حقوق النشـر © 2025 من قبل المؤلفين. المرخص لها EJUA، عدن، اليمن. هذه المقالة عبارة عن مقال مفتوح الوصـول يتم توزيعه بموجب شروط وأحكام ترخيص Creative Commons Attribution (CC BY-NC 4.0)