ألمجلة أللليبية لوقاية النبات

Libyan Journal of Plant Protection

http://www.ljpp.org.ly

ISSN : 2709-0329

التأثير الأليلوباثي للمستخلص المائي لنبات التيكوما *Tecoma stans* على نمو بذور الفجل *Raphanus sativus*

فاطمة بدر ابواعزيزة *

قسم علم النبات، كلية الآداب والعلوم الأبيار، جامعة بنغازي

Received –March 26, 2024; Revision –April 20, 2024; Accepted –May 27, 2024; Available Online – May 30, 2024.

*Corresponding author E-mail: Fatma.aboaziza@uob.edu.ly (Fatma, B. Abuaziza)

المستخلص /

أُجريت هذه الدراسة لمعرفة التأثير الأليلوباثي للمستخلص المائي، لنبات التيكوما *Tecoma stans* على إنبات بذور نبات الفجل *Raphanus sativus.* استُخدمت تراكيز من المستخلص المائي للأوراق 20، 40، 80%، ومقارنتها بالعينة الشاهد التي استخدم فيها الماء المقطر. بعد 12 يومًا، من التجربة بينت النتائج وجود فروق معنوية عند اختبار البذور باستخدام التصميم العشوائي التام بواقع ثلاث مكررات و10 بذور لكل مكرر، كما تم مقارنة المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 0.05 وقد بينت النتائج تفوق إنبات البذور التي تم معاملتها بالماء المقطر، مقارنة بالبذور التي تم معاملتها بالتراكيز المختلفة من المستخلص المائي، مع ملاحظة أن أعلى تأثير واضح للمستخلص كان على طول الجذور والرويشة، وقلَّ بشكل ملحوظ عند تركيزات عالية من 80%. كما أظهرت نتائج الكشف النوعي للمواد الفعالة احتواء المستخلص على القلويدات، الفينولات، الجلو كسيدات، الفلافونيدات. توصي الدراسة بالاستفادة من القدرة الاليوكيميائية لنبات التيكوما *Tecoma stans* في إدارة الأعشاب الضارة كأداة تدعم الزراعة المستدامة.

الكلمات الدالة : الأليلوباثي , *Tecoma stans* , إدارة الأعشاب الضارة

المقدمة /

مصطلح الأليلوباثيّ صاغه العالم هانز موليش في عام 1937 يصف التأثير الكيميائي الضار لكائن حي على آخر[5]. تعتبر هذه الالية هامة للتنافس بين النباتات؛ فبعض النباتات تطلق المواد هذه المواد الكيميائية إلى البيئة عن طريق الإفراز من الجذور، والغسيل من الأوراق والسيقان والزهور والثمار. وهي مركبات لها سلسلة جزيئية مفتوحة، قابلة للذوبان في الماء[12]. وجود المركبات الأليلوكيميائية يمكن أن يتسبب في تشويه وظيفة الغشاء الخلوي، وتعطيل العمليات الحيوية الأساسية داخل الخلية، ويؤدي إلى تثبيط النمو والتطور الخلوي[15]. تتمثل الفائدة الرئيسية في استخدام المركبات الأليلوكيميائية في كونها آمنة وطبيعية، مما يساهم في تقليل الاعتماد على المبيدات الكيميائية كبديل مستدامًا وفعالًا لإدارة الحشائش في المحاصيل، مما يعزز الزراعة المستدامة[10]. في دراسة تأثير مستخلص مائي أوراق الصنوبر أظهرت تأثيراً سلبياً كبيراً على إنبات ونمو بذور الخس كان حساسًا لتراكيز استخلاص الأوراق، حيث انخفض طول الجذير بزيادة التركيز [12]. [4] أثبت نتائج تأثير مستخلص أوراق نبات التيكوما *Tecoma stance* على نبات العدس *Vigna radiata* انه ذات سمية نباتية ويسبب تأخيرًا في تساقط غلاف البذرة. كما أدى الى انخفاض كبير في نشاط البروتين الكلي ونشاط الإنزيمات المهمة مثل الأميليز والإنفرتيز والانزيم البروتيني مما يدل على تعرضه للإجهاد. تمت دراسة تأثير نبات الكافور *Eucalyptus camaldulensis* على إنبات ونمو عدة انواع من المحاصيل، حيث أظهرت النتائج تقليلًا معنويًا في الإنبات والنمو مع زيادة تركيز المستخلص[16]. كما اثبتت التراكيز المختلفة للمستخلصات المائية المشتقة من *Lantana camara* تأثيراً مثبطاً معنوياً على الإنبات واستطالة الجذور والبراعم وتطور الجذور الجانبية للمحاصيل [2]. نبات التيكوما *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth التابع لفصيلة Bignoniaceae, شجيرة مستديمة الخضرة وموطنها الأصلي المناطق الاستوائية. تتراوح أطوالها بين 2 و4 أمتار. تتميز الأليلوباثية في بيئتها لتثبيط نمو النباتات المجاورة، كما يؤدي إلى تغير في نموها أو وظائفها الحيوية. وتطلق النباتات المواد الأليلوباتية من خلال أربع طرق رئيسية وهي: التسرب، التطاير، التحلل، والإفراز[13] . تُطلق

بأزهار كبيرة ذات شكل أنبوبي، في تجمعات كثيفة طرفية، في فصلي الربيع والخريف. وتتشكل الثمار على شكل علبة طويلة تصل طولها الى 12سم وتنفتح عند النضج. وتتميز الأوراق بلون أخضر فاتح وحواف منشارية. وانتشرت زراعتها كنبات زينة في المناطق الحارة كونها نموها سريع و تتحمل الجفاف [3]. هدفت الدراسة الى التعرف على قدرة ا نبات التيكوما الاليوباثية على*Tecoma stans* على نمو بذور الفجل *Raphanus sativus*

مواد وطرائق البحث /

تحضير المستخلص: تم جمع العينات النباتية من أوراق نبات *Tecoma stans*من منطقة بنغازي في اكتوبر 2023 ,ثم تنظيفها من الاتربة العالقة، تم تجفيف الأوراق بشكل منفصل، في الفرن عند درجة حرارة 60°. ثم طحن الأوراق المجففة باستخدام الهاون، ثم تحضير المستخلص المائي بأخذ 50 جرامًا من المسحوق ووضعها في دورق حجمه 500 ملي، حيث تم ملء الجزء المتبقي من الدورق بالماء المقطر حتى العلامة المحددة. تم تعريض الدورق للرجاج لمدة 24 ساعة، ثم تم طرد المستخلص بواسطة الطرد المركزي لمدة 30 دقيقة عند 3000 دورة. بعد ذلك، تم ترشيح المستخلصات باستخدام طبقتين من ورق ترشيح1 Whatman. تم تحضير تراكيز مختلفة للمستخلصات بمعدلات 20 و 40 و 80 جم/لتر. ثم حفظ مخزون المستخلصات عند درجة حرارة 4 درجات مئوية [13,1].

الكشف عن المواد الفعالة : تم اجراء الكشف النوعي للمواد الفعالة في المستخلص المائي:

الكشف عن الجلاكوسيدات : باختبار Fehling test بإضافة كمية متساوية من كاشف فهلنج أ, ب ثم يترك المزيج في حمام

مائي عند الغليان لمدة 10 دقائق يتكون راسب برتقالي محمر[17].

الكشف عن الفلافونيد : بإضافة 4 مل من الكحول الايثلي الى 1 مل من المستخلص في انبوبة اختبار عند الغليان من 25 -30 دقيقة ثم يضاف له بعض القطرات من هيدوكسيد البوتاسيوم (0.5)عياري يتكون راسب اصفر[19,9].

الكشف عن الصابونيات : باختبار Frothing Test بإضافة 5 مل من المستخلص مع 10 في أنبوبة اختبار والرج لمدة دقيقة حتى ظهور رغوة كثيفة دامت لمدة 15 دقيقة تدل على وجود على الصابونيات [11].

الكشف عن الفينولات : باختبار كلوريد الحديديك عن طريق إضافة ثلاث قطرات من المحلول المائي لكلوريد الحديديك Fecl3إلى المستخلص، مما يؤدي إلى تكوين معقد ملون يتراوح بين اللون الأزرق الى الأسود يدل على وجود الفينولات [18].

الكشف عن القلويدات : باختبار ماير Mayer's Test ويجرى بإضافة 1 مل من الكاشف مع 5 مل من المستخلص النباتي ظهور الراسب الأبيض يدل على وجود القلويدات [6].

أختبار انبات البذور: تمت إجراء التجربة على بذور الفجل *Raphanus sativus* L بعد تعقيمها باستخدام محلول ماء الكلور بتركيز 10٪، ثم غسلها بالماء المقطر وتجفيفها، ثم إنباتها في أطباق بتري باستخدام ورق الترشيح. تمت إضافة 5 مل من المستخلص النباتي إلى التراكيز الثالثة، وتم اعتبار الماء المقطر كمجموعة شاهدة لهذه المعاملة. استمرت التجربة لمدة أسبوعين تحت ظروف المختبر.

قياس طول الرويشة: وذلك عن طريق استخدام مسطرة وقياس الجزء الخضري من الجنين الى اطول جزء في الرويشة .

قياس طول الجذير : وذلك عن طريق استخدام مسطرة وقياس الجزء الجذري من الجنين الى اطول جزء في الجذير .

تأثير المستخلص على نسبة وسرعة الانبات: نسبة الانبات = عدد البذور النابت ÷ عدد البذور الكلي × 100

سرعة الإنبات = أ(أ+ب)+(أ+ب+ج) + (أ+ب+ج+د) ÷ ن(أ+ب+ج+د)

أ- عدد البذور النابتة التي ظهرت عند أول يوم للبذور ب-عدد البذور النابتة التي ظهرت عند ثاني يوم للبذور ج-عدد البذور النابتة التي ظهرت عند ثالث يوم للبذور د-عدد البذور النابتة التي ظهرت عند رابع يوم للبذور ن-عدد البذور[14].

التحليل الاحصائي : تم إجراء الاختبار باستخدام التصميم العشوائي الكامل ANOVA في ثلاثة مكررات و10 بذور في كل مكررة. تمت مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي LSDعند مستوى معنوية P>0.05

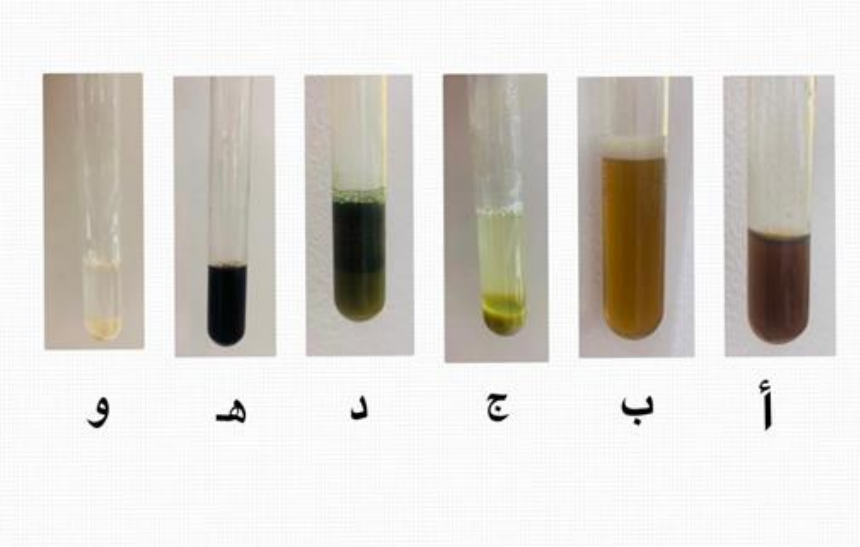
النتائج والمناقشة /

1. الكشف النوعي عن المواد الفعالة للمستخلص : توضح نتائج الدراسة، كما هو مبين في جدول (1)، الكشف النوعي للمكونات الفعالة لمستخلص المائي لنبات التيكوما *T. stans*. حيث يتضمن الكشف وجود الفينولات، والجلوكوزيدات، والقلويدات، والفلافونيدات، والصابونيات. وفقًا للدراسة التي أجراها [3] ، تم عزل أكثر من 120 مركبًا كيميائيًا من هذا النبات، بما في ذلك القلويدات والأحماض الفينولية والفلافونويدات والأحماض الدهنية. كما بينت النتائج في الصورة (1) اختلافًا في نسب ظهور النتائج بين الاختبارات المختلفة، مما يشير إلى التباين في تركيب المستخلص وتأثيراته المحتملة المختلفة.

جدول (1) الكشف النوعي لبعض المواد الفعالة في المستخلص المائي لنبات التيكوما*T.stans*

المادة الفعالة	المستخلص المائي للنبات
القلويدات	++
الجليكوسيدات	+
الفينولات	++
الفلافونيد	+
الصابونيات	+

(+) وجود المادة الفعالة (-) عدم وجود المادة الفعالة وقد حدد ظهور النتيجة بوضوح بزيادة العلامات الموجبة



صورة (1). الكشف النوعي عن المواد الفعالة

(أ) المستخلص (ب) الصابونيات (ج)الفلافونيد(د)الجلاكوسيد(ه)الفينولات (و)القلويدات

تركيز الأحماض الفينولية يمكن أن يعمل كمبيد نباتي إذا كان كافياً وساماً، حيث يتم امتصاصه بواسطة الجذور ويوزع في أجزاء النبات، مما يؤدي إلى تثبيط نمو النباتات عند الاتصال بجذورها، عندما تكون هذه المواد الكيميائية متواجدة بتراكيز مرتفعة في التربة، فقد تعيق نمو الجذور عن طريق تثبيط الانقسام الخلوي أو التأثير على بنية الجدار الخلوي[15] .

الصابونين يقلل انتشار الأكسجين عبر قشرة البذور، وهذا يؤدي إلى تقليل معدل التنفس في البذورمما يمنع عملية الإنبات ونمو النبات؛ لأنها تحتاج إلى الأكسجين لتحلل المواد العضوية المخزنة في البذور وتوليد الطاقة اللازمة للنمو[8] ..

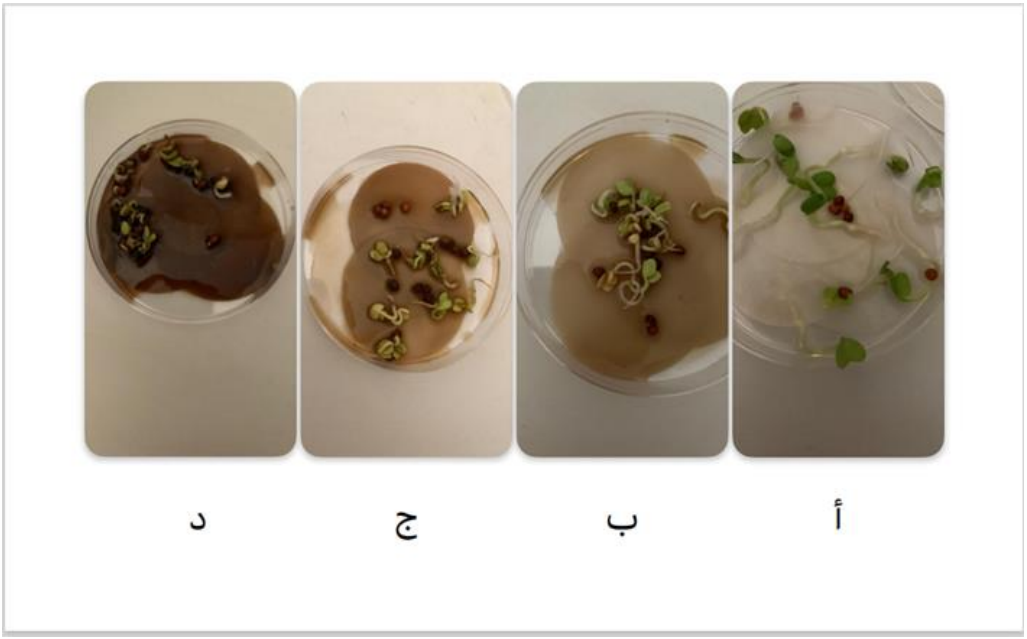
2- **تاثير المستخلص على الانبات والنمو:** بينت نتائج الدراسة (جدول 2) كان هناك فروق في سرعة الانبات بين اعلى تركيز 80% بمعدل 1.1200 مقارنة بالشاهد 6467 . ونسبة انبات

65 % مع التركيز 80 % , مقارنة بالشاهد 84% . بينما كانت بين التركيزين 20% و40% تُظهر معدلات متقاربة في نسب الانبات وسرعة الانبات . اي أن تركيز 80% يؤدي إلى فروق في سرعة الانبات ونسبة الانبات مقارنة بالتراكيزات الأخرى ,بينما تُظهر التركيزات الأدنى (20% و40%) فروقاً غير ملحوظة في هذه الخصائص مقارنة بالشاهد.

وهذا يتفق مع [8] يثبط تطويل الجذور والسيقان بشكل أكبر من تأثيره على انبات بذور الخس والبصل، ويسبب تغيرات مورفولوجيا في الجذور أثناء نمو الشتلات، بالإضافة إلى احتوائه على مواد سامة تؤدي إلى تقليل حجم الجذور ونخرها.

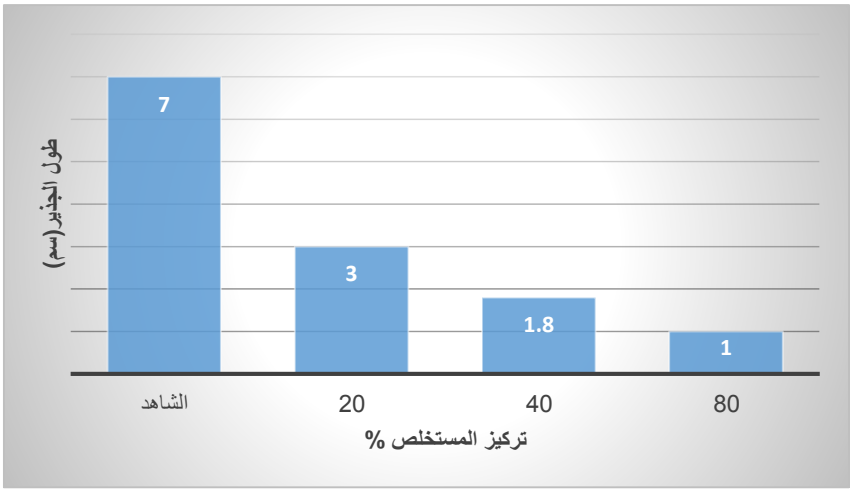
جدول (2). تأثير مستويات تراكيز المستخلص المائي لنبات *T. stans* على بعض مؤشرات النمو لبادرات *R. sativa*

تركيز المستخلص %	سرعة الانبات\يوم	نسبة الانبات%
0	0.6467	**84**
20	0.8333	**75**
40	0.7667	**70**
80	1.1200	**65**



صورة (2) . تأثير تراكيز المستخلص على الانبات مقارنة بالشاهد بعد 6 أيام من التجربة
(أ) ماء مقطر (ب)تركيز20%(ج) تركيز40%(د)تركيز80%

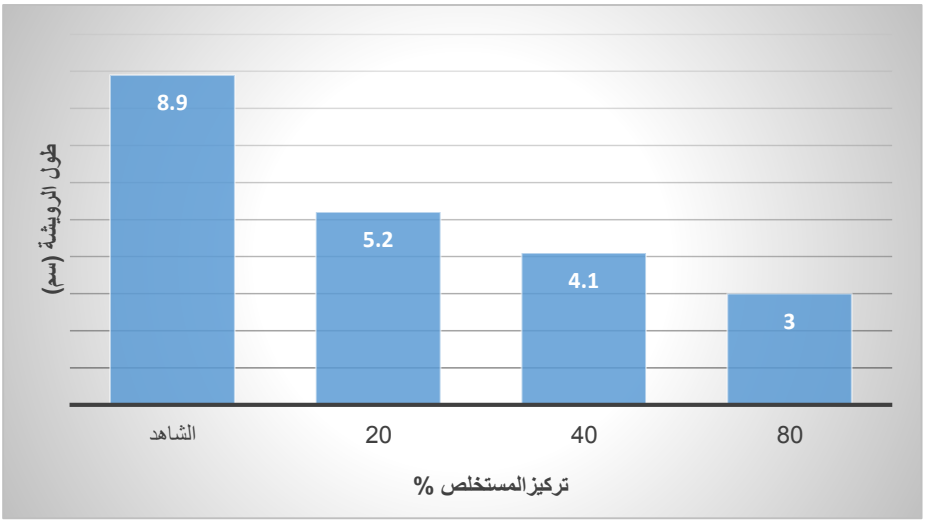
تم إجراء تحليل التباين (ANOVA) لدراسة تأثير مستخلص نبات التيكوما على طول الجذر والرويشة لنبات الفجل. أظهرت النتائج تأثيراً ملحوظاً للمستخلص على طول الجذر والرويشة لنبات الفجل، حيث وجد أن هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية عند مستوى الثقة $P < 0.05$. تم إجراء اختبار L.S.D كأحد الاختبارات البعدية (Post Hoc)، أظهرت البيانات في الشكل (1) فروقًا معنوية واضحة بين متوسطات طول الجذير. الجذير لبادرات نبات الفجل مقارنة بالشاهد، بقيمة 6.00 مع تركيز 80%، وبقيمة 5.200 مع تركيز 40%، وبقيمة 4.00 مع تركيز 20%. بينما الفرق بين متوسطات الجذير لتركيز 40% وباقي التركيزات (20%، 80%) لم يكن دالاً إحصائياً، حيث جاءت القيمة 1.2 و0.8 على التوالي وهي أقل من القيمة المقبولة للدلالة الإحصائية. بالمقابل، كان هناك فرق دال معنوياً بين متوسطات الجذير لتركيز 20% وتركيز 80% بقيمة 2.00



$L.S.D_{(0.05)} = 1.3109$

شكل (1). متوسط طول الجذير لبادرات الفجل المعاملة بتراكيز مختلفة من مستخلص نبات *T. stans*

في الشكل (2)، وجدت الدراسة فروقاً معنوية بين متوسطات طول الرويشة لنبات الفجل عند مقارنتها بالشاهد. حيث, كانت بقيمة 5.9 عند تركيز 80%، و4.8 عند تركيز 40%، و3.7 عند تركيز 20%. مرة أخرى، لم يكن هناك فرق دال إحصائياً بين متوسطات الرويشة لتركيز 40% وبقية التراكيز (20%، 80%)، حيث كانت قيمة الفرق 1.1 لكليهما، وهي أقل من قيمة الدلالة الإحصائية المقبولة. بالإضافة إلى ذلك، وجدت الدراسة فرقاً دالاً إحصائياً بين متوسطات الرويشة لتركيز 20% وتركيز 80% بقيمة 2.2.



L.S.D9$_{(0.05)}$=1.7802

شكل (2). متوسط اطوال الريشة لبادرات الفجل المعاملة بتراكيز مختلفة من مستخلص نبات التيكوما *T. stans*

تأثير المستخلصات يعود إلى التأثير السام، كما هو واضح في الصورة.(3) يتمثل السبب في قدرتها على تثبيط تقسيم خلايا الجذور، ومن المعروف أن الاختلاف في تأثير هذه المستخلصات يعود إلى طبيعة المواد المثبطة التي تحتويها، كما أن زيادة شدة التثبيط مع زيادة مستويات التركيز مرتبطة بزيادة تركيز المواد [7].

صورة(3). تأثير المستخلص على الانبات بعد 12يوم من التجربة

الاستنتاج /

تظهر نتائج هذه الدراسة أن المستخلص المائي لأوراق نبات التيكوما *T.stans* يُظهر نشاطًا حيويًا. بيّنت البيانات أن التأثير يتزايد مع زيادة تركيز المستخلص. مما يُؤكد وجود تأثير سلبي لهذا المستخلص على نمو وتطور النباتات.

التوصيات /

1. تجنب زراعة النباتات المعروفة بخاصية الأليلوباتي حول البساتين والحقول، وأيضًا حول الغابات، لتفادي تأثيرها التراكمي على المحاصيل الزراعية والأنواع النباتية المحلية والمتوطنة.
2. تقييم تأثير المركبات الفعالة باستخدام الاختبارات البيولوجية للتأكد من تأثيرها التثبيطي على نمو المحاصيل الزراعية أو على النباتات الأخرى.
3. يمكن الاستفادة من استخدام مستخلصات التيكوما في مجال مقاومة نمو الحشائش كبديل مستدام وصديق للبيئة للمبيدات الكيميائية في سياق دعم الزراعة النظيفة.

المراجع /

[1]. Abdelmalik, A. M., Alshahrani, T. S., Alqarawi, A. A. and Ahmed, E. M. 2024. Allelopathic Potential of *Nicotiana glauca* Aqueous Extract on Seed Germination and Seedlings of Acacia. Diversity , 16, 26.

[2]. Ahmed, R., Uddin, M. B., Khan, M. A. S. A., Mukul, S. A. and Hossain, M. K. 2007. Allelopathic effects of Lantana camara on germination and growth behavior of some agricultural crops in Bangladesh. J. For. Res. 18, 301–304 https://doi.org /10.1007/ s11676-007-0060-6

[3]. Anand, M. and Basavaraju, R. 2021. A review on phytochemistry and pharmacological uses of Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth. Journal of Ethnopharmacology. Jan; 265:113270.

[4]. Bhat, M. A. 2017. Evaluation of allelopathic effect of aqueous leaf extract of tecomastans (l.) On seed germination and biochemical changes in vignaradiata (l.). International Journal of current research. 9(5).

[5]. Dahiya S, Kumar S, Khedwal R, Jakhar S. 2017. Allelopathy for sustainable weed management. J Pharmacogn Phytochem 2017;6(6S):832-837.

[6]. De, S., Dey, Y.N. and Ghosh, A. K. 2010. Phytochemical investigation and chromatographic evaluation of the different extracts of tuber of Amorphophallus paeoniifolius (Araceae). International Journal on Pharmaceutical and Biomedical Research. 1. 150-157.

[7]. Dragoeva, A. P., Koleva, V. P., Nanova, Z. D. and Georgiev, B. P. 2015. Allelopathic Effects of Adonis vernalis L.: Root Growth Inhibition and Cytogenetic Alterations. Journal of Agricultural Chemistry and Environment. 04. 48-55. 10.4236/jacen.2015.42005.

[8]. Grisi, P. U., Gualtieri, S. C. J., Ranal, M. A. and Santana, D. G. 2012. Allelopathic interference of Sapindus saponaria root and mature leaf aqueous extracts on diaspore germination and seedling growth of Lactuca sativa and Allium cepa. Braz J Bot.35(1):1–9.

[9]. Harborne, J. B. 1998. Phytochemical methods: a guide to modern techniques of plant analysis. 3rd ed. London; New York: Chapman and Hall; 302 p.

[10]. Jabran, K., Farooq, M., Aziz, T. and Siddique, K. H. M. 2013. Allelopathy and Crop Nutrition. In: Cheema ZA, Farooq M, Wahid A, editors. Allelopathy [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; [cited 2024 Feb 28]. p. 337–48. Available from: https://link.springer.com/10.1007/978-3-642-30595-5_14

[11]. Kala, M. S. and Ganapathy, R. S. 2017. Preliminary phytochemical evaluation of hydroalcoholic Extract of ipomoea aquaticaforssk.from Aliyar riverine in South India. Int J Pharma Bio Sci [Internet]. Jul 27 [cited 2024 Mar 21];8(3). Available from: https://ijpbs.net/counter.php?aid=6128

[12]. Kazemi, F. and Jozay, M. 2020. Allelopathic Effects of Some Organic Mulch Extracts on Seed Germination and Early Growth of Some Ornamental Plants. Journal of Ornamental plants, 10, 99-108.

[13]. Moosavi, A., Afshari, R. T., Asadi, A., Gharineh, M. H. 2011. Allelopathic Effects of Aqueous Extract of Leaf Stem and Root of Sorghum bicolor on Seed Germination and Seedling Growth of Vigna radiata L. Not Sci Biol. May 16;3(2):114–8.

[14]. Ranal, M. A. and Santana, D. G. D. 2006. How and why to measure the germination process? Rev bras Bot. Mar;29(1):1–11.

[15]. Reigosa, M. J., Pedrol, N. and González, L. 2006. Allelopathy: a physiological process with ecological implications. Dordrecht, Netherlands: Springer; 637 p.

[16]. Saberi, M., Davari, A., Tarnian, F. and Shahreki, M. 2013. Allelopathic Effects of Eucalyptus camaldulensis on Seed Germination and Initial Growth of four range species. Annals of Biological Research, 2013, 4 (1):152-159

[17]. Saio, V. and Syiem, D. 2015. Phytochemical analysis of some traditionally used medicinal plants of north-east india. 1. Journal of Science and Environment Today1:6-13.

[18]. Uma, C. and Sekar, K. G. 2014. Phytochemical analysis of a folklore medicinal plant *Citrullus colocynthis* L (bitter apple). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 2(6):195-202.

[19]. Wadood, A. 2013. Phytochemical Analysis of Medicinal Plants Occurring in Local Area of Mardan. Biochemistry & Analytical Biochemistry. 02. 10.4172/2161-1009.1000144

Allelopathic effect of *Tecoma stans* water extract on *Raphanus sativus* seed germination

Fatma, B. Abuaziza*

Department Botany, Arts and Science Faculty, Al- Abyar, University of Benghazi, Benghazi, Libya

***Fatma.aboaziza@uob.edu.ly - phone no: +218914203604**

Abstract \

This study aims to investigate the allelopathic impact of the aqueous extract from *Tecoma stans* on *Raphanus sativus* seeds. Concentrations of the aqueous leaf extract at 20, 40 and 80% were compared with a control sample treated with distilled water. After 12 days, the results revealed significant differences in seed germination when tested using a completely randomized design with three replicates and 10 seeds per replicate. Mean comparisons were conducted using the LSD test at a significance level of 0.05. The results revealed that seed germination was significantly reduced with increasing extract concentration of the aqueous extract. Notably, the extract significantly reduced root and shoot length, particularly at the 80% concentration. Furthermore, specific detection of active compounds confirmed the presence of alkaloids, phenols, glucosides, and flavonoids in the extract. Finally, we recommend leveraging these findings for sustainable weed management.

Keywords: Allelopathy, *Tecoma stans*, weed management.