

تأثير مستخلص أوراق العرعر (*Juniperus procera*) على نمو بادرات السنط (*Acacia origena*)

ثببت سفر سعيد الشهراني و عبدالعزيز عبدالله القرعاوي

قسم الإنتاج النباتي- كلية علوم الأغذية والزراعة - جامعة الملك سعود
ص.ب. ٢٤٦٠، الرياض ١١٤٥١، المملكة العربية السعودية

الملخص

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير المستخلص المائي لأوراق العرعر (*Juniperus procera*) على نمو بادرات النوع المرافق السنط (*Acacia origena*) تحت ظروف نمو متحكم فيها. حضر المستخلص من الأوراق بتركيز صفر، ٢,٥، ٥، ٧,٥، ١٠، ١٢,٥ جم/لتر. تم إضافة المستخلص إلى البادرات أسبوعياً بمعدل ١٠٠ مل لمدة ١٢ أسبوع. شملت الصفات المدروسة كلا من الطول الكلي للجذور، عدد القمم الجذرية، مساحة سطح الجذر، حجم الجذور في التربة، الوزن الجاف للمجموع الخضري، ارتفاع النبات، قطر النبات وكذلك الوزن الجاف للجذور والكلوروفيل a والكلوروفيل b والكلوروفيل الكلي a+b. وأوضح التحليل الإحصائي وجود تأثير معنوي للمستخلص على كل من الوزن الجاف للجذور ($P=0,001$)، ونسبة المجموع الجذري للخضري ($P=0,025$)، وقطر النبات ($P=0,025$) فيما لم يكن هناك تأثير معنوي للمستخلص على باقي الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: العرعر، السنط، مستخلص الأوراق، التداخل.

يحدث بواسطة هذه الميكانيكية حيث لا توجد دراسات في هذا الموضوع.

المقدمة

تتكون الغابات في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة من العديد من الأنواع الشجرية والشجيرية ويعتبر العرعر *J. procera* من أهم الأنواع الشجرية النامية والذي يوجد في مجموعات نقيية أو متداخلة مع أنواع أخرى كالسنط *A. origena* على ارتفاعات تتجاوز ٢٠٠٠ متر فوق سطح البحر. يعتبر التداخل بين الأنواع ميكانيكية هامة في عملية تغيير المجتمعات النباتية ولذلك تلجأ بعض الأنواع النباتية للسيطرة على المجتمعات عن طريق التنافس أو إفراز المثبطات والتي تعمل على تثبيط إنبات أو نمو بادرات الأنواع الأخرى. كما تعتبر المواد المثبطة عاملاً هاماً في التعاقب النباتي حيث أن استبدال أنواع بأخرى أو بقاء الأنواع المسيطرة في مجتمع نباتي يعتمد على وجود خاصية التثبيط (Pellissier, 1993; Reigosa, 1999). يؤثر التداخل عن طريق المواد المثبطة في العديد من الأنظمة البيئية سواء المتطرفة كالصحراء أو الأقل تطرفاً كالغابات الاستوائية (Rice, 1984). ويعتمد التداخل على إنتاج العديد من المركبات الكيميائية الثانوية والتي ينتجها النبات يكون لها تأثير مثبط مما يعطيها أهمية كبيرة لتحديد علاقة الأنواع في المجتمعات النباتية الطبيعية. (Einhellig, 1996; Seigler, 1996; Dayan et al., 2000). يهدف هذا البحث إلى اختبار تأثير المستخلصات المائية لأوراق العرعر على نمو بادرات النوع المرافق له وهو السنط ومدى تغير الاستجابة اعتماداً على التركيز والتأثير الذي قد

المواد وطريقة العمل

جمعت الأوراق صيفاً من على نبات العرعر (*J. procera*) بمنطقة السودة ثم جففت هوائياً. كما جمعت التربة من تحت نباتات العرعر وذلك لتقدير كمية المخلفات لكل كيلو جرام من التربة. تم تحضير المحاليل من الأوراق المجففة بنقعها في الماء المقطر لمدة ٢٤ ساعة تحت درجة حرارة الغرفة (٢٥°م) وكانت التراكيز المستخدمة صفر، ٢,٥، ٥، ٧,٥، ١٠، ١٢,٥ جم/لتر. تم ترشيح المحلول الناتج باستخدام ورق ترشيح تحت ضغط ثم حفظت المحاليل في البراد على درجة حرارة ٥°م لحين الاستخدام.

زرعت بذور نبات السنط (*A. origena*) في أنابيب بلاستيكية تحتوي على الرمل بارتفاع ٣٠ سم وقطر ٥ سم بها فتحات تصريف وبمعدل بذرتين للأنبوبية. بعد ذلك وضعت الأنابيب البلاستيكية في غرفة نمو بدرجة حرارة ٣٠°م (±٢) نهراً ٢٥°م (±٢) ليلاً وفترة إضاءة ١٢ ساعة في اليوم حيث نفذت التجربة بتصميم عشوائي كامل وبعدد ٣ أنابيب لكل تركيز. بعد إنبات البذور مباشرة تم البدء في المعاملة بإضافة ١٠٠ مل من المحاليل للبادرات أسبوعياً لمدة ١٢ أسبوعاً كما استخدم الماء المقطر لري نباتات الشاهد (Control) بمقدار ١٠٠ مل في الأسبوع كما تم ري النباتات بمحلول مغذ (Hogland and Arnon, 1950) بمعدل ٥٠ مل في الأسبوع لكل أنبوبية. بعد

(SAS,2005) حيث تم حساب التباين ومقارنة المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي (L.S.D).

النتائج والمناقشة

أوضح تحليل التباين عدم وجود تأثير معنوي لتراكيز المستخلص من ورق العرعر على طول الجذور في السنط ($P=0,2355$). وبصورة عامة كان هناك تناقص في طول الجذر بزيادة التركيز حيث كان أقل طول للجذر 301 سم في تركيز 12,5 جم/لتر (جدول 1). خاصية التثبيط خاصة اختيارية وتأثيرها يختلف تبعا لموسم النمو. لقد وجد Chou (1998) أن هناك اختلافا في تأثير المادة المثبثة في أوراق النوع *Acacia confuse* اعتمادا على موقع النمو وكذلك الموسم.

تناقصت مساحة سطح الجذر للسنط بزيادة التركيز حيث كان تركيز 2,5 جم/لتر هو الأعلى في مساحة سطح الجذر (110,83 سم²) بينما كان تركيز 12,5 جم هو الأقل في مساحة السطح (جدول 1) ولكن نتائج تحليل التباين أوضحت عدم وجود فروق مابين التراكيز في تأثيرها على مساحة الجذر (جدول 1). كذلك لم يكن هناك تأثير معنوي للتراكيز المختلفة من مستخلص الأوراق للعرعر على حجم الجذور لكن كان هناك تناقص بزيادة تركيز المستخلص (جدول 1).

وقد تباينت أعداد الشعيرات الجذرية ما بين التراكيز المختلفة لكن تركيز 2,5 جم/لتر كان هو الأعلى في عدد الشعيرات الجذرية حيث كانت 723 شعيرة (جدول 1)، وبصورة عامة لم يكن التأثير معنويا للمستخلص على طول الجذور ($P=0,0743$). كما لم يكن للتراكيز تأثير معنوي على الكلوروفيل *a* و *b* والكلوروفيل الكلي ونسبة الكلوروفيل *a* إلى الكلوروفيل *b* (جدول 1) وبصورة عامة تناقص الكلوروفيل بزيادة التركيز

12 أسبوعا تم حصد النباتات بمعدل 6 نباتات لكل تركيز حيث غمرت الأنابيب في حوض به ماء ليسهل تفكيك التربة ثم سلط تيار من الماء الجاري لإبعاد التربة عن الجذر لتلافي انقطاع الجذر نتيجة لتفكك التربة.

وضعت الجذور على ماسح ضوئي (UMAX, Astra 4000U) لتحليلها فوريا باستخدام البرنامج WinRhizo (Regent Instruments, Quebec, Canada) والذي تم بواسطته قياس كل من الطول الكلي للجذور، المساحة السطحية للجذر (سم²)، حجم الجذور في التربة (سم³)، عدد القمم الجذرية. كما تم تقدير الوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري بالتجفيف في الفرن على درجة حرارة 75 م لمدة 48 ساعة ثم سجلت الأوزان. قبل حصد النباتات تم تقدير الكلوروفيل في الأوراق وذلك عن طريق وزن ما مقداره 0,3 جم من الأوراق ($0,002 \pm$) ووضعت في أنبوبة اختبار. ثم غلفت أضيف إليها 5 مليلتر من (di- Methyl formid) ثم غلفت فوهة الانبوبة بالبارافيلم وتركت في التلاجة لمدة 24 ساعة، بعد ذلك أخذ تم ترشيح المستخلص وقياس الكلوروفيل على (Ultrospec 2000-UV/ Visible Spectrophometer) عند طولين موجيين هما 663,8 و 646,8 نانوميتر. تم حساب نسبة الكلوروفيل *a* و *b* باستخدام المعادلات التالية (Porra et al., 1989).

$$\begin{aligned} \text{Chl } a &= 13.43 A^{663.8} - 3.47A^{646.8} \\ \text{Chl } b &= 22.90 A^{646.8} - 5.38 A^{663.8} \\ \text{Chl } a + b &= 19.43 A^{646.8} - 8.05 A^{663.8} \end{aligned}$$

حيث *A* يمثل الامتصاص عند الطول الموجي المحدد. بعد ذلك حلت البيانات إحصائيا باستخدام برنامج SAS

جدول (1) تأثير مستخلص أوراق العرعر على بعض الصفات المدروسة في السنط.

الكلوروفيل الكلي	نسبة الكلوروفيل a/b	الكلوروفيل b	الكلوروفيل a	عدد الشعيرات الجذرية	حجم الجذور (سم ³)	مساحة سطح الجذر (سم ²)	طول الجذر (سم)	التركيز جم/لتر
87,14	1,8	38,87	48,26	665	1,16	79,86	446,07	صفر
22,61±	0,75±	15,77±	9,01±	68,25±	0,27±	13,9±	51,22±	
76,35	3,35	18,88	57,46	733	1,91	110,83	511,85	2,5
10,39±	0,55±	5,35±	5,06±	121,12±	0,51±	27,5±	85,72±	
89,29	2,6	30,82	58,47	392	1,19	69,19	320,3	5
20,09±	0,88±	12,63±	8,24±	88,51±	0,24±	13,71±	62,43±	
96,65	2,25	42,41	54,25	383	1,20	69,58	321,17	7,5
18,31	0,94±	18,21	9,59	44,09	0,11	3,69	33,41	
72,34	3,53	15,96	56,37	426	1,19	69,66	332,83	10
8,81±	0,09±	0,36±	1,61±	37,11±	0,10±	9,00±	47,51±	
63,97	3,46	16,18	47,78	424	1,09	64,02	301,13	12,5
10,21±	0,68±	3,32±	7,56±	31,40±	0,12±	11,34±	52,41±	
58,52	2,18	40,0	22,74	302,23	0,83	46,42	209,63	أقل فرق معنوي
0,8335	0,4445	0,5536	0,8395	0,0743	0,3381	0,3220	0,2355	قيمة P

جدول (٢) تأثير مستخلص أوراق العرعر على بعض الصفات المدروسة في السنط.

التركيز جم/لتر	الوزن الجاف للمجموع الخضري (جم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (جم)	نسبة المجموع الجذري للمجموع	ارتفاع النبات (سم)	قطر النبات (مم)
صفر	٠,٧٢ ٠,٠٢±	٠,٤٤ ٠,٠٤±	٠,٦١ ٠,٠٦±	١٩,١٦ ٥,١٥±	١,٨١ ٠,١٤±
٢,٥	٠,٨٨ ٠,١٩±	٠,٢٦ ٠,٠٦±	٠,٣٣ ٠,١٢±	١٩,٦ ١,٢±	١,٣٨ ٠,٠٢±
٥	٠,٦٤ ٠,٠٨±	٠,١٩ ٠,٠٠٨±	٠,٣١ ٠,٠٣±	٢٥,٥٣ ٦,٧٧±	١,٧٦ ٠,١١±
٧,٥	٠,٦٦ ٠,٠٨±	٠,١٦ ٠,٠٣±	٠,٢٦ ٠,٠٩±	٢٤ ٤,٠٤±	١,٤٨ ٠,١±
١٠	٠,٩٦ ٠,٢٨±	٠,١٧ ٠,٠٣±	٠,٢٢ ٠,٠٧±	١٧,٨٣ ٠,٧٢±	١,٥٥ ٠,١١±
١٢,٥	٠,٨٨ ٠,١٦±	٠,١٤ ٠,٠٢±	٠,١٦ ٠,٠٤±	٢٠,٢٣ ٣,٢٩±	١,٣ ٠,٠٥±
أقل فرق معنوي	٠,٥٠	٠,١٢	٠,٢٤	١٢,٦٧	٠,٣١
قيمة P	٠,٦٥٧٥	٠,٠١٣	٠,٢٥٥	٠,٧٤٤٩	٠,٠٢٥١

الأشجار على الرغم من احتواء الورقة على التانينات وبعض المواد الكيميائية الأخرى وكذلك سمية الورقة للحيوانات. كذلك وجد Keay *et al* (2000) أن مستخلصات الورقة لهذه الشجرة ذات تأثير محفز للنبات ومعدل نمو البادرات في النوع *Schizachyrium scoparium*.

يعتبر توفر مقومات النمو للنبات العامل الأكثر تأثيراً في نوعية المركبات الثانوية التي ينتجها النبات في أنسجة (Coley *et al.*, 1985). يرتفع تركيز المركبات الثانوية في أنسجة النباتات النامية تحت إجهادات بيئية مقارنة بالنباتات التي تنمو في ظروف بيئية مثلى (Aerts and Chapin, 2000; Gershenson, 1984; McKey *et al.*, 1978). إن الظروف البيئية الملائمة لنمو العرعر في منطقة السودة والتميزة بارتفاع نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة المعتدلة قد تجعل أنسجة نبات العرعر ذات محتوى أقل من المركبات الثانوية مما يؤدي إلى عدم ظهور خاصية التثبيط.

لم يكن هناك تأثيراً معنوياً للمستخلص على ارتفاع الساق في بادرات السنط لكن متوسط ارتفاع النباتات لتركيز ١٢,٥ جم/لتر كان هو الأقل (جدول ٢). تعمل المواد المثبطة على تغيير عمل الوظائف الحيوية في النبات فهناك تأثيرات سلبية لبعض المواد المثبطة على حمض الأنول المسئول عن الاستطالة في خلايا النبات مما يؤدي لعدم استطالة النبات (DeBell, 1971). بناءً على النتائج المتحصلة عليها تحت ظروف الدراسة يتبين أن العرعر (*J. procera*) غير مثبط لنمو النوع المرافق السنط (*A. origena*) وهذا يبدو هاماً في فهم آلية التداخل بين النوعين في الطبيعة. توصي الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات

(جدول ١).

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لمستخلص الأوراق على الوزن الجاف للمجموع الجذري حيث تناقص الوزن بزيادة التركيز (جدول ٢). تعمل المواد المثبطة على تغيير التركيب الدقيق للجذور وكذلك منع خلايا الجذور من الانقسام ومنع الخلايا من تخزين الدهون في سيتوبلازم الخلايا الجذرية (Rice, 1979). تميل الأنواع المترافقة، الشجرية والشجيرية، والتي يتكرر ظهورها في مجتمع نباتي إلى تحمل المواد المثبطة لبعضها بعكس الأنواع الجديدة التي تكون خارج المجتمع النباتي. لقد وجد Bong-Seop (1992) أن الأنواع النباتية المرافقة للنوع المثبط *Pinus densiflora* لها قدرة عالية على الإنبات والنمو بعكس الأنواع التي تم اختبارها والتي لم تكن ضمن مجتمع النوع *Pinus densiflora*. كما وجد Bush (2006) أن *Carex planostachys* الذي ينمو مترافقاً مع النوع *Juniperus ashei* لم يحدث له تثبيط عند استخدام أوراق ومخلفات العرعر على الرغم من تثبيط العرعر لنمو الأنواع الأخرى.

كما أوضح تحليل التباين وجود تأثير معنوي لمستخلص أوراق العرعر على نسبة المجموع الجذري للخضري في السنط (جدول ٢). التراجع في نسبة المجموع الجذري للخضري بزيادة التركيز قد يعكس الإجهاد الذي يتعرض له الجذر. وقد يعمل جذر النبات على الاستجابة للإجهادات الموجودة في التربة والتي قد تنتج عن وجود المواد المثبطة بالتوقف أو الإسراع في النمو إلى مناطق التربة الخالية من المواد المثبطة. لقد وجد Conway *et al* (2002) عدم حصول تأثير مثبط لمستخلصات أوراق شجرة *Sapium Sebiferum* في إنبات ونمو بادرات بعض

- Keay, J., Rogers, W. E., Lankau, R. and Siemann, E. 2000. The role of allelopathy in the invasion of the Chinese tallow tree (*Sapium sebiferum*). *Tex J Sci*. 52: 57–64.
- McKey, D., Waterman, P. G., Mbi, C., Gartlan, J. S. and Struhsaker, T. 1978. Phenolic content of vegetation in two African rain forests: ecological implications. *Science*. 202: 61–63.
- Pellissier, F. 1993. Allelopathic inhibition of spruce germination. *Acta Oecol*. 14: 211–218.
- Porra, R. J., Thompson, W. A. and Kriedemann, P. E. (1989). Determination of accurate extinction coefficients and simultaneous equations for assaying chlorophylls a and b extracted with four different solvents: verification of the concentration of chlorophyll standards by atomic absorption spectroscopy. *Biochim Biophys Acta*. 975: 384–394.
- Reigosa, M. J., Sanchez-Moreiras, A., Gonzalez, L. 1999. Ecophysiological Approach in Allelopathy. *Crit Rev Plant Sci*. 18 (5): 577–608.
- Rice, E. L. 1979. Allelopathy-An update. *Bot Rev*. 45:15-109.
- Rice, E. L. 1984. Allelopathy. Academic Press. p. 422.
- SAS. 2005. User 's Guide Statistical Analysis System, Edition 9.1.3.
- Seigler, D.S. 1996. Chemistry and mechanisms of allelopathic interactions. *Agron J*. 88: 876–885.
- Tang, C. S., Cai, W. F., Kohl, K., and Nishimoto, R. K. 1995. Plant stress and allelopathy. In *Allelopathy: Organisms, Processes, and Applications*. Eds. Inderjit, K M M Dakshini and F A Einhellig. pp. 142–157. American Chemical Society, Washington.
- Young, G. and Bush, J. 2006. Allelopathic effects of ash juniper (*Juniperus ashei*) on little bluestem (*Schizachyrium scoparium*), side oats grama (*Bouteloua curtipendula*), and cedar sedge (*Carex planostachys*). Annual Meeting of Ecological Society of America.
- لظاهرة التداخل ما بين الأنواع الشجرية في المجتمعات النباتية المحلية ذات الأهمية البيئية ومعرفة العوامل المؤثرة على تلك العملية لتوفير معلومات مفيدة وهامة في هذا المجال.

المراجع

References

- Aerts, R. and Chapin III, F. S. 2000. The mineral nutrition of wild plants revisited: a re-evaluation of processes and patterns. *Adv Ecol Res*. 30: 1–67.
- Bong-Seop K. 1992. Effect of pine allelochemicals on selected species in Korea. Pp. 204–241 in: Rizvi V (ed) *Allelopathy: Basic and Applied Aspects*. London: Chapman & Hall.
- Chou, C. H., Fu, C.Y., Li S. Y. and Wang, Y.F. 1998. Allelopathic potential of *Acacia confusa* and related species in Taiwan. *J Chem Ecol*. 24 (12): 2131-2150.
- Coley P. D., Bryant, J. P. and Chapin III, F. S. 1985. Resource availability and plant anti-herbivore defense. *Science*. 210: 895–899.
- Conway, W., Loren,, C., Smith, M., and James, F. B. 2002. Potential allelopathic interference by the exotic Chinese tallow tree (*Sapium Sebiferum*). *Am Midl Nat* 148: 43-53.
- Dayan, F.E., Romagni, J.G. and Duke, S.O. 2000. Investigating the mode of action of natural phytotoxins. *J Chem Ecol*. 26: 2079–2094.
- DeBell, D. S. 1971. Phytotoxic effects of Cherrybark Oak. *Forest Sci* 17: 180-185.
- Einhellig, F.A. 1996. Interactions involving allelopathy in cropping systems. *Agron J*. 88: 886–893.
- Gershenzon, J. 1984. Changes in the levels of plant secondary metabolites under water and nutrient stress. *Recent Adv Phytochem*. 18: 273–320.
- Hoagland, D.R. and D.I. Arnon, 1950. The water-culture method for growing plants without soil. *Cal. Agri. Expt. Sta. Circ*. 347:1-32.

Effect of Aqueous Extracts of *Juniperus Procera* on Seedlings Growth of *Acacia origena*

Thobayet S. Alshahrani and A.A. Al-Qarawi

Plant Production Dept.. College of food and Agriculture Science,
King Saud University, P.O. Box 2460, Riyadh, 11451, Saudi Arabia
E-mail: Thobayet@yahoo.com

Abstract

This study was conducted to study the effect of leaf extract of *Juniperus procera* on seedlings growth of the associate species *Acacia origena*. Extracts were prepared in the rate of 0, 2.5, 5, 7.5, 10, and 12.5 g/l. Seedlings were treated weekly with 100 ml of leaf extract for 12 weeks. Measured parameters included root total length, root tips, root surface area, root volume, root dry weight, shoot dry weight, height, stem diameter, chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll. The statistical analysis indicated to significant effects of leaf extract on root dry weight ($P=0.001$), root to shoot ratio ($P=0.025$), and stem diameter ($P=0.025$). Leaf extracts had no significant effect on the other studied parameters.
