التأثير الأليلوباثي التثبيطي (Allelopathic) لشجرة الجوز في الغطاء العشبي في بساتين الجوز والتفاح في محافظة اللاذقية / سورية

Allelopathic Effect of Walnut Tree On Weeds In Walnut Orchards In Lattakia Governorate, Syria

شادي إبراهيم الحاج[1] جونار عزيز إبراهيم[2] عبد النبي بشير[1-3] لؤي أصلان [1]

Sh. Ibrahim Alhaj[1] J. Aziz Ibrahim[2] A. M. Basheer[3] L. H. Aslan[4]

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(1) Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria.

(2) مركز اللاذقية لتربية الأعداء الحيوية، اللاذقية، سورية.

(2) Lattakia Center for Rearing Natural Enemies, Lattakia, Syria.

(3) مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(3) Director of Canter of Research and Study of Biological Control, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus , Syria.

(4) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(4) Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria.

basherofecky@yahoo.com

shadalhaj@live.com

الملخص

هَدف البحث لدراسة ظاهرة التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز من خلال مقارنة التنوع العشبي في بساتين التفاح والجوز في منطقة عرامو (محافظة اللاذقية، سورية). نفذ البحث خلال الفترة الممتدة من بداية شهر آذار(مارس) حتى نهاية شهر آب (أغسطس) 2013. أُخذت العينات العشبية من ثلاثة بساتين للجوز وأخرى للتفاح، بطريقة المربع المتري (1x1م^2). بيّنت النتائج وجود اختلاف معنوي في الغطاء العشبي كماً ونوعاً بين بساتين الجوز والتفاح، فقد بلغ عدد الأنواع التي ظهرت في بساتين الجوز ثمانية أنواع فقط، بالمقابل كان هناك 14 نوعاً في بساتين التفاح، أما تلك الأنواع التي ظهرت في التفاح والجوز فقد بلغ عددها 4 أنواع. ويعود الاختلاف إلى وجود التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز على مستوى النوع والفصيلة النباتيّة، إذ تعد الأنواع التي ظهرت في بساتين الجوز فقط أنواعاً مقاومة، والتي ظهرت في بساتين التفاح فقط بأنها حساسة للتأثير الأليلوباثي، أم تلك التي ظهرت في كليهما فهي أنواع متحمّلة لهذا التأثير، وذلك ضمن الظروف المناخيّة والجغرافيّة الواحدة. ويستنتج من البحث إمكانية زراعة بعض الأنواع النباتية كالفصة والبيقية البرية كمحاصيل علفية في بساتين الجوز، نظراً لقدرتها العالية على تحمل التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز.

الكلمات المفتاحيّة : التأثير الأليلوباثي (Allelopathic)، جوز، تفاح، عرامو، سورية.

©2019 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-177 (p. 57- 66)

Abstract

The aim of this study was studying the allopathic effect of walnut tree Juglans regia by comparing the cover plant in both Apple and Walnut orchards in Eramo region/Syria. During of the beginning of March to the end of August (2013).

The samples were taken from three locations of Apple and Walnut by using square (1x1) m^2. The result showed that weeds in both Apple and Walnut were varying of each other in number and kind. Where the number of weeds that were recorded only in Walnut orchards was 8, while that recorded just in Apple was 14, and the weeds that existing in both Apple and Walnut were 4. This difference belongs to Allelopathic effect of Walnut trees on the families and species of weeds.

The weeds that appear in Walnut only considered as resistant species, and which appear only in Apple considered as sensitive species, and those appear in both Apple and Walnut considered as tolerance species, In the same geographic and environmental condition.

It follows from this research the possibility of cultivation of some plant species such as Medicago ploymorpha and Vicia hybrid as fodder crops in walnut orchards and that because of its high ability to tolerant of Allelopathic effect of walnut trees.

Keywords: Allelopathic effect, Walnut, Apple, Eramo, Syria.

المقدمة

تتميّز شجرة الجوز *Juglans nigra* L. بسمتين أساسيتين، الأولى أنها شجرة ذات قيمة عاليّة من حيث جودة خشبها وفائدة ثمارها، ومن ناحية ثانية، معروف عنها أنها شجرة ذات تأثير أليلوباثي (تثبيطي، تضادي) أي أنها تنتج مواداً كيميائية لها تأثير مثبّط لنمو نباتات أخرى (Willis، 2000).

يمكن تعريف كلمة أليلوباثي Allelo pathy على الشكل التالي، إذ تتألف الكلمة أساساً من شقّين الأول (Allelon) وهو جذر لاتيني يشير إلى التفاعل المتبادل، أما الشق الثاني (Pathos) فيشير إلى التأثير المثبّط الذي يمارسه نوع في نوع آخر. ومن ناحية أخرى، يمكن وصف التأثير الأليلوباثي بأنه التفاعل الكيميائي بين نباتين، وأيضاً يمكن أن يكون بين ميكروب وميكروب، أو نبات وميكروب، أو نبات وحشرة، أو نبات ونبات (Mohamadi و Rajaie، 2009). ويعرّف النبات ذي التأثير الأليلوباثي بأنه النبات الذي تنتج جذوره مواداً كيمائيّة سامّة تثبّط نمو النباتات الأخرى المجاورة (Merrill و Lembi، 2009). إذ أنه معروف عن أشجار الجوز وجميع الأنواع التابعة لفصيلة Juglandaceae أنها تنتج مركّباً أليلوباثياً يُعرف بـ "juglone" الذي يملك دوراً مثبطاً لنمو العديد من الأنواع النباتية (Davis، 1928؛ Wilis، 2000). فالجذور والأوراق والثمار تحوي كمّيات كبيرة من مادة juglone المائيّة (Hydrojuglone) غير الضارّة، والتي من الممكن أن تتأكسد متحوّلة إلى مادة juglone (Segura-Aguilar وزملاؤه، 1992)، ومن ثم تنتقل إلى النباتات المجاورة، بدايةً على شكل مفرزات جذريّة في منطقة الريزوسفير لأشجار الجوز (Bertin وزملاؤه، 2003). تؤثّر مادة الـ juglone لدى النباتات المعرّضة في عملتي التنفس والتمثيل الضوئي (Hejl وزملاؤه، 1993)، وتتحول النباتات المتأثّرة إلى اللون البني، فتذبل ومن ثم تموت. إن معظم محاصيل الخضراوات حسّاسة لسميّة مادّة juglone المفرزة من قبل جذور أشجار الجوز (Crist وSherf، 1973)، كما أن معظم الأنواع النباتية التابعة لفصيلة Ericaceae حسّاسة لهذه المادة (Brooks، 1951). وتعدّ أيضاً معظم المحاصيل الشائعة كالذرة وفول الصويا والقمح والفصّة حسّاسة لهذه المادة (Jose وGillespie، $b1998_{a-b}$ ،Gillespie،1998؛ Bertin وزملاؤه، 2003، Hejl وKoster، 2004)

وقد أشار بعض الباحثين إلى التأثير الأليلوباثي المثبط القوي لمستخلص من جذور وأوراق وثمار الجوز الخضراء في إنبات بذور القمح، إذ أدّى استخدام هذا المستخلص إلى انخفاض حاد في نسبة إنبات بذور القمح، وهذا يشير بدوره إلى إمكانيّة استخدام مستخلص الجوز كمبيد عشبي حيوي مثبّط للنمو، إذ أنه يحوي العديد من مثبطات النمو، والتي يمكن أن تستخدم في تطوير المبيدات العشبية الحيويّة (Bajalan وزملاؤه، 2013). وأشارت بعض الدراسات إلى تأثير مادة juglone في نباتي الذرة *Zea mays* L.، وفول الصويا *Glycine max* L.، إذ يقوم بتثبيط الإشطاءات الجذريّة، كما أنه يؤثر في معدّلات نمو الجذر، وعمليتي التمثيل الضوئي والتنفس (Jose وGillespie، 1998_a؛ Hejl و زملاؤه، 1993).

أما من حيث التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز من بعد الزراعة، فقد أشارت العديد من الأبحاث إلى أن المدة تتراوح بين 12 و 25 سنة (Rietveld، 1981؛ Rink، 1985)، و15 إلى 20 سنة (Dawson وزملاؤه، 1981)، أو 12 إلى 15 سنة (Beineke، 1985).

هدف البحث:

إن لدراسة التنوّع العشبي وتوزّعه في بساتين الجوز أهميّة خاصّة، كون هذا التنوّع يخضع لتأثير الجوز المثبّط للنمو، ونظراً لقلّة الدراسات التي اهتمت بهذا الجانب في سورية، فقد هدف البحث إلى دراسة هذه الظاهرة في الغطاء العشبي لمنطقة عرامو شمال غربي سورية.

مواد البحث وطرائقه

نُفّذ البحث في منطقة عرامو التابعة لمحافظة اللاذقية (سورية)، وتقع في الشمال الشرقي لمدينة اللاذقية بمسافة 33.7 كم، وترتفع عن سطح البحر نحو 950 متراً، (خط عرض $35^{o}33^{/}$ شمال، خط طول $36^{o}20^{/}$ شرق)، وتتميّز المنطقة بمناخها البارد، إذ تقع ضمن الطابق البيومناخي المتوسطي الحراري السفلي، وتعد منطقة زراعة رئيسة لكل من التفاح والجوز.

ولدراسة التأثير الأليلوباثي للجوز تم اختيار 3 بساتين جوز وأخرى مثلها من التفاح بهدف مقارنة الغطاء النباتي العشبي في كلٍّ منهما من حيث التنوّع والكثافة العدديّة، وقد تراوحت أعمار أشجار الجوز في المواقع المدروسة بين 25 و 30 سنة، وأعمار أشجار التفاح بين 12 و 15 سنة، وتم اعتماد طريقة المربع المتري (1X1 $م^2$) في أخذ العيّنات العشبيّة، وتم أُخذ 3 مكررات من كل بستان بطريقة عشوائيّة، بحيث تعبّر عن توزع الغطاء العشبي في البستان، ونفذ البحث خلال الفترة الممتدة من بداية شهر آذار (مارس) وحتى نهاية شهر آب (أغسطس) 2013.

تم تعريف الأنواع العشبية بالاعتماد على مفاتيح تصنيفيّة متخصّصة، وسُجّلت البيانات في جداول خاصة، وحُسِبت كثافتها ضمن كل موقع باستخدام المعادلة التالية:

$$Di = (\sum Y_i) / (S_a)$$

حيث Di: كثافة النوع العشبي (i)، $\sum Y_i$: المجموع الكلي لتكرار النوع العشبي (i) في العيّنات المدروسة، S_a: المجموع الكلي للأنواع العشبية في العينات المدروسة (Nkoa وزملاؤه، 2015).

تم تحليل النتائج باعتماد طريقة One Way ANOVA باستخدام برنامج SPSS V.0.18، وتم استخدام اختبار LSD لمقارنة النوع العشبي الواحد بين بساتين التجربة، واختبار Duncan لمقارنة الأنواع العشبية ضمن البستان الواحد، وذلك عند مستوى معنوية 5 %. ولدراسة التأثير الأليلوباثي تم استخدام اختبار الاستقلالية (كاي مربع X^2) عند مستوى معنوية 5 % لتبيان تأثير نوع البستان في توزع وانتشار هذه الأعشاب ضمن منطقة الدراسة.

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة أن الغطاء النباتي الذي يشكّل غطاء التغطية في بساتين الجوز والتفاح في منطقة الدراسة يتكوّن من العديد من الأنواع النباتيّة التي تنتمي إلى فصائل نباتية عديدة، والتي تم تعريفها من خلال استخدام مفاتيح تصنيفيّة متخصّصة (Haselwood و Motter، 1966؛ Mullein، 2012؛ Naidu، 2012).

بساتين الجوز: بلغ عدد الأنواع النباتيّة العشبيّة المسجّلة ضمن البساتين الثلاثة 12 نوعاً تنتمي إلى 6 فصائل نباتيّة؛ وهي: Fabaceae، Convolvulaceae، Asteraceae، Geraniaceae، Poaceae، Apiaceae وكانت الأنواع التابعة لفصيلة Asteraceae الأكثر انتشاراً وتكراراً، إذ بلغ عدد أنواعها أربعة، تلتها الفصيلة Fabaceae بـ 3 أنواع نباتية، وقد شكّلت هذه الفصيلة النسبة الأكبر بين الفصائل الأخرى، إذ بلغت 46.07 %، ثم الفصيلة Apiaceace بنوعين نباتين وبنسبة 28.8 %، وكان نبات البيقية البريّة *Vicia hybrid* التابع للفصيلة Fabaceae الأكثر انتشاراً (35.08 %) ليحل في المرتبة الأولى، ويشكل النبات السائد ضمن الغطاء النباتي في المواقع الثلاثة، في حين جاء نبات الكراوية *Carum carvi* التابع لفصيلة Apiaceae في المرتبة الثانية وبنسبة بلغت 24.08 %، ثم نبات الشوفان البري *Avena* sp. (9.8 %)، بينما جاء النوع *Centaurea verutum* (بحلق بعينو) التابع للفصيلة Asteraceae في المرتبة الأخيرة (1.05 %)، ويبيّن الجدول 1 الفروقات المعنويّة لوجود الأنواع العشبيّة المسجّلة في بساتين الجوز ضمن البستان الواحد باستخدام اختبار Duncans، وبين البساتين الثلاثة عند مستوى المعنويّة 5 % باستخدام اختبار LSD.

بساتين التفاح: بلغ عدد الأنواع العشبيّة المسجّلة ضمن البساتين الثلاثة 18 نوعاً نباتياً تنتمي إلى 9 فصائل نباتيّة هي: Asterraceae، Apiaceace، Rubiaceae، Ranunculaceae، Poaceae، Papaveraceae، Fabaceae، Caryophyllacae، Brasicaceae. وشكّلت الأنواع التي تنتمي إلى الفصائل Poaceae، Asteraceae، Apiaceae العدد الأكبر بين هذه الأنواع، إذ بلغ 3 أنواع لكل فصيلة، في حين سَجّلت الفصيلة Ranunculaceae النسبة الأكبر من بين الفصائل السابقة، إذ بلغت 36.66 %، ثم الفصيلة Fabaceae (26.49 %)، تليها

الفصيلة Apiaceae (88.61 %)، ولتشكل الفصائل الأخرى ربع النسبة المئويّة المتبقية للكتلة العشبيّة ضمن بساتين التفاح، ويبيّن الجدول 2 أن الحوذان *Ranunculus muricatus* هو النبات السائد، إذ بلغت نسبة توزعه 36.66 %، يليه نبات الفصّة Medicago polymorpha في المرتبة الثانية بنسبة انتشار (25.23 %)، وهذه النتيجة تخالف ما توصل إليه كل من Jose و Gillespie (1998$_{a-b}$) وBertin وزملائه (2003) وHejl وKoster (2004) بأن الفصة حساسة لمادة Juglone، ليأتي نبات مشط الراعي Scandix ectin-veneris في المرتبة الثالثة بنسبة بلغت 12.89 %، كما يبيّن الجدول 2 بقية الأنواع العشبيّة المنتشرة ضمن بساتين التفاح في منطقة عرامو، والفروقات المعنويّة لوجود هذه الأنواع ضمن البستان الواحد باستخدام اختبار Duncans وبيّن البساتين باستخدام اختبار LSD عند مستوى المعنويّة 5 %.

الجدول1. الأنواع العشبيّة والنسبة المئويّة (%) لتوزّعها ضمن بساتين الجوز في منطقة عرامو خلال موسم 2013/2012.

	الاسم العلمي	الفصيلة	الاسم العربي	البستان 1	البستان 2	البستان 3	LSD $_{0.05}$	الكثافة النسبية (%)
1	*Vicia hybrid*	Fabaceae	بيقية برية	^{a} 99±54.29 ^{A}	^{b} 27±6.56 ^{A}	^{ab} 75±29.51 ^{A}	71.76	35.08
2	*Carum carvi*	Apiaceae	الكراوية	^{a} 78±25.71 ^{A}	^{b} 34±24.58 ^{A}	^{b} 26±10.82 ^{B}	42.88	24.08
3	*Avena* sp.	Poaceae	الشوفان البري	^{a} 15±6.24 ^{B}	^{a} 15±7 ^{BC}	^{a} 21±8.72 ^{BC}	14.77	8.90
4	*Medicago ploymorpha*	Fabaceae	فصة برية	^{a} 5±1.73 ^{B}	^{b} 32±10.15 ^{AB}	^{a} 11±3.46 ^{BC}	12.53	8.38
5	*Geranium robertianum*	Geraniaceae	إبرة الراعي	^{a} 19±14 ^{B}	^{a} 8±7.55 ^{C}	^{a} 6±2 ^{C}	18.49	5.76
6	*Scandix ectin-veneris*	Apiaceae	مشط الراعي	^{a} 13±6.93 ^{B}	^{a} 9±8 ^{C}	^{a} 5±5.57 ^{C}	13.79	4.71
7	*Crepis sancta*	Asteraceae	خلاوي	^{a} 2±1 ^{B}	^{ab} 4±2.65 ^{C}	^{b} 9±4.58 ^{BC}	6.21	2.62
8	*Trifolium repens*	Fabaceae	النفل الزاحف	^{a} 8±8.54 ^{B}	^{a} 4±4 ^{C}	^{a} 3±5.2 ^{C}	12.42	2.62
9	*convolvulus arvensis*	Convolvulaceae	مدادة	^{a} 0 ^{B}	^{ab} 6±3.61 ^{C}	^{b} 9±4.58 ^{BC}	6.73	2.62
10	*Cichorium intybus*	Asteraceae	الهندبة	^{a} 8±2.65 ^{B}	^{a} 4±2 ^{C}	^{a} 3±3 ^{C}	5.16	2.62
11	*Raghadiolus stellatus*	Asteraceae	-	^{a} 6±2.65 ^{B}	^{a} 0 ^{C}	^{a} 3±5.2 ^{C}	6.73	1.57
12	*centaurea verutum*	Asteraceae	بحلق بعينو (قنطريون)	^{a} 0 ^{B}	^{a} 0 ^{C}	^{a} 6±6 ^{C}	6.92	1.05
		Df		11	11	11		
		F		9.4	5.65	11.86		
		P		0.001>	0.001>	0.001>		

-الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن السطر الواحد (للنوع الواحد بين البساتين) لا تختلف معنوياً حسب اختبار LSD، والأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن العمود الواحد (للأنواع المختلفة ضمن البستان الواحد) لا تختلف معنوياً حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05.

الجدول2 . الأنواع العشبيّة والنسب المئويّة (%) لتوزعها ضمن بساتين التفاح في منطقة عرامو خلال موسم 2013/2012.

	الاسم العلمي	الفصيلة	الاسم العربي	البستان 1	البستان 2	البستان 3	LSD 0.05	الكثافة النسبية (%)
1	*Ranunculus muricatus*	Ranunculaceae	الحوذان	^{A} 58.85±301 ^{a}	$39.4^{AB}\pm^{ab}$ 85	^{B} 11.53±^{b} 14	82.76	36.66
2	*Medicago polymorpha*	Fabaceae	الفصة	^{BA} 14.18±44 ^{ba}	^{A} 35.79±^{a} 74	^{B} 7±^{b} 21	45.13	25.23
3	*Scandix ectin-veneris*	Apiaceae	مشط الراعي	^{B} 12.49±44 ^{a}	^{B} 8.72±^{b} 10	^{AB} 2.65±^{b} 17	17.83	12.89
4	*Hordeum* sp.	Poaceae	شعير بري	^{C} 6±9 ^{a}	^{B} 7.94±^{a} 10	^{ABC} 11±^{b} 14	17.11	5.99
5	*Carum carvi*	Apiaceace	الكراوية	^{C} ^{a} 0	^{B} 4.58±^{b} 9	^{ABCD} 3±^{b} 12	6.32	3.81
6	*Silene armeria*	Caryophyllacae	عين البنت	^{C} 2.65±11 ^{a}	^{B} 2.65±6 ^{b}	^{E} 0 ^{c}	4.32	3.09
7	*Crepis sancta*	Asteraceae	خفيّة	^{C} 3.61±8 ^{a}	^{B} 4.58±5 ^{ba}	^{E} 0 ^{b}	6.73	2.54
8	*Lolium multiflorum*	Poaceae	الزوان	^{C} 3.46±2 ^{a}	^{B} 1.73±4 ^{a}	^{EDCB} 8.54±8 ^{a}	10.83	2.54
9	*Silene rigidum*	Caryophyllacae	دبقة	^{c} 0 ^{A}	^{BA} 2±3 ^{b}	^{B} 5.57±8 ^{bc}	6.82	2.00
10	*Vicia sativa*	Fabaceae	البيقية البرية	^{C} 7.55±7 ^{a}	^{B} 0 ^{a}	^{E} 0 ^{a}	8.71	1.27
11	*Sonchus* sp.	Asteraceae	تلفاف	^{C} 0 ^{a}	^{B} 0 ^{a}	^{EDC} 6.24±5 ^{a}	7.2	0.91
12	*Bromus tectorum*	Poaceae	السنيسلة	^{C} 1.73±4 ^{a}	^{b} 0 ^{B}	^{E} 0 ^{b}	2	0.73
13	*Thlaspi arvense*	Brassicaceae	كيس الراعي	^{C} 3.46±4 ^{a}	^{B} 0 ^{b}	^{E} 0 ^{b}	4	0.73
14	*Papavera rhoeas*	Papaveraceae	شقائق النعمان	^{C} 0 ^{a}	^{B} 0 ^{a}	^{ED} 3.61±3 ^{a}	4.16	0.54
15	*Galium aparine*	Rubiaceae	الدبيقة	^{C} 3.46±2 ^{a}	^{B} 0 ^{a}	^{E} 0 ^{a}	4	0.36
16	*Myagrum perfoliatum*	Brassicaceae	أذن الجدي	^{C} 3.46±2 ^{a}	^{B} 0 ^{a}	^{E} 0 ^{a}	4	0.36
17	*Daucus carota*	Apiaceae	جزر بري	^{C} 0 ^{a}	^{B} 1.73±1 ^{a}	^{E} 0 ^{a}	2	0.18
18	*Chrysanthemum* sp.	Asteraceae	الدربيسية	^{C} 0 ^{a}	^{B} 1±1 ^{a}	^{A} 0 ^{a}	1.15	0.18
			Df	17	17	17		
			F	9.28	11.17	5.68		
			P	<0.001	<0.001	<0.001		

-الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة متشابهة ضمن السطر الواحد (للنوع الواحد بين البساتين) لا تختلف معنوياً حسب اختبار LSD، والأرقام المتبوعة بأحرف كبيرة متشابهة ضمن العمود الواحد (للأنواع المختلفة ضمن البستان الواحد) لا تختلف معنوياً حسب اختبار Duncan عند مستوى احتمال 0.05

دراسة التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز:

يبيّن الجدول 3 إن التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز يشمل كل من الفصيلة والجنس والنوع النباتي، إذ سجّل وجود 10 فصائل نباتية في منطقة الدراسة، منها فصيلة واحدة اقتصر ظهورها في بساتين الجوز؛ وهي: Geraniaceae، في حين أن 4 فصائل نباتية ظهرت فقط في بساتين التفاح هي: Ranunculaceae، Papaveraceae، Brassicaceae و Rubiaceae، وبالمقابل سُجّل وجود 5 فصائل نباتية ظهرت في بساتين كل من التفاح والجوز وهي: Fabaceae، Caryophyllacae، Asteraceae، Apiaceace و Poaceae، وحسب Joy وHudelson (2006) فإن الفصائل النباتية التي ظهرت قي بساتين الجوز فقط تُعد فصائل مقاومة للتأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز، في حين أن تلك التي ظهرت في بساتين التفاح تعد فصائل حسّاسة، وتلك التي ظهرت في كل من التفاح والجوز هي فصائل متحمّلة للتأثير الأليلوباثي. ذكر كل من Funt وMartin (1993) وLeuty (2010) إن التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز في الأنواع النباتية يختلف باختلاف هذه الأنواع، إذ أن بعض الأنواع النباتية تتأثر بشكل كبير بمادة الـ juglone مثل الزعفران *Crocus sativus*، والنرجس *Narcissus* sp.، والخزامى *Hyacinthus* sp.، والتوليب *Tulipa* sp.، في حين أن هناك أنواعاً أخرى لا تتأثر بهذه المادة مثل نبات الثوم *Allium cepa*، والشوندر *Beta vulgaris*، والجزر الأبيض *Pastinaca sativa*، واللوبياء *Vigna* sp.، أما الأنواع التالية فهي ذات تأثير إيجابي كنبات الهليون *Asparagus officinalis*، والملفوف *Brassica oleracea*، والفصة *Medicago sativa*، والباذنجان *Solanum melongena*، والبطاطا *Solanum tuberosum*، والبندورة *Lycopersicon esculentum*.

من ناحية أخرى تم تسجيل ظاهرة التأثير الأليلوباثي على مستوى الجنس ضمن الفصيلة الواحدة، فقد بلغ عدد الأنواع المقاومة 8 أنواع، إذ ظهرت في بساتين الجوز فقط، وبالمقابل كان هناك 14 نوعاً في بساتين التفاح فقط، والتي تُعدّ بدورها أنواعاً حسّاسة، أما تلك الأنواع التي ظهرت في التفاح والجوز والتي توصف بكونها متحمّلة، فبلغ عددها 4 أنواع.

سُجّل أيضاً اختلاف الاستجابة للتأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز ضمن الجنس الواحد، فقد ظهر النوع *Vicia sativa* في بساتين التفاح ولم يظهر في بساتين الجوز، وبالتالي يُعدّ نوعاً حساساً للتأثير الأليلوباثي، في حين أن النوع *Vicia hybrid* ظهر في الجوز فقط، وبالتالي يُعدّ نوعاً مقاوماً.

وهذا ما أكدته معظم الدراسات الحقلية والمخبرية، والتي تبيّن أن تأثير مادة الـ "Juglone" والمسؤولة عن ظاهرة التأثير الأليلوباثي في أشجار الجوز هو تأثير انتقائي، أي أن تأثيرها في الأنواع النباتيّة يكون بدرجات مختلفة، فقد اختبر Rietveld (1983) التأثير السام لمادة الـ juglone في 16 نوعاً نباتياً مختلفاً تحت الظروف المخبرية، فوجد أن هناك اختلافاً في الاستجابة تبعاً للنوع النباتي، وإن الأنواع التالية كانت الأكثر حساسيّة لهذه المادة اعتماداً على تأثيرها في الوزن الجاف ونسبة الإنبات؛ وهي: *Lespedeza cuneata*، *Trifolium incarnatum*، *Alnus glutinosa*، *Elaeagnus umbellata*، *Lonicera maackii*، وهذا ما أكده كل من Funt و Martin (1993) من أنه ليس كل الأنواع النباتية حسّاسة لمادة juglone، إذ أن العديد من الأشجار والعرائش والشجيرات، بالإضافة إلى الأغطية العشبية والنباتات الحوليّة والمعمرة تكون قادرةً على النمو بالقرب من أشجار الجوز، فالتأثير الأليلوباثي لمادة الـ juglone من النباتات يكون ساماً بشكل عام، في حين يكون مفيداً في بعض الحالات الخاصّة (Whittaker وFenny، 1971؛ Rice، 1979؛ Hale و Orcutt ، 1987؛ Rizvi، 1992)، فقد وجد كل من Kocaçalıskan و Terzi (2001) أن نمو بادرات كل من البندورة، والخيار، ونبات الرشاد *Lepidium sativum*، ونبات الفصة *Medicago sativa* تتثبط بشكل قوي تحت تأثير مادة الـ juglone ومستخلص أوراق الجوز، وكانت النتيجة معاكسة عند نبات البطيخ الأصفر *Cucumis melo*، إذ ازداد نمو البادرات تحت تأثير كل منها، كما ذكر كل من Crist و Sherf (1973) أن بعض النباتات تكون حسّاسة لوجود أشجار الجوز ضمن الأراضي الزراعية والحدائق؛ مثل البندورة، والبطاطا، والبازلاء، والتفاح، والخيار، والبطيخ الأحمر، والفاصولياء، والرشاد، والذرة الصفراء، بالإضافة إلى العديد من نباتات الزينة كالأزاليا *Azalea indica*. في حين أن عدداً قليلاً من المحاصيل الخضرية سُجّلت كنباتات متحمّلة لمادة الـ juglone ، مثل البصل *Allium cepa*، وأنواع محددة من الفاصولياء *Phaseolus* spp. (Macdaniels و Pinnow، 1976)، والأرضي شوكي *Cynara cardunculus* (Ross، 1996)، والشوندر السكري *Beta vulgaris* L (Piedrahita، 1984). وعليه يمكن أن يعزى ظهور بعض النباتات في بساتين الجوز، وعدم ظهور أنواع أخرى إلى اختلاف استجابة النباتات لمادة الـ juglone، وتبعاً لقدرتها على تحمّل تأثيرها السّام تحت الظروف الحقلية.

الجدول3. وجود وانتشار الأنواع العشبيّة تبعاً للجنس والنوع والفصيلة في بساتين الجوز والتفاح في منطقة عرامو خلال موسم النمو 2013/2012.

العدد	الفصيلة	الاسم العلمي	نوع البستان	الاستجابة للتأثير الأليلوباثي
1	**Apiaceace**	*Carum carvi*	A, W	T
		Scandix pecten-veneris	A, W	T
		Daucus carota	A	S
2	**Asteraceae**	*Crepis sancta*	A, W	T
		Sonchus sp.	A	S
		Chrysanthemum sp.	A	S
		Cichorium intybus	W	R
		Raghadiolus stellatus	W	R
		Centaurea verutum	W	R
3	**Brassicaceae**	*Thlaspi arvense*	A	S
		Myagrum perfoliatum	A	S
4	**Caryophyllacae**	*Silene armeria*	A	S
		Silene rigidum	A	S
		Convolvulus arvensis	W	R
5	**Fabaceae**	*Medicago polymorpha*	A, W	T
		Vicia sativa	A	S
		Vicia hybrid	W	R
		Trifolium repens	W	R
6	**Geraniaceae**	*Geranium robertianum*	W	R
7	**Papaveraceae**	*Papavera rhoeas*	A	S
8	**Poaceae**	*Hordeum* sp.	A	S
		Lolium multiflorum	A	S
		Bromus tectorum	A	S
		Avena sp.	W	R
9	**Ranunculaceae**	*Ranunculus muricatus*	A	S
10	**Rubiaceae**	*Galium aparine*	A	S

A: تفاح، W: جوز، R: مقاوم، T: متحمل، S: حساس.

وتم توضيح التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز في التنوع العشبي من خلال اختبار الاستقلالية (X^2)، إذ تبين النتائج الموضحة في الجدول 4 معنويّة العلاقة بين ظهور الأنواع العشبيّة في بساتين التفاح والجوز، إذ بلغت قيمة Chi-Square 15.433 عند مستوى المعنويّة 5 %، أي أن المتغيرات (بساتين التفاح والجوز) مستقلة (غير مرتبطة)، وبالتالي فإن الغطاء العشبي ضمن هذه البساتين يكون متبايناً على الرغم من وجود بعض الأنواع التي ظهرت في كل منهما، وبالتالي لبساتين الجوز تأثير أليلوباثي يظهر في تنوع الغطاء العشبي المرافق لهذه البساتين بالرغم من وجود هذه البساتين في منطقة جغرافية واحدة، وتخضع للظروف المناخية نفسها.

الجدول 4. اختبار الاستقلاليّة (X^2) للأنواع العشبية المسجّلة في بساتين التفاح والجوز في منطقة عرامو خلال موسم 2013/2012.

العدد	اسم النوع العشبي	بستان التفاح	بستان الجوز	مشترك (تفاح+جوز)
1	*Avena* sp.	-	+	-
2	*Bromus tectorum*	+	-	-
3	*Carum carvi*	+	+	++
4	*Centaurea verutum*	-	+	-
5	*Chrysanthemum* sp.	+	-	-
6	*Cichorium intybus*	-	+	-
7	*Convolvulus arvensis*	-	+	-
8	*Crepis sancta*	+	+	++
9	*Daucus carota*	+	-	-
10	*Galium aparine*	+	-	-
11	*Geranium robertianum*	-	+	-
12	*Hordeum* sp.	+	-	-
13	*Lolium multiflorum*	+	-	-
14	*Medicago ploymorpha*	+	+	++
15	*Myagrum perfoliatum*	+	-	-
16	*Papavera rhoeas*	+	-	-
17	*Raghadiolus stellatus*	-	+	-
18	*Ranunculus muricatus*	+	-	-
19	*Scandix pecten-veneris*	+	+	++
20	*Silene armeria*	+	-	-
21	*Silene rigidum*	+	-	-
22	*Sonchus* sp.	+	-	-
23	*Thlaspi arvense*	+	-	-
24	*Trifolium repens*	-	+	-
25	*Vicia hybrida*	-	+	-
26	*Vicia sativa*	+	-	-

(+) تشير إلى وجود النوع العشبي في البستان المشار إليه (تفاح أو جوز).
(++) تشير إلى وجود النوع العشبي في كلا البستانين (تفاح وجوز).
(-) تشير إلى غياب النوع العشبي.

الاستنتاجات والمقترحات

يستنتج من هذا البحث إمكانية زراعة بعض الأنواع النباتية كالفصة، والبيقية البرية، كمحاصيل علفية في بساتين الجوز نظراً لقدرتها العالية على تحمل التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز.

يخضع الغطاء النباتي في بساتين الجوز للتأثير الأليلوباثي لهذه الأشجار ضمن ظروف بيئية واحدة، إذ يتحكّم هذا التأثير بظهور الأنواع النباتية ضمن هذا الغطاء، ويعود ذلك إلى قدرة هذه الأنواع على تحمّل هذا التأثير منقسمة إلى ثلاثة أنواع: مقاومة، وحسّاسة، وأخرى متحمّلة. وعليه يجب التوسع في الدراسة لتشمل مقارنة التأثير الأليلوباثي لأشجار الجوز في الغطاء النباتي بأنواع بساتين أخرى، وضمن مناطق جغرافية مختلفة، لتباين تأثير العوامل في هذا التداخل القائم بين أشجار الجوز وغطائه النباتي.

المراجع

- Bajalan, I., M. Z and S. Rezaee. 2013. Allelopathic effect of various organs of Walnut (*Juglans regia*) on seed germination of wheat. American-Eurasian journal for Agricultural and Environmental sciences. 13 (9): 1293-1297.
- Beineke, W.F. 1985. Black walnut plantation management. Purdue Cooperative Extension publication, FNR 119.
- Bertin, C., X. Yang and L.A. Weston. 2003. The role of root exudates and allelochemicals in the rhizosphere. Plant Soil. 256: 67-83
- Brooks, M.G. 1951. Effect of black walnut trees and their products on other vegetation. West Virginia Agric Exp Station Bull. 347:341-337
- Crist, C.R. and A.F. Sherf. 1973. Walnut wilt. Cornell University, Horticulture Extension Bulletin, Ithaca, NY
- Davis, E.F. 1928. The toxic principle of *Juglans nigra* as identified with synthetic juglone and its toxic effects on tomato and alfalfa plants. American Journal of Botany. 15:620
- Dawson, J.O., S. Knowlton and S.H. Sun. 1981. The effect of juglone concentration on the growth of Frankia in vitro. U.S.D.A. For. Serv. Res. Rep No. 81-2
- Funt. R.C. and J. Martin. 1993. Black Walnut Toxicity to Plants, Humans and Horses. HYG-1148-93.
- Hale, M.G. and D.M. Orcutt. 1987. The Physiology of plants under stress. Blackburg, Virginia, p. 206.
- Haselwood, E.L. and G.G. Motter. 1966. Handbook of Hawaiian weeds. Published for Harold L. Lyon Arboretum by University of Hawaii Press Honolulu. 495pp.
- Hejl, A.M. and K.L. Koster. 2004. Juglone disrupts root plasma membrane H (+)ATPase activity and impairs water uptake, root respiration, and growth in soybean (*Glycine max*) and corn (Zea mays). Journal of Chemical Ecology. 30:453–471
- Hejl, A.M., A.E. Frank. and A.R. James. 1993. Effects of juglone on growth, photosynthesis and respiration. Journal of Chemical Ecology. 19(3):559–567.
- Jose, S., and A.R. Gillespie. 1998_a. Allelopathy in black walnut (*Juglans nigra* L.) alley cropping. I. Spatio-temporal variation in soil juglone in a black walnut-corn (*Zea mays* L.) alley cropping system in the midwestern USA. Plant Soil. 203:191–197.
- Jose, S., and A.R. Gillespie. 1998b. Allelopathy in black walnut (*Juglans nigra* L.) alley cropping. II. Effects of juglone on hydroponically grown corn (*Zea mays* L.) and soybean (*Glycine max* L. Merr) growth and physiology. Plant and Soil 203:199–205.
- Joy, A., and B. Hudelson. 2006. Black Walnut Toxicity. UW-Madison Plant Pathology Laura Jull, UW-

Madison Horticulture. University of Wisconsin Garden Facts.2 p.
- Kocaçaliskan, I. and I. Terzi. 2001. Allelopathic effects walnut leaf extracts and juglone on seed germination and seedling growth. Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 76: 436-440.
- Leuty, T. 2010. Walnut toxicity. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Toronto,Ont. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/info_walnut_toxicity.htm [February 2011].
- MacDaniels, L.H. and D.L. Pinnow. 1976. Walnut toxicity, an unsolved problem. Northern Nut Growers Assoc. Annual Reports. 67: 114-122.
- Merrill, R.A. and C. A. Lembi. 2009. “Applied Weed Science” 3rd ed. P.1.
- Mohamadi, N. and P. Rajaie. 2009. Effects of aqueous Eucalyptus (*E. camaldulensis* Labill.) extracts on seed germination, seedling growth and physiological responses of *Phaseolus vulgaris* and *Sorghum bicolor*. Research Journal of Biological Sciences.4: 1292-1296.
- Mullein, C. 2012. Alberta Invasive Plant Identification Guide. Montana State University Invasive Plant Identification Guide. 81pp.
- Naidu, V.S.G.R. 2012. Hand Book on Weed Identification Directorate of Weed Science Research, Jabalpur, India Pp 354.
- Nkoa, R., D.K. Micheal. and C.J. Swanton. 2015. Weed abundance, distribution, diversity and community analyses. Weed Science. Special Issue: 64-90.
- Piedrahita, O. 1984. Black walnut toxicity. Factsheet 11: 7-8.
- Rice, E.L. 1979. Allelopathy-an update. Botanical Review. 45: 15-109.
- Rietveld, W.J. 1981. The significance of allelopathy in black walnut cultural systems. Northern Nut Growers. Association Annual Report 72:117-134
- Rietveld, W.J. 1983. Allelopathic effects of juglone on germination and growth of several herbaceous and woody species. Journal of Chemical Ecology. 9(2): 295-308.
- Rink, G. 1985. Black Walnut: an American Wood. U.S.D.A. For. Service., FS-270
- Rizvi, S.J.H. and V. Rizvi. 1992. Allelopathy; Basic and Applied Aspects, Chapman and Hall. New York, USA, p. 480.
- Ross, M. 1996. Walnuts: a mixed blessing, Flower Garden 40: 53-54.
- Segura-Aguilar, J., I. Hakman and J. Rydstrom. 1992. The effect of 5OH-1,4-napthoquinone on Norway spruce seeds during germination. Plant Physiology. 100:1955-1961
- Whittaker, R.H. and P.P. Fenny. 1971. Allelochemicals: Chemical interactions between species. Science. 171: 757-770.
- Willis. R.J. 2000. *Juglans* spp., juglone and allelopathy. Allelopathy journal. 7: 1-55.

N° Ref: 726