دراسة مخبرية للفعالية الأليلوباثية للمستخلص المائي لحبوب القمح في إنبات ونمو بادرات بعض الأعشاب المنتشرة في حقول القمح

أنور المعمار* **ريما الحلبوني****

الملخص

أجريت هذه الدراسة في مخبر الأعشاب الضارة في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة جامعة دمشق خلال موسم 2016–2017. هدفت هذه الدراسة إلى تقدير أثر مستخلصات حبوب القمح في إنبات بذور بعض الأعشاب الضارة التي ترافق محصول القمح. تم تصميم التجربة وفق طريقة التصميم التجريبي العاملي Factorial experiment بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة RCBD. نُفذت التجربة بمعاملتين: الأولى هي تركيز مستخلص حبوب القمح (0، 2.5، و5، و10، و 20%)، و الثانية هي في نوع العشب الضار، حيث تم العمل على الأعشاب التالية:

Avena sterilis L., Hordeum murinum L., Galium aparine L., *Papaver rhoeas* L., *Cirsium arvense (*L.*)* Scop., *Sinapis alba* L. , *Sisymbrium* irio L., *Diplotaxis plotaxis* L. بينت النتائج أن زيادة التركيز من المستخلص المائي لحبوب القمح أدى إلى زيادة في التأثير المثبط لإنبات ونمو بادرات الأعشاب المختبرة، وذلك لأنه مع زيادة التركيز للمستخلص المائي إزداد تركيز المواد الكيميائية الأليليوباثية المثبطة لإنبات بذور ونمو نباتات الأعشاب المدروسة. بين

* أستاذ– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة دمشق.

**طالبة ماجستير.

البحث أن النوع *S. irio* كان الأكثر حساسية للمستخلص المائي لحبوب القمح، بينما كان النوع *P. rhoeas* أكثرها مقاومة. كما كان التركيز 20% هو الأكثر تأثير في إنبات ونمو بادرات جميع الأعشاب المدروسة، و يشير هذا إلى القدرة الأليلوباثية العالية للمستخلص المائي لحبوب القمح.

كلمات مفتاحية: منافسة، أليليوباثية، انبات بذور، مستخلص حبوب قمح، أعشاب.

A laboratory Study of the allelopathic Efficacy of Aqueous Wheat grain Extracts on Seed Germination and Seedling Growth of Some Weeds spreed in Wheat Fields

Anoar AL-momar [*] **Rima AL-halboni**[**]

Abstract

Allelochemicals have the potential to create eco-friendly products for weed management. A factorial experiment (using RCBD design) with 2 trials was conducted in 2016-2017 in Biological Control Studies and Researches Centre to evaluate the effect of aqueous extract of wheat grains on seed germination and seedling growth of some weeds. The first factor included different aqueous wheat grain extract concentrations (0, 2.5, 5, 10 and 20 percent) and the second factor was the weed species, (*Avena sterilis*, *Hordeum murinum*, *Galium aparine*, *Papaver rhoeas*, *Cirsium arvensis*, *Sinapis alba*, *Sisymbrium irio*, *Diplotaxis erucoides)*. Whereas wheat extract concentration increased, the inhibitory effect of allelopathic material on seeds germination and seedling growth indices also increased. The results showed that , *Sisymbrium irio* was the most sensitive species to aqueous wheat grain extract and *Papaver rhoeas* was the most resistant one. The concentration of 20% has inhibitory effect on all grains and seedling indices, and this indicated the allelopathic properties of wheat grains extract.

Key words: competition, Allelopathy, Grain Germination, Seedling Growth, Wheat Grains Extract, Weeds Species, Weeds

[*] Prof. Dept. Plant protection, Faculty of Agriculture, Damascus University

[**] M.Sc. Student.

المقدمة:

إن الأعشاب غير المرغوب بها والتي ترافق المحاصيل الإقتصادية تقوم بمنافسة المحاصيل على الغذاء والمكان من أجل البقاء والاستمرار، وهذه المنافسة لاتكون فقط على المكان والغذاء والضوء، ولكن هناك عناصر أُخرى من خلال المركبات الكيميائية المختلفة allelochemicals التي تطلق في البيئة وتؤثر في النمو والعائد (Misawa ،1996)، وفي التعريف الشائع للمنافسة الأليلوباثية فهو أي تأثير مباشر direct أو غير مباشر indirect، ذو تأثير مفيد أو تأثيرات غير هامة على النباتات المحيطة ambient plants من خلال الإنبات germination والنمو growth ما يؤثر على الإنتاج نوعاً وكماً (Florentine وزملاؤه،2006).

من المعروف أن العديد من نباتات الأعشاب والمحاصيل لديها القدرة على إفراز المركبات الكيميائية المختلفة Allelo chemicals كمنتجات لعملية التمثيل الغذائي الثانوية secondary metabolites، وهي مركبات قابلة للذوبان soluble compounds أو الطيران volatile state في مختلف أعضاء النبات (Rice، 1984).

بينت الدراسات أن هناك الكثير من المحاصيل الحقلية تتميز بمقدرة المنافسة الأليلوباثية وقمع نمو الأعشاب المرافقة لها (Dadkhah و Assadi ، 2010؛Dadkhah ،2012). بين Guenzi و McCalla(1966) أن هناك سمية نباتية للأحماض الفينولية phenolic acids وخاصة حمض الكوماريك الموجود في بقايا محصول القمح وغيره. تعزى المنافسة الأليلوباثية لمحاصيل الحبوب النجيلية (المزروعة والبرية) في الغالب للأحماض الهيدروكسيلية hydroxamic acids (Sanchez–Moreiras وزملاؤه،2003). دُرس التأثير الأليلوباثي لقش القمح wheat straw على الذرة (.L) *Zea mays* والقطن (.L) *Gossypium hirsutum* من قبل Opoku وزملاؤه (1997). قد تكون الاستراتيجية المستقبلية هي الإدراة المتكاملة للأعشاب الضارة، والتي تكون المنافسة الأليلوباثية هي الآلية الرئيسة في هذا البرنامج (Rice، 1984).

تعد المنافسة الأليلوباثية أداة رئيسية وهامة للتحكم بالأعشاب الضارة وإنتاج المحاصيل (Cheema و Khaliq،2000).

بينت الدراسات أن المواد الكيميائية المفرزة لها آثار ضارة على المحاصيل في النظام البيئي، مما أدى إلى الحد من الإنبات، وزيادة في معدل الموت للبادرات وإنخفاض في النمو والناتج (McWhorter، 1984 ؛ Herro و Callaway، 2003). إن فهم التفاعلات في النظم البيئية الزراعية بين المحاصيل النجيلية والأعشاب المرافقة لها في مرحلة الإنبات ونمو البادرات يمكن أن تساعد في إدخال تركيبات مختلفة من محاصيل الحبوب للتقليل من نمو الأعشاب الضارة في برنامج للإدارة المتكاملة للأعشاب (IWM) integrated weed managements. في سورية، هناك إهتمام كبير بالإدراة المتكاملة للأعشاب الضارة والتأثير في الإنبات والنمو وخاصة في حقول القمح من خلال طرق بديلة للمبيدات الكيميايئية ومنها مركبات المنافسة الأليلوباثية، لذلك فقد تم إجراء هذا البحث لدراسة التأثير الأليلوباثي على الإنبات والنمو للمحاصيل المرافقة لنبات القمح.

مواد وطرائق العمل:

نُفذ العمل في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة في جامعة دمشق خلال الفترة 2016–2017. هدفت هذه الدراسة إلى دراسة تأثير مستخلصات حبوب القمح على إنبات بذور ونمو بعض الأعشاب الرئيسة التي ترافق محصول القمح (الجدول 1).

صممت التجربة وفق طريقة التصميم التجريبي العاملي Factorial experiment باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD. نُفذت التجربة بمعاملتين و 3 مكررات لكل معاملة ، المعاملة الأولى هو تركيز المستخلص النباتي لحبوب القمح (0، 2.5، و5، و10، و 20%)، والمعاملة الثانية هو نوع العشب المعامل.

طُحنت حبوب القمح المستخدمة باستخدام مطحنة خاصة للحصول على مسحوق ناعم (مسحوق حبوب).

الجدول (1): أهم الأعشاب المرافقة لمحصول القمح في منطقة أبو جرش في دمشق

الاسم العلمي	الفصيلة
Avena sterilis L.	Poaceae
Hordeum murinum L.	Poaceae
Galium aparine L.	Rubiaceae
Papaver rhoeas L.	Paveraceae
Cirsium arvense (L.) Scop.	Composita
Sinapis alba L.	Brassicacea
Sisymbrium irio L.	Brassicacea
Diplotaxis plotaxis L.	Brassicacea

للحصول على التركيز 20% من المستخلص المائي لحبوب القمح، وضع 200 غرام من حبوب القمح المطحون في وعاء يحتوي على 1000 مل ماء مقطر distilled water وتم تحريكها باستخدام هزاز مائي. تم تخفيف المستخلص الذي تم الحصول عليه بتخفيف المحلول بشكل مناسب بالماء المقطر للحصول على التراكيز 2.5، و5، و10%.

وضعت 16 بذرة لكل نوع عشبي مختبر على ورق ترشيح Whatman filter رقم 2 في طبق بتري (9 سم)، تم إضافة 4 مل من الماء المقطر، وأحد تراكيز مستخلص حبوب القمح المشار إليها أعلاه لكل طبق بتري.

وضعت أطباق البتري في حاضنة على درجة حرارة 20 سْ وتم مراقبتها يومياً حتى إنباتها (إنبات الجنين بمقدار 2 مل). تم حساب معامل الإنبات Germination rate (GR) ومتوسط زمن الإنبات mean germination time (MGT) وفقاً لـ Ellis و Roberts (1981):

معامل الإنبات = $GR= \Sigma n/ \Sigma D\ n$

متوسط زمن الإنبات = $MGT = \Sigma D\ n / \Sigma n$

حيث n عدد الحبوب التي أنبتت خلال الفترة الزمنية D، D عدد الأيام من بداية التجربة.

تم تحديد النسبة المئوية للإنبات، وحساب طول ووزن الجذور والبادرات.

جففت العينات في فرن oven على درجة حرارة 70 سْ لمدة 24 ساعة (Perry، 1977)، وتم حساب الوزن الجاف لكل من الجذور وبادرات لكل المعاملات المختبرة.

تم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS–16 و تم مقارنة المتوسطات باستخدام إختبار Duncan المتعدد على المستوى الإحصائي $P\leq 0.01$.

النتائج والمناقشة:

بينت النتائج أن نسبة إنبات بذور الأعشاب المختبرة الشاهد (تركيز مستخلص حبوب القمح 0%) كان أعلى بكثير من نسبة الحبوب المعاملة بالتراكيز المختلفة لمستخلص حبوب القمح، في حين تم تحفيز إنبات بذور *S. irio*، و*P. rhoeas* ، و*D. eurucoides* على التركيزين 2.5% و5%، في حين كان للتركيز 20% تأثير كابح في إنبات الحبوب لجميع أنواع الأعشاب المدروسة، جدول (2). تتوافق هذ النتائج مع (Ghafarbi وزملاؤه، 2012) من حيث أن نسبة الإنبات للأعشاب *Rumex crispus* L.، و*stramonium* L.، *Datura* و L.، *Sisiymbrium irio* L. و ، *Daucus carota* L. و ، *Peganum harmala* L.، و *Cardaria draba* L. ، و*Hordeum spontaneum* و *Avena ludoviciana* في الشاهد أعلى بكثير مما هو بوجود مستخلص حبوب القمح.

إن المعاملة بالمستخلص المائي للقمح أدى وبشكل معنوي إلى خفض نسب الإنبات لبذور *Hordeum* murinum، *Sinapis* alba و*D. erucoides* بالمقارنة مع الشاهد، بالمقابل فإن الفرق بين نسب إنبات بذور *Avena sterilis*، و*Galium aparine* ، و *Cirsium arvense*، و *Sinapis alba* والشاهد لم تكن ذات دلالة معنوية على مستوى 0.01. الجدول (2).

الجدول (2): تأثير التراكيز المختلفة لمستخلص حبوب القمح على النسبة المئوية لإنبات بذور الأعشاب المختبرة

D. erucoides	*S. irio*	*S. alba*	*C. carvense*	*P. rhoeas*	*G.aparine*	*H. murinum*	*A. sterillis*	المعاملة
النسبة المئوية للإنبات G%								
87.5^{abc}	14.96^{mno}	10.43^{no}	94.4^{a}	50^{fghi}	70.83^{cde}	96.92^{a}	95.87^{a}	0
82.25^{abcd}	31.4jklm	17.2^{imno}	91.6^{a}	45.6ghij	63.2^{def}	96.92^{a}	91.65^{a}	2.5
89.5^{ab}	6.25^{0}	27.09^{klmn}	89.5^{ab}	43.74hijk	62.3^{efg}	88.9^{ab}	89.9^{ab}	5
33.4ijkl	0^{0}	8.33^{0}	73.2^{bcde}	8.22^{0}	62.3^{efg}	64.4^{def}	72.5^{bcde}	10
0^{0}	0^{0}	6.25^{0}	0^{0}	6.3^{0}	10.43^{no}	1.9^{o}	0^{0}	20
متوسط زمن الإنبات (MGT) mean germination time								
0.4g	1.8^{efg}	4.8^{cde}	0.222^{fg}	12^{g}	0.53^{g}	0.3^{g}	0.23^{g}	0
0.5^{g}	0.96^{g}	1.4^{fg}	0.25^{fg}	1.4^{g}	0.53^{g}	0.24^{g}	0.26^{g}	2.5
0.47^{g}	4.9^{cd}	1.9^{defg}	0.21^{fg}	1.45^{fg}	0.58^{g}	0.4^{g}	0.25^{g}	5
1.3^{fg}	0^{g}	7^{bc}	0.40^{g}	8.44^{ab}	0.65^{g}	0.83^{g}	0.4^{g}	10
0^{o}	0^{g}	5^{cd}	0^{g}	10.33^{a}	1.7^{fg}	0.33^{g}	0^{g}	20
حساب معامل الإنبات (GR) Germination rate								
2.65^{cdef}	0.59^{fg}	0.22	5.33^{b}	0.93^{efg}	2^{defg}	5.3^{b}	5.4^{b}	0
2.1^{defg}	1.4^{efg}	0.33	4.08^{bcd}	0.73^{fg}	1.98^{defg}	9.2^{a}	4.1^{bcd}	2.5
2.2^{defg}	0.21^{fg}	0.55	4.05^{bcd}	0.7^{fg}	1.87^{defg}	3.4^{bcde}	4.8	5
0.8^{fg}	0^{g}	0.16	2.55^{cdef}	0.14^{fg}	1.65	2.1^{defg}	2.8^{bc}	10
0^{g}	0^{g}	0.1	0^{g}	0.13^{fg}	0.3^{fg}	0.33^{fg}	0^{g}	20

تشير الأحرف المختلفة في كل عمود إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات على مستوى 0.01.

بينت الدراسة أن متوسط طول الجذر لبادرات الأعشاب المعاملة بالمستخلص المائي لحبوب القمح إختلفت بإختلاف التركيز والعشب، حيث يبين الجدول (3) الإنخفاض الكبير في متوسط طول جذور وبادرات الأعشاب *H.murinum*، و*S. irio* ، و *S. alba*، و*P. rhoeas* ، و*G. aparine* و*D. erucoides* ، ومع ذلك فقد تم الحصول على أطول شتلة لنبات *Sinapis alba* عند التركيز 2.5%. الجدول (3)

الجدول (3): متوسط طول الجذر وبادرات للأعشاب المعاملة بالمستخلص المائي لحبوب القمح

D. erucoides	*S. irio*	*S. alba*	*C. arvense*	*P. rhoeas*	*G.aparine*	*H. murinum*	*A. sterillis*	المعاملة
متوسط طول الجذر (MLR) means length of root								
0.99^{defg}	0.53^{defg}	0.05^{g}	10.5^{a}	2.43^{b}	1.16^{def}	11.43^{a}	10.50^{a}	0
0^{g}	0^{g}	0.1^{fg}	1.32^{cde}	0.75^{defg}	0.43^{defg}	2.2^{bc}	1.33^{cde}	2.5
0^{g}	0^{g}	0^{g}	0.3^{efg}	0^{g}	0^{g}	1.5^{bcd}	0.29^{efg}	5
0^{g}	0^{g}	0^{g}	0.14^{fg}	0^{g}	0^{g}	0.7^{defg}	0.14^{fg}	10
0^{g}	0^{g}	0^{g}	0^{g}	0^{g}	0^{g}	0^{g}	o^{g}	20
متوسط طول البادرة MLS means length of shoot								
3.5^{d}	0.19^{g}	0.8^{fg}	7.74^{b}	3^{de}	1.567^{efg}	12.24^{a}	7.74^{b}	0
1.2^{fg}	0.93^{fg}	0.347^{fg}	6.03^{c}	1.7^{efg}	0.75^{fg}	10.95^{a}	6.03^{c}	2.5
0.7^{fg}	0.33^{g}	0^{g}	1.83^{efg}	1.033^{fg}	0.153^{g}	6.887^{bc}	1.83^{efg}	5
0.19^{fg}	0^{g}	0^{g}	1.013^{fg}	0.05^{g}	0.113^{g}	2.12^{def}	1.013^{fg}	10
0^{fg}	0^{g}	0^{g}	0^{g}	0^{g}	0.02^{g}	0^{g}	0^{g}	20

تشير الأحرف المختلفة في كل عمود إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات على مستوى 0.01.

بينت النتائج إنخفاض في الوزن الأخضر لجذور وبادرات الأعشاب *H. murinum*، و*Avena* sp مع زيادة تركيز المستخلص المائي لحبوب القمح، وإنخفض الوزن الأخضر لجذور *Sinapis alba* و *Papaver rhoeas* و *Galium aparine* و *Brassica oleracea*، في حين لم يكن هناك فرقاً معنويا بين وزن بادرات الشاهد والبادرات المعاملة للأعشاب *Sisymbrium irio*، و*Sinapis alba* ، و *Papaver rhoeas*و *Galium aparine* و*D. erucoides C. carvense*، الجدول (4).

الجدول (4): تاثير تركيز المستخلص المائي لحبوب القمح على الوزن الأخضر لجذور وبادرات بعض الأعشاب الضارة

D. erucoides	*S. irio*	*S. alba*	*C. carvense*	*P. rhoeas*	*G.aparine*	*H. murinum*	*A. sterillis*	المعاملة
الوزن الأخضر لجذور الأعشاب المعاملة fresh weight of root WFR								
0^{d}	0^{d}	0.01667^{cd}	0.24^{b}	0.01^{cd}	0.017^{cd}	0.49^{a}	0.24^{b}	0
0^{d}	0^{d}	0.04667^{cd}	0.06^{cd}	0^{d}	0.01^{cd}	0.106^{c}	0.06^{cd}	2.5
0^{d}	0^{d}	0^{d}	0.02^{cd}	0^{d}	0^{d}	0.07^{cd}	0.02^{cd}	5
0^{d}	0^{d}	0^{d}	0^{d}	0^{d}	0^{d}	0.04^{cd}	0^{d}	10
0^{d}	0^{d}	0^{d}	0^{d}	0^{d}	0^{d}	0^{d}	0^{d}	20
الوزن الأخضر للبادرات fresh weight of shoot FWS								
0.06^{e}	0.00666^{e}	0.03^{e}	0.28^{cd}	0.0566e	0.0633^{e}	0.6233^{a}	0.28^{cd}	0
0.03^{e}	0.03^{e}	0.053^{e}	0.22^{d}	0.04^{e}	0.0333^{e}	0.4233^{b}	0.22^{d}	2.5
0.02^{e}	0.02^{e}	0.013^{e}	0.0733^{e}	0.03^{e}	0.0106^{e}	0.3333^{c}	0.07333^{e}	5
0.01333^{e}	0.0133^{e}	0^{e}	0.04^{e}	0^{e}	0.01^{e}	0.2633^{cd}	0.04^{e}	10
0^{e}	0^{e}	0^{e}	0^{e}	0^{e}	0^{e}	0^{e}	0^{e}	20

تشير الأحرف المختلفة في كل عمود إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات على مستوى 0.01.

بالنسبة للوزن الجاف للجذور وبادرات، كان التأثير مع زيادة التركيز واضحاً لكل من *H. murinum*. ،*A. sterilis*. ،*S. alba*، الجدول (5).

الجدول(5): تاثير المستخلص المائي لحبوب القمح على الوزن الجاف لجذور وبادرات بعض الأعشاب الضارة

D. erucoides	*S. irio*	*S. alba*	*C.carvense*	*P. rhoeas*	*G. aparine*	*H. murinum*	*A. sterilis*	المعاملة
الوزن الجاف لجذور الأعشاب المعاملة dry weight of root DWR								
0^{f}	0^{f}	0^{f}	0.0166^{b}	$0.^{f}$	0^{f}	0.02^{a}	0.0166^{b}	0
0^{f}	0^{f}	0.0033^{e}	0.0066^{d}	0^{f}	0^{f}	001^{c}	0.066^{d}	2.5
0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0.01^{c}	0^{f}	5
0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0.0066^{d}	0^{f}	10
0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	0^{f}	20
الوزن الجاف للبادرات dry weight of shoot DWS								
0^{h}	0^{h}	0.003^{g}	0.02^{e}	0^{h}	0^{h}	0.0533^{a}	0.02^{e}	0
o^{h}	0^{h}	0.0^{g}	0.133^{f}	0^{h}	0^{h}	0.05^{b}	0.0133^{f}	2.5
0^{h}	0^{h}	0.003^{g}	0^{h}	0^{h}	0^{h}	0.0333^{c}	0^{h}	5
0^{h}	0^{h}	0^{h}	0^{h}	0^{h}	0^{h}	0.2633^{cd}	0^{h}	10
0^{h}	0^{h}	0^{h}	0^{h}	0^{h}	0^{h}	0^{h}	0^{h}	20

تشير الأحرف المختلفة في كل عمود إلى وجود فرق معنوي بين المعاملات على مستوى 0.01.

نستنتج من النتائج السابقة أنه بزيادة تركيز المستخلص المائي لحبوب القمح تنخفض نسب الإنبات لأغلب الأعشاب المدروسة بالمقارنة مع الشاهد وهذا يتوافق مع نتائج سابقة أجريت في مناطق مختلفة من العالم (Chaves وزملاؤه،2001؛ An وزملاؤه،2001؛ Wu وزملاؤه،2001؛ Asghari و Tewari ، 2007)، وأشار Ahn و Chung(2000) إلى وجود علاقة عكسية بين المستخلص المائي لقشور الأرز والنسبة المئوية لإنبات بعض الأعشاب الضارة، وهذا يتوافق مع (Chaves وزملاؤه،2001) من حيث أن زيادة تركيز المستخلص المائي لـ *Cistus ladanfer* أدى إلى خفض نسب الإنبات لبذور *Rumex crispus*. بين Mlakar وزملاؤه (2012) أن المستخلص المائي للأعشاب له تأثير كابح في إنبات البذور واستطالة الجذور، وهذا ما وجده أيضاً Lai وزملاؤه (2012). بين Swaminathan وزملاؤه (1989) أنه في بعض الحالات قد يكون لمستخلص حبوب القمح تأثير إيجابي على الإنبات ومؤشرات النمو للأعشاب المرافقة. أشار Nikneshan وزملاؤه (2011) أنه بزيادة التركيز من 20 إلى 100% ازداد التأثير التثبيطي للمستخلصات المائية لحبوب الحبوب، وكان للتركيز 25% تأثير تحريضي لإنبات الحبوب. أشار Boz (2003) أن المواد الكيميائية الأليلوباثية للقمح ليس لها أي تأثير على النباتات الآخرى، ولكنها قد تؤثر على بعض الأعشاب الحولية المرافقة لنبات القمح.

بينت نتائج هذا البحث أن تأثيرات مستخلص حبوب القمح على عملية الإنبات أقل من تأثيرها على نمو بادرات. وبالمثل أشار Smith (1991)، Smith و Martin(1994)، و Ben–Hammouda وزملاؤه (1995) أن المستخلصات المائية لبعض النباتات كان تأثيرها أكبر على نمو بادرات وأقل على الإنبات.

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن للمستخلص المائي لحبوب القمح تأثير على إنبات بذور ونمو بادرات الأعشاب التي ترافق محصول القمح في منطقة الدراسة، ويمكن القول أن المركبات الكيميائية الأليلوباثية هي المسؤولة عن هذا التأثير.

المراجع references:

- **Ahn JK, Chung IM**. (**2000)**. Allelopathic Potential of Rice Hulls on Germination and Seedlings Growth of Barnyardgrass. Agron. J., 92: 1162-1167.
- **An M, Pratley JE, Haig T. (2001).** Phytotoxicity of Vulpia Residues: III. Biological Activity of Identified Allelochemicals from Vulpia myuros. Journal of Chemical Ecology. Volume 27, Issue 2, pp 383–394.
- **Asghari J, Tewari JP. (2007).** Allelopathic potentials of eight barley cultivars on Brassica jucea (L) Czern. and Setaria viridis (L) p. Beauv. J. Agric. Sci. Technol. 9: 165-176.
- **Ben-Hammounda M, Kremer RJ, Minor HC, Sarwar M. (1995).** A Chemical Basis for Differential Allelopathic Potential of Sorghum Hybrids on. 775-786.
- **Boz O. (2003).** Allelopathic effects of wheat and rye straw on some weeds and crops. Asian J Plant Sci. 2: 772-778.
- **Chaves N, Sosa T, Alias JC, Escudero JC. (2001).** Identification and Effects of Interaction Phytotoxic Compounds from Exudates of Cistus ladanfer Leaves. J. Chem. Ecol. 27: 611-621
- **Cheema ZA, Khaliq A. (2000**). Use of sorghumallelopathic properties to control weeds in irrigated wheat in semi-arid region of Punjab. Agriculture, Ecosystem and Environmental, 79 105-112. Chem. Ecol. 27: 383–394**.**
- **Dadkhah A, Asaadi AM. (2010).** Allelopathic effects of Eucalyptus camaldulensis on seed germination and growth seedlings of Acroptilon repens Plantago lanceolata, and Portulaca oleracea. Research Journal of Biological Sciences 5, 430-434.
- **Dadkhah A. (2012).** Phytotoxic effect of aqueous extract of eucalyptus, sunflower and sugar beet on seed germination, growth and photosynthesis of Amarabthus rethroflexus. Allelopathy Journal, 29.
- **Ellis RH, Roberts EH. (1981).** The quantification of ageing and survival in orthodoxes seeds. Seed Sci. and Technol. 9: 373-409.

- **Florentine SK, Westbrooke ME, Gosney K, Ambrose G, O'Keefe M. (2006).** The arid lands invasive weed Nicotiana glauga germination patterns and seedling response to flood and drought. Journal of Arid Environmental 66, 218-230.
- **Ghafarbi Soheila Porheidar; Sirous Hassannejad and Ramin Lotfi. (2012).** Allelopathic Effects of Wheat Seed Extracts on Seed and Seedling Growth of Eight Selected Weed Species. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 4-19/1452-1457.
- **Guenzi WD, McCalla TM. (1966**). Phenolic acids in oat, wheat, sorghum and corn residue and their phytotoxicity. Agronomy Journal 58, 303–304.
- **Herro JL, Callaway RM. (2003).** Allelopathy and exotic plant invasion. Plant and Soil 256, 29-39.
- **Lai R, You M, Chen Sh, Gu G, Wang G, Lai Ch. (2012).** Allelopathic influence of leek (Allium porrum) seeds on germination and radical growth of flue-cured tobacco of different cultivars. Afr. J. Agric. Res. 7: 2553-2559**.**
- **McWhorter CG. (1984).** Future needs in weed science. Weed Science32, 850-855.
- **Misawa. M. (1996).** Plant Cell Culture, in: Dicosom F. Secondery Metabolism: Tetabolism Appplication. Boca Ratona: CRC Press, 123-128.
- **Mlakar SG, Jakop M, Bavec M, Bavec F. (2012).** Allelopathic effects of Amaranthus retroflexus and Amaranthus cruentus extracts on germination of garden cress. Afr. J. Agric. Res. 7: 1492-1497.
- **Nikneshan P, Karimmojeni H, Moghanibashi M, Hosseini NAS. (2011).** Allelopathic potential of sunflower on weed management in safflower and wheat. Aust. J. Crop Sci. 5: 1434-1440**.**
- **Opoku G, Vyn TJ, Voroneym RP. (1997).** Wheat straw placement effects on total phenolic compounds in soil and corn seedling growth. Canadian Journal of Plant Sciences77, 301–305.
- **Perry DA. (1977).** A vigor test for seed of barley (Hordeum vulgare L.), based on measurement of plumule growth. Seed Sci. and Technol. 5: 709-719.

- **Rice EL. (1984).** Allelopathy, 2nd Ed. Academic Press, New York, p 421**.**
- **Sánchez-Moreiras A, González L and Reigosa MJ . (2003).** Small-scale distribution of plants in the vicinity of competitors: Possible effects of allelopathy. Allelopathy J 11: 185-194.
- **Smith AE, Martin LD. (1994).** Allelopathic Characteristics of Three Coolseason Grass Species in the Forage ecosystem. Agron. J. 86: 243-246.
- **Smith AE. (1991).** The Potential Importance of Allelopathy in the Pasture Ecosystem; A Review. Adv. Agron. 1: 27-37.
- **Swaminathan C, Vinayral RS, Suresh KK. (1989).** Allelopathic proclivities of Acacia nilotica. J. Tropic. For. Sci. 2, 56-60.
- **Wu H, Haig T, Pratley J, Lemerle D, An M. (2001).** Allelochemicals in Wheat (Triticum aestivum L.): Variation of Phenolic Acids in Shoot Tissues. J. Chem. Ecol. 27: 125-135.