التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة Fenugreek (*Trigonella foenum – graecum* L.) في النمو الخضري والحاصل لصنفين من الحنطة

غزوان قاسم حسن

قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

(تاريخ الاستلام: ١ / ٧ / ٢٠٠٩ ---- **تاريخ القبول:** ٥ / ١ / ٢٠١٠)

الملخص

اجريت الدراسة في البيت الزجاجي في قسم علوم الحياة / كلية التربية / جامعة الموصل، للموسم الزراعي ٢٠٠٧-٢٠٠٨ ،لدراسة التاثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في النمو الخضري والحاصل لصنفي من الحنطة (ناعمة/عدنانية وخشنة/ شام ٦) والمعاملة بالتراكيز (٠، 0.5 ، ١، 1.5، ٢) % من هذا المستخلص. اظهرت النتائج ان المستخلصات المائية للبذور سببت تاثيرات تحفيزية خاصة عند التركيز ١,٥%، من خلال التاثير في بعض الصفات (ارتفاع النبات، عدد الاشطاء، عدد الحبوبِ/سنبلة، وزن السنبلة، الوزن الجاف للمجموع الخضري، وزن مائة حبة، المحتوى الرطوبي النسبي%، ومحتوى الكلوروفيل الكلي وكذلك محتوى النبات من عناصر (Na، K، Ca و Mg) ، مقارنة بالنباتات النامية في تربة المقارنة (بدون رش). من جانب اخر، اظهر الصنف شام ٦ تفوقا معنويا على الصنف عدنانية في بعض صفات النمو المهمة خاصة المساحة الورقية، التي انعكست على زيادة عدد الحبوب/سنبلة و وزن السنبلة و العناصر المعدنية.

المقدمة

تعد الحلبة Fenugreek من المحاصيل الاقتصادية والغذائية، تاتي اهميتها لاحتواء بذورها على العديد من المركبات القلويدية مثل Trigonellene Sapogenin، Diosgenin و Choline، اضافة لاحتوائها على مواد صمغية وبروتينية وزيوت ثابتة وبعض المضادات الحيوية مثل Nicotinic acid والتانينات وعناصر معدنية مثل الفسفور والحديد [1].

تاتي اهمية التضاد الحياتي او الكيميائي(الاليلوباثي) في الانظمة البيئية الطبيعية natural ecosystems من خلال تاثيرها في تحديد التعاقب البيئي للنباتات وتكوين المجتمعات النباتية وانماط الغطاء النباتي، كما ان لها دورا مهما في الانظمة الزراعية agricultural systems وذلك من خلال تاثيرها على الانتاجية لمختلف المحاصيل، اذ وجدت العديد من التاثيرات الاليلوباثية والبيوكيميائية بين المحاصيل مع بعضها البعض من جهة، وبين المحاصيل مع بقية النباتات و الكائنات الحية من جهة اخرى .اشارت الدراسات الى وجود عدد كبير من المحاصيل التي اظهرت جهدا اليلوباثيا في المحاصيل الاخرى التي تعقبها في الزراعة او تصاحبها في الحقل من خلال المركبات الاليلوباثية التي تطرح الى البيئة عن طريق الغسل leaching او افرازات الجذور roots exudates او من تحلل المخلفات النباتية في التربة بفعل الاحياء المجهرية decomposition، او عن طريق التطاير volatilization من خلال طرح مركبات طيارةvolatile compounds [2] ان لهذه المركبات تاثيرات مثبطة اومحفزة للنباتات والاحياء المجهرية من خلال تاثيرها على الكثير من الفعاليات الحيوية، علما ان تاثير المركبات الاليلوباثية يعتمد على طبيعتها وتراكيزها، اذ تسبب بعضها تاثيرات تثبيطية في انبات البذور ونموالنبات في حين تسبب مركبات اخرى تاثيرات تحفيزية[3] ، حيث وجدت [4] تاثيرا متباينا لمخلفات الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. والبازلاء *Pisum sativum* L. والسلجم *Brassica napus* L. في نمو حاصل الحنطة، اذ سببت مخلفات الذرة البيضاء تثبيطا واضحا في نمو الحنطة، كما اظهرت مخلفات البازلاء تثبيطا اقل في حين ان مخلفات السلجم المتحللة في التربة سببت زيادة في انتاج الحنطة مقارنة مع المحصولين الاخرين. ولقد بين[5] ان هناك ادلة مؤكدة حول نوع من التداخلات بين النباتات يسمى بالتداخل الموجب interaction positive وهذا يفترض على ان التفاعل الايجابي هي عملية اساسية في المجتمعات النباتية، والتي تعد ظاهرة مهمة في توزيع النباتات والتباين النباتي والانتاجية وعملية التكاثر في النباتات[٦،٧] الى ان المركبات الاليلوباثية قد تتحرر بفعل قابليتها للذوبان في الماء وتصبح جاهزة لان تؤخذ من قبل النبات واحداث التاثير فيها كما يمكن لهذه المركبات ان تتحول الى مركبات سامة وغير سامة بفعل الاحياء المجهرية، كما توصل [8] الى ان الاليلوباثي عملية تشمل نواتج الايض الثانوي المنتجة من قبل النباتات والاحياء الاخرى التي تؤثر في نمو وتطور الانظمة الزراعية والاحيائية متظمنة التاثيرات التثبيطية والتحفيزية، كما بين [9] ان التاثيرات الاليلوباثية تحدث نتيجة لعمل المركبات الاليلوباثية مع بعضها بصورة تجميعية synergistic effect ، وتحدث هذه التاثيرات في الطبيعة بوجود عوامل شد مختلفة تؤثر في نمو وتطور انواع مختلفة من النباتات.

ولاحظ [10] ان اضافة المستخلص المائي والمخلفات لبعض البقوليات الصيفية قد ادت الى حصول اختلافات في التاثير الاليلوباثي لتلك *البقوليات على النباتات المختبرة، فمثلا نباتات Eleusine indica (Goosograss) L.* المعاملة مع 5% من المستخلص المائي لجميع المحاصيل البقولية المستخدمة في التجربة اظهرت زيادة متشابهة وكبيرة في النمو بلغت الزيادة 75% مقارنة بمعاملة المقارنة .و اخيرا بين

[11] من ان التاثير التضادي لنبات الحلبة على العديد من النباتات اعتمد على تركيز المستخلص .وتهدف الدراسة الحالية الى تحديد التاثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في بعض صفات النمو الخضري ومكونات الحاصل لنباتات الحنطة (الناعمة صنف عدنانية و الخشنة صنف شام ٦).

المواد وطرائق العمل

١- **تهيئة التربة:**- تم جلب التربة من منطقة حي الوحدة، واخذت عينة من التربة ونقلت الى مختبرات التربة في كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل، لقياس بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة كما مبين في الجدول (١).

جدول (١) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة	التقدير	الصفة	التقدير
الرمل % Sand	10	الغرين % Silt	50
الطين % Clay	40	النسجة % Texture	غرينية.طينية
درجة تفاعل التربة pH	7.8	السعة الحقلية %	24.59
Sol. Na^{+}(mg\kg)	130	Sol. K^{+}(mg\kg)	60
Sol. Ca^{++}(mg\kg)	19	P ppm (mg\kg)	4.3
K ppm (mg\kg)	6	Sol. Cl^{-}(mg\kg)	20
Sol. Mg^{++}(mg\kg)	8	Sol. $Co_3^{=}$ (mg\kg)	Nil
Sol. $So_4^{=}$ (mg\kg)	34	Sol. Hco_3^{-}(mg\kg)	15.2
N ppm (mg\kg)	3.5	الملوحة	0.1
درجة التوصيل الكهربائي EC دسي سيميز/م	0.612	السعة التبادلية الكتايونية CEC mg\100g	32

وبعد تجفيف التربة هوائيا تم تقدير K^{+} ,Na^{+}, Mg^{++}, Ca^{++}, Cl^{-}, $Co_3^{=}$, Hco_3^{-},So_4^{-} حسب طريقة [12] و pH التربة حسب طريقة[13] والسعة الحقلية ونسجة التربة حسب طريقة [14] و N,P,K حسب طريقة [15] والسعة التبادلية الكاتونية (CEC) والملوحة حسب طريقة [16].

2- العمليات الزراعية وعمل المستخلص المائي:-

تم الحصول على صنفي الحنطة من مركز فحص وتصديق البذور في نينوى، زرعت البذور في اصص بلاستيكية سعة ٥كغم بتاريخ ٢٠٠٧/١١/١ بواقع ١٠ بذرة لكل سندانة وبعد وصولها الى مرحلة البادرات خففت الى ٥ نباتات. اخذت بذور الحلبة (حلبة هندية) من الاسواق المحلية، وبعد تنظيفها من الشوائب تم عمل المستخلص المائي حسب طريقة [17] وذلك باضافة 400 مل ماء مقطرالى 40 غم من مسحوق البذور ،ثم وضع المزيج في جهاز الطحن Blender مع استخدام الثلج باستمرار لمنع ارتفاع درجة حرارة المزيج، ثم تحريك المزيج بواسطة Magnetic stirrer لمدة 60 دقيقة، بعدها يترك المزيج لمدة 24ساعة عند درجة حرارة 40م° لغرض النقع (maceration) ، يرشح المزيج بواسطة قمع بخنر مع التفريغ بواسطة مضخة التفريغ vacuum pump، وذلك للتخلص من الالياف النباتية، وبذلك يتم الحصول على مستخلص مائي خام للنبات crude extract وبعدها تجرى عملية تجفيد للمستخلص النباتي وذلك بالتبريد تحت ضغط منخفض باستخدام جهاز التجفيد Lypholizer ومن ثم تحفظ العينات في قناني زجاجية محكمة السد عند درجة حرارة (١٢م°) لحين الاستخدام.

بعد تحضير التراكيز المطلوبة (0, 0.5, 1, 1.5, 2) غرام 100 / مل ماء مقطر، رشت الاجزاء الخضرية لصنفي الحنطة بعد مرور شهرين من الزراعة اي في ٢٠٠٨/١/١ وبواقع 3 مكررات لكل معاملة.

3- الصفات المدروسة:-

بعد مرور شهرين من عملية الرش اي في ٢٠٠٨/٢/1 تم دراسة صفات النمو الخضري التالية: ١- ارتفاع النبات. سم ٢- عدد الاشطاء ٣- الوزن الجاف للمجموع الخضري. غم ٤- المساحة الورقية حسب طريقة [18] وكما في المعادلة:

المساحة الورقية = الطول ×ا لعرض × 0.95 .

٥- المحتوى الرطوبي النسبي لـلاوراق حسب طريقة [19] حسب المعادلة

$$\text{المحتوى الرطوبي النسبي (\%)} = \frac{\text{الوزن الطري-الوزن الانتفاخي-الوزن}}{\text{الوزن الانتفاخي-الوزن}} \times ١٠٠$$

٦- تقدير الكلوروفيل الكلي حسب طريقة [20] المعادلة:

$$\text{Total chlorophyll (A+B)} = 20.2(A645)-8.02(A663) \times (1000XW)$$

حيث ان A663= قراءة الكثافة الضوئية لكلوروفيل المستخلص عند الطول الموجي ٦٦٣ نانوميتر.

A645= قراءة الكثافة الضوئية لكلوروفيل المستخلص عند الطول الموجي ٦٤٥ نانوميتر.

V= الحجم النهائي للاسيتون المخفف بتركيز (٨٠%).

W= الوزن الرطب بالغرام للنسيج النباتي الذي تم استخلاصه الاوراق).

بعد وصول النبات الى مرحلة النضج والحصاد في٢٠٠٨/٥/١ تم اخذ

صفات الحاصل الاتية1- : طول السنبلة. ٢- عدد الحبوب/ سنبلة -3 . وزن السنبلة. 4 - وزن100 حبة. ٥- كمية الكاربوهيدرات في الحبوب حسب طريقة[21] ٦- التركيب المعدني للنبات.:- اخذت العينات من مسحوق بذور الحنطة بصنفيها والمجففة بدرجة (٧٠م°) لمدة ٤٨ ساعة، واخذ 0.5غم من كل عينة وهضمت بطريقة الهضم الرطب [22] وتم تقدير العناصر المعدنية التالية: ١- الكالسيوم والمغنسيوم بطريقة التسحيح ضد $EDTNa_2$ ٢- الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهازالـ Flame photo meter .

التحليل الحصائي:-

تم تحليل النتائج باستخدام التصميم العشوائي الكامل .C.R.D في تجربة عاملية تضمنت عاملين، العامل الاول صنفين من الحنطة (عدنانية، شام٦)، والعامل الثاني ٥ تراكيز من المستخلص المائي لبذور الحلبة (٠،٠,٥،١،١,٥،٢)% تمت المفاضلة بين متوسطات المعاملات عند مستوى احتمال باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود.

النتائج والمناقشة:-

يتضح من النتائج المبينة في الجدول (2) عدم وجود فروقات معنوية في صفة ارتفاع النبات بين صنفي الحنطة المعاملة بالمستخلص المائي لبذور الحلبة، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيز (1.5) % تفوقا معنويا على باقي التراكيز وكانت الزيادة (14.4) % بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة، اما بالنسبة للتداخل بين الاصناف والتراكيز فقد اظهر الصنف عدنانية عند التركيز (1.5) % اعلى زيادة في ارتفاع النباتات مقارنة مع جميع المعاملات.ان سبب الزيادة الحاصلة في ارتفاع النبات ربما يعزى الى تاثير المركبات الاليلوباثية في نفاذية الاغشية الخلوية للعناصر المغذية وخاصة عنصر الكالسيوم ،اذ يعد عنصر الكالسيوم من العناصر الاساسية في نمو وتطور النبات ،حيث يحافظ على ثباتية الاغشية البلازمية والجدران الخلوية وانقسام واستطالة الخلايا[23] وهذا يتفق مع توصل اليه[24] من حصول زيادة في ارتفاع النبات، طول السنبلة،عدد البذور/ سنبلة والوزن الجاف لنباتات الحنطة النامية في تربة تحتوي على مخلفات الطماطة مقارنة بالنباتات غير المعاملة.وتتفق هذه النتائج أيضا مع ما توصل اليه [٢٥،٢٦] من ان اضافة المستخلص المائي للطماطة او مخلفاتها الى بعض اصناف الحنطة سببت تحفيزا لصفات النمو وبعض صفات الحاصل.

جدول (٢) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في ارتفاع النبات/سم

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	55.00 c	56.00 c	55.50 c
0.5%	59.33 bc	61.00 bc	60.16 b
1%	64.33 ab	61.33 bc	62.83 ab
1.5%	67.00 a	62.66 b	64.83 a
2%	63.66 b	57.00 c	50.33 d
المعدل للأصناف	61.86 a	59.60 a	

يبين الجدول (3) عدم وجود فروقات معنوية في صفة عدد الاشطاء/نبات بين صنفي الحنطة المعاملة بالمستخلص المائي لبذور الحلبة ، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهرت التراكيز (1, 1.5, 2) % زيادة معنوية بلغت (١٩,١، ٢٠,٨ و ١٨,٥)% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة، اما بالنسبة لتاثير التداخل بين الاصناف، فقد اظهر الصنف عدنانية عند التركيز (1.5) % اعلى زيادة في عدد الاشطاء/نبات مقارنة مع جميع المعاملات.ان للاشطاء دورا مهما في عمليات النمو وخاصة في العائلة النجيلية، وقد عدت قدرة النبات على تكوين الاشطاء من المعايير المهمة في تقدير نشاط النجيليات وذلك لكونها تعطي موشرا واضحا على فعالية المجموع الخضري [27]. تتفق هذه النتائج مع توصل اليه [28] ، من ان اضافة المستخلصات المائية لاوراق نبات العشر *Calotropis procera* وعند التركيز 5 % اظهرت تاثيرا تحفيزيا في بعض صفات النمو لمجموعة من النباتات ومن ضمنها نبات الحلبة .

جدول (٣) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في عدد الاشطاء/نبات

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	**1.80 b**	**2.00 b**	**1.90 b**
0.5%	2.00 b	2.46 ab	2.23 ab
1%	2.20 ab	2.50 ab	2.35 a
1.5%	2.60 a	2.20 ab	2.40 a
2%	2.40 ab	2.27 ab	2.33 a
المعدل للأصناف	2.20 a	2.28 a	

يبين الجدول (4) وجود فروقات معنوية في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري بين صنفي الحنطة المعاملة بالمستخلص المائي لبذور الحلبة، حيث تفوق الصنف شام 6معنويا على الصنف عدنانية حيث بلغت الزيادة (19.6) % ، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيز (1.5)% زيادة معنوية بلغت (43.7)% مقارنة بمعاملة المقارنة، وبالنسبة للتداخل بين الاصناف، فقد اظهر الصنف عدنانية وعند التراكيز (١,٥، ٢)% اعلى زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنة مع جميع المعاملات. ان هذه الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف للمجموع الخضري تعود للزيادة الحاصلة في كل من ارتفاع النبات وعدد الاشطاء/نبات ،تتفق هذه النتائج مع نتائج [24] اللذان بينا من ان الحنطة المزروعة في تربة حاوية على مخلفات الطماطة ازداد فيها معدل النمو [29] من ان اضافة اجزاء الطماطة (السيقان،الجذور والبذور) سببت زيادة نسبة الإنبات ،طول البادرات والاوزان الجافة لصنفين من حنطة الخبز.

جدول (4) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في الوزن الجاف للمجموع الخضري .غم/نبات

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	1.10 c	1.05 c	1.08 d
0.5%	1.20 c	1.15 c	1.17 cd
1%	1.40 b	1.22 c	1.31 c
1.5%	1.87 a	1.43 b	1.65 a
2%	1.80 a	1.15 c	1.47 b
المعدل للأصناف	1.49 a	1.20 b	

يبين الجدول (٥) ان هناك فروقات معنوية بين صنفي الحنطة، وقد تفوق الصنف شام٦ معنويا على الصنف عدنانية وبنسبة ٢٠% اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيزين (١,٥،٢)% زيادة معنوية بلغت (25.97،26.2)% مقارنة بمعاملة المقارنة، اما بالنسبة للتداخل بين الاصناف والتركيز، فقد اظهر الصنف شام 6 عند التركيز (٢)% اعلى زيادة في المساحة الورقية مقارنة مع جميع المعاملات.ان سبب الزيادة في المساحة الورقية قد يعزى الى تحرر المركبات الاليلوباثية وتاثيرها في عمليات الانقسام والاتساع الخلوي وفي بعض الاوكسينات مثل اندول اسيتك(IAA)، تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه[30] من ان مزج مخلفات الرز وبنسبة (2.6غم قش1.1+غم مخلفات/كغم تربة)ادت الى زيادة الوزن الجاف ومساحة الاوراق لنباتات الحنطة والذي انعكس على زيادة الانتاجية.

جدول (٥) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في المساحة الورقية/سم٢

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	16.27 d	21.70 c	18.99 b
0.5%	18.15 cd	24.67 bc	21.41 b
1%	20.42 c	26.82 ab	23.62 ab
1.5%	25.57 b	26.82 ab	26.20 a
2%	22.70 bc	29.23 a	25.97 a
المعدل للأصناف	20.62 b	25.85 a	

يبين الجدول (٦) عدم وجود فروقات معنوية بين صنفي الحنطة، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيز (2)% تفوقا معنوياً حيث ازداد بمقدار (32.9)% مقارنة بمعاملة المقارنة، اما بالنسبة للتداخل بين الاصناف والتراكيز، فقد اظهر الصنف شام٦ عند التركيز (2)% اعلى زيادة في المحتوى الرطوبي النسبي للاوراق مقارنة مع جميع المعاملات. ان الزيادة الحاصلة في محتوى الماء النسبي للانسجة الخلوية للاوراق قد تعود الى تاثير المركبات الاليلوباثية في الية عمل الاغشية الخلوية ونفاذيتها وعلاقة الماء بالنبات ، وهذا ماشار اليه [31] من حصول تغيير في امتصاص الماء نتيجة التغيير في وظيفة الاغشية الخلوية.

جدول (6) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في المحتوى الرطوبي النسبي %

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	28.66 c	32.40 c	30.53 c
0.5%	32.20 c	33.66 c	32.93 c
1%	40.43 b	38.30 bc	39.36 b
1.5%	46.00 ab	40.63 b	43.31 ab
2%	41.00 b	50.00 a	45.50 a

المعدل للأصناف	37.66 a	39.00 a	

يبين الجدول (7) عدم وجود فروقات معنوية في المحتوى الكلوروفيلي الكلي للاوراق بين صنفي الحنطة المعاملة بالمستخلص المائي لبذور الحلبة ، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيز (1.5)% زيادة معنوية بلغت (24.3) % مقارنة بالنباتات غير المعاملة، اما بالنسبة للتداخل بين الاصناف والتراكيز، فقد اظهر الصنف عدنانية عند التركيز (1) % والصنف شام6 عند التركيز (1.5) % اعلى الزيادات في المحتوى الكلوروفيلي الكلي للاوراق مقارنة مع بقية المعاملات.ان سبب الزيادة في المحتوى الكلوروفيلي للاوراق قد يعود الى تاثير المركبات الاليلوباثية في عملية بناء الكلوروفيل من خلال التاثير في اخذ العناصر الغذائية وخاصة عنصر المغنيسيوم والذي يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل، او ربما يعود السبب كما بينته[2] الى تاثير المركبات الاليلوباثية في بناء البورفرين porophyrn الذي يعد من المكونات الأساسية لجزيئة الكلوروفيل ،تتفق هذه النتائج مع ما توصلت اليه [32] من حصول تباين في محتوى الكلوروفيل وتركيز العناصر الغذائية (Ca,Mg,N) في أوراق نباتات الحنطة النامية في الترب المزروعة بنباتات زهرة الشمس والترب الحاوية على مخلفاتها.

جدول (7) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في الكلوروفيل الكلي (a+ b)

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	3.00 c	3.50 bc	3. 25 b
0.5%	3.56 b	3.37 bc	3.47 b
1%	4.17 a	3.84 ab	4.01 ab
1.5%	4.05 ab	4.17 a	4.11 a
2%	3.92 ab	3. 15 bc	3.54 b
المعدل للأصناف	3.74 a	3.60 a	

بين الجدول (8) وجود فروقات معنوية في طول السنبلة بين صنفي الحنطة المعاملة بالمستخلص المائي لبذور الحلبة، حيث تفوق الصنف شام 6 معنويا على الصنف عدنانية بمقدار (24.2) % ، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيز (1.5) % زيادة معنوية مقدارها % (8.9) مقارنة بمعاملة المقارنة، وبالنسبة للتداخل بين الاصناف، فقد اظهر الصنف شام 6 بجميع التراكيز عدا النباتات غير المعاملة اعلى الزيادات في طول السنبلة مقارنة مع بقية المعاملات.ان السبب في زيادة طول السنبلة يعود للزيادة الحاصلة في بعض صفات النمو الخضري المهمة وخاصة المساحة الورقية ،كمية الكلوروفيل والتي انعكست ايجابيا على زيادة الانتاجية .تتفق هذه النتائج مع [٢٤،٢٥،٢٦].

جدول (8) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في طول السنبلة

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	4.86 c	6.00 b	5.43 b
0.5%	4.86 c	6.50 a	5.68 ab
1%	4.93 c	6.73 a	5.83 ab
1.5%	5.20 c	6.73 a	5.96 a
2%	4.80 c	6.56 a	5.68 ab
المعدل للأصناف	4.93 b	6.50 a	

يبين الجدول (9) وجود فروقات معنوية في عدد الحبوب/سنبلة بين صنفي الحنطة المعاملة بالمستخلص المائي لبذور الحلبة ، حيث تفوق الصنف شام 6 معنويا على الصنف عدنانية بمقدار (30.8) %، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيزان (١، ١,٥)% زيادة معنوية بلغت (٢٢، ٢٧,٢)% على التوالي، مقارنة بالنباتات غير المعاملة، اما بالنسبة للتداخل بين الاصناف، فقد اظهر الصنف شام 6 وعند التركيزين (١، ١,٥)% أعلى الزيادات في عدد الحبوب/سنبلة مقارنة مع جميع المعاملات.تتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه [24] .

جدول(9) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في وزن السنبلة.

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	0.49 g	0.57 f	0.53 c
0.5%	0.51 g	0.77 C	0.47 d
1%	0.54 fg	0.97 b	0.76 b
1.5%	0.63 e	1.13 a	0.88 a

2%	0.70 d	0. 78 c	0.74 b
المعدل للأصناف	0.58 b	0.84 a	

يبين الجدول (10) وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5% بين صنفي الحنطة في صفة وزن السنبلة، حيث تفوق الصنف شام 6معنويا على الصنف عدنانية بمقدار (31.8) % أما بالنسبة لتأثير التراكيز فقد اظهر التركيز (1.5) % أعلى زيادة معنوية في وزن السنبلة حيث بلغت (39.7) % مقارنة بمعاملة المقارنة، أما بالنسبة للتداخل بين الأصناف والتراكيز، فقد اظهر الصنف شام 6 وعند التركيز (1.5) % أعلى الزيادات في وزن السنبلة مقارنة مع جميع المعاملات.ان وزن السنبلة يعتمد على عدد الحبوب الموجودة في السنبلة ووزنها، وان سبب الزيادة في وزن السنابل قد يعزى الى تأثير المعاملة بالمستخلصات المائية لبذور الحلبة في كفاءة البناء الضوئي، وكذلك انقسام خلايا السويداء إذ أن عدد هذه الخلايا وحجمها يحددان المحتوى الخزيني للحبوب،وبالتالي في وزن الحبة الواحدة . تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من [33] من ان رش نباتات الحنطة بالمستخلص المائي لنبات السلجم زيد حاصل الحبوب بمقدار14 % و [34] من ان رش الحنطة بالمستخلص المائي للسلجم زيد الحاصل بمقدار ١٠-٢١% وعند اضافته كمخلفات الى التربة زيد الحاصل بمقدار ١٥% وتتفق هذه النتائج ايضا مع نتائج [٢٤،٢٥،٢٦].

جدول (10) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في عدد الحبوب/سنبلة

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	14.33 d	22.33 bc	18.33 b
0.5%	15.00 d	24.00 b	19.50 b
1%	19.00 c	28.00 a	23.50 a
1.5%	21.33 c	29.00 a	25.16 a
2%	19.33 c	25.33 b	22.33 ab
المعدل للأصناف	17.80 b	25.73 a	

يبين الجدول (11) وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 5 % بين صنفي الحنطة في صفة وزن مائة حبة ، حيث تفوق الصنف عدنانية معنويا على الصنف شام 6وبمقدار (21.3) % ، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيزين (1 ,1.5) %زيادة معنوية بلغت ,25.3) % (25.7على التوالي، مقارنة بالنباتات غير المعاملة، اما بالنسبة لتاثير التداخل بين الاصناف والتراكيز، فقد اظهر الصنف عدنانية وعند التركيز (1) % اعلى الزيادات في وزن مائة حبة مقارنة مع جميع المعاملات.تتفق هذه النتائج مع ماتوصلت اليه [35] من ان اضافة المستخلص المائي للسلجم زيد من وزن الف حبة لنبات الحنطة.

جدول (11) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في وزن مئة حبة

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	1.55 bc	1.17 c	1.36 b
0.5%	1.47 bc	1.27 c	1.37 b
1%	2.22 a	1.44 bc	1.83 a
1.5%	1.89 ab	1.76 b	1.83 a
2%	1.80 b	1.38 bc	1.59 ab
المعدل للأصناف	1.79 a	1.41 a	

يبين الجدول (12) وجود فرق معنوية بين صنفي الحنطة، حيث تفوق الصنف شام 6 معنويا على الصنف عدنانية وبنسبة(32.5) % ، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فلم تظهر اي فروقات معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة، وبالنسبة للتداخل بين الاصناف والتراكيز فقد اظهر الصنف شام 6 وعند التركيز (١)% اعلى الزيادات في الكاربوهيدرات في البذور مقارنة مع جميع المعاملات.ان هذه الزيادة في كمية الكاربوهيدرات في البذور ربما تعود للزيادة الحاصلة في المساحة الورقية وكمية الكلوروفيل وكما مبين في الجدولين (5 ، 7) على التوالي واللذان يوثران بدورهما على الحاصل ونوعيته ،أو ربما يعود السبب كما اشار اليه[36] الى تاثير المركبات الاليلوباثية وبتراكيز معينة على الية فتح وغلق الثغور وبالتالي على معدلات البناء الضوئي .

جدول (12) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في الكاربوهيدرات في البذور مايكروغرام/غرام

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	54.83 bc	73.66 ab	64.25 a
0.5%	44.26 c	63.96 b	54.16 a
1%	50.73 bc	86.43 a	68.58 a
1.5%	56.93 bc	74.36 ab	65.65 a
2%	39. 06 c	65.96 b	52.51 a
المعدل للأصناف	49.17 b	72.88 a	

يبين الجدول (13) عدم وجود فروقات معنوية بين صنفي الحنطة، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيز (1) % تفوقا معنويا بلغ % (34.4)مقارنة بمعاملة المقارنة وبالنسبة للتداخل بين الاصناف والتراكيز، فقد اظهر الصنف شام 6 عند التركيز (1) % اعلى الزيادات في النسبة المئوية للكالسيوم في البذور مقارنة مع بقية التراكيز.

جدول (13) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في عنصر الكالسيوم في البذور %

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	5.48 b	8.62 ab	7.05 b
0.5%	7.55 b	10.22 a	8.88 ab
1%	10.25 a	11.22 a	10.74 a
1.5%	10.49 a	7.15 b	8.82 ab
2%	7.21 b	6.34 b	6.78 b
المعدل للأصناف	8.19 a	8.71 a	

يبين الجدول (14) عدم وجود فروقات معنوية بين صنفي الحنطة، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيزان (1 ,1.5) % انخفاضا معنويا بلغ (33.3 , 30.8) % مقارنة بمعاملة المقارنة، اما بالنسبة للتداخل بين الاصناف والتراكيز، فلم يكن هناك فروقات واضحة بين المعاملات بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة.

جدول (14) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في عنصر المغنيسيوم في البذور% نسبة مئوية

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	2.48 ab	2.32 a	2.40 a
0.5%	2.72 a	2.12 b	2.42 a
1%	1.52 c	1.80 bc	1.66 b
1.5%	1.80 bc	1.40 c	1.60 b
2%	2.64 a	2.32 ab	2.48 a
المعدل للأصناف	2.23 a	1.99 a	

يبين الجدول (15) وجود فروقات معنوية بين صنفي الحنطة، حيث تفوق الصنف شام 6 معنويا على الصنف عدنانية بمقدار(48.8) % ، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيزان (1 ,1.5) % حصول اعلى الزيادات بلغت (٣٠,٦، ٢٧,٦)% على التوالي، مقارنة بمعاملة المقارنة، اما بالنسبة لتاثير التداخل، فقد اظهر الصنف شام 6 وعند التركيزين (١، ١,٥)% اعلى الزيادات في تركيز عنصر الصوديوم في البذور مقارنة مع جميع المعاملات.

جدول (15) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في عنصر الصوديوم في البذور ملغم/غم وزن جاف

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة(شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	1.166 e	1. 90 c	1.53 c
0.5%	1.266 de	2. 33 b	1.80 bc
1%	1.48 d	2.93 a	2.21 a
1.5%	1.16 e	3.06 a	2.11 a
2%	1.05 e	1.73 c	1.39 c
المعدل للأصناف	1.22 b	2.39 a	

يبين الجدول (16) وجود فروقات معنوية بين صنفي الحنطة، حيث تفوق الصنف شام 6 على الصنف عدنانية بمقدار% (10.4) ، اما بالنسبة لتاثير التراكيز فقد اظهر التركيزان (٠,٥، ١)% حصول اعلى الزيادات حيث بلغت (12.2 , 10.3) % على التوالي، مقارنة بمعاملة المقارنة، اما بالنسبة لتاثير التداخل فقد اظهر الصنف شام 6 وعند التركيز (1) % اعلى الزيادات في تركيز عنصر البوتاسيوم في البذور مقارنة مع جميع المعاملات.

جدول (16) التأثير الاليلوباثي للمستخلص المائي لبذور الحلبة في عنصر البوتاسيوم في البذور ملغم/غم وزن جاف

الأصناف / التراكيز %	حنطة ناعمة (عدنانية)	حنطة خشنة (شام٦)	المعدل للتراكيز
0%	24.80 cd	24.53 cd	24.66 b
0.5%	27.50 bc	28.66 b	28.08 a
1%	24.33 cd	30.66 a	27.50 a
1.5%	23.50 d	25.33 cd	24.41 b
2%	20.90 e	25.86 c	23.38 b
المعدل للأصناف	24.20 b	27.01 a	

من ملاحظة النتائج الواردة في الجداول(13 ،14،15،١٦) اعلاه، يتبين ان المستخلص المائي لبذور الحلبة اظهر تاثيرا تحفيزيا على تراكم العناصر المعدنية وانحصر التأثير عند التراكيز المعتدلة (0.5 ،1، % 1.5)،ان هذه الزيادات في تراكم العناصر المعدنية قد تعزى الى تاثير المركبات الاليلوباثية على نفاذية الأغشية الخلوية للأوراق وبالتالي على اخذ العناصر المذكورة أعلاه،وخاصة عنصر المغنيسيوم الذي يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل وبالتالي في كفاءة عملية البناء الضوئي،والتي بدورها تؤثر على صفات الحاصل ونوعيته، وفي هذا الشان اشار [36] من ان المركبات الاليلوباثية قد تؤثر على امتصاص العناصر الغذائية عن طريق الجذور وان الميكانيكية الفسلجية تتضمن تغيير الوظيفة الطبيعية للغشاء الخلوي.تتفق هذه النتائج مع ماتوصلت اليه [32] من حصول زيادة في تركيز عناصر (Ca، Mg و N) لنباتات الحنطة المزروعة في تربة حاوية على مخلفات زهرة الشمس، وهذه النتائج تختلف من حيث ظهور التاثيرات التحفيزية مع ما وجده [37]، اذ لاحظوا حصول نقص في تركيز العناصر(Cl، Mn، Mg، K و P) في نباتات فول الصويا. ومع [38]الذي وجد ان هناك انخفاض في محتوى (Ca، P ، N و Mg) في اوراق نباتات الرز المعاملة بالمستخلصات المائية لمخلفات الحنطة ،وقد يعود سبب هذا الاختلاف الى اختلاف نوع المخلفات ونوع المحاصيل واختلاف بيئية وفسلجية ووراثية

المصادر

١- المنظمة العربية للتنمية الزراعية. "النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي" ،(١٩٨٨) جامعة الدول العربية،الخرطوم.

2- E. L. Rice, "Allelopathy".2nd Ed. .(1984). Academic Press. New York. USA.

3- G. R. Waller, and E. K. Nawaki, "Alkaloid Biology and Mitabolism in Plant". (1975), Plenum Press. New York.USA.

4- C. E. Purvis, Aust. J. Agric. Res., (1990), 225-242.

5- R. M. Callaway, Bot. Rev. (1995), 61(4), pp.306-349.

٦- المزوري، حسن امين.اطروحة دكتوراه،جامعة المستنصرية (١٩٩٦)، بغداد، العراق.

7- U. Blum,. J. Chem. Ecoli., (1998)24,:685-708 .

8- A. Torres, R. M. Oliva, D. Castellan, and P. Cross, (1996), pp. 278, SAI (University of Cadiz), Spain, Cadiz.

9- M. J. L. Reigosa, C. Gonzalezy, C. Souto, and J. E. Pastor, In: S. S. Narwal, R. E. Hoagland, R. H. Dilday and M. J. Reigosa. (Eds.) Dordrech, Netherlands: Kluwer Academic Publishers. (2000) pp.183-193.

10- J. A. Michael, and A. C. Carlen, Horti. Science, (2007), 42(2): 289-293.

11- A. Golsoomeh, S. M. Asieh, A. Leila, and K. Atefeh, (2008). Evaluation of Allelopathic effects of Fenugreek extract on germination and growth of some grop and weed species. Tropenting , october7-9, 2008, Hohenheim "Competition for resources inachanging world: New drive for rural development".

12- L. A. Richards, "Diagnosis and Improvement of Saline and Alkalin Soils", (1954) USDA. Agric. Hand book.60 Washngton. D.C.

13- J. A. Mckeague, Manual on soil sampling methods of analysis Canadium Souely of soils science. (1978), pp.66-68.

14- P. R. Day, "Particale fractionation and partical size analysis" (1965), pp.546-566 In. C. A. Black (Ed.), Methods of soil analysis part liphysical and minorological analysis. Am. Soc. Agron Madison, WE. USA.

15- A. L. Page (1982).Methods of Soil Analysis, Agron, No.9. part 2:Chemical and Microbiological Properties, 2nd ed., Am. Soc. Agron, Madison W.I.,USA.
16- J. D. Rhoades, "Cation Exchange Capacity" (1982), pp.149-157. In. A. L. Page (Ed.) Methods of Soil Analysis, Agron No.9 part 2: Chemical and Microbiological Properties, Am. Soc. Agron, Madison W.I., USA.
17- J. L. Riose, O. M. C. Rec, and A. Villar, J. Ethnoph Armcol., (1987), 21:139-152.
18- H. Thomas, J. Agric, Sci. Cam., (1975),84:330-343.
19- M. A. Schon-feid, R. C. Johnson, B. F. Carver, and. D. W. Mornhinweg, Crop Sci.(1988), 28:526-531.
20- N.T. Said, Ph. D., National Uni. Ireland.(1990).
21- D. Herbert, P. J. Philips and R. E. Stange, The Methods In: Microbiology, J. R. Norvis, and D. W. Robbins, (Eds.) Acad., Prees, (1971), London and New York .5B.chap3.
22- H. D. Chapman and P. F. Pratt, "Methods of Analysis for Soils, Plants and Water" (1961). Univ.of Calif., Div. of Agric, Sci., 39:309.
23- D. T. Clarkson, and J. B. Hanson, Ann. Rev. Plant Physiol (1980), 31:219-239.
٢٤- سعيد، صلاح محمد و سعيد، جنان عبدالخالق ، مجلة علوم الرافدين، المجلد ١٢ (٢٠٠١) ،العدد ٣ ،ص ٣١-٤٤,
٢٥- الطائي، صلاح محمد سعيد و سعيد، جنان عبدالخالق ، مجلة علوم الرافدين،المجلد(١١): (٢٠٠٠) ١-١٣,
٢٦- الطائي، صلاح محمد سعيد ، مجلة القادسية للعلوم الصرفة،المجلد٦(٢٠٠١)،العدد(٣):٩٨- ١٠٧.
٢٧- الراشدي، حسين صابر محمد علي ، رسالة ماجستير (٢٠٠١) ،كلية التربية ،جامعة الموصل، العراق.
28- H. S. AL-Zahrani and S. A. AL-Robai, , J. KAU: Sci., (2007), pp:115-126A.D./1428A.H.
٢٩- حسن، ايمان محمد عبو. رسالة ماجستير، (٢٠٠٦)، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق.
30- J. C. Tamak, S. S. Narwal, and M. Ram, Agric. sci. Digaest., (1993), 13:185-187.
31- S. W. Lyu, and U. Blum, J. Chem .Ecol., (1990), 16:2429-2439.
٣٢- الجحيشي، وسن صالح حسين ، رسالة ماجستير(٢٠٠٥)، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق.
33- Z. A. Cheema, , M. Luqman, and A. Khaliq, J. Animal and Plant Sci., (1997), 7:91-93.
34- Z. A. Cheema, and A. Khaliq, Agriculture, Ecosystems and Environment (2000).79:105-112.
35- Z. A. Cheema, PhD. Thesis, (1988) Univ. Agric., Faisalabad.
٣٦- الطائي،صلاح محمد سعيد."التضاد الحياتي" (١٩٩٥)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق.
37- R. Bazirumakenga, R. R. Simard, and G. D. Leroux, J. Chem. Ecol., (1994).20:2821-2833.
٣٨- زوين، كاظم هاشم ، اطروحة دكتوراه، (١٩٩٦)، جامعة المستنصرية، بغداد، العراق.

Allelopathic Effect of Aqueous extract of Fenugreek Seeds (*Trigonella foenum – graecum* L.) on Growth and Yield Components for Two Wheat Cultivars

Ghazwan Kasem Hasan
Department of Biology , Collage of Education , University of Mosul , Mosul , Iraq
(**Received:** 1 / 7 / 2009 ---- **Accepted:** 5 / 1 / 2010)

Abstract
The present study was carried out in silk green house (Biology Dept. \ College of Education \ University of Mosul), for the winter season 2007-2008, to study the seeds aqueous extract effect of Fenugreek on growth and yield components of two wheat cultivars (Adnanya and Sham 6) treated with concentrations (0, 0.5, 1, 1.5, 2) %. The results showed that the seeds aqueous extract caused stimulated effects especially at concentration 1.5%, through the
effects on some characters (plant height, branches number ,leaf area, grains numbers \spike, spike weight, dry weight, weight of one hundred grain, % R.W.C., total chlorophyll content and elements content of plant (Na ,K ,Ca and Mg) compared with plants in control group (without spray). On the other hands, the cultivar Sham 6 was better than Adnanya in the some important growth characters studied especially leaf area, which effect on the grain numbers\ spike , spike weight and mineral elements.
Keywords: Fenugreek seeds, allelopathy, wheat, aqueous extract