تاثير المستخلصات المائية لثمار نبات الداتورة في الإنبات والنمو المبكر لبادرات الحنطة والشعير والكرط والشيلم

ثامر خضير مرزة
التربية للبنات / الكوفة

احمد عبيس مطر
العلوم / كوفة

كريم طالب خشان
العلوم / كوفة

الخلاصة

أجريت التجربة في قسم علوم الحياة / كلية العلوم/ جامعة الكوفة في عام 2001 لدراسة تاثير مستخلص ثمار نبات الداتوره (بالماء البارد والمغلي) تراكيز 0 ، 25 ، 50 ، 75 ، 100% لكل منهما في النسبة المئوية للإنبات وطول الرويشة والجذير وعدد الجذيرات في نباتات الحنطة والشعير والكرط والشيلم النامية في أطباق بتري مغلفة من الداخل بأوراق ترشيح التي تم سقيها بالتراكيز أعلاه كلا على حده بكميات متساوية منها لمدة عشرة أيام .

نفذت التجربة بتصميم التجارب العاملية التامة التعشية بثلاثة عوامل هي طريقة الاستخلاص وتركيز المستخلصات وأنواع النباتات .

بنيت النتائج ان المستخلصات المائية بنوعيها وبجميع تراكيزها ثبطت انبات ونمو وتطور بادرات النباتات قيد الدراسة في المراحل المبكرة مع وجود تباين في الاستجابة لتاثيرات المستخلصات وكان اكثر وضوحاً في بادرات نبات الكرط .

Water extract effect of Datura fruit on emergence and early growth of wheat , barley ; toothed and rye grass seedlings .

Abstract :-

An experiment was conducted at Dept of Biology , Science college . Kufa Univ . on 2001 , to study the effect of Datura fruit extracts (by cold and boiled water) at a conc. of 0,25, 50,75 and 100% for germination percentage ; length of plumule ; length of radicle and radicle number ,

for four species wheat , barley , toothed and rye grass , that their seeds were sown in Petri- dishes that were covered in side by filter paper .

Then , they watered by equal amounts of the above extracts conc . for ten days .

The experiment was adopted by (R.C.D) with three factors ; extract method , extract concentrations and plant species .

Results indicated that , with both equous extracts for Datura fruit , and with all its concentrations the percentages emergence and the growth of tested plants for early period were reduced . Tested plants responded differently towards the extract effects and its concentrations . The severe effects were with toothed seedlings.

المقدمة

استعملت النباتات ومنتجاتها في مقاومة الامراض والحشرات التي تصيب الانسان وحيواناته ومزروعاته منذ زمن قديم وذلك لما تحويه من مركبات كيميائية تنتجها اثناء نموها وتطورها . اذ يعد قسم من هذه المركبات ذو اهمية بالغة في حياة النباتات ، وقسم اخر منها اصطلح على تسمية نواتج ثانوية نباتية تصنع داخل الخلية النباتية بكميات قليلة ، لكن اهميتها كبيرة في تأقلم النباتات مع الظروف البيئية ومنافسة النباتات الاخرى . كما ذكر محمد ، 2002 ان المركبات الكيميائية الثانوية تؤثر في ايض الدهون وبناء البروتينات وامتصاص العناصر الغذائية ونشاط الهرمونات المخفزة للنمو . كذلك ذكر Wickens ، (2001) ان المركبات المتحررة من النباتات الى البيئة تؤثر في ذاتها او في غيرها من النباتات اما بصورة مباشرة عن طريق تاثيرها في العمليات الايضية المختلفة مثل التراكيب الخلوية وبناء البروتين وبناء الهرمونات وموازنتها واغشية الخلية ونفاذيتها وغلق وفتح الثغور وبناء الصبغات النباتية والبناء الضوئي والتنفس وتكوين الهيموغلوبين البقولي وتثبيت النتروجين وعمل الانزيمات وتسدد الاوعية الناقلة وامتصاص الايونات او بصورة غير مباشرة عن طريق التغيرات في صفات التربة وحالتها التغذوية والتغيرات في نشاط الاحياء المجهرية الضارة النامية بالتربة

لقد كشف التقدم العلمي في مجال دراسة ظاهرة الاليلوباثي ملاحظات عدة منها تحضير مبيدات الادغال من المركبات الاليلوباثية الطبيعية (Macias واخرون ، 1998) . فيما بين Rizvi واخرون ، 1980 ان المستخلصات المصنعة من النباتات تكون اكثر تحللاً من المبيدات الكيميائية الصناعية . وان سبب الاهتمام الكبير بهذه الظاهرة يعود بالدرجة الاساس الى التوجه الحديث في ايجاد بدائل عن المبيدات الملوثة للبيئة مع عناصر تدخل في مفهوم الادارة المتكاملة ، وما يمكن ان يعكسه ذلك في الزراعة المستدامة لما لهذا النمـــط من اهمية في الوقت الحاضـــر . (Narwal و Willis ، 1998) .

كما ان المستخلص المائي لاجزاء مختلفة من الذرة البيضاء ثبطت اطوال نباتات الذرة البيضاء والصفراء وقللت من اوزانهما الجافة فضلاً عن خفض نسبة الانبات ونمو الجـذور . (Hussain و Gadoon ، 1981) . وتوصل الباحثون الى نتائج مماثلة في نباتات اخرى مثل نبات الرز ، كمـــا اوضحه Chou و Lin ، 1976 ونبات الحنطة كما بينه Al - saadawi ، 1999 و 2001 .

كما لاحظ Al-saadawi واخرون ، 1993 ، ان المستخلصات المائية لمخلفات المجموعين الخضري والجذري للذرة البيضاء قد سببت تاثيراً تثبيطياً في انبات ونمو الحنطة والجث والشوفان . وقد بين فيما بعد كل من Einhellig واخرون ، 1993 و Weston وCzarnota ، 2001 ان اسباب هذا التاثير يعود الى المركب Sorgoleon الذي يفرز من جذور نبات الذرة البيضاء الى البيئة .

كما اوضحت تجربة قاسم ، 1993 ان المستخلصات المائية لـ 15 نوعاً من الادغال المرافقة لنمو نباتي الحنطة والشعير ادى الى خفض نسبة الانبات وضعف نمو المجموعين الخضري والجذري للحنطة والشعير .

ان هدف هذه التجربة هو محاولة التعرف على تاثير المستخلصات المائية لثمار نبات الداتورة لاحتوائه على العديد من المركبات الفعالة كالقلويدات والفينـــولات (Hussien, 1985) في المراحل المبكرة من انبات ونمو محصولي الحنطة والشعير واهم الادغال التي ترافق نموهما وهما الكرط والشيلم .

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه التجربة في مختبرات قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة الكوفة في عام ،2001 إذ جمعت عينات ثمار نبات الداثوره من مناطق مختلفة في محافظة النجف . نظفت العينات النباتية من الأتربة والأجزاء النباتية الأخرى وجففت وحفظت من الرطوبة على درجة حرارة الغرفة ، ثم طحنت الثمار ووضعت في الثلاجة لحين بدء الاستخلاص .

تم تحضير المستخلصات المائية (الباردة والمغلية) حسب الطريقة التي وصفـــها (Harborn , 1984) ووضعت في دوراق زجاجية محكمة الغلق في الثلاجة . حضرت التراكيز (100،75،50،25%) ولكلا المستخلصين البارد والمغلي على اعتبار ان المحلول الأساسي هو ذو تركيز 100% وحضرت منه التراكيز الأخرى .أما تركيز المقارنة فقد استعمل الماء المقطر لوحده .

وضعت عشر بذور كل من الحنطة والشعير والكرط والشيلم (مصدرها ، الاسواق المحلية) ، في كل طبق بتري وبمعدل ثلاثة أطباق لكل نوع نباتي ولكل تركيز ، وحفظت في درجة حرارة الغرفة وسقيت البذور كلما دعت الحاجة وبنفس الكمية من المستخلص .

أخذت النتائج بعد مرور سبعة أيام لقياس نسبة الإنبات . وبعد مرور عشرة أيام أخذت بقية القياسات لحساب طول الرويشة والجذير وعدد الجذيرات للنباتات المدروسة في جميع التراكيز المستعملة .

ثم اختبار تراكيز المستخلص كل على حده في نسبة انبات بذور الحنطة ، الشعير ، الكرط والشليم وفي نمو وتطور الرويشة والجذير وعدد الجذيرات في مراحل نموها الاولى.

نفذت التجربة بتصميم التجارب العاملية التامة التعشية Randomized Complete Design (R .C.D) كتجربة عاملية بثلاث مكررات وبثلاثة عوامل هي الاول طريقة الاستخلاص (ماء بارد ومغلي) والثاني أنواع النباتات المدروسة بأربعة مستويات هـــي (حنطة ، شعير ، كرط وشليم) والثالث تراكيز المستخلصات بخمس مســتويات (0،25، 50 ، 75، 100%) . قورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنـــــوي least significant differences (L.S.D) وعلى مســتوى احتمـــــال 5% (الراوي وخلف الله ،1980) .

النتائج

1- تداخل المستخلص والنوع النباتي في نسبة الانبات

يتضح من الجدولين (1 و 2) ان نسبة الانبات لبذور النباتات المختبرة قد انخفضت مع زيادة تركيز المستخلص المائي (البارد والمغلي) من نسبة انبات مقدارها 100% في معاملة المقارنة الى 5.5 % و6.8% في التركيز 100% للمستخلص المائي (البارد والمغلي) ، على التوالي . كما ان نسبة الانبات قد اختلفت حسب الانواع النباتية المدروسة ،

فكانت اعلى نسبة انبات في بذور نبات الحنطة في المستخلص المائي (البارد والمغلي) ، بينما كانت اقل نسبة انبات في بذور نبات الكرط في مستخلصي الماء البارد والمغلي .

اما التداخل بين النوع النباتي وتركيز المستخلص فيشير الى ان تركيز المستخلص 100% لم يعط أي انبات في بذور نباتات الشعير والكرط والشيلم في المستخلص البارد كما انه لم يعط أي نسبة انبات لبذور نباتي الشعير والكرط في المستخلص المائي المغلي . ومما يلفت النظر ان تركيز المستخلصين 25% (البارد والمغلي) لم يعط أي نسبة انبات لبذور نبات الكرط .

2- تداخل المستخلص والنوع النباتي في طول الرويشة (ملم) .

يتضح من شكلي (1 و4) ان زيادة تركيز المستخلص المائي (البارد والمغلي) لثمار نبات الداتورة قد سبب انخفاضاً في معدل طول الرويشة ، فظهر ان اعلى طول للرويشة قد نتج من بزوع بذور نبات الشعير مع معاملة المقارنة ، بينما لم يعط تركيز المستخلص 100% أي نمو للرويشة في كل من بذور الشعير والكرط والشيلم في المستخلص البارد كما ان لم يعط أي رويشة في بذور نباتي الشعير والكرط في المستخلص المغلي . ، فضلاً عن ان التركيز (25 و75 %) لم يعط رويشة في بذور نبات الكرط مع المستخلص المائي المغلي .

3- تداخل المستخلص والنوع النباتي في طول الجذير (ملم) .

يتوضح من شكلي (2 و5) ان بذور نبات الحنطة قد انتجت اطول جذير مقارنة ببقية الانواع النباتية الاخرى مع معاملة المقارنة . ويلاحظ الانخفاض الكبير في طول الجذير عند استعمال المستخلصات المائية (الباردة والمغلية) ولجميع الانواع النباتية حتى ان بذور نبات الكرط لم تنتج أي جذير في تركيزي 100% و 25% في المستخلص البارد ، كما انها لم تعط جذير في التراكيز 100 و75 و25% في المستخلص المغلي . وليس هذا فقط فان بذور نبات الشعير هي الاخرى لم تنتج أي جذير عند التركيز 100% في المستخلص المغلي .

4- تداخل المستخلص والنوع النباتي في عدد فروع الجذير .

لقد انتجت (بعد انباتها) بذور نبات الشعير اكبر عدد من فروع الجذيرات عند معاملة المقارنة عندما رويت بالمستخلصين البارد والمغلي ، ويليه بذور نبات الشيلم ، ثم بذور نبات الحنطة ، ثم اقلها عدداً في بذور نبات الكرط عند المعاملة نفسها (المقارنة) (شكلي 3 و6) . ونلاحظ ايضاً ان هناك انخفاضاً كبيراً في عدد فروع الجذيرات مع زيادة التركيز المستعمل وللانواع النباتية كافة . علماً بان بذور نبات الكرط لم تنتج أي فروع للجذيرات في التراكيز 100% و 25% في المستخلص المائي البارد ، ولم تعط بذور الكرط أي فروع للجذيرات في التراكيز 100 و75 و25% في المستخلص المغلي ، وكذلك لم تنجح بذور نبات الشعير في اعطاء أي فروع للجذيرات عند ريها بالمستخلص المائي المغلي تركيز 100% لثمار نبات الداتورة .

المناقشة

ان استعمال المستخلصات المائية (الباردة والمغلية) لثمار نبات الداتورة قد سببت انخفاضاً في نسبة الانبات ونمو وتطور نباتات الحنطة والشعير والكرط والشيلم في مراحل نموها الاولى ، وهذه النتائج اتفقت مع Hussien ، 1985 من خلال التأثير التثبيطي في حيوية البذور لاحتواء المستخلصات على مركبات ذات سمية . ولوحظ ايضاً ان هذا الانخفاض في نسبة الانبات قد انعكس في الانخفاض في سرعة تطور الرويشة والجذير وازداد شدة عند التراكيز العالية من المستخلص ولجميع انواع النباتات المدروسة (Hussain وGadoon ، 1981) اللذين وجدا ان المستخلص المائي لاجزاء مختلفة من الذرة البيضاء ثبطت اطوال نباتات الذرة البيضاء والصفراء وقللت اوزانهما الجافة فضلاً عن خفض نسبة الانبات ونمو الجذور . جدولي (1 و2) والاشكال من 1-6 .

ونظراً لان اجراء هذه التجربة قد تم تحت ظروف مسيطر عليها لذا فان التباين في النتائج يمكن ان يعزى الى التغايرات الوراثية بين الانواع النباتية قيد الدراسة وبالتالي اختلاف استجابتها لتاثيرات المواد السمية التي أنتجتها المستخلصات المائية (الباردة والمغلية) . اذ ان Wiskens ، 2001 كان قد ذكر ان المركبات الكيميائية الثانوية الناتجة عن النباتات لها تاثيرات مباشرة على مستوى البناء الخلوي وميكانيكية فتح وغلق الثغور لانها تحتوي محفزات ومثبطات نمو النبات .وايده في ذلك محمد ، 2002 ، على ان هذه المركبات الكيميائية ستؤثر في نشاط الهرمونات المحفزة للنمو ، وبذلك يختل التوازن في النمو نتيجة تأثيراتها .

واذا كان هناك ثمة اختلافات بسيطة بين تاثير المستخلصات (البارد ة عن المغلية) فيمكن ان يكون ناجماً عن الاختلاف في تراكيز المركبات االكيميائية التي قد ذابت في الماء المغلي عنه في الماء البارد او ان قسماً من هذه المركبات قد تطاير مع ارتفاع درجة الحرارة اثناء التحضير فقل تركيزه ، وقل تأثيره (Hussein ، 1985) . واوضحت العكايشي

2003 ان تاثير المستخلص المائـــي البارد لاوراق اليوكالبتوس والياس والدفلة كان اكثر تثبيطاً من المستخلص المائي المغلي لها في انبات ونمو الحنطة والرويطة والكـــرط والفجيلة وا لحندقوق في التجارب المختبرية ، وان زيادة تراكيز المستخلصات تؤدي الى زيادة التثبيط في النسبة المئوية للانبات مقارنه مع معاملة السيطرة .

وان مثل هذا التباين قد سجل في نباتات اخرى ، ولكن ليس رياً للبذور وانما خلطاً مع التربة اذ انه مثلاً في المستخلصات المائية ومخلفات نبات الذرة البيضاء سببت تبيطاً واضحاً لانبات ونمو الحنطة والجت والشوفان البري وبعض الادغال . (AL – saadawi واخرون ، 1993) وفي انبات ونمو نباتات الماش واللوبيا والباقلاء (الدجيلي ، 2002) .

وفي هذا الجانب يلاحظ في العديد من البحوث ان هناك استجابات مختلفة من قبل الانواع النباتية لتاثير المستخلصات . فالبعض يستجيب سلباً والبعض الاخر يستجيب ايجابـاً (Rice، 1984 و Batish واخرون ، 2001) . وهذه النتيجة تتفق مع ماتوصلت اليه العكايشي 2003 ، مع نبات الحنطة في التركيز 25% مستخلص اوراق نبات الياس بالماء المغلي رشاً على المجموع الخضري للحنطة ، ومع ماتوصل اليه مرزة واخرون ، 2004 في نبات الباقلاء مع التركيز 3 غم مخلفات ذرة بيضاء / كغم تربة . وهذا مالاحظه Bhattiواخرون ، 2000 ايضاً من ان استعمال المستخلصات المائية للذرة البيضاء ادى الى اختزال الوزن الجاف لجميع الادغال المنتشرة في حقل الشوفان ، وان تاثيرها كان مساوياً لتاثيرات المبيدات الكيميائية مع ملاحظة تحفيز في نمو نبات الشوفان في الحقل المعامل بالمبيدات الكيميائية . وعلى صعيد اخر ، فقد عزى Glass ، 1975 الانخفاض في الاوزان الجافة لبادرات الشعير ، الذي درس تاثير 15 حامضاً من Hydroxy benzoic في امتصاص نبات الشعير للفسفور غير العضوي ، فلاحظ وجود تثبيط عال في النمو نتيجة عرقلة وظيفة الغشاء الخلوي .

ومن ناحية اخرى يظهر ان التاثير السلبي للمستخلصات المائية (الباردة والمغلية) يزداد مع زيادة التركيز المستعمل ، فقد انخفضت نسبة الانبات وطول الرويشة والجذير كلما زاد التركيز المستعمل الامر الذي يشير الى ارتفاع تركيز المركبات الكيميائية فيها وبالتالي زيادة التاثير السمي لها . وهذا ما لوحظ بشكل دقيق مع بذور نبات الكرط التي لم تنبت ولم يتكون لها رويشة ولا جذير ان هذه النتيجة مفيدة اذ يمكن تثبيط نمو نبات الكرط باستعمال مستخلصات ثمار نبات الداتورة في تقليل الاثر السيء لمنافسته نباتات الحنطة والشعير .

المصادر

- الدجيلي ، نوفل حسين خضير ، (2002) التاثيرات الاليلوباثية لمخلفات اصناف مختلفة من الذرة البيضاء في نمو وعملية تثبيت النتروجين في بعض المحاصيل البقولية . رسالة ماجستير . كلية العلوم / جامعة الكوفة .
- الراوي ، خاشع محمود وخلف الله ، عبد العزيز .1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق ، ص 488 .
- العكايشي ، زينب حسين عليوي (2003) دراسات في الجهد الاليلوباثي لمستخلصات اوراق اليوكالبتوس والياس والدفله في انبات ونمو محصول الحنطة وبعض الادغال المرافقه له . رسالة ماجستير / كلية العلوم / جامعة الكوفة .
- قاسم ، جمال راغب ، 1993 . التأثيرات المثبطة لبعض الأعشاب الشائعة في حقول الحبوب على محصولي القمح والشعير . مجلة دراسات الأردنية (العلوم البحتة والتطبيقية) 20 (ب) – العدد 2 : 7- 28 .
- محمد ، عبد العظيم كاظم ، 2002 . التأثيرات العامة للمستخلصات النباتية . الندوة العلمية الأولى للوسع البايلوجي للمستخلصات النباتية . 2002/10/30 . جامعة بابل . العراق .
- مرزة ، ثامر خضير والسعداوي ، ابراهيم شعبان والدجيلي ، نوفل حسين (2004) تاثير مخلفات بعض اصناف الذرة البيضاء في بزوغ ونمو بادرات الباقلاء . مقبول للنشر في مجلة جامعة كربلاء ذي الرقم /132 في 2004/6/1 . تحت الطبع .
- Al- saadawi ; I.S. ; Mahdi , A.S. and Bapeer , U.H.K . (1993) . Chemical interference betwween *Sorghum bicolor* (L .) Moench and some crops and weeds. 1st . conference of field crops research . Ministry of Agriculture . Baghdad .Iraq .
- Al- Saadawi , I.S.(1999) .Research on allelopathy in Iraq . In Narwal , S.S.Allelopathy up date . Vol . 1 .Science publishers Inc . U.S.A. pp: 185 – 197 .
- Al- Saadawi , I.S.(2001) .Allelopathy influence on decomposing wheat residues in agroeccosystems .J.of crop production , 4:1185 –196 .
- Batish , D.; Singh , H.P.; Kohli , R.K. and Kaur , S. (2001) . Crop allelopathy and its role in ecological agriculture . J.of crop production 4: 121-161 .
- Bhatti , M.Q.; Cheema , Z.A.and Mahmood , T.2000 . Efficacy of Sorghum as natural weed inhibitors in rye . J.Biol .Sci ., 3 (7) :1128- 1130 .

- Chou , CH. And Lin , H.J. (1976) . Autointoxication mechanisms of Oryza sativa L . Phytotoxic effects of decomposing rice residues in soil . J.of Chemical Ecology , 2 : 353 – 367 .
- Einhellig , F.A. ; Rasmussen , J.A. ; Heil , A.M.and souza , I.F. (1993) . Effects of root exudate sorgoleone on pboiledosynthesis . J.of Chemical Ecology , 19:369- 375 .
- Glass, A.D.(1975) .Inhibition of phosphate uptake in barley roots by hydroxy benzoic acid . Phytochem. , 14:2127-2130 .

-Harborn , J.B. (1984) . Phytochemical methods . Aguide to modern techmques of plant analysis . 2nd ed . Chapman and Hall , London , New York p . 282.

- Hussain , F. and Gadoon , M.A(1981) .Allelopathic effects of *Sorghum vulgar* . Oecologia (Berl.) : 5l :284-288 .

Hussein , F.T. 1985 . Medicinal plants in Libya . Arab . encyclopedia house , first print . 830pp .

- Macias , F.A. ; Olva , R.M. ; Simonet , A.M.and Galinab , J.C.G . (1998) what are allelochemicals . Proceeding of the workshop on Allelopathy in Rice , 25-27 Nov ., 1996 . Manilla . (Philippines) IRRI. pp .69-79 .
- Narwal , S.S . and Willis , R.J. (1998) . Annotelated bibliography of Allelopathy Allelopathy Journel , 5;170 .
- Rice , E.L.(1984) . Allelopathy . 2nd . ed . Academic press . New york .
- Rizvi , S.J.; Mukerji , D.and Mathur , S.N.1980. A new report on possible source of natural herbicide .Indian J.Exp . Biol ., 18:777-778 .
- Weston , L.A. and Czarnota , M.A. (2001) . Activity and persistence of sorgoleone , a long – chain hydroquinone produced by *Sorghum bicolor* . J.of crop production , 4. 363-377 .
- Wiskens , G.E. (2001) .Economic Botany . Principles and Practices . Kluwer , Academic publ . Boston , London .

جدول 1 : تأثير مستخلص ثمار نبات الداتورة (بالماء البارد) في النسبة المئوية لانبات بذور الحنطة ، الشعير ، الكرط والشليم .

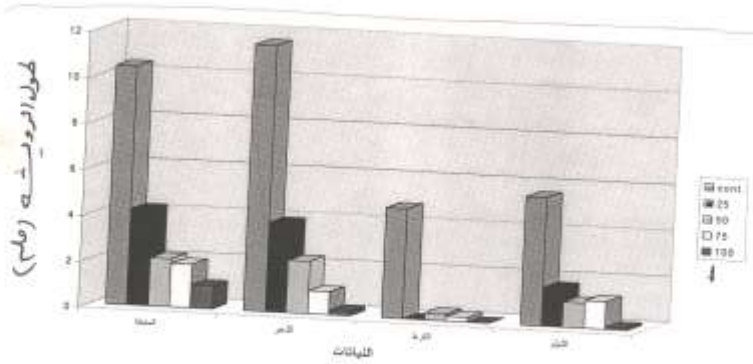
النوع النباتي / تركيز المستخلص %	الحنطة	الشعير	الكرط	الشليم	معدل تأثير التراكيز
مقارنة	100	100	100	100	**100.0**
25	66	66	0	45	**44.3**
50	63	54	12	33	**405**
75	45	33	6	39	**30.8**
100	22	0	0	0	**5.5**
معدل تأثير نوع النباتي	**59.2**	**50.6**	**23.6**	**43.4**	

أ.ف.م.5% للنوع النباتي 7.6 للتراكيز 15.5 للتداخل 8.1

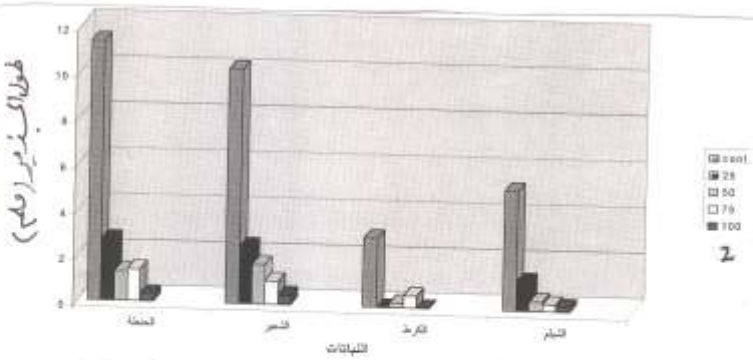
جدول 2 : تأثير مستخلص ثمار نبات الداتورة (بالماء المغلي) في النسبة المئوية لانبات بذور الحنطة ، الشعير ، الكرط والشليم .

نوع النبات / تراكيز المستخلص%	الحنطة	الشعير	الكرط	الشليم	معدل تأثير التراكيز
مقارنة	100	100	100	100	**100.0**
25	72	78	0	66	**54.1**
50	66	33	6	12	**29.3**
75	45	21	0	9	**18.8**
100	21	0	0	6	**6.8**
معدل تأثير النوع النباتي	**60.8**	**46.4**	**21.2**	**38.6**	

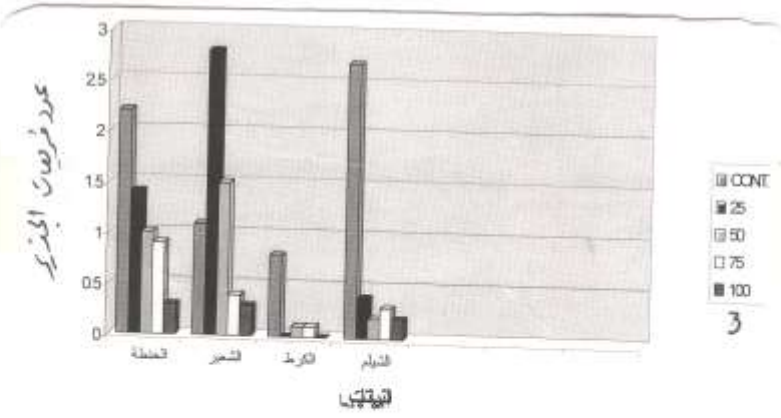
أ.ف.م.5% للنوع النباتي 8.3 للتراكيز 8.8 للتداخل 18.7



شكل 1 : تأثير مستخلص ثمار الداتورة (بالماء البارد) في طول الرويشة
أ.ف. م. 5% للنباتات 0.261 للتراكيز 3340. للتداخل 0.763



شكل 2: تأثير مستخلص ثمار الداتورة (بالماء البارد) في طول الجذير
أ.ف. م. 5% للنباتات 0.312 للتراكيز 0.348 للتداخل 0. 720



شكل3: تأثير مستخلص ثمار الداتورة (بالماء البارد) في عدد الجذيرات
أ.ف. م. 5% للنباتات 166.0 للتراكيز 0.186 للتداخل 0. 217