تأثير رش نباتات زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) بالبورون في انبات وقوة البذور الناتجة منها

The effect of boron foliar on the germination and vigor of the resultant seed of sunflower (*Helianthus annuus* L.) plants

جلال حميد حمزة ميثم محسن العامري * حيدر عبد الزهرة محمد الهنداوي**

قسم علوم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة/ جامعة بغداد

*قسم علوم الحياة /كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد

**الهيأة العامة لفحص وتصديق البذور/ فرع كربلاء/ وزارة الزراعة

H. A. M. Al-Hendawi** J. H. Hamza M. M. AL-Amery*

Field Crop Science Dept./ College of Agriculture,/Baghdad University

*Biology dept../ College of Science for women/ Baghdad University

**The Authority for public inspection & certification of seeds/ A branch of Karbala/. Ministry of Agriculture

المستخلص

نُفذت تجربة مختبرية على بذور زهرة الشمس صنف شموس الناتجة من نباتات مرشوشة بالبورون بتراكيز مختلفة (0 ، 50 ، 100، 150 ، 200 ، 250) جزء بالمليون في مرحلة الازهار في الموسمين الربيعي والخريفي في العام 2009 م في مختبرات وزارة الزراعة ـ الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور ـ فرع كربلاء لدراسة التأثير اللاحق للرش بالبورون في انبات البذور وطول الرويشة والجذير والوزن الجاف لها . اجري تحليل التباين وفقاً لتصميم تام التعشية وباربعة مكررات . درس الإرتباط البسيط بين الصفات . اجري تحليل الانحدار ، وحسبت معادلة التوقع للصفات المدروسة بتأثير البورون . اظهرت النتائج تفوق البذور التي نتجت من النباتات التي رشت بالبورون بتركيز 150 جزء بالمليون في جميع الصفات ، العد الاول والعد النهائي وطولي الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة والفحص البارد ولكلا الموسمين (82.25% ، 92.00% ، 122.75 ملم ، 89.00 ملم ، 61.00 ملغم و 88.00%) بالتتابع في الموسم الربيعي ، و(76.25% ،80.00% ، 118.75 ملم ، 100.50 ملم ، 68.00 ملغم ، 72.00%) بالتتابع في الموسم الخريفي . ظهرت علاقة ارتباط موجبة معنوية بين اغلب الصفات المدروسة . أوضح تحليل الإنحدار امكانية حساب معادلة التوقع لتاثير البورون بشكل معنوي في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الانبات القياسي وطول الرويشة في الموسم الربيعي ، وفي نسبة البادرات الطبيعية في فحص الانبات القياسي وطول الجذير ونسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد في الموسم الخريفي .

Abstract

A Laboratory study was carried out on sunflower seed products resulting from the sunflower plants foliar by different concentrations of boron (0, 50, 100, 150, 200, 250) ppm at flowering stage in spring and autumn seasons in 2009 at the laboratories of the Ministry of Agriculture - the Authority for public inspection and certification seeds –Karbala branch to study the effect of post-boron foliar on the germination of seeds, radical length, plumule length and dry weight of seedling. An analysis of variance according to complete randomized design with four replicates were used. Simple correlation between the attributes were examined. a regression analysis was performed, and prediction equation of the attributes was studied. The results showed that seeds from plants sprayed with boron concentration of 150 ppm was superior in all characters, the first count, final count, radical length, plumule length, dry weight of seedling and cold test for both seasons (82.25% and 92.00% and 122.75 mm and 89.00 mm and 61.00 mg and 88.00 %) respectively, in the spring season, and (76.25% and 80.00% and 118.75 mm and 100.50 mm and 68.00 mg and 72.00%) respectively in the

الكلمات المفتاحية: زهرة الشمس ، البورون ، الانبات , الفحص البارد

autumnal season. Results showed significant positive correlation between most of the studied traits. Regression analysis showed the possibility of calculating the expected equation of equivalent boron which is significant in the proportion of normal seedling in standard germination test and plumule length in spring season, and the proportion of normal seedling in standard germination test, radical length and a proportion of normal seedling in cold test in autumn season.

المقدمة

يعد محصول زهرة الشمس من المحاصيل ذات الاحتياج العالي لعنصر البورون ، إذ اشار [1] الى ان الحد الادنى الذي يحتاجه محصول زهرة الشمس هو 40 جزء بالمليون . وجد ان البورون له علاقة وثيقة مع بعض العمليات الفسيولوجية في النبات والتي تتاثر بنقصه ومنها تركيب غشاء الخلية وايض الكاربوهيدرات ونقل السكريات وتكوين جدار الخلية والتنفس وايض حامض الاندول اسيتك وايض الفينول وتركيب الغشاء البلازمي ورفع حيوية حبوب اللقاح [2 ،3] . وجد [4] في دراستهما على بذور زهرة الشمس التي تعاني انسجتها من نقص في عنصر البورن ، انخفاضاً معنوياً في محتواها من المواد غير السكرية وكذلك من الزيت والنشا ، وان رش نبات زهرة الشمس بالبورون في مرحلة التزهير بتركيز 0.33 ملغم.لتر$^{-1}$ قد زاد معنوياً من محتوى البذور من هذه المواد . وقد اتفق معهما [5] الذين وجدوا ان توفر البورون ادى الى زيادة في محتوى بذور زهرة الشمس من السكر والنشا والزيت والمواد الفينولية . كما ذكر [6] في دراستهم ان الوظيفة الرئيسية للبورون والكالسيوم هي تحسين جدار الخلية والغشاء البلازمي وبدونهما فان نمو الجذور والسيقان يثبط بقوة .

طالما ان محصول زهرة الشمس من المحاصيل ذات التحسس العالي لنقص البورون الذي يؤثر سلباً في نوعية البذور ، لذا هدف البحث الى دراسة انبات وقوة بذور زهرة الشمس الناتجة من النباتات التي رشت بالبورون بتراكيز مختلفة ، فضلاً عن دراسة الإرتباط البسيط بين الصفات ، وحساب معادلة التوقع للصفات المدروسة بتأثير البورون باستعمال تحليل الانحدار.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة مختبرية على بذور زهرة الشمس صنف سموش [1] الناتجة من نباتات مرشوشة بالبورن بتراكيز مختلفة

(0 ، 50 ،100 ، 150 ، 200 ، 250) جزء بالمليون في مرحلة الازهار في الموسمين الربيعي والخريفي في العام

2009 م في مختبرات وزارة الزراعة - الهيأة العامة لفحص وتصديق البذور - فرع كربلاء ، لدراسة تأثير الرش بالبورون بتراكيز مختلفة في انبات البذور وطول الرويشة والجذير والوزن الجاف لها. تم درسة الصفات الاتية:

فحص الانبات القياسي (العد الاول والعد النهائي): جُففت بذور زهرة الشمس هوائياً ، وأُخِذت 200 بذرة ووُزعت على أربعة مكررات ، إذ وُضعت البذور في مناشف ورقية مرطبة بشكل متناوب ، ثُم لُفت وَوُضعت في منبتة مظلمة تحت درجة حرارة 25م ، ثُم حُسبت البادرات الطبيعية فقط في اليوم الثالث لتمثل العد الاول ، وكذلك حسبت بعد انتهاء مُدة الفحص (سبعة ايام) [7] لتمثل العد النهائي ، ثُم حُولت النتائج إلى نسب مئوية حسب بقسمة عدد البادرات الطبيعية على عدد البذور المزروعة وضرب الناتج في 100 .

طول الجذير والرويشة (ملم) في فحص الإنبات القياسي: طُبقت نفس الخطوات المُتبعة في فحص الإنبات القياسي ، ثُم أُخِذت 25 بادرة طبيعية بعد انتهاء مُدة الفحص (سبعة أيام) [7] ، ثُم قِيسَ طول الجذير والرويشة كلٌ على حِدة بأستخدام المسطرة . كذلك حسب الوزن الجاف للبادرة (ملغم) بعد ان فصلت فلقاتها عنها وَوُضِعا في كيس ورقي مُثقب وجُففا على درجة حرارة 80 م لمدة 24 ساعة [7] ، وحُسب معدل الوزن الجاف للبادرة بقسمة وزن مجموع البادرات الجافة على عددها .

الفحص البارد: أُخِذت تربة من الحقل وتم تنظيفها من المخلفات النباتية وخُلطت بالرمل بنسبة 1:1 [8] لغرض إستعمالها في تغطية البذور في هذا الاختبار ، وزُرعت 200 بذرة بأربعة مكررات إذ أُستُعملت المناشف الورقية التي تم ترطيبها والتربة بماء بارد ، ثم غُطيت البذور بطبقة خفيفة من التربة الرطبة ثُم نُقلت وَوُضِعت في المُنبتة بدرجة حرارة 4م لمدة 7 أيام ثُم غُيرت درجة حرارة المُنبتة إلى 25 م لمدة ثلاثة أيام أُخرى ، ثم حُسبت البادرات

الطبيعية فقط بعد انتهاء مُدة الفحص 10 يوم [9] ، ثُم حُولت النتائج إلى نسب مئوية بقسمة عدد البادرات الطبيعية على عدد البذور المزروعة وضرب الناتج في 100.

التحليل الاحصائي: اجري تحليل التباين وفقاً لتصميم تام التعشية (CRD) ، وتمت مقارنة متوسطات المعاملات في كل موسم على حدة بأختبار اقل فرق معنوي (أ.ف.م) ، كما تم حساب معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة ، كذلك اجري تحليل الانحدار على اساس ان البورون يمثل العامل المستقل وفحوص حيوية وقوة البذرة تمثل العامل التابع ، وحساب معادلة التوقع للصفات المدروسة بتأثير البورون [10] .

النتائج والمناقشة

يشير الجدولان (1،2) إلى وجود فروق معنوية في جميع الصفات المدروسة بتأثير البورون ولكلا الموسمين ، إذ تفوقت البذور التي نتجت من النباتات التي رشت بالبورون بتركيز 150 جزء بالمليون في العد الاول والعد النهائي وطولي الجذير والرويشة والوزن الجاف للبادرة (82.25% ، 92.00% ، 122.75 ملم ، 89.00 ملم ، 61.00 ملغم) بالتتابع في الموسم الربيعي ، و (76.25% ، 80.00% ، 118.75 ملم ، 100.50 ملم ، 68.00 ملغم) بالتتابع في الموسم الخريفي ، علماً ان التركيز 150 جزء بالمليون لم يختلف معنوياً في تأثيره عن التركيز 100 جزء بالمليون في جميع الصفات اعلاه في الموسم الربيعي جدول (1) ، اما في الموسم الخريفي فلم يختلف التركيز 150 جزء بالمليون في تأثيره معنوياً عن التركيزين 100 و 200 جزء بالمليون في العد النهائي ، وعن التركيز 100 جزء بالمليون في طول الجذير ، وعن التركيزين 50 و 200 جزء بالمليون في طول الرويشة فقط جدول(2) .

جدول (1): استجابة حيوية وقوة البذور الناتجة من النباتات التي رشت بالبورون في الموسم الربيعي 2009 م.

تركيز البورون (جزء بالمليون)	فحص العد الاول (%)	فحص الإنبات القياسي (%)	طول الجذير (ملم)	طول الرويشة (ملم)	الوزن الجاف للبادرة (ملغم)	الفحص البارد (%)
بدون رش	60.50	60.00	107.75	71.50	45.60	70.00
50	51.25	84.00	83.50	85.50	43.70	68.00
100	80.755	90.00	122.75	93.50	57.50	56.00
150	82.25	92.00	122.75	89.00	61.00	88.00
200	50.25	72.00	107.25	85.25	46.40	92.00
250	24.75	58.00	90.50	66.00	39.70	82.00
اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	5.83	4.20	8.35	5.98	3.95	8.23

جدول (2) :استجابة حيوية وقوة البذور الناتجة من النباتات التي رشت بالبورون في الموسم الخريفي 2009 م.

تركيز البورون (جزء بالمليون)	فحص العد الاول (%)	فحص الإنبات القياسي (%)	طول الجذير(ملم)	طول الرويشة(ملم)	الوزن الجاف للبادرة (ملغم)	الفحص البارد(%)
بدون رش	45.00	52.00	100.00	81.00	53.80	42.00
50	24.00	68.00	106.00	95.25	48.00	52.00
100	61.00	74.00	112.25	90.50	59.70	36.00
150	76.25	80.00	118.75	100.50	68.00	72.00
200	56.00	78.00	108.50	99.00	50.80	74.00
250	42.25	72.00	98.25	90.25	47.10	76.00
اقل فرق معنوي عند مستوى 0.05	5.53	7.92	7.70	7.26	6.48	8.17

ظهرت فروق فروق معنوية في عدد البادرات الطبيعية في الفحص البارد بتأثير الرش بالبورون في كلا الموسمين ، إذ يشير جدول (1) للموسم الربيعي إلى تفوق البذور الناتجة من النباتات التي رشت بالبورون بتركيز 200 جزء بالمليون باعطاءها اعلى نسبة بادرات طبيعية بلغت 92.00 % ، علماً انها لم تختلف معنويا مع البذور الناتجة من النباتات التي رشت بالبورون بتركيز 150 جزء بالمليون . بينما يشير جدول (2) للموسم الخريفي الى تفوق البذور الناتجة من النباتات التي رشت بالبورون بتركيز 250 جزء بالمليون باعطاءها اعلى

نسبة بادرات طبيعية بلغت 76.00 % ، علماً انها لم تختلف معنويا مع البذور الناتجة من النباتات التي رشت بالبورون بتركيز 150 و 200 جزء بالمليون .

يوضح جدول (3) قيم r في الموسم الربيعي للصفات المدروسة ، إذ ظهرت علاقة ارتباط موجبة معنوية بين كل من صفة العد الاول والعد النهائي وطول الجذير وطول الرويشة والوزن الجاف للبادرة بينما لم ترتبط تلك الصفات جميعها معنوياً مع نتائج الفحص البارد . بينما يوضح الجدول (4) قيم r في الموسم الخريفي ، إذ ظهرت علاقات ارتباط موجبة معنوية بشكل متفرق بين الصفات المدروسة .

جدول(3): قيم معامل الأرتباط البسيط بين الصفات المدروسة على بذور زهرة الشمس للموسم الربيعي للعام 2009 م.

الصفات المدروسة	الإنبات بالفحص البارد	الوزن الجاف للبادرة	طول الرويشة	طول الجذير	فحص الإنبات القياسي
فحص العد الإول للإنبات	0.275-	*0.866	*0.711	*0.781	*0.757
فحص الإنبات القياسي	0.208-	*0.734	*0.866	*0.450	
طول الجذير	0.024-	*0.796	*0.459		
طول الرويشة	0.204-	*0.681			
الوزن الجاف للبادرة	0.063-				

قيمة r الجدولية عند df 22= 0.400 * معنوي عند مستوى 0.05

جدول (4) . قيم معامل الأرتباط البسيط بين الصفات المدروسة على بذور زهرة الشمس للموسم الخريفي للعام 2009 م.

الصفات المدروسة	الإنبات بالفحص البارد	الوزن الجاف للبادرة	طول الرويشة	طول الجذير	فحص الإنبات القياسي
فحص العد الإول للإنبات	0.196	*0.739	0.324	*0.623	*0.442
فحص الإنبات القياسي	*0.507	0.295	*0.710	*0.448	
طول الجذير	0.055	*0.528	*0.595		
طول الرويشة	*0.518	0.148			
الوزن الجاف للبادرة	0.071-				

قيمة r الجدولية عند df 22= 0.400 * معنوي عند مستوى 0.05

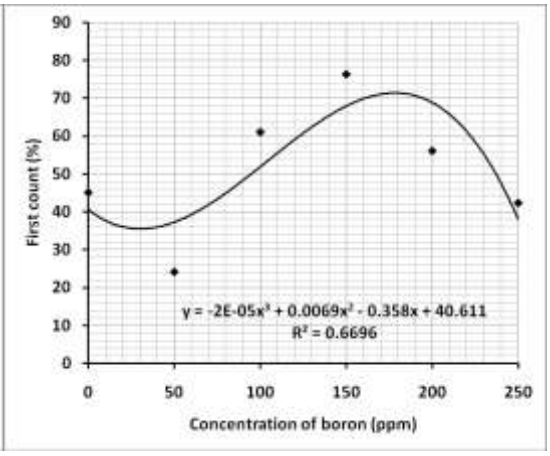
ان النتائج تشير إلى ان حيوية وقوة البذرة قد تأثرت مسبقاً نتيجة معاملة النباتات بالبورن ، فربما كان ذلك من خلال تأثيره غير المباشر في مجموع أو بعض خصائص البذرة والذي حدد لاحقاً مستوى نشاطها وسلوكها الكامن في قدرتها على أعطاء بادرات قوية بمُدة زمنية أقصر من مُدة العد النهائي متمثلة بالعد الاول فضلاً عن اطول جذير واطول رويشة واعلى وزن جاف للبادرة . ويعزز ذلك علاقات الأرتباط الموجبة واالمعنوية بين هذه الصفات في كلا الموسمين الجدولين (3 ، 4) ، ان هذا يتفق مع ما ذكره [11] في دراستهم على محصول زهرة الشمس من ان للبورون دور في تحسين الخزين الغذائي ، إذ يؤثر على المادة الجافة من خلال تاثيره على عملية التمثيل الضوئي ، كما ان توفره يؤدي الى زيادة كمية السكريات والنشاء وتنظيم انتقال نواتج التمثيل الضوئي في مختلف اجزاء النبات .

أن المعاملات ألتي تفوقت في متوسط طول الجذير كانت متفوقة أصلاً في فحص العد الأول مما يشير ألى أنها أخذت وقتاً أطول في نموها من تلك ألتي لم تنبت في العد الأول ولكلا الموسمين الجدولان (1 ، 2) ، ربما يشير هذا إلى أن البذرة ألتي تمتلك أقصى طول للجذير يمكن وصفها بالقوية . كما ان المعاملات التي تفوقت في الوزن الجاف للبادرة كانت نتيجة تفوقها اصلا في صفتي طول الجذير والرويشة مسبقاً الجدولان(1 ، 2) . إن هذا يتفق مع المفهوم الذي يشير الى ان البذور القوية لها القابلية على تكوين مواد جديدة بفاعلية وبسرعة لتنتقل هذه المواد إلى المحور الجنيني النامي وينتج عن ذلك زيادة في تراكم المادة الجافة [12] ، وهذا يتفق مع ما وجده [13] من ان زيادة تركيز البورون تؤدي الى زيادة في المادة الجافة الكلية للنبات .

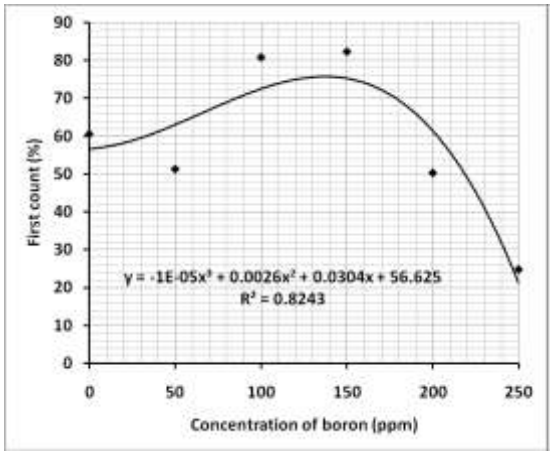
تحليل الانحدارللصفات المدروسة كأستجابة لتأثير البورون:

أستعمل تحليل الإنحدار لتحديد لتحديد التركيز الافضل ، إذ ربما يقع التركيز الافضل بين التراكيز المستخدمة فعلياً والذي لم يتم اخضاعه للدراسة في هذا البحث .

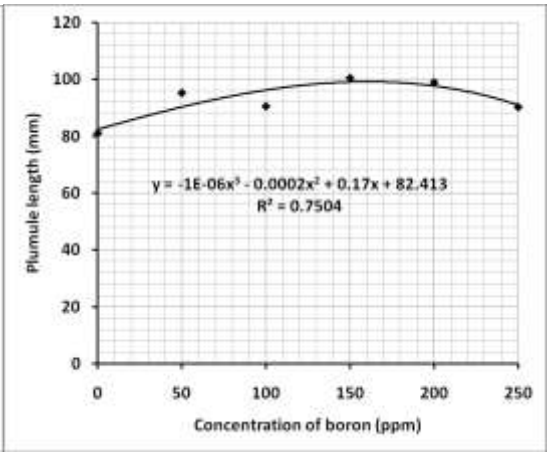
يتضح من الاشكال (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ،7) معادلات الانحدار ، إذ كانت غير معنوية وفقاً لتحليل الانحدار الذي اشار الى عدم معنوية تأثير البورون في نسبة البادرات الطبيعية (%) في العد الاول في كلا الموسمين وطول الجذير في الموسم الربيعي وطول الرويشة في الموسم الخريفي والوزن الجاف للبادرة في كلا الموسمين ونسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد في الموسم الربيعي بالتتابع .



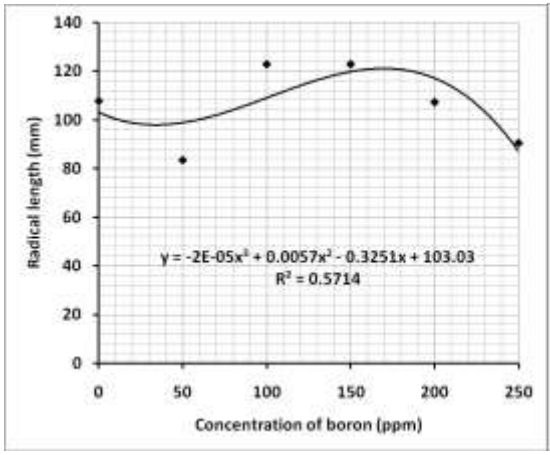
شكل (1): تأثير الرش بالبورون في نسبة البادرات الطبيعية (%) في العد الاول في فحص الانبات القياسي للموسم الربيعي 2009م



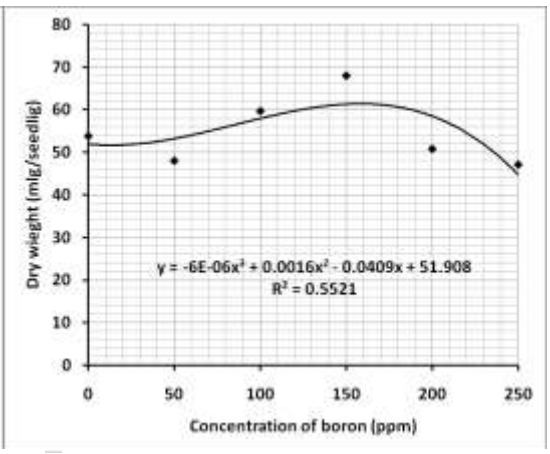
شكل (2): تأثير الرش بالبورون في نسبة البادرات الطبيعية (%) في العد الاول في فحص الانبات القياسي للموسم الخريفي 2009



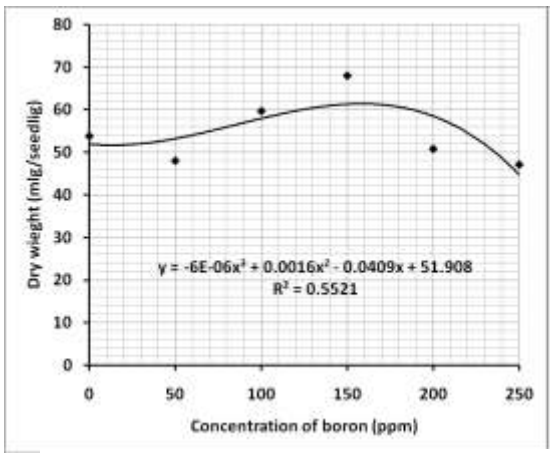
شكل (3): تأثير الرش بالبورون في طول الجذير (ملم) في فحص الانبات القياسي للموسم الربيعي 2009م



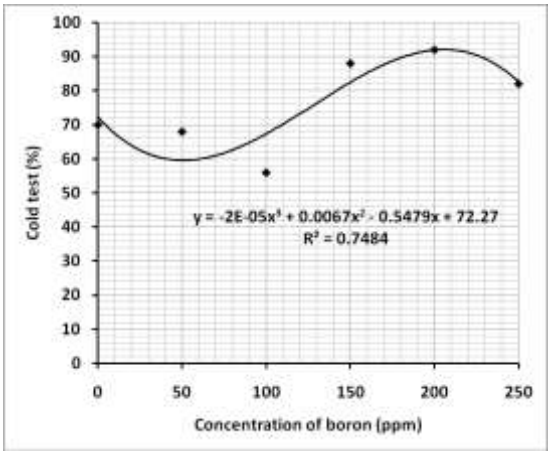
شكل (4): تأثير الرش بالبورون في طول الرويشة (ملم) في فحص الانبات القياسي للموسم الخريفي 2009م



شكل (5): تأثير الرش بالبورون في الوزن (ملغم/بادرة) في فحص الانبات القياسي للموسم الربيعي 2009

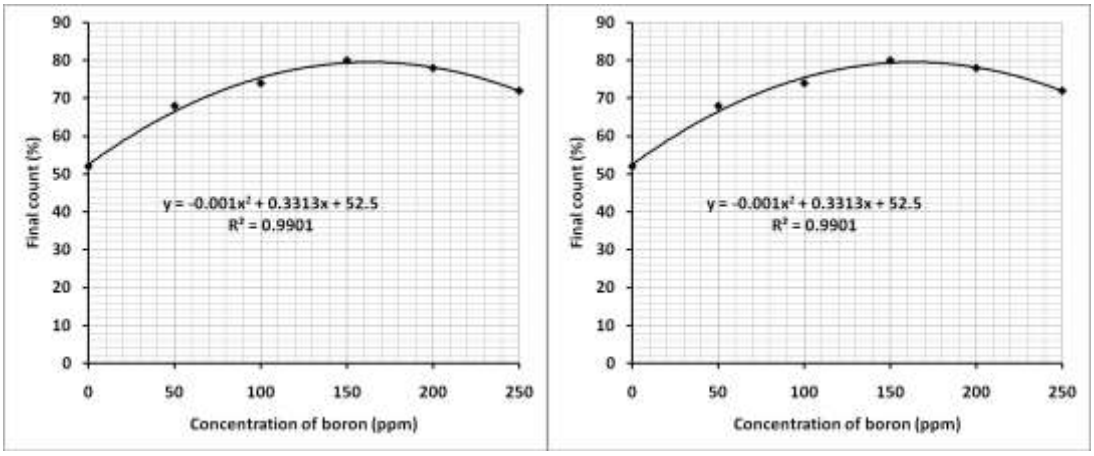


شكل (6): تأثير الرش بالبورون في الوزن (ملغم/بادرة) في فحص الانبات القياسي للموسم الخريفي 2009



شكل (7): تأثير الرش بالبورون في نسبة البادرات الطبيعية (%) في الفحص البارد للموسم الربيعي 2009م

يوضح شكل (8) في الموسم الربيعي معادلة الانحدار من الدرجة الثانية ($y = -0.0021x^2 + 0.4999x + 61.643$) والتي كانت معنوية وفقاً لتحليل الانحدار ، إذ تشير الى إن كل زيادة في تركيز البورون بمقدار 1% تؤدي الى زيادة في نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص الانبات القياسي بمقدار 0.4999% عندما تكون قيمة X تتراوح بين (0 الى 147) ، وإن كل زيادة في تركيز البورون بمقدار 1% تؤدي الى نقصان في نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص الانبات القياسي بمقدار 0.0021% عندما تكون قيمة X تتراوح بين (148 الى 250) والعكس صحيح ، كما تشير قيمة معامل التحديد اي قيمة R^2 إلى مقدار التغاير في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الانبات القياسي والبالغ 0.9502 بتأثير البورون ، أما المتبقي من التغاير فيسمى معامل عدم التحديد والذي لايمكن تفسيره كونه يخضع إلى عوامل أخرى لم يتم أخضاعها في الدراسة المعنية (الخطأ التجريبي) .



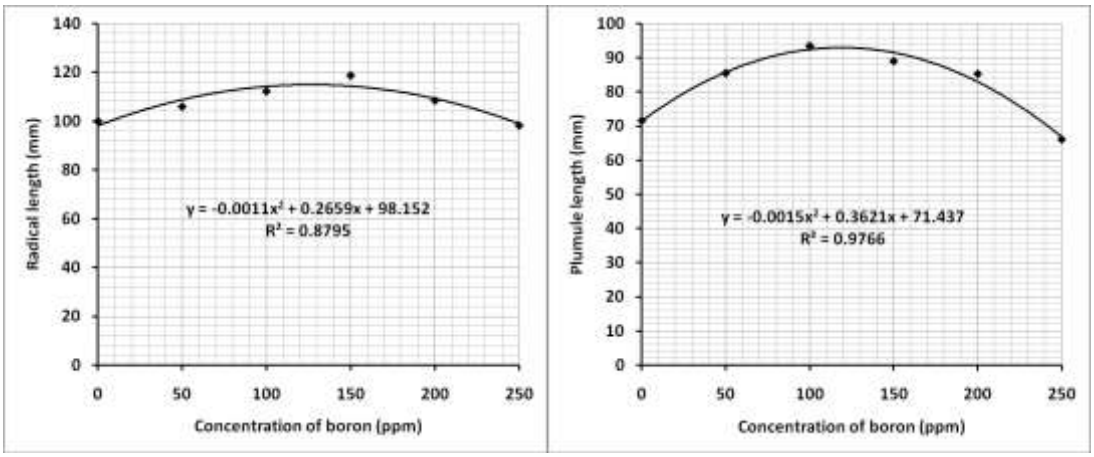
شكل (8): تأثير الرش بالبورون في نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص الانبات القياسي للموسم الربيعي 2009م

شكل (9): تأثير الرش بالبورون في نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص الانبات القياسي للموسم الخريفي 2009م

كذلك يوضح شكل (9) في الموسم الخريفي معادلة الانحدار من الدرجة الثانية ($y = -0.001x^2 + 0.3313x + 52.5$) والتي كانت معنوية وفقاً لتحليل الانحدار ، إذ تشير الى إن كل زيادة في تركيز البورون بمقدار 1% تؤدي الى زيادة في نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص الانبات القياسي بمقدار 0.3313% عندما تكون قيمة X تتراوح بين (0 الى 174) ، وإن كل زيادة في تركيز البورون بمقدار 1% تؤدي الى نقصان في نسبة البادرات الطبيعية (%) في فحص الانبات القياسي بمقدار 0.001% عندما تكون قيمة X تتراوح بين

(175 الى 250) والعكس صحيح ، كما تشير قيمة معامل التحديد اي قيمة R^2 إلى مقدار التغاير في نسبة البادرات الطبيعية في فحص الانبات القياسي والبالغ 0.9901 بتأثير البورون .

يوضح شكل (10) في الموسم الخريفي معادلة الانحدار من الدرجة الثانية (y = -0.0011x2 + 0.2659x + 98.152) والتي كانت معنوية وفقاً لتحليل الانحدار ، إذ تشير الى إن كل زيادة في تركيز البورون بمقدار 1% تؤدي الى زيادة في طول الجذير في فحص الانبات القياسي بمقدار 0.2659% عندما تكون قيمة X تتراوح بين (0 الى 140) ، وإن كل زيادة في تركيز البورون بمقدار 1% تؤدي الى نقصان في طول الجذير في فحص الانبات القياسي بمقدار 0.0011% عندما تكون قيمة X تتراوح بين (141 الى 250) والعكس صحيح ، كما تشير قيمة معامل التحديد اي قيمة R2 إلى مقدار التغاير في طول الجذير في فحص الانبات القياسي والبالغ 0.8795 بتأثير البورون .

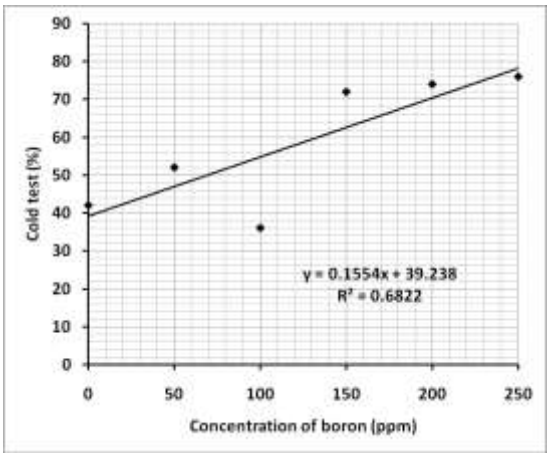


شكل (10): تأثير الرش بالبورون في طول الجذير (ملم) في فحص الانبات القياسي للموسم الخريفي 2009م

شكل(11): تأثير الرش بالبورون في طول الرويشة (ملم) في فحص الانبات القياسي للموسم الربيعي 2009م

يوضح شكل (11) في الموسم الربيعي معادلة الانحدار من الدرجة الثانية (y = -0.0015x2 + 0.3621x + 71.437) والتي كانت معنوية وفقاً لتحليل الانحدار ، إذ تشير الى إن كل زيادة في تركيز البورون بمقدار 1% تؤدي الى زيادة في طول الرويشة في فحص الانبات القياسي بمقدار 0.3621% عندما تكون قيمة X تتراوح بين (0 الى 129) ، وإن كل زيادة في تركيز البورون بمقدار 1% تؤدي الى نقصان في طول الرويشة في فحص الانبات القياسي بمقدار 0.0015% عندما تكون قيمة X تتراوح بين (130 الى 250) والعكس صحيح ، كما تشير قيمة معامل التحديد اي قيمة R2 إلى مقدار التغاير في طول الرويشة في فحص الانبات القياسي والبالغ 0.9766 بتأثير البورون .

يوضح شكل (12) في الموسم الخريفي معادلة الخط المستقيم من الدرجة الاولى (y = 0.1554x + 39.238) والتي كانت معنوية وفقاً لتحليل الانحدار ، إذ تشير الى إن كل زيادة في تركيز البورون بمقدار 1% تؤدي الى زيادة في نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد بمقدار 0.1554% عندما تكون قيمة X تتراوح بين (0 الى 250) ، كما تشير قيمة معامل التحديد اي قيمة R^2 إلى مقدار التغاير في نسبة البادرات الطبيعية في الفحص البارد والبالغ 0.6822 بتأثير البورون .



شكل (12): تأثير الرش بالبورون في نسبة البادرات الطبيعية(%) في الفحص البارد للموسم الخريفي 2009م

المصادر

1. Mitchell, R. L. 1984. Crop Growth and Culture. Translated to Arabic by Talib A. Essa. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad. Mosul Press. pp. 440.
2. Cakmak I. and V. Romheld. 1997. Boron deficiency-induced impairments of cellular functions in plants. Plant and Soil. 193:71-83.
3. Cakmak I.; H. Kurz and H. Marschner. 1995. Short-term effects of boron, germanium and high light intensity on membrane permeability in boron deficient leaves of sunflower. Physiology Plantarum. 95:11-18.
4. Chitralekha, C. and N. Nautiyal. 2000. Developmental aberrations in seeds of boron deficient sunflower and recovery. Journal of Plant Nutrition, 23(6): 835 – 841.
5. Dube, B. K.; S. Pratima and C. Chatterjee. 2000. Boron stress affects metabolism and seed quality of sunflower. Tropical agriculture. 77(2): 89-92.
6. Pavinato, P. S.; N. T. Martin; A. A. Merlin; S. Ortiz and C. C. Simionatto. 2009. Sunflower production under calcium and boron leaf application. UC Davis: The Proceedings of the International Plant Nutrition Colloquium XVI. Retrieved from: http://www.escholarship.org/uc/item/1f88g1v8.
7. Association of Official Seed Analysts (AOSA). 1983. Seed Vigour Testing Handbook. Contribution No. 32 to Handbook on Seed Testing Association of Official Seed Analysts, Lincoln, NE, USA. pp. 88.
8. ISTA. 2005. International Rules for Seed Testing. Adopted at the ordinary meeting. 2004, Budapest, Hungary to become effective on 1st January 2005. The International Seed Testing Association. (ISTA).
9. ISTA. 2003. International Rules for Seed Testing. Adopted at the extraordinary meeting. 2002, Santa Cruz, Bolivia. In The International Seed Testing Association. (ISTA).
10. Steel, R.G.D. and J.H. Torrie.1960. Principles and Procedures of Statistics, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London. pp. 481.
11. Asad, A., F.P.C. Blamey, and D.G. Edwards. 2003. Effects of boron foliar applications on vegetative and reproductive growth of sunflower. Anal. Bot. 92:565–570.

12. Copeland, L. O., and M. B. McDonald. 1985. Principles of Seed Science and Technology. 2nd edn. Mianeapalis, Burgess publishing Company. In A. A. H. Rasheed. 1996. Effect of Sowing Date and Seed Size on Seed Vigour of Soybean [*Glycine max* (L.) Merril]. M.Sc. Thesis, University of Baghdad, College of Agriculture, Field Crops Dept. pp. 76.

13. Asad, F. P.; C. lamey and D. G. Edwards. 2002. Dry matter production and boron concentrations of vegetative and reproductive tissues of canola and sunflower plants grown in nutrient solution. Plant and Soil. 243: 243–252.