ISSN 1110-0419

استجابة صفات التبكير في فول الصويا للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم في ظروف الساحل السوري

يوسف علي محمد
قسم المحاصيل الحقلية ــ كلية الزراعة ــ جامعة تشرين ــ اللاذقية ــ سورية.

الملخص:

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين ٢٠٠٧ – ٢٠٠٨ في مزرعة بوقا التابعة لكلية الزراعة لدراسة تأثير ٤ معدلات من البورون ٠، ٥، ١٠، ٢٠ كغ بوراكس/هـ، وخمسة معدلات من الأسمدة البوتاسية ٠، ٣٠، ٦٠، ٩٠، ١٢٠ كغ K_2O/هـ على صفات التبكير في النضج لنبات فول الصويا وبينت الدراسة ما يلي:

١- سبب استخدام البوراكس تحسن في سرعة الإنبات دون أن يؤثر معنوياً في نسبة الإنبات الكلية، كما اختصر طول الفترة من الزراعة حتى التفرع، والإزهار والنضج خاصة عند المعدلين ١٠ و٢٠ كغ بوراكس/هـ مقارنة مع الشاهد.

٢- أدى استخدام معدلات متزايدة من البوتاسيوم إلى الإسراع في صفات التبكير المذكورة أعلاه مقارنة مع الشاهد، ولم يكن للأسمدة البوراتية والبوتاسية تأثيراً معنوياً على ارتفاع توضع الفرع الثمري الأول وعلى طول السلامية الأولى.

٣- أعطى التداخل بين البورون والبوتاسيوم تأثيراً إيجابياً في أغلب صفات التبكير المدروسة وخاصة عند المعدل ٢٠ كغ بوراكس/هـ + ١٢٠ كغ K_2O/هـ.

كلمات مفتاحية: صويا، أسمدة بوراتية وبوتاسية، صفات تبكير.

المقدمة:

يعد فول الصويا احد أهم المحاصيل الزيتية الهامة لغنى بذوره بالزيت والبروتين وتقدر المساحة العالمية المزروعة منه بحوالي ٣٨ مليون هـ، توجد اكبر مساحة منه في أمريكا والصين وفي دول آسيا وأوروبا ثم دول أمريكا الجنوبية، وتأتي مصر في مقدمة الدول العربية المنتجة للصويا ثم المغرب.

تواجه زراعة الصويا في سورية صعوبات عدة متعلقة بعدم استكمال دراسة كافة جوانب هذا المحصول من حيث مواعيد الزراعة، الكثافة النباتية والمعدلات السمادية إضافة إلى صعوبة تسويقه وإحجام المزارعين عن زراعته. وبالرغم من ذلك فهذا لا يعني إهمال هذا المحصول الاقتصادي، خاصة أنه في السنوات الأخيرة كثر طلب المستهلكين للزيوت النباتية ومنها زيت فول الصويا الغني بالأحماض الأمينية الأساسية لتغذية الإنسان، إضافة إلى استخدام بقايا المحصول كعلف للحيوانات ذو قيمة غذائية عالية. وتعد هذه الدراسة جزءاً من دراسة أكبر على هذا المحصول استمرت لمدة ٥ سنوات تقريباً.

تعد التغذية المعدنية أساساً لزيادة غلة كثير من المحاصيل الزراعية ومنها فول الصويا، ويعد البوتاسيوم من العناصر الأساسية التي يجب إضافتها لتغذية هذه المحاصيل للمحافظة على الميزان البوتاسي في التربة لأن هذه المحاصيل تمتص كمية كبيرة من البوتاسيوم لإكمال دورة حياتها ونموها الطبيعي.

وتشير المراجع العلمية إلى دور البوتاسيوم الهام في جميع مراحل نمو نبات الصويا وله دور فعال في تشكيل العقد الجذرية، ويصل معدل امتصاصه إلى أقصى حد له بين مرحلة اكتمال الإزهار ومرحلة منتصف امتلاء البذور (Terman, 1977)، وتنخفض كفاءة عملية التمثيل الضوئي ومعدل إنتاج السكريات عند نقص البوتاسيوم (ديب، ١٩٨٦) وللبوتاسيوم دوراً في نقل نواتج عملية التمثيل الضوئي من الأوراق كنسغ كامل عبر الأوعية الغربالية إلى كافة أجزاء النبات ومنها مناطق التخزين في الجذور أو البذور (Marschner *et al.*,1997) وسجل (عبد العزيز ومحمد، ٢٠٠٧) زيادة معنوية في تركيز العصير الخلوي في أوراق الصويا خلال كافة مراحل النمو عند استخدام معدلات متزايدة من البوتاسيوم وزيادة في نسبة الزيت في بذور الصويا.

يعد البورون من العناصر النادرة التي تساهم في تدعيم الأغشية الخلوية وتنظيم نفاذيتها ويحتوي الجدار الخلوي أكثر من ٨٠% من بورون الخلية (Tanada, 1983) ونقصه في التربة يؤدي إلى زيادة نشاط بعض الأنزيمات المتخصصة وتحويل كمية من الكربوهيدرات إلى مسار البنتوزفوسفوزات وتراكم الفينولات التي تحد من النمو (Shelp, 1993)، وللبورون دور هام في تصنيع اليوراسيل الذي يعتبر الأساس في تكوين RNA (Marschner, 1995).

وأثبت (عبد العزيز وآخرون، ٢٠٠٤) استجابة صفات النمو الخضري والثمري في الفول السوداني للتسميد الأرضي بالبورون بمعدل ٢٠ كغ سيليبور/هـ، كما أثبت (عبد العزيز، محمد، ٢٠٠٧) زيادة في ادخار المادة الجافة في الفول السوداني عند رش السيليبور بمعدل ١٠ كغ/هـ على ثلاث مرات كل منها ٣,٣٣ كغ/هـ.

كما سجل (عبد العزيز ومحمد، ٢٠٠٧) زيادة معنوية في محتوى أوراق الصويا من الكلوروفيل مما انعكس إيجابيا على إنتاجية البذور. مما سبق يتضح أهمية البوتاسيوم والبورون في حياة النبات بشكل عام وفي حياة المحاصيل الزيتية ومنها فول الصويا.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة معدلات متزايدة من البوتاسيوم والبورون في صورة بوراكس على بعض صفات التبكير لنبات الصويا من حيث الإنبات وبداية الإزهار والنضج وأثرهما على ارتفاع توضع الفرع الثمري الأول وطول السلامية الأولى للفرع الثمري الأول وتحديد معدل البوتاسيوم والسيليبور الذي يحقق افضل استجابة لهذه الصفات.

مواد وطرائق البحث:

نفذ البحث خلال الموسمين الزراعيين ٢٠٠٧ – ٢٠٠٨ في مزرعة بوقا التابعة لكلية الزراعة بجامعة تشرين، اللاذقية – سورية، وتم إجراء بعض الاختبارات لتربة الموقع للوقوف على الحالة الخصوبية لها (جدول، ١).

جدول (١): نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي للتربة.

الكثافة غ/سم٣		قوام التربة ٪			pH	ملغ/كغ تربة جافة			٪		كربونات كالسيوم٪		السعة التبادلية ملمكافيء / ١٠٠غ متاح
حقيقية	ظاهرية	سلت	رمل	طين		P	K	B	N	O.M	كلية	فعالة	
٢,١٥	٠,٨٨	٨,٨	١٥,٥	٧٥,٧	٧,٧	٧	١٨٠	٠,١٢	٠,٠٥٨	١,٢٦	٥٩	٥٩	٢٨,٤

صممت التجربة بطريقة القطع المنشقة لمرة واحدة شكلت الأسمدة البوراتية القطع الرئيسة والأسمدة البوتاسية القطع المنشقة لمرة واحدة في ثلاث مكررات، واستخدم لذلك ٤ معدلات من البورون هي ٠، ٥، ١٠، ٢٠ كغ بوراكس/هـ، وخمس معدلات من البوتاسيوم هي ٠، ٣٠، ٦٠، ٩٠، ١٢٠ كغ K_2O/هـ، والأسمدة الفوسفاتية بمعدل ١٥٠ كغ P_2O_5/هـ، فيكون عدد القطع التجريبية ٤×٥×٣ = ٦٠ قطعة وكل قطعة مكونة من ٤ سطور فتكون مساحة التجربة الكلية ١٢٠م٢، خلطت الأسمدة البوتاسية لضمان تجانس الخلط والتوزيع وفق تصميم التجربة. أضيفت كامل الأسمدة في بداية شهر آذار اي بحوالي قبل شهر من الزراعة. أما الأسمدة الآزوتية بمعدل ٣٠٠ كغ/هـ يوريا ٤٦% آزوت فأضيفت مناصفة في موعدين الأول عند الزراعة والثاني بعد التفريد، تمت الزراعة باستخدام بذور صنف الصويا Ascro-3803 وكانت الزراعة في الموسم الأول بتاريخ ٢٠٠٧/٤/٢٢ وفي الموسم الثاني بتاريخ ٢٠٠٨/٤/٢٦ على سطور في مساكب طولها ٢م وعرضها ١م، المسافة بين السطور ٥٠ سم وبين البذرة والأخرى ٥ سم أي بكثافة نظرية قدرها ٤٠ نبات/م٢، وتم تنفيذ كافة عمليات الخدمة الموصى بها لهذا المحصول من عزيق وري دوري وقلع الأعشاب حتى نهاية الموسم والحصاد. تم إجراء تحليل إحصائي بطريقة تحليل التباين وحساب قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى ٠,٠٥ (Snedecor and Cochran, 1981).

القراءات:

لتحديد نسبة الإنبات تم حصر عدد البادرات التي ظهرت فوق سطح التربة ثم قدر الإنبات كنسبة مئوية، لتحديد طول الفترة من الزراعة حتى بداية مرحلة التفرع تم مراقبة النباتات دورياً حتى ظهرت البراعم الجانبية على النباتات بمعدل ١٠-١٥% من النباتات ولكل قطعة تجريبية ولجميع المكررات ثم قدرت المتوسطات، وينطبق الأمر نفسه على تحديد بداية مرحلة الإزهار ومرحلة النضج.

لتحديد ارتفاع موضع الفرع الثمري الأول تم قلع ٢٠ نبات من كل قطعة تجريبية وللمكررات الثلاث وتم حصر عدد السلاميات حتى ظهور الفرع الثمري الأول ثم قدرت المتوسطات. وينطبق الأمر نفسه على طول السلامية الأول على الفرع الثمري الأول. قدرت كمية المحصول من البذور بحصاد النباتات لكامل القطعة بمكرراتها الثلاث ثم فصلت القرون وجففت ثم فصلت البذور وقدرت كمية الإنتاج بالكغ/هـ.

النتائج والمناقشة:

أولاً: استجابة إنبات بذور فول الصويا للتسميد البوراتي (نسبة الإنبات):

أ-استجابة إنبات بذور فول الصويا للتسميد البوراتي:

تعتمد البذور في إنباتها على المدخرات الكربوهيدراتية والعضوية الموجودة فيها حيث يحدث أثناء الإنبات تفكك مكثف للبروتينات المخزونة في الفلقتين وفي الوقت نفسه يتم بالتوازي تخليق سريع للبروتين في الجنين إضافة إلى تراكم الأحماض الأمينية والأميدات في الجنين بمعنى أن العوامل الفسيولوجية التي تؤدي إلى تحفز بدء الإنبات تكمن في تفكك البروتين وتوزع نواتجه من الأحماض الأمينية وتحت ظروف الزراعة الحقلية وما يحيط بها من رطوبة أرضية ودرجة حرارة جوية يفترض أن يتم وفق المنحى العام له، وهذا ما حصل فعلاً بالرغم من وجود معدلات مختلفة من البورون حيث بينت نتائج (الجدول،٢) أن التسميد الأرضي بمعدلات متزايدة من البورون سبب زيادة نسبية في إنبات البذور مقارنة مع الشاهد وصلت إلى ١,١١، ١,٣٠، ١,٢٤ تعود الزيادة النسبية في الإنبات إلى دور البورون في سرعة الإنبات التي تم ملاحظتها من خلال المراقبة اليومية لظهور البادرات فوق سطح التربة دون أن يكون لهذا التأثير أية فروق معنوية في نسبة الإنبات الكلية تتوافق هذه النتيجة مع (عبد العزيز وسلامة، ٢٠٠١).

جدول (٢): استجابة إنبات بذور الصويا للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم%.

معدلات البوراكس كغ/هـ	معدلات البوتاسيوم					
	٠	٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	المتوسط
٠	٩١,٥٠	٩٠,٨٠	٩٠,٨٥	٩٠,٥٥	٩١,٨٨	٩١,٣٢
٥	٩٢,٦٠	٩٢,٥٠	٩٢,٦٦	٩٢,٨٠	٩١,٦٠	٩٢,٤٣
١٠	٩٢,٧٠	٩٣,٤٢	٩٢,٨٨	٩١,٩٠	٩٢,٢٠	٩٢,٤٣
٢٠	٩٤,٥٠	٢,٤٠	٩٣,٥٠	٩٢,٠٠	٩٢,٤٠	٩٢,٥٦
المتوسط	٩٢,٣٣	٩٢,٢٨	٩٢,٥٧	٩٢,٠٦	٩٢,٠٢	
L.S.D.0.05	للبورون NS للبوتاس NS للتفاعل NS					

ب-استجابة إنبات بذور الصويا للتسميد الأرضي بالبوتاسيوم:

تظهر نتائج الجدول (٢) أن استخدام معدلات متزايدة من الأسمدة البوتاسية لم تؤثر معنوياً في نسبة إنبات البذور والفروقات الموجودة بين المعاملات المدروسة والشاهد هي فروقات ظاهرية ولا تعود إلى تأثير الأسمدة البوتاسية، تتوافق هذه النتيجة مع (Abd El Aziz, 1989).

ثانياً: استجابة طول الفترة من الزراعة حتى بدء مرحلة التفرع للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم/يوم (ميعاد التفريع):

أ-استجابة طول الفترة من الزراعة حتى التبرعم للتسميد البوراتي:

تظهر نتائج الجدول (٣) أن استخدام معدلات البورون ٥، ١٠، ٢٠ كغ بوراكس/هـ أدى إلى انخفاض معنوي في طول الفترة الزمنية من الزراعة حتى بداية التفرع حيث بلغت ٠,٥٢ - ١,٣٩ - ١,٨١ يوم مقارنة مع الشاهد. وبالمقارنة بين متوسطات المعدلات البوراتية وبعضها بلغ الانخفاض في طول الفترة الزمنية ٠,٨٧ - ١,٢٩ - ٠,٤٢ يوم وبفروق معنوية مؤكدة إحصائياً. يعود الانخفاض أوالاختصار هذا إلى دور البورون في التمايز الخلوي وتطور الخلايا وتمايزها (Mengel and Kirkby, 2001) وبالتالي تحفيز

البراعم الجانبية على النمو وتشكل الفروع إضافة إلى دوره الأساسي في تصنيع اللجنين وتطور الأوعية الخشبية وفي متانة الأغشية الخلوية والبلازمية (زيدان وآخرون، ١٩٩٢) و (Shlep, 1993) وفي مجال تأثير البورون على النباتات البقولية أثبت (Meddelton *et al.*, 1978) زيادة في درجة تفرع نبات الفاصولياء مما سبب زيادة في الكتلة الخضراء للنبات مقارنة بالشاهد بمعنى التبكير في عملية التفرع ودخول النبات مرحلة التفرع، جدول (٣).

ب-استجابة طول الفترة من الزراعة حتى مرحلة التفرع للتسميد بالبوتاسيوم:

تبين نتائج الجدول (٣) أن استخدام معدلات متزايدة من البوتاسيوم من ٣٠ – ١٢٠ كغ K_2O/هـ سبب انخفاض في طول الفترة الزمنية من الزراعة وحتى دخول النباتات مرحلة التفرع وبلغت قيم هذا الانخفاض ٠,١٢، ٠,٥٤، ٠,٧٣، ١,٢٥ / يوم. يعود هذا الانخفاض إلى دور الأسمدة البوتاسية الهامة في جميع مراحل نمو وتطور النبات (Terman, 1977)، إضافة إلى مساهمته بشكل فعال في استقلاب وتبادل الآزوت ضمن النبات (بو عيسى وعلوش، ٢٠٠٦) ودوره في التحول الغذائي للبروتين وبالتالي توفير كمية المادة الجافة اللازمة لنمو ولتحفيز البراعم الجانبية وتشكل الفروع مبكراً في المعاملات التي تلقت الأسمدة البوتاسية مقارنة مع معاملة الشاهد الذي تفتقر تربته إلى عنصر البوتاسيوم. وأثبت التحليل الإحصائي أن قيم الانخفاض في طول الفترة الزمنية حتى بدء مرحلة التبرعم كان معنوياً فقط عند المعدلات ٩٠ و ١٢٠ كغ K_2O/هـ.

جدول (٣): استجابة طول الفترة من الزراعة حتى التفرع للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم / يوم.

معدلات البوراكس كغ/هـ	معدلات البوتاسيوم					
	٠	٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	المتوسط
٠	٢٧,١٥	٢٧,١٤	٢٦,٤٥	٢٦,٣٠	٢٦,٠٠	٢٦,٦١
٥	٢٦,٥٠	٢٦,٤٠	٢٦,١١	٢٦,٠٠	٢٥,٤٢	٢٦,٠٩
١٠	٢٦,٠٠	٢٥,٨٠	٢٥,١١	٢٥,٠٠	٢٤,٢٠	٢٥,٢٢
٢٠	٢٥,٢٠	٢٥,٠٠	٢٥,٠٠	٢٤,٦٠	٢٤,٢٠	٢٤,٨٠
المتوسط	٢٦,٢١	٢٦,٠٩	٢٥,٦٧	٢٥,٤٨	٢٤,٩٦	
L.S.D.0.05	للبورون =٠,٥٩ للبوتاس =٠,٥٥ للتفاعل =٠,٦١					

ثالثاً: استجابة طول الفترة من الزراعة حتى بدء مرحلة الإزهار في الصويا للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم / يوم:

أ-استجابة طول الفترة من الزراعة وحتى الإزهار للتسميد الأرضي بالبورون:

يتضح من نتائج الجدول (٤) أن التسميد بمعدلات ٥، ١٠، ٢٠ كغ بوراكس/هـ أدى إلى انخفاض في اختصار الفترة الزمنية من الزراعة وحتى بدء مرحلة الإزهار وبلغت قيمة الانخفاض ٠,٢٦، ١,٢٢، ١,٩٢ يوم وكانت الفروقات معنوية عند المعدلين ١٠، ٢٠ كغ بوراكس /هـ مقارنة مع الشاهد، وبالمقارنة بين معدلات البورون المدروسة وبعضها بلغت قيمة الانخفاض ٠,٩٦، ٠,٧٠، ١,٦٦ يوم، وكانت الفروقات معنوية عند مقارنة المعدل ٥ كغ بوراكس/هـ مع المعدلين ١٠ و ٢٠ كغ/هـ، بينما لم تكن الفروقات معنوية بين المعدلين ١٠ و ٢٠ كغ/هـ.

يمكن تفسير اختصار الفترة الزمنية من الزراعة وحتى بدء مرحلة الإزهار ١,٢٢، ١,٩٢ يوم إلى دور البورون الفسيولوجي في تشكل الأعضاء الزهرية وفي الإخصاب (Marschner,1995) وفي استقلاب وانتقال السكريات الناتجة عن عملية التمثيل الضوئي إلى هذه الأزهار التي تعد مناطق نشطة ميرستيمياً تتطلب كميات كبيرة من السكر، وتكون هي أول المناطق التي تتأثر بنقص السكر كنتيجة لنقص البورون أو عدم كفايته كما في تربة الشاهد. يتوافق تأثير البورون على بدء الإزهار في النبات مع (عبد العزيز وسلامة، ٢٠٠١) على القطن ومع (عبد العزيز، ٢٠٠٦) على الفول السوداني.

ب-استجابة طول الفترة من الزراعة حتى بدء الإزهار للتسميد الأرضي بالبوتاسيوم:

أوضحت النتائج في الجدول (٤) اختصار طول الفترة الزمنية من الزراعة وحتى بدء الإزهار عند استخدام معدلات متزايدة من البوتاسيوم ٣٠، ٦٠، ٩٠، ١٢٠ كغ K_2O/هـ وبلغت قيم الانخفاض ٠,١٧- ٠,٩٢- ١,٠٤- ١,٥٠ يوم (مقارنة مع الشاهد) على التوالي معدلات البوتاسيوم، وكانت الفروق معنوية

فقط عند المعدلين ٩٠ و ١٢٠ كغ K_2O/هـ، وتفوق هذين المعدلين معنوياً على المعدلين ٣٠ و ٦٠ كغ K_2O/هـ أيضاً وبلغت قيم الانخفاض في الفترة الزمنية لبدء الإزهار ٠,٩٨ – ٠,٩٧ يوم. يفسر هذا الاختصار في طول الفترة الزمنية لبدء الإزهار إلى دور البوتاسيوم في رفع كفاءه عملية التمثيل الضوئي ورفع معدل إنتاج السكريات (بو عيسى وعلوش، ٢٠٠٦) ودوره النشط في التحول الغذائي للكربوهيدرات وما ينتج من مواد لازمة لتشكل البراعم الزهرية وتفتح الأزهار خاصة أن متطلبات النبات من البوتاسيوم تبلغ حده الأقصى في مرحلة الإزهار وحتى منتصف مرحلة تشكل القرون. ويزداد امتصاصه مع ازدياد تركيزه في وسط النمو وهذا ما وفرته المعدلات العالية (٩٠ و ١٢٠) كغ K_2O/هـ وبالتالي زيادة تركيزه في الأنسجة النباتية وتأمين احتياجات المناطق الحديثة النمو في النبات للقيام بوظائفها الفسيولوجية (Glass and Perley, 1980).

جدول (٤): استجابة طول الفترة الزمنية من الزراعة حتى بدء مرحلة الإزهار للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم.

معدلات البوراكس كغ/هـ	معدلات البوتاسيوم					المتوسط
	٠	٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	
٠	٤٧,٢٠	٤٧,٢٠	٤٦,٦	٤٦,٢٥	٤٦,٢٥	٤٦,٧٠
٥	٤٧,٠٠	٤٧,٠٠	٤٦,٢٠	٤٦,٠٠	٤٦,٠٠	٤٦,٤٤
١٠	٤٦,٠٠	٤٥,٩٠	٤٥,٥٠	٤٥,٠٠	٤٥,٠٠	٤٥,٤٨
٢٠	٤٥,٥٠	٤٥,٠٠	٤٥,٠٠	٤٤,٤٠	٤٤,٠٠	٤٤,٧٨
المتوسط	٤٦,٤٥	٤٦,٢٨	٤٥,٨٣	٤٥,٤١	٤٥,٣٠	
L.S.D.0.05	للبورون = ٠,٧٢ للبوتاس = ٠,٦٤ للتفاعل =٠,٤٩					

رابعاً: استجابة طول الفترة من الزراعة حتى النضج للتسميد الأرضي بالبوتاسيوم والبورون/يوم (ميعاد النضج):

أ-استجابة طول الفترة من الزراعة حتى النضج للتسميد الأرضي بالبورون:

سبب إضافة المعدلات المتزايدة من البورون ٥، ١٠، ٢٠ كغ بوراكس/هـ انخفاضاً في عدد الأيام من الزراعة حتى بدء مرحلة النضج وبلغت قيم الانخفاض ٠,٤٨، ٠,٦١، ١,٠٠ يوم مقارنة مع الشاهد. وبالمقارنة بين متوسطات معدلات البوراكس نجد تفوق المعدل ٢٠ كغ/هـ معنوياً على المعدلين ٥ و ١٠ كغ بوراكس/هـ واللذين لم توجد بينهما فروق معنوية، مرد اختصار طول الفترة من الزراعة حتى بدء النضج هو دور البورون في تشكل مسطح ورقي فعال بفضل ما يحتويه من الكلوروفيل والأنزيمات اللازمة لتفاعلات البناء الضوئي له قدرة عالية على استقطاب الأشعة الضوئية وامتصاصها مسبباً زيادة في تصنيع المواد العضوية وأهمها الكربوهيدرات والتي تخلق منها البروتينات التي تعد المادة الأساسية لادخار المادة الجافة في كافة أجزاء النبات ومنها القرون الممتلئة بالبذور والتي ساهم في محتوياتها عبر الأوعية الغربالية إلى مناطق التخزين في البذور (Mengel and Kirkby, 2001). يتفق تأثير البورون على اختصار طول مرحلة النضج مع (عبد العزيز وسلامة، ٢٠٠١) و (عبد العزيز، ٢٠٠٧) على القطن وعلى الفول السوداني على التوالي.

ب-استجابة طول الفترة الزمنية من الزراعة حتى النضج للتسميد الأرضي بالبوتاسيوم:

تشير نتائج متوسطات طول الفترة من الزراعة حتى النضج إلى أن استخدام معدلات متزايدة من البوتاسيوم ٣٠، ٦٠، ٩٠، ١٢٠ كغ K_2O/هـ أدى إلى التبكير في النضج واختصار طول الفترة من الزراعة حتى نضج القرون وبلغت قيم الانخفاض ٠,٠٥، ٠,٤٠، ١,١٧، ١,٤٥ يوم مقارنة مع الشاهد وبالمقارنة بين المعدلات المدروسة وبعضها البعض تفوق معنوياً المعدلين ٩٠ و ١٢٠ كغ K_2O/هـ في التبكير بالنضج على المعاملتين ٣٠ و ٦٠ كغ K_2O/هـ بحوالي ١,٠٥ – ١,٤٠ يوم. سبب التبكير في النضج هو ارتباط هذه الصفة بالتبكير في التفرع والإزهار واختصار المدة اللازمة من الزراعة حتى بلوغ هاتين المرحلتين.

أثبتت دراسات (Tisdal *et al.*, 1985) أن للصويا مجموع جذري له سعة تبادلية كاتيونية عالية تمكنه من امتصاص البوتاس بشكل أفضل، ويزداد امتصاص البوتاسيوم مع ازدياد تركيزه في وسط النمو

وبالتالي زيادة تركيزه في الأنسجة النباتية، وبما أن البوتاسيوم سهل الحركة في النبات مع النمغ الناقص والكامل لذلك ستكون نسبته في الأنسجة النباتية مرتفعة وهذا يساهم في تحفيز التفاعلات الأيضية داخل الخلايا النباتية.

جدول (٥): استجابة طول الفترة من الزراعة حتى النضج في التسميد الأرضي للبورون والبوتاسيوم/يوم.

معدلات البوراكس كغ/هـ	معدلات البوتاسيوم					
	٠	٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	المتوسط
٠	١١٢,٠٠	١١٢,٠٠	١١١,٤٠	١١١,٠٠	١١١,٠٠	١١١,٤٨
٥	١١٢,٠٠	١١١,٨٠	١١١,٢٠	١١٠,٠٠	١١٠,٠٠	١١١,٠٠
١٠	١١١,٢٠	١١١,٢٠	١١١,٠٠	١١٠,٥٠	١١٠,٠٠	١١٠,٧٨
٢٠	١١١,٠٠	١١١,٠٠	١١١,٠٠	١١٠,٠٠	١٠٩,٤٠	١١٠,٤٨
المتوسط	١١١,٥٥	١١١,٥٠	١١١,١٥	١١٠,٣٨	١١٠,١٠	
L.S.D.0.05	للبورون = ٠,٥١ للبوتاس = ٠,٦٢ للتفاعل =١,٠٨					

خامساً: استجابة ارتفاع موضع الفرع الثمري الأول في الصويا للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم / سلامية:

أ-استجابة ارتفاع موضع الفرع الثمري الأول في الصويا للتسميد الأرضي بالبورون/ سلامية:

يعد ارتفاع موضع الفرع الثمري الأول من مؤشرات التبكير في النضج لكثير من المحاصيل ويستدل على هذه الصفة بحصر عدد السلاميات من عقدة سلامية الورقتين الفلقيتين حتى السلامية التي يخرج منها أول فرع ثمري ويرمز إليها بالرمز h.s.1. تبين متوسطات الجدول (٦) انه ليس للأسمدة البوراتية تأثيراً معنوياً على عدد السلاميات التي توضع عندها الفرع الثمري الأول وأن الفروقات المحددة بين المعاملات البوراتية ليس له أي تأثير على النضج، وتشير المراجع العلمية إلى أن عدد سلاميات ارتفاع توضع الفرع الثمري الأول يتأثر بالكثافة النباتية وبموعد الزراعة، ودرجة الإضاءة والسطوع الشمسي والصنف المزروع. وباعتبار جميع هذه العوامل واحدة تحت ظروف التجربة فلم يكن للبورون تأثير خلال موسمي البحث.

جدول (٦): استجابة ارتفاع موضع الفرع الثمري الأول للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم/سلامية:

معدلات البوراكس كغ/هـ	معدلات البوتاسيوم					
	٠	٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	المتوسط
٠	٢,٨٨	٢,٨٤	٢,٩٤	٢,٨٩	٢,٨٨	٢,٨٩
٥	٢,٨٨	٢,٨٧	٢,٩٥	٢,٨٨	٢,٨٩	٢,٨٩
١٠	٢,٩١	٣,٠٠	٢,٨٨	٢,٨٤	٢,٨٩	٢,٩٠
٢٠	٣,٠٠	٢,٩٨	٢,٧٩	٢,٩٢	٢,٩٩	٢,٩٤
المتوسط	٢,٩٢	٢,٨٥	٢,٨٩	٢,٨٨	٢,٩١	
L.S.D.0.05	للبورون NS للبوتاس NS للتفاعل NS					

ب-استجابة ارتفاع موضع الفرع الثمري الأول للتسميد الأرضي بالبوتاسيوم/ سلامية:

بينت النتائج في الجدول (٦) عدم وجود تأثير معنوي للأسمدة البوتاسية على عدد سلاميات توضع الفرع الثمري الأول، والفروقات المحدودة التي وجدت بين المعاملات ليس لها تأثير يذكر على درجة التبكير في النضج.

سادساً: استجابة طول السلامية الأولى للفرع الثمري الأول للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم/سم:

توضح متوسطات نتائج الجدول (٧) أن تأثير البورون على طول السلامية الأولى للفرع الثمري الأول كان محدوداً، وأثبت التحليل الإحصائي ان الفروقات الظاهرية التي وجدت بين المعاملات غير معنوية وليس لها أي قيمة تذكر على التأثير على درجة التبكير في النضج ويظهر الجدول (٧) أن تأثير الأسمدة البوتاسية كان في الاتجاه نفسه ولم يكن له أي تأثير معنوي على طول السلامية الأولى للفرع الثمري الأول وان الفروقات المحدودة بين معاملة الشاهد والمعاملة ١٣٠ كغ K_2O ليس لها تأثير على التبكير في النضج تحت تأثير العوامل المدروسة.

سابعاً: استجابة صفات التبكير في النضج للتداخل بين الأسمدة البوراتية والبوتاسية:

أظهر التحليل الإحصائي تأثيراً معنوياً للتداخل بين الأسمدة البوراتية والبوتاسية على بعض صفات التبكير مثل اختصار طول الفترة من الزراعة وحتى بدء مرحلة التفرع، ومرحلة الإزهار ومرحلة النضج خاصة عند المعدل ٢٠ كغ بوراكس/هـ والمعدلين ٩٠ و ١٢٠ كغ K_2O/هـ بينما لم يكن للتداخل بين الأسمدة البوراتية والأسمدة البوتاسية تأثيراً معنوياً على نسبة الإنبات، وعدد سلاميات ارتفاع توضع الفرع الثمري الأول وطول السلامية الأولى للفرع الثمري الأول.

جدول (٧): استجابة طول السلامية الأولى للفرع الثمري للتسميد الأرضي بالبورون والبوتاسيوم/سم.

معدلات البوراكس كغ/هـ	معدلات البوتاسيوم					
	٠	٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	المتوسط
٠	٨,٢١	٨,٢١	٨,٢٣	٨,٢٤	٨,٢٣	٨,٢٢
٥	٨,٢١	٨,٢٢	٨,٢٢	٨,٢٦	٨,٢٩	٨,٢٤
١٠	٨,٢٢	٨,٢٥	٨,٢٨	٨,٢٦	٨,٢٩	٨,٢٧
٢٠	٨,٢٢	٨,٢٥	٨,٢٨	٨,٢٩	٨,٢٩	٨,٢٧
المتوسط	٨,٢٢	٨,٢٣	٨,٢٦	٨,٢٧	٨,٢٨	
L.S.D.0.05	للبورون = NS للبوتاس = NSللتفاعل = NS					

الاستنتاج:

يمكن الحصول على نمو خضري وثمري متوازن ومبكر في النضج لنبات الصويا عند زراعته في المنطقة الساحلية بإضافة ٢٠ كغ بوراكس/هـ و ١٢٠ كغ K_2O/هـ قبل الزراعة بحوالي شهر كي ينمو النبات ويتشكل المحصول مبكراً بحوالي ٢-٣ أيام وسطياً.

المراجع:

١. ديب، بديع (١٩٨٦): الخصوبة وتغذية النبات، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، ٤١١ ص.

٢. عبد العزيز، محمد؛ سلامة، سليمان (٢٠٠١): تأثير تركيز البورون في التربة الحمراء على بعض الخصائص الفيزيولوجية والإنتاجية لنبات القطن، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، اللاذقية، سورية، المجلد (٢٣) العدد (١١) ص ١٦٧-١٧٦.

٣. عبد العزيز، محمد؛ بو عيسى، عبد العزيز؛ سلامة، سليمان (٢٠٠٤): استجابة الفول السوداني للتسميد الأرضي بالبورون عند مستويات مختلفة من الأسمدة الفوسفاتية، ملخصات بحوث المؤتمر العلمي الرابع للعلوم الزراعية، جامعة أسيوط، كلية الزراعة، مصر، ص ١٣٤-١٣٥.

٤. بو عيسى، عبد العزيز حسن؛ علوش، غياث احمد (٢٠٠٦): خصوبة تربة وتغذية النبات، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سورية ٤٢٦ ص.

٥. زيدان، علي؛ الخضر أحمد؛ كبيبو، عيسى؛ بو عيسى، عبد العزيز حسن؛ خليل، نديم أحمد. (١٩٩٢): الجيولوجيا وأساسيات علم التربة، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سورية.

٦. عبد العزيز، محمد علي (٢٠٠٦): تأثير البورون والسوبر فوسفات في بعض صفات النمو الخضري والثمري للفول السوداني. مجلة البحوث والتنمية الزراعية، جامعة المنيا، مصر ٢٦(٤)، ٧٥٠-٧٦٤.

٧. عبد العزيز، محمد علي. (٢٠٠٧): تأثير التسميد البوتاسي على إنتاجية الصويا وعلى التركيب الكيميائي للأوراق والبذور. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، ٢٩(٤)، ٥٩-٧٠.

٨. عبد العزيز، محمد علي؛ محمد، يوسف علي. (٢٠٠٧): تأثير التسميد البوراني في إنتاجية الصويا ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والعصير الخلوي وبعض العناصر المعدنية وأثره على المحصول. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية. ٣٠ (١).

٩. عبد العزيز، محمد علي (٢٠٠٧): تأثير رش السيليبور على المسطح الورقي والمادة الجافة وبعض القيم البيولوجية للفول السوداني. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية. ٢٩ (٣٠) ٤٥-٦١.

١٠. عبد العزيز، محمد. (٢٠٠٢): تأثير طريقة إضافة البورون في تركيب أوراق القطن والأزهار والنضج ونوعية الألياف. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية، مجلة العلوم الزراعية، ١٨، ٢٠١-٢١٢.

١١. عبد العزيز، محمد علي. (٢٠٠٦): تأثير السماد البوراتي وعدد مرات وطريقة إضافته على النمو والتركيب الكيميائي لأوراق وبذور الفول السوداني، مجلة البحوث والتنمية الزراعية، المنيا، جامعة المنيا، مصر ٢٦(٤) ٧٦٥-٧٨٠.

1- Abd Elaziz, M. (1989): Effect of several rates from plant density and mineral fertilizer on cotton douple cropping type. Theses PH.D. Taskent. Agric. Ins. Taskent, 1989, 155.
2- Glass, A.D. and Perley, J.E. (1980): Varietal defferences potassium uptake by barley. Plant physiology. 65, 160-168.
3- Marschner, H.; Kirkby, E.A. and Emglec, V. (1997): The importance cycling of mineral nutrient. Within plants for growth and development. BOT. Acta. 110, 265-273.
4- Marschner, H. Mineral nutrition of higher plans. Academic press. U.K. (1995): 674.
5- Mengel, K. and Kirkpy, E.A. (2001): Principles of plant nutrition. Kluwer Academic publisher. Dordrecht, Thenewtherland,425.
6- Shelp, P.P. (1993): Physiology and biochemistry of boron in plant photosynthesis in mustard plants subjected to borone deficiency. India, plant physiol. 33(2), 150-154.
7- Shorrocks, V.M. (1997): The occurrence and correction of boron deficiency. Plant and soil, 193, 121-148.
8- Snedecor, G.W. and Cochran,W.G. (1981): Statistical methods 7th Ed, Low stat. Univ. Press, Ames. Lwoa-U.S.A. 326-330.
9- Tanada, R. (1983): Localization of boron in memberance. J. Plant nutia. 6(9),743-749.
10- Terman, E. (1977): Effect of addig fertilizer potassium on growth and yield soybean. Works N.S.G.U. Ukrania. 31, 131-139.
11- Tisdal, S.L.; Nelson, W.L. and Beaton, D.J. (1985): Soil fertility and fertilizers, Macmillan publishing company. New York. U.S.A. 271

RESPONSE OF THE EARLINESS CHARACTERISTICS IN SOYBEAN TO BORON AND POTASSIUM FERTILIZATIONS IN SYRIAN COAST CONDENSATION BY

Mohamad, Y.A.
Dept. of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

ABSTRACT

The research was carried out during the tow seasons 2007-2008 in Bouqa farm, faculty of Agriculture, to study the effect of 4 rates. from boron that is 0, 5, 10, 20, kg borax/ha, and 5 rates from potassium fertilizer, that is 0, 30, 60, 90, 120 kg K_2O/ha on the earliness of maturity plant soybean, the result showed the following:

1- Using borax fertilizer caused fast germination, but there were not significantly increased in the total percentage of germination, and decreased the period from planting to stages of branching, flowering and maturity per the rates 10 and 20 kg borax/ha compared with the control.
2- Using potassium fertilizer increased the earliness of maturity mentioned above compared with the control but there didn't significantly increase the higher set of the first symbodium and the length of the first noodle.
3- The interaction between boron and potassium gives significantly increases on the earliness maturity special per rates 20 kg borax/ha and 120 kg K_2O/ha, except the higher set of the first symbodeum, and the length of the first nodle in the first symbodeum.

Key words: Soybean, boron and potassium fertilizer, earliness of maturity.