مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (5) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (5) 2007

تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في نمو وإنتاج الفول البلدي

محمد علي عبد العزيز*

(تاريخ الإيداع 24 / 9 / 2007. قبل للنشر في 2007/12/6)

□ الملخّص □

نفذ البحث في أثناء الموسمين الزراعيين 2005 و 2006 في منطقة الساحل السوري لدراسة تأثير أربع معدلات من السماد البوتاسي هي 0، 20، 40، 60 كغ K_2O / هـ وموعدين للتطويش هما: في بداية مرحلة الإزهار وفي بداية مرحلة تشكل القرون إضافة إلى الشاهد دون تطويش والتداخل بين هذين العاملين. أظهرت الدراسة النتائج التالية:

1. سببت التغذية البوتاسية المتزايدة 20، 40، 60 كغ K_2O / هـ مقارنةً بالشاهد زيادة معنوية في عدد الفروع، وعدد النورات الزهرية، وعدد الأزهار وعدد الأوراق / نبات، وفي زيادة مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات، وزيادة عدد القرون / نبات، وزيادة عدد بذور/ قرن، ووزن بذور قرن.
2. تفوق موعدا التطويش على الشاهد في جميع الصفات المذكورة أعلاه مقارنةً بالشاهد باستثناء عدد البذور/ قرن في الموسم الثاني فقط.
3. أظهر التداخل بين معدلات التغذية البوتاسية وموعد التطويش تأثيراً معنوياً على جميع الصفات المذكورة أعلاه وأعطى التداخل بين المعدل 60 كغ K_2O وموعد التطويش في بداية مرحلة تشكل القرون أفضل تشكل للصفات المدروسة والإنتاجية من البذور في أثناء موسمي البحث.

كلمات مفتاحية: فول، بوتاسيوم، تطويش، مكونات الغلّة.

* أستاذ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (5) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (5) 2007

Effect of Potassium Nutrition and Time Topping on Growth and Productivity of Foba Bean

Dr. M. A. Abd Elaziz, *

(Received 24 / 9 / 2007. Accepted 6/12/2007)

□ ABSTRACT □

This research was carried out during 2005 – 2006 in the Syrian coastal area to study the effect of four rates from potassium fertilizer 0,20,40,60 Kg/ha^{-1} and two times of topping: the beginning of flowers and formation pods stages and interaction between them. The study showed the following results:

1. Increased potassium nutrition to 20,40, and 60 Kg K_2O / ha^{-1} caused a significant increase in the number of branches, flowers, leaves, pods, leaf area cm^2 / plant, and number of seed, and weight seeds / pods compared with the control time.
2. The two rates of topping significantly increased all characteristics mentioned above compared with the control, except the number of seeds / pod.
3. The interaction between potassium nutrition and times of topping had a significant effect on all characteristics mentioned above.

Keywords: Faba bean, Potassium, Topping, Composition yield.

*Professor, Department of Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

المقدمة:

يعد الفول من المحاصيل البقولية الغذائية والعلفية الهامة لاحتواء بذوره على نسبة عالية من البروتين ومن الفيتامينات المختلفة والأملاح المعدنية، إضافةً إلى دوره في تحسين خصوبة التربة لمقدرة العقد البكتيرية (Rhizobium Leguminosorum,) الموجودة على جذوره على تثبيت نسبة عالية من الآزوت الجوي، وإمكانية استخدام مجموعه الخضري كعلف أخضر أو دريس أو سيلاج ذي قيمة علفية جيدة (رقية والبودي، 1997).

تبلغ المساحة العالمية المزروعة بالفول حوالي 2.7 مليون / هـ وتحتل الصين المركز الأول 1.2 مليون / هـ أعطت 1.8 مليون طن من البذور، وعربياً تحتل المغرب المركز الأول حيث بلغت المساحة المزروعة 154 ألف / هـ ثم مصر 140 ألف / هـ ثم السودان، (FAO, 2004) وفي سورية يشكل مساحة 16.4 ألف / هـ (المجموعة الإحصائية السورية، 2005).

تواجه زراعة الفول صعوبات عدة منها انخفاض الإنتاجية من البذور والتي تتراوح بين 550 – 3140 كغ / هـ (FAO, 2004) لأسباب تتعلق بطرق الزراعة أو قلة الأمطار أو الاحتياجات السمادية من العناصر الأساسية، ولاتزال زراعته في القطر تعتمد على الخصوبة الذاتية للتربة ودون إضافات سمادية في أغلب الأحوال مما يترتب عليه انخفاض الإنتاجية، تشير المراجع العلمية إلى أهمية التغذية البوتاسية للبقوليات ومنها الفول حيث يساهم في زيادة تركيز العصير الخلوي في الأوراق (عبد العزيز ومحمد، 2007)، ويساهم في نمو الجذور في مختلف الاتجاهات تحت الظروف الحقلية عند توفره بمعدلات مناسبة (Mengel and Kirkby, 2001)

مما يزيد من السعة التبادلية الكاتيونية للجذور (Tisdal,*et al*.1974)، وله دور في تشكل الحزم والأوعية الخشبية التي ينتقل خلالها كمرافق لشوارد NO^{-3}إلى الأوراق وله دور في تشكل البروتينات ونقلها من أماكن الصنيع إلى المناطق النشطة في النمو كالقمم النامية والأزهار والجذور وإلى مناطق التخزين في البذور (بوعيسى وعلوش،2006) إضافة إلى دوره في زيادة قدرة الخلايا النباتية على الاحتفاظ بالماء فيها وبالتالي تمتع النبات بكفاءة عالية في امتصاص الماء وزيادة فعالية عملية التمثيل الضوئي لأن المعدلات العالية من التمثيل الضوئي متعلقة بتوفر الماء(Scherer,*et al*.1982). مما سبق تتضح أهمية التغذية البوتاسية للنباتات ومنها الفول. أماعملية التطويش أو (قطف القمة النامية أو الشرنقة) فعلى الرغم من قلة الأبحاث المنشورة عن الفول تشير المراجع العلمية أنها سببت زيادة في إنتاجية بذور الفول حوالي 240 كغ /هـ (مهنا وحياص، 2007) وعند إجرائها على محاصيل أخرى سببت زيادة عدد الجوزات المتفتحة والإنتاجية على القطن(الفارس،1990) وأشار (عبد الحميد وديب، 2005) إلى أن قطف النورة في نباتات الذرة سبب انخفاضاً في طول الكوز ووزن حبوبه وانخفاض نوعيتها.

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير معدلات من التغذية البوتاسية وموعد عملية التطويش على بعض مكونات محصول الفول وعلى الإنتاجية. تعود أهمية البحث إلى أن زراعة الفول تكون غالباً دون تسميد بوتاسي لقناعة

المزارعين أن الترب السورية غنية بالبوتاس، وهذا صحيح لكن استنزاف البوتاس من التربة نتيجة الزراعة التكثيفية للمحاصيل الزراعية يقود في أغلب الحالات إلى نقص هذا العنصر وقلة الإنتاجية.

طريقة البحث ومواده:

نفذ البحث في أثناء الموسمين الزراعيين 2005 و 2006 وطبق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتمت دراسة 4 معدلات من السماد البوتاسي هي 0، 20، 40، 60 كغ K_2O / هـ وموعدين للتطويش هما بداية مرحلة الإزهار و بداية مرحلة تشكل القرون إضافة إلى الشاهد دون تطويش، واستخدم لذلك ثلاثة مكررات فيكون عدد القطع التجريبية 36 قطعة، طول القطعة 3 م مكونة من 6 خطوط، فتكون مساحة القطعة (3 x 2.4 م = 7.2 م^2) والمساحة الكلية للتجربة 259 م^2 باستثناء ممرات الخدمة، تمت إضافة الأسمدة الفوسفاتية بمعدل 80 كغ P_2O_5 مع الأسمدة البوتاسية في أثناء الحراثة الخريفية، وتمت إضافة الأسمدة الآزوتية بمعدل 50 كغ يوريا 46 % / هـ فأضيفت كاملة عند الزراعة لتشجيع عملية تثبيت الآزوت الجوي. تمت الزراعة باستخدام بذور صنف الفول البلدي، مصدر البذور مؤسسة إكثارالبذار باللاذقية. تمت الزراعة في الموسم الأول بتاريخ11/21/ 2005، وفي الموسم الثاني بتاريخ 25 /11 / 2006، وكانت أبعاد الزراعة 40 x 20 x 1 بحيث تحقق كثافة نباتية قدرها 125 ألف نبات / هـ.وتم الاعتماد في الري على مياه الأمطار، وتم إجراء تحليل التربة موقع الزراعة (جدول، 1).

الجدول /1/ نتائج تحليل التربة

PH	EC	$CaCO_3$	كلس فعال %	مادة عضوية	بوتاس متبادل ملغ / كغ	فوسفور متبادل ملغ / كغ	آزوت كلي %
7.68	0.17	آثار	-	1.041	175	9	0.47

القراءات:

لتحديد عدد الفروع وعدد الأوراق وعدد القرون / نبات تم حصر عدد هذه المؤشرات لـ 15 نبات من الخطين الوسطين لكل قطعة وللمكررات الثلاثة ثم حساب المتوسط الحسابي لها. لتحديد عدد النورات الزهرية وعدد الأزهار تمّت مراقبة 15 نباتاً بصورة دورية بفارق 2 – 3 يوم حتى اكتمل تشكل النورات ثم حسب المتوسط الحسابي لها. لتقدير مساحة المسطح الورقي للنبات تم قطف 50 ورقة من كل قطعة وللمكررات الثلاثة، ووضعت الوريقات فوق بعضها بالترتيب ثم أخذت منها أقراص دائرية بواسطة ماسورة خاصة ذات قطر معلوم، ثم وزنت بميزان حساس وتم حساب مساحة القرص الواحد بالسم^2 من المعادلة الآتية $S = \Pi \times r^2$ ومن معرفة مساحة الأقراص ووزنها ووزن أوراق نبات واحد تم حساب مساحة المسطح الورقي سم^2 للنبات الواحد.

لحساب عدد البذور / قرن، تم حصر عدد البذور في 50 قرناً من كل قطعة ولجميع المكررات ثم قدر المتوسط الحسابي لها. وتم حساب وزن بذور قرن بقسمة وزن بذور 50 قرناً من كل قطعة على عدد القرون ثم قدرت المتوسطات.

قدرت كمية الإنتاج من البذور بقطف قرون كل قطعة كاملة ووحدها وللمكررات الثلاث ثم حسبت المتوسطات.تم إجراء التحليل الإحصائي بطريقة تحليل التباين وحساب قيمة أقل فرق معنوي عند المستوى 5 % (يعقوب وخدام،1996).

النتائج والمناقشة:

<u>أولاً- تأثير التغذية البوتاسية وعملية التطويش في عدد الفروع وعدد النورات الزهرية وعدد الأزهار/ نبات</u>

<u>أ- تأثير التغذية البوتاسية في عدد الفروع وعدد النورات الزهرية وعدد الأزهار/ نبات:</u>

يتضح من نتائج الجدول/2/ أن زيادة معدلات التغذية البوتاسية من 20 إلى 40، 60 كغ K_2O / هـ أدت إلى زيادة معنوية في عدد الفروع وعدد النورات الزهرية وعدد الأزهار / نبات في أثناء الموسم الأول، ووصلت الزيادة مقارنةً بالشاهد إلى 1.38، 1.91، 2.35 فرع و4.2، 6.64، 9.45 نورة زهرية و 4.80، 9.61، 21.84 زهرة على التوالي معدلات التغذية البوتاسية. ووصلت الزيادة في الموسم الثاني مقارنةً بالشاهد إلى 1.32، 2.14، 2.09 فرع و 5.52، 7.17، 11.02 نورة زهرية، و 3.95، 9.14، 21.97 زهرة على التوالي معدلات التغذية البوتاسية.

تعود الزيادة في هذه المؤشرات المدروسة مع زيادة معدلات التغذية البوتاسية إلى دور هذه الأسمدة في عملية التمثيل الضوئي لأنها تشجع تشكل أنزيمات PED كربوكسيلاز وبالتالي زيادة معدلات تثبيت CO_2 التي يترتب عليها زيادة تصنيع معدلات نواتج عملية التمثيل الضوئي ومنهاالأنزيمات و الأحماض البروتينية (Demmig and Gimmler,1983) وتعد البروتينات هذه المادة الأساسية لتشكل المادة الجافة في النبات ومنها الفروع، وحصلت الزيادة في النورات الزهرية وعدد الأزهار كنتيجة لدور البوتاسيوم في تفعيل عمل الأنزيم الذي يساعد على تشكل النشاء من السكريات، وأنزيم البروتيناز الذي يحول الأحماض الأمينية إلى بروتينات (Mengel and Kirkby, 2001) وبالتالي تأمين متطلبات هذه المناطق النشطة فيزيولوجياً مما سمح بتشكيل عدد أكبر من النورات الزهرية وارتفاع عدد الأزهار فيها لقدرة النبات على الاحتفاظ بأكبر عدد منها على عكس الشاهد الذي تفتقر تربته إلى البوتاسيوم وبالتالي انخفاض نواتج عملية التمثيل الضوئي الواردة إلى النورات الزهرية والأزهار وتساقط قسم منها وعدم قدرتها على النمو حتى نهاية الموسم. (جدول، 2)

الجدول /2/ تأثير التغذية البوتاسية وعملية التطويش في عدد الفروع وعدد النورات الزهرية وعدد الأزهار/ نبات

عدد الفروع / نبات								
الموسم الأول					الموسم الثاني			
معدلات k_2O كغ / هـ	شاهد دون تطويش	بداية مرحلة الإزهار	بداية مرحلة تشكل القرون	المتوسط	شاهد	بداية مرحلة الإزهار	بداية مرحلة تشكل القرون	المتوسط
0	3.56	3.66	4.21	3.81	3.11	3.25	4.00	3.45
20	4.88	5.21	5.48	5.19	4.20	5.00	5.11	4.77
40	5.33	5.96	5.86	5.72	5.00	6.22	5.55	5.59
60	5.86	6.22	6.41	6.16	5.30	5.33	6.00	5.54
المتوسط	4.91	5.26	5.49		4.40	4.95	5.17	
L.S.D 5%	للبوتاس 0.33، للتطويش0.13، للتفاعل0.35				للبوتاس0.11، للتطويش0.14، للتفاعل0.15			
عدد النورات الزهرية / نبات								
0	25.12	26.66	27.18	26.32	21.00	23.23	24.12	22.78
20	29.26	29.88	32.28	30.52	26.41	28.23	30.27	28.30
40	31.66	32.62	34.60	32.96	29.30	30.00	32.16	30.48
60	34.28	36.28	36.74	35.76	32.33	33.90	35.17	33.80
المتوسط	30.08	31.36	32.70		27.26	28.84	30.43	
L.S.D 5%	للبوتاس 1.08، للتطويش 0.86، للتفاعل 1.11				للبوتاس 1.16، للتطويش 1.10، للتفاعل 1.18			
عدد الأزهار / نبات								
0	36.25	39.33	42.32	39.30	33.50	36.18	39.40	36.36
20	39.26	45.66	47.38	44.10	36.20	41.31	44.32	40.61
40	43.65	49.42	53.66	48.91	40.60	45.24	50.66	45.50
60	58.29	61.52	63.60	61.14	55.20	58.95	60.68	58.33
المتوسط	44.36	48.98	51.74		41.37	45.42	48.81	
L.S.D 5%	للبوتاس 1.33، للتطويش 1.65، للتفاعل 1.71				للبوتاس 4.43، للتطويش 5.09، للتفاعل 5.11			

ب- تأثير التطويش في عدد الفروع وعدد النورات الزهرية وعدد الأزهار / نبات:

يتضح من نتائج الجدول /2/ أن تطويش النباتات في بداية مرحلة الإزهار وبداية مرحلة تشكل القرون سبب زيادة معنوية في عدد الفروع وعدد النورات الزهرية وعدد الأزهار في أثناء موسمي البحث.

وبلغت الزيادة في الموسم الأول مقارنةً بالشاهد إلى 0.71، 0.58 فرع، و 1.28، 2.62 نورة، و 4.5، 7.44 زهرة، وفي الموسم الثاني0.55، 0.77 فرع و1.85، 3.17 نورة، 4.05، 7.44 زهرة على التوالي. وبالمقارنة بين موعدي التطويش تفوق موعد التطويش في بداية مرحلة تشكل القرون على موعد التطويش في بداية مرحلة الإزهار بـ 0.13 فرع، 1.10 نورة، 2.76 زهرة في الموسم الأول، و0.22 فرع، و 1.59 نورة، و 4.94 زهرة في الموسم الثاني.تعود الزيادة في عدد الفروع وعدد النورات وعدد الأزهار / نبات إلى أن تطويش قمة الساق الرئيسة للنبات سبب

إلغاء السيادة القمية لها، وهذا يعني توجيه نسبة كبيرة من نواتج عملية التمثيل الضوئي التي تستهلكها استطالة الساق الرئيسة إلى البراعم الجانبية القاعدية لتحفيزها على النمو وتشكل الفروع بما تحمله من أوراق تساهم في عملية التمثيل الضوئي وتوفير السكريات البسيطة التي تخلق منها المواد العضوية فتكون بمثابة العامل الحيوي والفيزيولوجي الذي يشجع على ظهور النورات الزهرية والاحتفاظ بأكبر عدد ممكن من الأزهار وعدم تساقطها مقارنةً بالشاهد.(Cliffra,*et al*.1990).

ج- تأثير التداخل بين التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد الفروع وعدد النورات وعدد الأزهار / نبات:

أظهر التداخل بين التغذية البوتاسية وموعد التطويش تأثيراً معنوياً في عدد الفروع / نبات وعدد النورات الزهرية / نبات، وعدد الأزهار / نبات وكان أفضل تشكل لهذه المؤشرات عند معدل التغذية البوتاسية 60 كغ K_2O وموعد التطويش في بداية مرحلة تشكل القرون في أثناء موسمي البحث.

ثانياً- تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد الأوراق / نبات ومساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات:

أ- تأثير التغذية البوتاسية في عدد الأوراق / نبات ومساحة المسطح الورقي للنبات سم^2 / نبات:

يتضح من نتائج الجدول /3/ أن زيادة معدلات التغذية البوتاسية إلى 20، 40، 60 كغ K_2O / هـ سببت زيادة معنوية في عدد الأوراق / نبات وفي مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات في أثناء موسمي البحث.

ففي الموسم الأول وصلت الزيادة مقارنةً بالشاهد إلى 3.09، 7.45، 12.53 ورقة على التوالي معدلات التغذية البوتاسية. ووصلت الزيادة في مساحة المسطح الورقي مقارنةً بالشاهد 118.39، 124.39، 254.02 سم^2 / نبات، وسلكت النتائج في الموسم الثاني الاتجاه نفسه مع انحراف في قيم هذه المتوسطات فوصلت الزيادة في عدد الوراق إلى 2.14، 5.26، 12.66 ورقة، وزادت مساحة المسطح الورقي 108.07، 186.07، 248.51 سم^2 / نبات على التوالي معدلات التغذية البوتاسية.

تعود الزيادة في عدد الأوراق على النبات مع زيادة معدلات التغذية البوتاسية إلى دور هذه الأسمدة في النمو النشط للقمم المرستيمية للفروع الجانبية وذلك من خلال تأثيرها على تشكل هرمونات النمو مثل هرمون GA, IAA, CYT (Mengel and Kirkby,2001) وبالتالي زيادة عدد سلاميات الساق و سلاميات الفروع الجانبية التي تتوضع الأوراق على نهاية كل سلامية منها مما يترتب عليه زيادة في عد الأوراق على النبات مقارنةً بالشاهد الذي تفتقر تربته إلى البوتاسيوم وزادت مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات نتيجة زيادة عدد الأوراق على النبات وزيادة مساحة الورقة الواحدة وزيادة سمك النسيج الورقي الذي تمت ملاحظته في أثناء عملية القياس هذه بطريقة الوزن.وبالمقارنة بين متوسطات معدلات التغذية البوتاسية وبعضها ببعض وجدت أيضاً فروقات معنوية فيما بينها وتفوقت المعاملة 60 كغ K_2O على باقي المعاملات يتفق تأثيرالأسمدة البوتاسية على زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وعلى كفاءة مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات مع (Demming and Gimmler, 1983).

ب- تأثير موعد التطويش في عدد الأوراق / نبات ومساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات:

يتضح من نتائج الجدول /3/ أن تطويش قمة الساق الرئيسة لنبات الفول سبب زيادة معنوية في عدد الأوراق وفي مساحة المسطح الورقي للنبات مقارنةً بالشاهد في أثناء موسمي البحث. ففي الموسم الأول وصلت الزيادة في عدد الأوراق مقارنةً بالشاهد دون تطويش إلى 8.47، 12.30 ورقة / نبات على التوالي مرحلتا التطويش، ووصلت الزيادة في مساحة المسطح الورقي 76.86، 132.58 سم^2 / نبات على التوالي. وفي الموسم الثاني وصلت الزيادة إلى

7.86، 12.45 ورقة، ووصلت الزيادة في مساحة المسطح الورقي إلى 46.20، 140.55 سم^2 / نبات مقارنةً بالشاهد على التوالي موعدا التطويش. (جدول، 3)

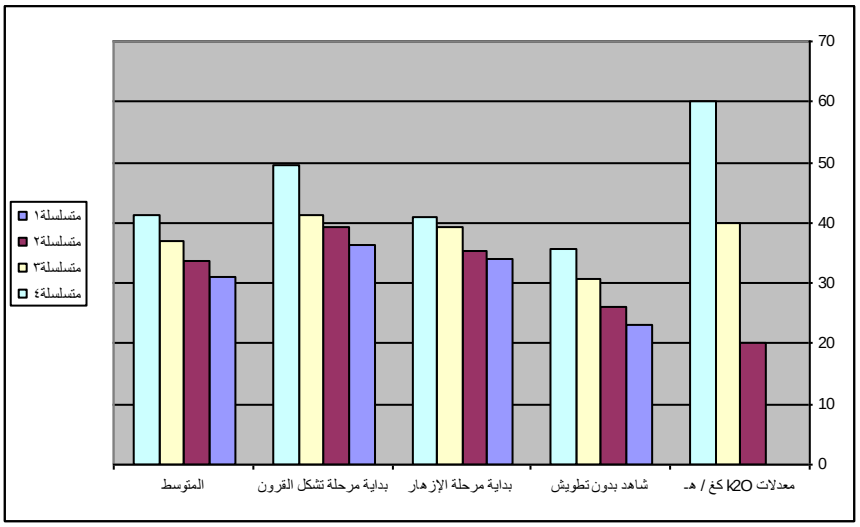
الجدول /3/ تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد الأوراق / نبات ومساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات

عدد الأوراق / نبات								
الموسم الأول				الموسم الثاني				
معدلات k_2O كغ / هـ	شاهد دون تطويش	بداية مرحلة الإزهار	بداية مرحلة تشكل القرون	المتوسط	شاهد دون تطويش	بداية مرحلة الإزهار	بداية مرحلة تشكل القرون	المتوسط
0	23.16	34.15	36.22	31.18	20.11	30.00	32.09	27.40
20	26.25	35.28	39.21	33.58	22.33	31.11	35.18	29.54
40	30.61	39.18	41.42	37.07	25.60	33.00	39.39	32.66
60	35.69	41.00	49.66	41.12	35.00	39.00	46.20	40.06
المتوسط	28.93	37.40	41.63		25.76	33.27	38.21	
L.S.D 5%	للبوتاس 1.22، للتطويش 1.43، للتفاعل 2.51				للبوتاس 4.11، للتطويش 3.98، للتفاعل 5.22			
مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات								
0	1130.12	1198.33	1266.81	1198.42	1111.00	1165.47	1252.44	1176.30
20	1277.80	1296.20	1376.44	1316.81	1225.20	1271.46	1356.46	1284.37
40	1329.060	1387.88	1468.22	1394.74	1296.33	1335.76	1455.50	1362.53
60	1389.88	1421.18	1546.26	1452.44	1365.28	1409.92	1498.33	1424.51
المتوسط	1281.85	1325.89	1414.43		1249.92	1295.65	1390.68	
L.S.D 5%	للبوتاس 66.20، للتطويش 71.66، للتفاعل82.2				للبوتاس 44.0، للتطويش 66.71، للتفاعل 77.23			

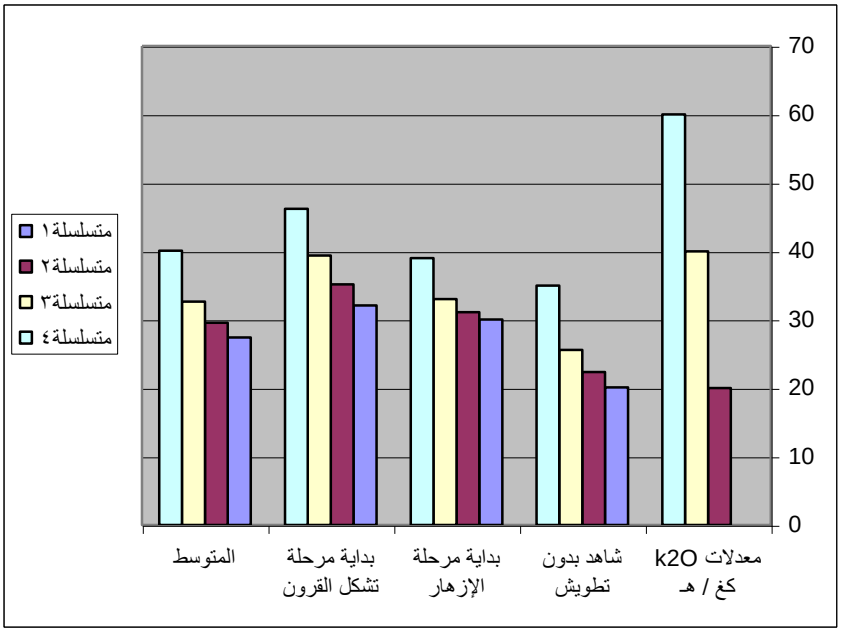
تعود الزيادة في عدد الأوراق/ نبات إلى أن عملية التطويش للساق الرئيسة كما ذكرنا سابقاً أوقفت السيادة القمية للساق الرئيسة وهذا يعني زيادة في انقسام خلايا الأوراق وتطاولها نتيجة تأثير البوتاسيوم الذي توفر بكمية مناسبة على هاتين العمليتين (Mengel and Kirkby, 2001) الأمر الذي انعكس على زيادة مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات.

ج- تأثير التداخل بين التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد الأوراق وفي مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات:

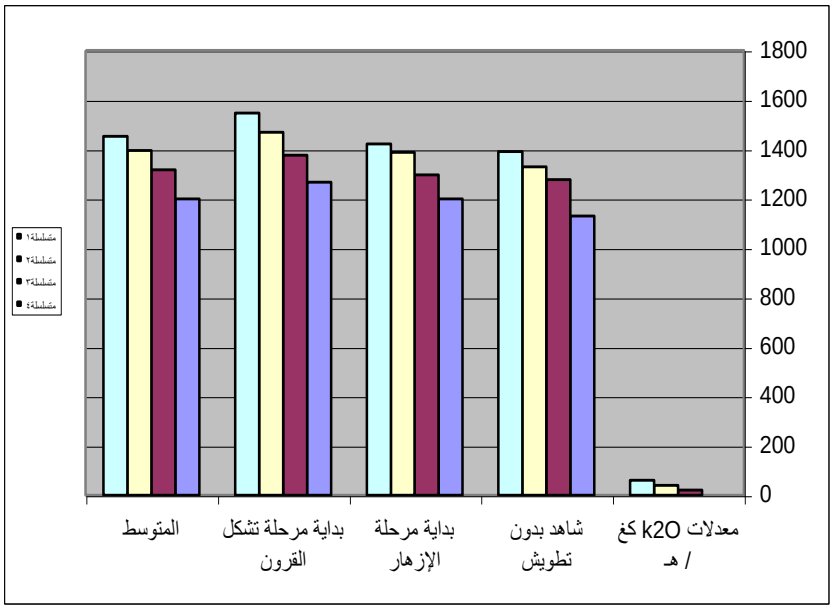
أظهر التداخل بين التغذية البوتاسية وموعد التطويش تأثيراً إيجابياً ومعنوياً في عدد الأوراق / نبات ومساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات حيث بلغت المتوسطات أفضل قيم لها عند المعدل 60 كغ k_2O وموعد التطويش في بداية مرحلة تشكل القرون. ويبين المخطط البياني (1 و2 و3 و4) تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد أوراق/ نبات ومساحة المسطح الورقي سم^2/نبات.



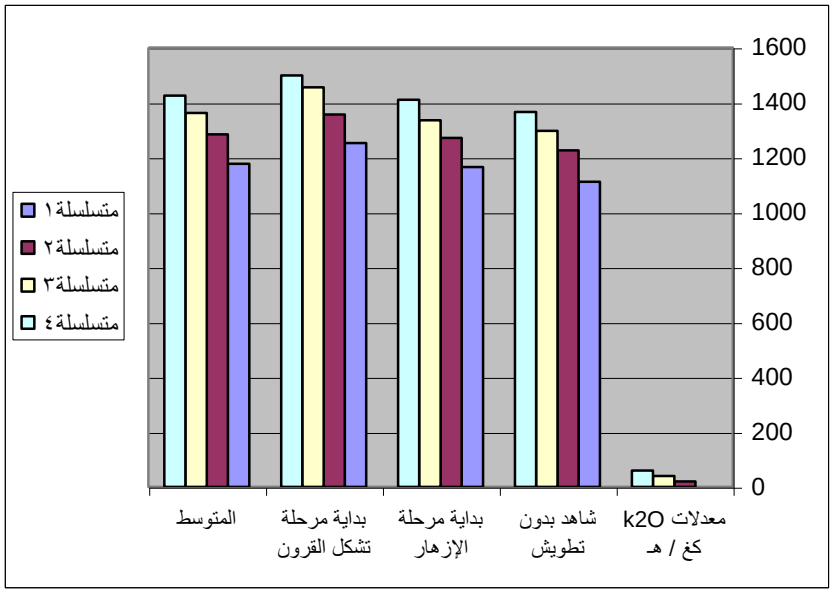
المخطط البياني (1): تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد الأوراق / نبات في الموسم الأول



المخطط البياني (2): تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد الأوراق / نبات في الموسم الثاني



المخطط البياني (3): تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في مساحة المسطح الورقي سم^2/نبات في الموسم الأول



المخطط البياني (4): تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في مساحة المسطح الورقي سم^2/نبات في الموسم الثاني

ثالثاً– تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد القرون/ نبات، وعدد بذور/ قرن ووزن بذور/ قرن

1– تأثير التغذية البوتاسية في عدد القرون/ نبات، وعدد بذور/ قرن ووزن بذور/ قرن:

يتضح من نتائج الجدول /4/ أن زيادة معدلات التغذية البوتاسية من 20، 40 وحتى 60 كغ k_2O / هـ سببت زيادة في عدد القرون / نبات، وعدد بذور / قرن، ووزن بذور / قرن في أثناء موسمي البحث.ففي الموسم الأول وصلت الزيادة المعنوية في عدد القرون مقارنةً بالشاهد إلى 1.94، 3.11، 4.04 قرن وفي عدد البذور / قرن إلى 0.2، 0.46، 0.52 بذرة، وفي وزن البذور/قرن إلى 0.40، 0.53، 0.67 غ على التوالي معدلات التغذية البوتاسية. وفي الموسم الثاني وصلت الزيادة المعنوية في عدد القرون مقارنةً بالشاهد إلى 1.71، 2.41، 2.95 قرن، وفي عدد البذور/ قرن إلى 0.19، 0.22، 0.27 بذرة، وفي وزن بذور/ القرن إلى 0.19، 0.24، 0.30 غ على التوالي معدلات التغذية البوتاسية. وبالمقارنة بين المعاملات البوتاسية وبعضها ببعض وجدت فروق معنويةً في عدد القرون / نبات فقط في حين لم تكن الفروق معنويةً في عدد البذور / قرن، وفي وزن بذور /القرن.تعود الزيادة في مؤشرات الغلة المذكور أعلاه إلى دور البوتاسيوم الهام في عملية التمثيل الضوئي، وفي نقل وتحميل مركبات التمثيل الضوئي المصنعة حديثاً إلى أعضاء النبات المختلفة كالجذور والأزهار والقرون ومكوناتها، وفي حركة بروتينات الأوراق القديمة ونقلها مع النسغ الكامل إلى مناطق التخزين في البذور (Demming and Gimmler, 1983) وبالتالي تأمين متطلبات هذه المناطق من المواد العضوية اللازمة، فحافظت النباتات على أكبر عدد من القرون وانخفض تساقطها، وزاد عدد البذور في القرون، وزاد وزن بذور / القرن مع زيادة معدلات التغذية البوتاسية مقارنةً بالشاهد الذي تفتقر تربته إلى البوتاسيوم، علماً أن حركة البوتاسيوم في النسغ الناقص تكون من الجذور إلى الأوراق فقط كمرافق كاتيوني لشوارد NO_3^- إلى الأوراق حيث يتم إرجاع النترات وتمثيلها فيزيولوجياً وبعد إرجاعها يتابع البوتاس حركته مرة ثانية من الأوراق إلى الجذور كمرافق للشوارد الأنيونية العضوية كالأحماض العضوية والأمينية (Mengel and Kirkby, 2001) هذه الآلية الفيزيولوجية في حركة عنصر البوتاس تعطيه أهمية في زيادة المؤشرات المذكورة أعلاه مقارنةً بالشاهد.

2– تأثير موعد التطويش في عدد القرون / نبات، عدد البذور / قرن، وزن بذور / قرن:

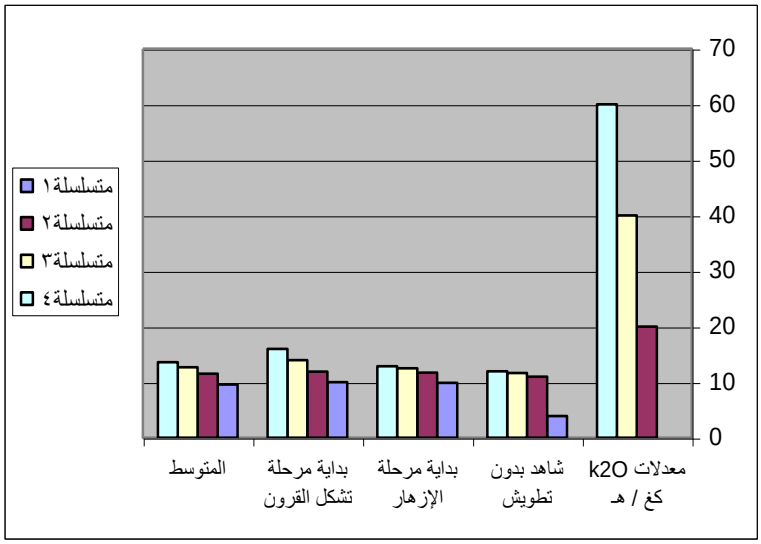
يتضح من نتائج الجدول /4/ أن تطويش الساق الرئيسة لنبات الفول في بدء مرحلة الإزهار وبدء مرحلة تشكل القرون سبب زيادة في المؤشرات المذكورة أعلاه في أثناء موسمي البحث.ففي الموسم الأول وصلت الزيادة المعنوية في عدد القرون مقارنةً بالشاهد إلى 1.04، 2.85 قرن / نبات، و 0.14، 0.22 بذرة / قرن، و 0.13، 0.20 غ بذور / قرن على التوالي موعدا التطويش. وفي الموسم الثاني كانت النتائج في الاتجاه نفسه وتفوقت معاملتا التطويش معنوياً على الشاهد في عدد القرون / نبات. ووزن بذور/قرن ووصلت الزيادة إلى 1.24، 2.85 قرن / نبات، و 0.13، 0.17 غ بذور / قرن على التوالي معاملتا التطويش في حين كانت الفروق غير معنوية في عدد بذور / قرن،ووصلت الزيادة إلى 0.09، 0.11 بذرة / قرن. تعود الزيادة في مؤشرات الغلة (عدد القرون / نبات، عدد البذور / قرن، وزن بذور / قرن) إلى أن عملية التطويش وفرت أو ادخرت كمية البوتاسيوم العالية التي تحتاجها القمة النامية للساق الرئيسة لاستمرار انقسامها وتطاولها وبالتالي استخدامها في مناطق النمو الحديثة التي تتطلب كميات كبيرة من البوتاسيوم للنمو وللقيام بوظائفها الفيزيولوجية (Mengel and Barber, 1974) إضافةً إلى هذا الادخار للبوتاسيوم في النبات نتيجة التطويش تكون الكمية المتوفرة منه كافية لنقل نواتج عملية التمثيل بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى القرون و البذور. يتوافق تأثير عملية التطويش على زيادة عدد القرون / نبات وعدد البذور / قرن مع (Supong and Dahiya,1990).

3- تأثير التفاعل بين التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد القرون / نبات، عدد البذور / قرن، وزن بذور / قرن.

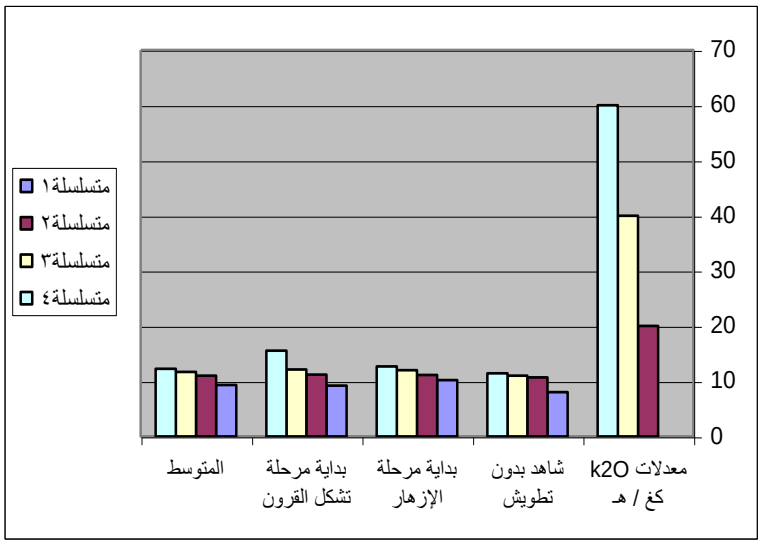
أظهر التداخل بين التغذية البوتاسية وموعد إجراء التطويش تأثيراً إيجابياً في عدد القرون / نبات، وعدد البذور / قرن، ووزن بذور / قرن في أثناء موسمي البحث. وقد أظهر معدل التغذية البوتاسية 60 كغ k_2O / هـ عند موعد التطويش في بداية مرحلة تشكل القرون تأثيراً معنوياً على مؤشرات الغلة المذكورة أعلاه. ويبين المخطط البياني (5 و6 و 7 و 8) تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد القرون/نبات ووزن بذور/ قرن.

الجدول /4/ تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد القرون / نبات وعدد البذور / قرن ووزن بذور / قرن

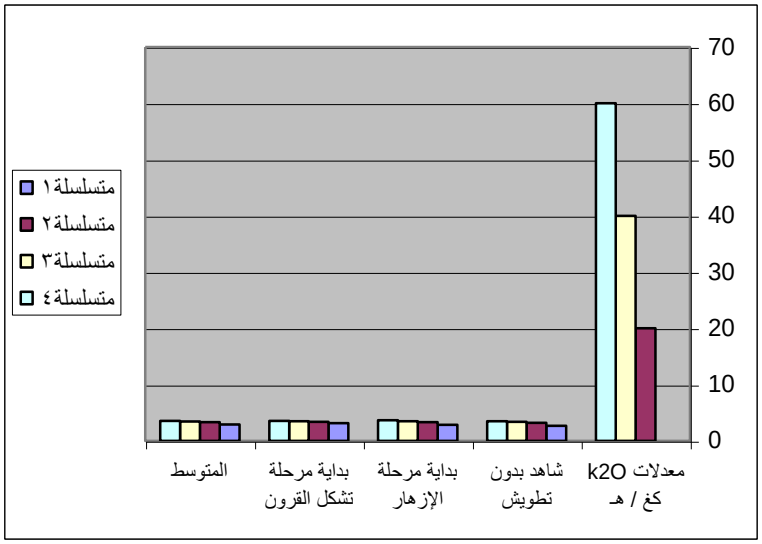
عدد القرون / نبات								
موعد التطويش				موعد التطويش				
معدلات k_2O كغ / هـ	شاهد بدون تطويش	بداية مرحلة الإزهار	بداية مرحلة تشكل القرون	المتوسط	شاهد	بداية مرحلة الإزهار	بداية مرحلة تشكل القرون	المتوسط
0	3.88	9.86	10.00	9.58	8.00	10.20	9.20	9.30
20	11.00	11.68	11.88	11.52	10.72	11.11	11.20	11.01
40	11.65	12.47	13.96	12.69	11.00	12.00	12.13	11.71
60	11.98	12.88	16.00	13.62	11.45	12.67	15.56	12.22
المتوسط	10.63	11.72	13.21		10.25	11.49	12.02	
L.S.D 5%	للبوتاس 0.61، للتطويش 0.19، للتفاعل 1.0				للبوتاس 0.05، للتطويش 0.11، للتفاعل 0.18			
عدد البذور / قرن								
0	2.00	2.26	2.26	2.17	2.11	2.22	2.18	2.17
20	2.42	2.48	2.51	2.47	2.32	2.36	2.42	2.36
40	2.51	2.62	2.76	2.63	2.35	2.41	2.43	2.39
60	2.58	2.71	2.87	2.69	2.35	2.48	2.50	2.44
المتوسط	2.38	2.52	2.60		2.28	2.37	2.39	
L.S.D 5%	للبوتاس 0.06، للتطويش 0.03، للتفاعل0.07				للبوتاس 0.02،للتطويش N.S، للتفاعل 0.03			
وزن بذور / قرن								
0	2.69	2.88	3.15	2.91	2.80	3.00	3.12	2.97
20	3.22	3.31	3.39	3.31	3.11	3.17	3.20	3.26
40	3.41	3.49	3.51	3.44	3.12	3.26	3.25	3.21
60	3.51	3.66	3.58	3.58	3.20	3.30	3.31	3.27
المتوسط	3.21	3.34	3.41		3.05	3.18	3.22	
L.S.D 5%	للبوتاس 0.04، للتطويش 0.03، للتفاعل 0.06				للبوتاس 0.04،للتطويش 0.05، للتفاعل 0.06			



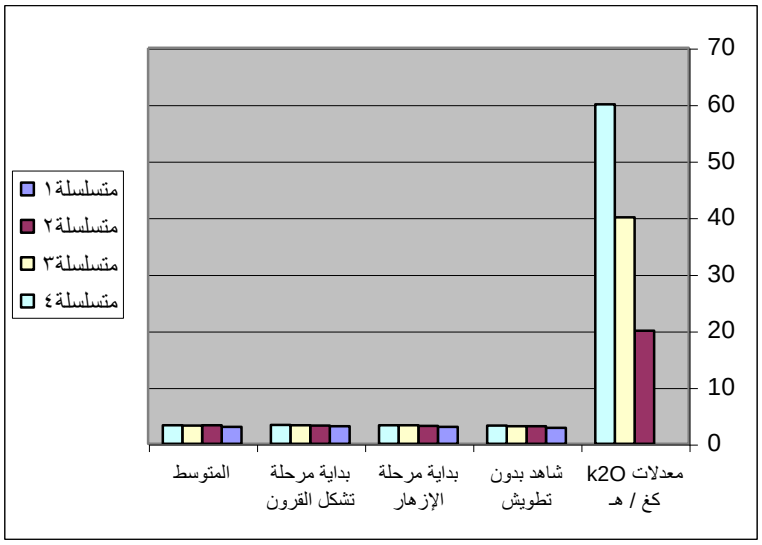
المخطط البياني (5): تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد القرون/نبات في الموسم الأول



المخطط البياني (6): تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في عدد القرون/نبات في الموسم الثاني



المخطط البياني (7): تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في وزن بذور/قرن في الموسم الأول



المخطط البياني (8): تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في وزن بذور/قرن في الموسم الثاني

رابعاً- <u>تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في إنتاج البذور الجافة كغ / هـ</u>

<u>أ - تأثير التغذية البوتاسية في إنتاج البذور كغ / هـ:</u>

يتضح من نتائج الجدول/ 5/ أن زيادة معدلات التغذية البوتاسية من 20 حتى 40، 60 كغ k_2O / هـ أدت إلى زيادة معنوية في إنتاجية البذور في أثناء موسمي البحث. ففي الموسم الأول وصلت الزيادة مقارنةً بالشاهد إلى 77.05، 990.17، 1113.06 كغ / هـ. وفي الموسم الثاني 708.50، 994.47، 1108.85 كغ / هـ على التوالي معدلات التغذية البوتاسية. تعود الزيادة في إنتاجية البذور إلى التحسن الذي طرأ على مكونات الغلة المدروسة في

الجداول 2و3و4و5، وذلك لأن البوتاسيوم يأتي بعد الآزوت في أهميته للنبات حيث يصل تركيزه في النبات 2 – 3 % من المادة الجافة (بوعيسى وعلوش،2006) إضافةً إلى ارتفاع السعة التبادلية الكاتيونية لجذور الفول(Tisdale,*et al*.1985) مما يساعد على زيادة امتصاص البوتاسيوم وتراكمه في الجذور كنتيجة لنواقل الأغشية البلازمية الجذرية القادرة على ملائمة مجال واسع من تراكيز البوتاسيوم المتزايدة في التربة مع زيادة معدلات التغذية البوتاسية (Maathuis and Sanders,1997) وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي ونقل مدخراتها إلى البذور (جدول، 5)

الجدول / 5 / تأثير التغذية البوتاسية وموعد التطويش في إنتاجية بذور الفول كغ / هـ

الموسم الأول					الموسم الثاني			
موعد التطويش					موعد التطويش			
معدلات k_2O كغ / هـ	شاهد بدون تطويش	بداية مرحلة الإزهار	بداية مرحلة تشكل القرون	المتوسط	شاهد	بداية مرحلة الإزهار	بداية مرحلة تشكل القرون	المتوسط
0	1940.46	2398.22	2498.32	2312.33	2050.12	2634.61	2719.13	2467.95
20	2922.66	3088.67	3000.82	3087.38	3095.28	3223.64	3210.43	3176.45
40	2989.40	3398.72	3421.00	3303.04	3128.33	3625.82	3632.85	3462.48
60	3088.00	3522.00	3566.16	3425.39	3235.20	3685.00	3807.72	3576.10
المتوسط	2735.13	3101.90	3121.58		2877.34	3292.36	3342.53	
L.S.D 5%	للبوتاس 62.11، للتطويش 25، للتفاعل 81.88				للبوتاس 31.11، للتطويش 22.16، للتفاعل 32.77			

ب– تأثير موعد التطويش في إنتاجية البذور كغ / هـ:

يتضح من نتائج الجدول /5/ أن تطويش القمة النامية للساق الرئيسة سبب زيادة معنوية في إنتاجية البذور الجافة كغ / هـ في أثناء موسمي البحث. ففي الموسم الأول وصلت الزيادة في إنتاجية البذور مقارنةً بالشاهد إلى 366.77، 386.45 كغ / هـ، وفي االموسم الثاني وصلت الزيادة 415.02، 465.19 كغ/هـ على التوالي موعدا التطويش. تعود الزيادة في إنتاجية البذور الجافة إلى أن عملية التطويش أدت إلى زيادة معنوية في عدد أوراق النبات وفي مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات جدول /3/ مما سبب نمواً وكفاءةً أفضل لعملية التمثيل الضوئي وتوجيه نواتجها إلى الأعضاء الثمرية وإلى البذور فتفوق موعد التطويش في بداية مرحلة تشكل القرون على معاملة التطويش في بداية مرحلة الإزهار الذي حدّ من تشكل مجموع خضري متوازن يؤمن نمواً جيداً للنبات، وتفوق على الشاهد الذي زاد فيه النمو الخضري على حساب النمو الثمري نتيجة السيادة القمية للساق الرئيسة واستهلاكها نسبة أكبر من نواتج و مدخرات عملية التمثيل الضوئي. يتوافق تأثيرعملية التطويش في زيادة إنتاجية بذور الفول كغ / هـ مع (Supong and Dahiya,1990) ومع (Gehriger and Kller, 1980).

ج – تأثير التداخل بين التغذية البوتاسية وموعد التطويش في إنتاجية البذور كغ / هـ:

تشير نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود تأثير إيجابي ومعنوي للتداخل بين معدل التغذية البوتاسية وموعد التطويش، وقد أعطى المعدل 60 كغ k_2O / هـ مع موعد التطويش في بداية مرحلة تشكل القرون أفضل كمية من البذور في وحدة المساحة. حيث بلغت الإنتاجية وسطياً 3425.39، 3576.10 كغ / هـ وعند معدل التغذية 60 كغ k_2O على التوالي موسما البحث، وبلغت 3121.58، 3342.53 كغ عند التطويش في بداية مرحلة تشكل القرون.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. أدت التغذية البوتاسية المتزايدة من 20 – 60 كغ k_2O كغ / هـ إلي زيادة في عدد الفروع الجانبية / نبات وفي عدد النورات الزهرية، وعدد الأزهار / نبات مقارنةً بالشاهد وبالمعاملات الأخرى.
2. سببت التغذية البوتاسية المتزايدة من 20 – 60 كغ k_2O كغ / هـ زيادة في عدد الأوراق/نبات، وبالتالي زيادة مساحة المسطح الورقي سم^2 / نبات وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي، لأن احتواء الجسيمات الخضراء على تركيز 100 ميليمول من البوتاسيوم يزيد من نواتج عملية التمثيل الضوئي مقارنةً بالجسيمات التي احتوت 10 ميليمول من البوتاسيوم.
3. حققت الزيادة في معدلات البوتاسيوم زيادة في بعض مكونات الغلة عدد القرون / نبات، وعدد البذور/ قرن، ووزن البذور / قرن. كنتيجة لما ذكر في الفقرة (2) من دور البوتاسيوم في تحسين كفاءة عملية التمثيل الضوئي.
4. سببت عملية التطويش في الموعدين: بداية مرحلة الإزهار، وبداية مرحلة تشكل القرون زيادة في كافة المؤشرات المدروسة في الفقرتين (1، 2) وحقق الموعد الثاني أفضل قيم للمؤشرات المدروسة مقارنةً بالشاهد وبالتطويش في بداية الإزهار.
5. أدت عملية التطويش إلى زيادة واضحة في بعض مكونات الغلة المدروسة، وأدى التداخل بين التغذية البوتاسية وموعد التطويش في أثناء زيادة في المؤشرات المدروسة وخاصةً المعدل 60 كغ k_2O كغ / هـ وموعد التطويش في بداية مرحلة تشكل القرون، حيث تم الحصول على أعلى إنتاجية من البذور الجافّة وسطياً في أثناء موسمي البحث.

التوصية:

للحصول على نمو خضري جيد وعدد أوراق ومسطّح ورقي فعال ينصح بإضافة 60 كغ K_2O / هـ، عند محتوى التربة من البوتاسيوم المتبادل بمعدل 175ملغ/ كغ، والتطويش في بداية مرحلة تشكل القرون لتعطي عدداً أكبر من مكونات المحصول من القرون / نبات، وعدد البذور / قرن، ووزن بذور / قرن، وإنتاجية تصل إلى 3232.06 – 3500.75.

المراجع:

1. بوعيسى، عبد العزيز حسن ؛ علوش، عياش. *خصوبة التربة وتغذية النبات*، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سوريا، 2006، 423

2. رقية، نزيه ؛ البودي، أحمد. *المحاصيل البقولية*، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سوريا، 1997، 286.
3. مهنا، أحمد ؛ حياص، بشار. *إنتاج محاصيل الحبوب والبقول*،منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، حمص، سوريا. 2007، 340.
4. عبد العزيز، محمد علي ؛ محمد، يوسف علي. تأثير *التسميد البوتاسي على إنتاجية الصويا وعلى التركيب الكيميائي للأوراق والبذور*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 2007. قيد النشر.
5. عبد الحميد، عماد ؛ ديب، طارق علي. *إنتاج محاصيل الحبوب وتكنولوجيتها*، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سوريا.2005، ص.
6. الفارس، عباس. *إنتاج محاصيل الألياف*. جامعة حلب، كلية الزراعة، 1990، 422.
7. المجموعة الإحصائية السورية، الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإحصاء الزراعي،2005، 430.
8. بعقوب،غسان؛ خدام، علي. *الإحصاء وتصميم التجارب*، منشورات جامعة تشرين، كلية الزراعة، اللاذقية، سوريا، 1996، 351.
9. CLIFFOD, D.E.; PENTALEND,B.S. and BAYLIS,A.D. *Reproductive abscission patterns in Faba Bean C.V.Tory*.FABIS, Newsletter. 27,1990, 36 – 40.
10. DEMMING,B. and GIMMLER, H.*Properties of the isolated intact chloroplast at cytoplasmic K^+ concentrations. I.Lightinduced cation uptake into intact chloroplasts is driven by an electrical potential difference*. Plant physical. 73,1983, 169-174.
11. FAO (ed).2003.*Year book production*, 52,2004,398.
12. GEHRIGER,W. and KELLER.E.R. *Influence of topping of Faba Bean on their growth and on supply pf the flowers with C^{14}*. FABIS Newsletter. 23,1980.33-34.
13. MENGEL,D.B. and BARBER,S.A. *Rate of nutrient uptake per unite of corn root under field condition*, Agron.J.66,1974,399-402.
14. MENGEL,K. and KIRKBY,E.A. *Principles of plant nutrition*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 2001.
15. MAATHUIS,F.J.M. and SANDERS, D. *Regulation of absorption in plant root cells by external K^+: Interplay of different plasma memberane K^+ transporters*. J.EXPT.Bot.48,1997,451- 458.
16. SUPONG.K. and DAHIYA,D.R. *Effect of time of harvesting and topping on yield of Faba Bean*,FABIS Newsletter.26,1990, 18-20.
17. SCHARR,H.W.; SCHUBERT,S. and MENGEL,K. *The effect of potassium nutrition on growth rate, carbohydrate content, and water retention in young wheat plants*.Z.Pflanzenernahr.Bodenk.145, 1982, 237-245.
18. TISDALE,S.L.; NELSON, W.L. and BEATON, J.D. *Soil fertility and fertilizers*. Macmillan Publishing Company, New York, U.S.A.1985, 271.