doi.org/10.52866/esj.2020.06.16.02

تأثير التسميد البوتاسي وحامض السالسليك

في نمو وحاصل ونوعية محصول فول الصويا (*Glycine max* L.)

أحمد عبد الجبار خلف ، أسامة حسين مهيدي
جامعة الأنبار / كلية الزراعة - قسم المحاصيل الحقلية

الخلاصة :

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الصيفي 2018 في عامرية الفلوجة – محافظة الانبار الواقعة على خط طول 43 شرقاً وخط عرض 33 شمالاً، بهدف دراسة تأثير حامض السالسليك والتسميد البوتاسي في نمو وحاصل نوعية محصول فول الصويا. استعملت أربعة تراكيز من حامض السالسليك (0 ، 75 ، 150 و 225 ملغم S لتر$^{-1}$) ، واستخدم السماد البوتاسي بثلاث مستويات (0 ، 100 و 200 كغم K هـ$^{-1}$) (K_2SO_4 (k ٪ 41.5). طبقت التجربة بحسب ترتيب الالواح المنشقة Split plot design وفق لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاث مكررات، احتلت تراكيز حامض السالسليك الالواح الرئيسة، في حين احتلت معاملات التسميد البوتاسي الالواح الثانوية. تمت زراعة بذور فول الصويا صنف صناعية 2.

أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لتراكيز حامض السالسليك حيث تفوق التركيز 225 ملغم S لتر$^{-1}$ من حامض السالسليك بإعطائه أعلى متوسط لأرتفاع النبات وعدد التفرعات بالنبات والوزن الجاف للنبات وعدد القرنات بالنبات والحاصل الكلي، فيما تفوق التركيز 150 ملغم S لتر$^{-1}$ في المساحة الورقية (3299 سم^2 نبات$^{-1}$) ووزن 100 بذرة (12.04 غم). كما أدى التسميد البوتاسي بالمستوى العالي 200 كغم K هـ$^{-1}$ الى تحسين صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات ، عدد التفرعات بالنبات ، المساحة الورقية والوزن الجاف للنبات) والحاصل ومكوناته (عدد القرنات بالنبات ، عدد البذور بالقرنة والحاصل الكلي). سلك التداخل بين العوامل الدراسة سلوك العوامل الفردية في تأثيرها في اغلب الصفات المدروسة حيث كان التأثير الايجابي في معاملة التداخل بين التركيز العالي من السالسليك 225 ملغم S لتر$^{-1}$ والمستوى العالي من البوتاسيوم 200كغم K هـ$^{-1}$ باعطاءها أعلى متوسط لعدد القرنات بالنبات (162.27 قرنة نبات$^{-1}$).

الكلمات المفتاحية : السالسليك ، البوتاسيوم ، فول الصويا

بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

Effect of potassium fertilization and salicylic acid

on growth, yield and quality of soybean crop (*Glycine max* L.)

Ahmad Abdul-Jabar kalaf , Osama hussain mahidi
Agriculture college / Department of field crops

Abstract

A field experiment was carried out during the 2018 summer season in Amiriyat Al-Fallujah - Anbar Governorate that located on longitude of 43° E and latitude of 33° N to study the effect of Salicylic acid and Potassium fertilizers in the growth , yield and quality of soybean crop. Four concentrations of Salicylic acid (0, 75, 150 and 225 mg. L^{-1}). Potassium fertilizer was used at three levels (0, 100 and 200 kg. ha^{-1}) (41% K2SO4). The experiment was applied according to the Split Plot design according to the design (RCBD) with three replications. Salicylic acid concentrations were applied in the main plots. Potassium fertilization treatments were applied in secondary plots. Soybean seeds were grown in senaiah 2 variety. The results showed a significant effect of salicylic acid concentrations, where the concentration 225 mg. L^{-1} of salicylic acid exceeded by giving it the highest average for plant height, number of branches, plant dry weight, number of pods and total yield, while concentration 150 mg.L-1 exceeded in leaf area (3299 cm2.plant-1) and 100-seeds weight (12.04 g). Potassium fertilization at high level 200 kg ha-1 also resulted to improved the vegetative growth traits (plant height, number of branches, leaf area and dry weight of plant). And the yield and components (number of pods per plant, number of seeds per pod and total yield). The interaction between the factors of the study took the behavior of individual factors in their effect on most of the studied traits. The positive effect was in the treatment of the interaction between the high concentration of salicylic 225 mg L^{-1} and the high level of potassium 200 $kg.ha^{-1}$, gave the highest average of the number of pods in plant 162.27 $pod.plant^{-1}$).

Key words : Salicylic acid , Potassium , Soybean .

المقدمة

محصول فول الصويا *Glycine max* L. من المحاصيل البقولية الصيفية المهمة ذات القيمة الغذائية العالية وتستخدم بذوره لغرض الصناعة والغذاء حيث تصل نسبة البروتين فيها الى 35 – 40 ٪ والزيت 15–25 ٪ ومما يزيد من أهميته احتواء بروتينه على الأحماض الأمينية الأساسية لنمو الأنسان والحيوان عدا الأحماض الأمينية التي تحتوي على الكبريت كالمثايونين والسستين (1). حيث تساهم بذور فول الصويا في ربع الزيت الصالح للأكل في العالم وثلثي البروتين المستخدم في تغذية الماشية فضلاً عن أن زراعته تزيد من خصوبة التربة عن طريق تثبيت النتروجين الجوي بواسطة العقد البكتيرية في التربة (2). وبالرغم من اهمية هذا المحصول الا ان معدل انتاجيته بوحدة المساحة ما زال متدنياً بالعراق مقارنةً بالإنتاج العالمي (3).

وهذا يتطلب إجراء العديد من الدراسات العلمية والتطبيقية لمعالجة هذا التدني والوصول به الى مستوى الإنتاج العالمي وأن احد أهم الطرق هي استخدام المغذيات حيث أن عنصر البوتاسيوم هو أحد المغذيات الكبرى الضرورية لنمو النبات ويعمل على تنظيم وتنشيط أكثر من 70 إنزيم بالإضافة الى قدرته على السيطرة على فتح وغلق الثغور وتحويل السكريات الى نشويات وسليلوز وتختلف كمية البوتاسيوم التي يحتاجها النبات بإختلاف النوع والصنف. فضلاً عن دوره في مقاومة الأمراض والحشرات والاجهادات البيئية المختلفة وفي زيادة مقاومة النبات للعوامل الحيوية واللاحيوية (4 و 5).

بالاضافة الى ذلك فإن انخفاض إنتاجية هذا المحصول الصيفي يرجع الى الشدود البيئية المختلفة السائدة في العراق، وأن استخدام منظمات النمو هي من التقنيات الحديثة في مقاومة الاجهادات البيئية المختلفة إذ يعتبر حامض السالسليك من منظمات النمو غير الأنزيمية والتي تلعب دوراً مهماً في زيادة مقاومة النبات للاجهادات المختلفة وتنشيط بعض الأنزيمات المهمة المضادة للأكسدة (6). بالإضافة الى دوره في تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات منها فتح وغلق الثغور وعملية التمثيل الكاربوني وامتصاص الأيونات والتخلص من الجذور الحرة وتأثيراتها السلبية (7 و 8). وتهدف هذه الدراسة الى تحديد أفضل مستوى من البوتاسيوم وحامض السالسليك مع أفضل تداخل بينهما يؤثر على نمو وحاصل فول الصويا.

المواد وطرائق العمل

الموقع والتصميم المستخدم

نفذت تجربة حقلية في الموسم الصيفي لعام 2018 في حقول احد المزارعين في قضاء العامرية التابعة لمحافظة الانبار . الواقعة على خط طول 43 شرقا وخط عرض 33 شمالاً.

حيث اتُبع في تنفيذ التجربة نظام الألواح المنشقة وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات، خصصت الألواح الرئيسية لمعاملة التغذية الورقية بحامض السالسليك والألواح الثانوية للسماد البوتاسي ، وبلغت عدد المعاملات 12 معاملة ناتجة من التوافق بين عاملي الدراسة .

عوامل التجربة

العامل الاول : رش حامض السالسيلك على النبات باربعة تراكيز (0 ،75 ، 150 ،225) ملغم. لتر$^{-1}$ رمز لها (S2 ، S1 ، S0 و S3) وقد تم رش كل تركيز حتى البلل التام لأوراق النبات في وقت

الصباح الباكر باستخدام مرشة ظهرية سعة 16 لتر، وبواقع ثلاث رشات خلال موسم النمو ، وكانت كما يلي :-

- الرشة الأولى : بعد 30 يوم من الانبات (مرحلة النمو الخضري) .
- الرشة الثانية : بعد اسبوعين من الرشة الاولى (بداية تكوين الازهار) .
- الرشة الثالثة : بعد ثلاثة اسابيع من الرشة الثانية (مرحلة تكوين القرنات).

كما تم إضافة مادة ناشرة (محلول التنظيف الزاهي) لمحلول الرش وبمقدار 15 سم^3 لكل 100 لتر، لتقليل الشد السطحي للماء وضمان البلل التام للأوراق بهدف زيادة كفاءة محلول الرش ، اما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط .

العامل الثاني:- البوتاسيوم اضيف كسماد ارضي بثلاث مستويات (0 ، 100، 200) كغم K . هـ$^{-1}$ على شكل كبريتات البوتاسوم (K2O-K2SO4 48-50 ٪) رُمز لها (K0، K1، K2) وتمت اضافته على دفعتين الاولى قبل الزراعة والثانية بعد 45 يوم من الانبات (بداية التزهير).

تحليل التربة

تم تحليل تربة الحقل قبل الزراعة بأخذ عينات عشوائية من مواقع مختلفة من الحقل، ومن العمق (0 ، 30) سم، جففت العينات ثم نعمت ومررت خلال منخل قطر فتحاته 2 ملم وبعد ذلك خلطت مع بعضها، وأخذت منها عينة ممثلة وأحدة، وأجريت عليها مجموعة من التحاليل الكيميائية والفيزيائية المبينة في جدول (1) في مختبر الدراسات العليا – قسم التربة – كلية علوم الهندسة الزراعية– جامعة بغداد.

العمليات الزراعية :-

تم إعداد الأرض بحراثتها حراثتين متعامدتين ثم نعمت وسويت، بعدها قسمت إلى وحدات تجريبية أبعادها (3 × 3) م لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 9 م^2 واتبع نظام الزراعة في مروز، إذ احتوت الوحدة التجريبية على 4 مروز المسافة بين مرز واخر 75 سم وبين جورة وأخرى على المرز نفسه 10 سم، تركت مسافة 1م بين وحدة تجريبية وأخرى و 1.5م بين مكرر وأخر لضمان عدم انتقال الأسمدة بين الوحدات التجريبية.

زرعت التجربة في النصف الثاني15/ 6 من شهر حزيران ، وذلك بوضع بذرتين في الجورة الواحدة وتم الحصول على بذور الصنف صناعي 2 من الهيئة العامة للبحوث الزراعية ثم رويت التجربة وعند وصول النباتات إلى مرحلة ظهور أربع أوراق خفت إلى نبات واحد في الجورة. تم الري إعتماداً على رطوبة التربة وحاجة النبات أجريت عملية التعشيب كلما دعت الحاجة لضمان مكافحة الأدغال في حقل التجربة، سمدت التجربة بالسماد الفوسفاتي P_2O_5 وبواقع 100 كغم. هـ- 1 على شكل سوبر فوسفات الثلاثي دفعة واحدة أثناء عملية اعداد الارض للزراعة (9). كما سمدت التجربة بالسماد النايتروجيني على شكل يوريا N٪46 وبواقع 160 كغم.هـ1- اضيف على دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية عند مرحلة التزهير (10). أخذت 5 نباتات بصورة عشوائية من المرزين الوسطيين لقياس :-

أرتفاع النبات (سم) : تم قياس ارتفاع النباتات من قاعدة النبات عند مستوى سطح الأرض وحتى نهاية الساق الرئيس للنباتات المأخوذة ثم حساب معدلها.

عدد الافرع (فرع.نبات$^{-1}$) :- تم حسابها كمعدل لعدد الأفرع للنباتات المأخوذة.

المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$) :- تم حسابها باخذ 50 قرصا من اوراق النباتات الطرية التي حصدت (5 نباتات) وبقطر 1.5 سم للقرص الواحد ثم جففت الاقراص هوائياً وبعد ذلك اخذ وزنها الجاف وبمعرفة معدل الوزن الجاف لأوراق النبات الواحد امكن استخراج المساحة الورقية للنبات بتطبيق المعادلة التالية :

$$\text{المساحة الورقية للنبات الواحد (سم2)} = \frac{\text{الوزن الجاف لأوراق النبات الواحد}}{\text{الوزن الجاف لـ 50 قرص}} \times \text{مساحة 50 قرص}$$

الوزن الجاف للنبات (غم نبات$^{-1}$) :- تم حسابه كمتوسط للوزن الجاف لسيقان وأوراق النباتات نفسها، ثم جففت في فرن كهربائي لحين ثبوت وزنها ومن ثم وزنت بالميزان الحساس.

عدد القرنات بالنبات (قرنة.نبات$^{-1}$) :- أخذت كمعدل لعدد القرنات في النباتات المأخوذة.

عدد البذور في القرنة (بذرة قرنة$^{-1}$) :- تم حسابها من قسمة عدد البذور في النبات على عدد قرناته .

وزن 100 بذرة (غم) :- بعد خلط بذور النباتات من كل الوحدة التجريبية تم اخذ 100 بذرة بشكل عشوائي واخذ وزنها بواسطة الميزان الالكتروني الحساس .

حاصل النبات الكلي(كغم. هـ$^{-1}$) :- تم حسابة من خلال ضرب حاصل البذور للنبات الواحد (الذي أستخرج كمعدل لوزن البذور في نباتات الخطوط الوسطية) في الكثافة النباتية وبعدها تم تحويله الى كغم. هـ$^{-1}$.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات

يبين الجدول (2) وجود فروق معنويه بين مستويات البوتاسيوم في صفة ارتفاع النبات، اذ تحقق اعلى متوسط لارتفاع البنات كان لنباتات المستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ (54.88 سم) والتي اختلفت معنوياً عن نباتات المستويين (100،0) كغم K هـ$^{-1}$ الذين بلغ ارتفاعهما 50.94 و47.30 سم بالتتابع واللذين اختلافا عن بعضهما معنويا. وقد يعزى سبب هذا التفوق الى دور البوتاسيوم الفعال في انقسام واستطالة الخلايا فضلا عن دوره في تحفيز عملية التمثيل الضوئي وانتقال نواتجها الى مناطق النمو مما يؤدي الى زياده ارتفاع النبات . وتتفق هذه النتيجة مع (11 و 12) الذين اشاروا الى وجود زيادة معنوية بصفة ارتفاع نبات فول الصويا بإضافة البوتاسيوم. فيما لم يؤثر حامض السالسليك معنوياً في هذه الصفة.

عدد الافرع بالنبات

يبين الجدول (3) وجود اختلاف معنوي بين مستويات البوتاسيوم في صفة عدد التفرعات بالنبات، اذ تفوق المستوى 200 كغم هـ-1 معنوياً بأعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.68 فرع نبات-1 . فيما أعطت معاملة المقارنة (عدم التسميد) أقل متوسط بلغ 3.46 فرع نبات-1،وهذا يعود الى الدور الحيوي للبوتاسيوم في تنشيط انقسام واستطالة الخلايا المرستيميه وانتقال المواد المصنعة الى اماكن حاجتها في النبات انعكس ايجابيا في زياد مجمل النموات الخضرية للنبات ومنها عدد فروعة. تتفق النتيجة مع (13). كما يشير الجدول نفسه الى عدم وجود تأثير معنوي لحامض السالسليك فس هذه الصفة.

المساحة الورقية

يتضح من الجدول (4) ان مستويات البوتاسوم اختلفت معنويا في المساحة الورقية وبتفوق معنوي للمستوى 200 كغم k هـ$^{-1}$ باعلى معدل بلغ 3416 سم^{2} نبات$^{-1}$ مقارنة بالمستويات الاخرى والتي اعطت فيها معاملة المقارنة ادنى معدل بلغ 3019 سم^{2} نبات$^{-1}$. ان زيادة المساحة الورقية بزيادة مستوى البوتاسيوم يرجع الى زيادة الممتص منة في الاوراق (الجدول 6) وبالتالي فان هذا العنصر يلعب دوراً حيويا مهما في عملية انقسام واستطالة الخلايا والذي ينعكس في اعطاء النبات القوة في النمو والذي كان واضحا في زيادة ارتفاع النبات (الجدول 2) وكذلك دوره في تقوية المجموع الجذري وزيادة تفرعاته مما يودي الى امتصاص المغذيات المهمة ومنها (P وN) ومن ثم التأثير في زيادة المساحة الورقية. وفي هذا المجال وجد (14) زيادة في المساحة الورقية لنباتات فول الصويا بزيادة مستوى البوتاسيوم المضاف. أيضاً اظهر حامض السالسليك تاثيراً معنويا بين تراكيزه المضافة في المساحة الورقية الجدول (4) إذ تفوق التركيز 150 ملغم S لتر$^{-1}$ معنوياً بتسجيله أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 3299 سم^{2} . نبات$^{-1}$. فيما اختلف معنوياً عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل لهذه الصفة بلغت 2920 سم^{2}. نبات$^{-1}$. ربما ترجع زيادة المساحة الورقية نتيجة لحامض السالسليك الى تاثيره المباشر في نمو النبات اذ يعمل على تحفيز النمو من خلال استطالة الخلايا (الجدول 2) وانقسامها وتنظيم المصدر المستلم من المواد الغذائية وزيادة النموات الخضرية (الجدول 3) مما انعكس على زيادة مساحة الورقة للنبات. وتتفق هذه النتيجة مع (15) عند دراسته على محصول فول الصويا الذي اشار الى وجود زيادة معنويه بصفة المساحة الورقية عند أضافة حامض السالسليك. أما بالنسبة للتداخل بين مستويات البوتاسيوم وتراكيز حامض السالسليك فقد أظهرت نتائج الجدول نفسه عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات.

الوزن الجاف للنبات

يشير الجدول (5) الى وجود فروق معنوية بين مستويات البوتاسيوم في صفة الوزن الجاف للنبات، اذ تفوقت النباتات المسمدة بالمستوى 200 كغمk. هـ$^{-1}$ معنوياً بأعلى متوسط للصفة بلغ 83.90 غم وبنسبة زيادة بلغت و 17.60 ٪ عن معاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط للصفة بلغ 69.13 غم. وقد يعزى السبب الى تفوق هذا المستوى في اغلب صفات النمو الخضري ومنها ارتفاع النبات وعدد التفرعات بالنبات والمساحة الورقية (2 و3 و4) وبالتالي زيادة كفاءة عمليه التمثيل الضوئي بسبب الاعتراض الامثل لأشعة الشمس والتي انعكست في زيادة المواد الكاربوهيدراتية المصنعة والمخزونة داخل انسجة النبات والتي تمثلت بشكل مادة جافة بالنبات . وتأتي هذه النتيجة متماشية مع ما توصل اليه (16) الذي اكد على أن الوزن الجاف للنبات يزداد بزيادة كمية البوتاسيوم المضافة لمحصول فول الصويا بالتتابع. اما فيما يخص حامض السالسليك فقد أثرت تراكيز حامض السالسليك معنوياً في صفة الوزن الجاف للنبات الجدول (5). اذ تفوق التركيز 225 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً عن التراكيز الأخرى بأعلى متوسط للصفة بلغ 82.05 غم فيما سجلت معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 69.75 غم. وقد يعزى السبب الى تفوق التركيز العالي لحامض السالسليك في صفات النمو الخضري المتمثلة بإرتفاع النبات (جدول 2) وعدد الافرع (جدول 3) بالنبات والمساحة الورقية (جدول 4) والتي تنعكس ايجاباً في زيادة المادة الجافة للنبات. وتتفق

هذه النتيجة مع ما جاء به (17) والذين أكدوا على أن الوزن الجاف للنبات يزداد بزيادة تركيز حامض السالسليك لمحصول الماش.

عدد القرنات بالنبات

يبين الجدول (6) ان مستويات البوتاسيوم الثلاثة اختلفت معنويا في عدد القرنات في النبات، اذ يوضح الجدول (13) ان المستوى 200 كغم هـ$^{-1}$ اعطى اعلى معدل لهذه الصفة بلغ 144.62 قرنه. نبات$^{-1}$ متفوقا بذلك معنويا على المستويين (100 و0) كغم k هـ$^{-1}$ اللذين اعطيا معدلاً بلغ (140.48 و132.36) قرنة.نبات$^{-1}$ بالتتابع. ان زيادة عدد القرنات في النباتات المسمدة بالمستويات العالية للبوتاسيوم يرجع الى تأثيره الايجابي في زيادة عدد الافرع النباتية والمساحة الورقية (الجدولان 3 و 4) اذ تساهم الاخيرة في زيادة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي انتقال نواتجه الى مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية وبالتالي زيادة عدد القرنات بالنبات . وتتفق هذا النتيجه مع (18) الذين اشاروا الى زيادة عدد قرنات نباتات محصول الماش بأضافة البوتاسيوم . أما بالنسبة لحامض السالسليك فقد أظهرت نتائج الجدول (6) وجود فروق معنوية بين تراكيز حامض السالسليك في صفة عدد القرنات في النبات، إذ تفوق التركيز 225 ملغم لتر$^{-1}$ معنوياً بتسجيله أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 159.97 قرنه. نبات$^{-1}$ متفوق معنويا على بقية التراكيز وبنسبة زيادة بلغت 9.31 و 16.63 و 26.09 ٪ للتراكيز (150 و75 و0) ملغم S. لتر$^{-1}$ بالتتابع وسجلت معاملة المقارنة أقل معدل للصفة بلغ 118.22 قرنة نبات$^{-1}$. ربما تعزى هذه الزيادة الى دور الحامض في تنظيم وزيادة عمليات النمو في المراحل الخضرية للنبات مما انعكس على صفات النمو الخضري كزيادة ارتفاع النبات (الجدول 2) وزيادة عدد الافرع (الجدول 3) مما ادى الى زيادة البراعم الزهرية وبالتالي زيادة عدد القرنات بالنبات . وتتفق هذه النتيجه مع (19) اللذين اشارا الى وجود اختلافات معنوية عند إضافة السالسيلك على محصول الماش . أما بالنسبة للتداخل فقد اشارت النتائج في الجدول نفسه الى وجود فروق معنويه بين السماد البوتاسي و تراكيز حامض السالسليك في صفه عدد القرنات بالنبات ،فقد اعطت النباتات المسمدة بالمستوى 200 كغم K هـ$^{-1}$ والمرشوشة بالتركيز العالي من حامض السالسليك (225 ملغم لتر$^{-1}$) اعلى معدل للصفه بلغ 162.27 قرنه. نبات$^{-1}$ مقارنه بمعامله المقارنة لكلا العاملين (0_ كغم k هـ$^{-1}$ + 0 ملغم S لتر$^{-1}$) التي اعطت اقل معدل بلغ 105.60 قرنه. نبات$^{-1}$.

عدد البذور بالقرنة

يشير الجدول (7) الى وجود فروق معنوية بين مستويات البوتاسيوم في صفة عدد البذور بالقرنة. فقد سجل المستوى 200 كغم k هـ$^{-1}$ أعلى معدل للصفة بلغ 2.75 بذرة قرنة$^{-1}$ ، يليه المستوى 100 كغم k هـ$^{-1}$ (2.57 بذرة. قرنة$^{-1}$) ، ثم قرنات نباتات المقارنة (2.43 بذرة. قرنة$^{-1}$) وكانت الفروقات معنوية بين جميع مستويات السماد البوتاسي (الجدول 7). ان زيادة عدد البذور باضافة البوتاسيوم يعود الى دور البوتاسيوم في زيادة المساحة الورقية (الجدول 4) الذي انعكس ايجابيا في زيادة منتجات عملية التمثيل الضوئي وساهمت الصفة الثالثة في نقل المنتجات الى مواقع النشوء الجديدة في النبات (الاجزاء التكاثرية) وزيادة نسبة الخصب في الازهار وبالتالي زيادة عدد البذور بالقرنة . وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء به (20) على محصول فول الصويا والذين بينوا أن صفة عدد البذور بالقرنة

قد اختلفت معنوياً بين مستويات البوتاسيوم المستخدمة. لم يؤد الرش بحامض السالسليك الى تغير معنوي في صفة عدد البذور في القرنة وكذا الحال بالنسبة للتداخل بين عاملي الدراسة (الجدول 7).

وزن 100 بذرة

أوضحت الجدول (8) ان مستويات السماد البوتاسي لم تختلف معنوياً في وزن 100 بذرة . اما حامض السالسليك فقد أدى إلى إحداث تأثير معنوي في هذه الصفة اذ بلغ اعلى وزن 12.04 غم عند التركيز 150 ملغم S لتر $^{-1}$ واختلف معنويا عن بقية التراكيز والتي اعطت فيها معاملة المقارنة (المرشوشة بالماء فقط) ادنى وزن بلغ 10.30غم (الجدول 8).ربما يعود السبب الى ان هذا الحامض قد زاد من صفات النمو الخضري والحاصل والتي انعكست بدورها على زيادة تراكم المادة الجافة في المصب وخاصة البروتينات بالبذور نتيجة لكونه يعمل ع امتصاص العناصر الكبرى وخاصة النايتروجيني الذي يوثر في عملية التمثيل الضوئي وفعالية الانزيمات التي تؤدي الى تراكم البروتينات مما يزيد من وزن البذور . وتتفق هذه النتيجة مع (21 و 22) الذين بينوا وجود فروق معنوية بين تراكيز حامض السالسليك في صفة وزن 100 بذرة في محصول الماش. أما بالنسبة للتداخل بين السماد البوتاسي وحامض السالسليك فلم توجد فروق معنوية بين المتوسطات لصفة وزن 100 بذرة.

الحاصل الكلي

يشير الجدول (9) الى وجود فروق معنوية بين مستويات البوتاسيوم في صفة الحاصل الكلي. وقد تفوق المستوى 200 كغم هـ$^{-1}$ معنوياً بأعلى متوسط للصفة بلغ 6.22 طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 13.02 و 21.70 ٪ عن المستويات (100 و 0) كغم k هـ$^{-1}$ بالتتابع والتي سجلت فيها معاملة المقارنة أقل معدل للصفة بلغ 4.87 طن هـ$^{-1}$ (الجدول 9). ان زيادة حاصل البذور عند المستوى 200 كغم k هـ$^{-1}$ جاء انعكاسا لتاثيرة المعنوي في زيادة عدد القرنات وعدد البذور بالقرنة (الجداول 6 و 7) والتي اثرت ايجابيا في صفة الحاصل الكلي . سببت التغذية الورقية بحامض السالسليك تغايرات معنوية في هذه الصفة (الجدول 9) اذ تفوقت نباتات التركيز العالي من حامض السالسليك 225 ملغم لتر$^{-1}$ باعلى حاصل بلغ 6.65 طن هـ$^{-1}$ والذي لم يختلف معنوياً عن التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ (5.93 طن هـ$^{-1}$) في حين أختلف معنوياً عن معاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 4.17 طن هـ$^{-1}$. وقد يعزى السبب الى تفوق هذا التركيز في عدد القرنات بالنبات (الجدول 6) مما يؤدي الى زيادة ايجابية في كمية الحاصل. وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء به (23) اللذين أكدا وجود فروق معنوية للحاصل الكلي تحت تاثير التراكيز المختلفة من حامض السالسليك.

المصادر

Hamed, G. M., Bahgat, N. M., El-Agaty, S. M., Soliman, G. Z., and Emara, M. M. (2011). Effects Of A Soybean Protein Diet On Ovariectomised Female Albino Rats Subjected To Myocardial Infarction. Singapore medical journal, 52 (10).

العودة، أيمن الشحاذة ومها لطفي حديد ويوسف نمر. 2009 . المحاصيل الزيتية والسكرية وتكنولوجيتها– كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق. 225-310.

FAO ,. 2017. Food and Agriculture Organization. Statistical database of the

United Nations food and agriculture organization (FAO). Italy, Rome. http://faostat.fao.org/default.aspx .

Marschner, P., 2012 . Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants, 3rd edition, pp: 178 - 189. Academic Press: London, UK.

Colpan, E., Zengin, M., and Özbahçe, A. (2013). The effects of potassium on the yield and fruit quality components of stick tomato. Horticulture, Environment, and Biotechnology, 54(1), 20 - 28.

Kadioglu, A., Saruhan, N., Sağlam, A., Terzi, R., and Acet, T. (2011). Exogenous salicylic acid alleviates effects of long term drought stress and delays leaf rolling by inducing antioxidant system. Plant Growth Regulation, 64 (1), 27 - 37.

Dawood, M. G., S. S. Mervat and M . Hozayen. 2012. Physiological role of salicylic acid in improving performance, yield and some biochemical aspects of sunflower plant grown under newly reclaimed sandy soil. Aust. J. Basic & Appl. Sci. 6 (4): 82 - 89.

Ebrahimian, E., & Bybordi, A. (2011). Effect of iron foliar fertilization on growth, seed and oil yield of sunflower grown under different irrigation regimes. Middle East Journal of Scientific Research, 9 (5), 621 - 627.

الحلبوسي، اسامة حسين مهيدي محمد . 2005 . تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي والرش بالبوتاسيوم في صفات محصول فول الصويا Glycine max L. . رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الأنبار.

البدراني، عماد محمود علي حسين. 2006. استجابة صنفين من فول الصويا للتغذية الورقية بالبورون والتسميد النيتروجيني. رسالة ماجستير, قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة-جامعة الأنبار.

الجميلي، جاسم محمد. 2007 . تأثير التسميد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي في نمو وحاصل فول الصويا. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 5 (2).

Farhad, I. S. M., Islam, M. N., Hoque, S., and Bhuiyan, M. S. I. (2010). Role of potassium and sulphur on the growth, yield and oil content of soybean (Glycine max L.). An Academic Journal of Plant Sciences, 3 (2), 99 - 103.

الفهداوي، وليد عبد الستار طه. 2015 . دور التسميد البوتاسي في تقليل الاجهاد المائي لنمو وحاصل الماش (Vigna radiata L.). أطروحة دكتوراه – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الأنبار.

الدليمي ، محمد علي احمد درج. 2015 . استجابة نمو فول الصويا وحاصله والصفات النوعية للسماد البوتاسي والتغذية الورقية بالزنك. رسالة ماجستير- قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة الأنبار.

Ghassemi-Golezani, K., FARHANGI-ABRIZ, S., and BandEHAGH, A. (2018). Salicylic acid and jasmonic acid alter physiological performance, assimilate mobilization and seed filling of soybean under salt stress. Acta agriculturae Slovenica, 111(3), 597-607.

Haque, M. M., Biswash, M. R., Rahman, M. W., and Sharmin, M. (2014). Combination of potassium and vermicompost in different Stage on growth and yield of mungbean (Vigna radiata L.) cultivar. J. Agric. Food. Tech, 4 (8), 8 - 15.

Akbari, M., B. Firouzabadi, M. Asghari, H. Farrokh and Ghorbani, H. 2013. Complimentary response of salicylic acid and cadmium on growth and yield traits of soybean. Intl. J. Agron., and Plant Prod. 4 (7): 1684 - 1696.

Mobasser, H. R., Dahmardeh, M., & Rigi, K. (2014). Effect of salicylic acid and water stress on percent of protein, harvest index and biological yield in mung bean. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES), 5 (3), 153 - 157.

الدباغ، ايهاب جبار جهاد وبشير حمد عبدالله الدليمي. 2017 . تأثير التغذية الورقية بالبورون والسالسليك في الصفات الأنتاجية والنوعية لتركيبين وراثيين من الماش (Vigna radiate L.). مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 15 (1)، 1992-7479.

Ramzan, Musarrat, Muhammad Shahid Nawaz, Rabia Saba and Zahoor Ahmad. (2018). The role of salicylic acid allevianting salt stress in mung bean (Vigna radiata L.) plants. Wulfenia journal Klagenfurt Austria, 25 (3), 1561-882.

Hussain, F., Malik, A. U., Haji, M. A., and Malghani, A. L. (2011). Growth and yield response of two cultivars of mungbean (Vigna radiata L.) to different potassium levels. J. Anim. Plant Sci, 21 (3), 622 - 625.

Bekheta, M. A., and Talaat, I. M. (2009). Physiological response of mungbean "Vigna radiata" plants to some bioregulators. J Appl Bot Food Qual, 83, 76 - 84.

جدول (1) : بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة لعام 2018

الصفات	وحدة القياس	القياس
EC التربة	$dS.m^{-1}$	2.29
PH التربة	-	7.18
النتروجين الجاهز N	ملغم كغم$^{-1}$ تربة	9.88
الفسفور الجاهز P	ملغم كغم$^{-1}$ تربة	5.71
البوتاسيوم الجاهز K	ملغم كغم$^{-1}$ تربة	103.43
الرمل	غم كغم$^{-1}$ ٪	40.7
الغرين	غم كغم$^{-1}$ ٪	52.9
الطين	غم كغم$^{-1}$ ٪	6.4
نسجة التربة	مزيجية غرينية	

جدول (2) تأثير التسميد البوتاسي و حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة أرتفاع النبات (سم)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	تراكيز حامض السالسليك (ملغم S لتر$^{-1}$)				معدل مستويات البوتاسيوم
	(0)	(75)	(150)	(225)	
(0)	42.87	48.87	48.13	49.33	47.30
(100)	44.03	51.40	53.33	55.00	50.94
(200)	46.47	54.27	58.87	60.30	54.98
معدل تراكيز السالسليك	44.46	51.51	53.44	54.88	
قيم L.S.D عند مستوى (0.05)	K		S	K×S	
	2.81		N.S	N.S	

جدول (3) تأثير التسميد البوتاسي وحامض السالسيلك والتداخل بينهما في صفة عدد الافرع بالنبات (فرع نبات$^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	تراكيز حامض السالسليك (ملغم S لتر$^{-1}$)				معدل مستويات البوتاسيوم
	(0)	(75)	(150)	(225)	
(0)	3.26	3.53	3.53	3.53	3.46
(100)	3.53	4.13	4.40	4.80	4.21
(200)	4.26	4.66	4.86	4.93	4.68
معدل تراكيز السالسليك	3.68	4.11	4.26	4.42	
قيم L.S.D عند مستوى (0.05)	K		S	K×S	
	0.28		0.50	N.S	

جدول (4) تأثير السماد البوتاسي و حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة المساحة الورقية (سم^2 نبات$^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	تراكيز حامض السالسليك (ملغم S لتر$^{-1}$)				معدل مستويات البوتاسيوم
	(0)	(75)	(150)	(225)	
(0)	2901	2915	3299	2962	3019
(100)	2773	3209	3115	3299	3090
(200)	3086	3668	3484	3426	3416
معدل تراكيز السالسليك	2920	3264	3299	3217	
قيم L.S.D عند مستوى (0.05)	K		S	K×S	
	300.9		217.1	N.S	

جدول (5) تأثير السماد البوتاسي و حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف للنبات (غم. نبات$^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	تراكيز حامض السالسليك (ملغم S لتر$^{-1}$)				معدل مستويات البوتاسيوم
	(0)	(75)	(150)	(225)	
(0)	63.40	69.66	70.29	73.18	69.13
(100)	66.63	77.42	79.03	84.35	76.86
(200)	79.22	83.90	83.87	88.61	83.90
معدل تراكيز السالسليك	69.75	76.99	77.73	82.05	
قيم L.S.D عند مستوى (0.05)	K		S	K×S	
	2.21		2.90	N.S	

جدول (6) تأثير السماد البوتاسي و حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد القرنات بالنبات (قرنة نبات$^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	تراكيز حامض السالسليك (ملغم S لتر$^{-1}$)				معدل مستويات البوتاسيوم
	(0)	(75)	(150)	(225)	
(0)	105.60	125.87	141.13	156.83	132.36
(100)	123.13	134.67	143.33	160.80	140.48
(200)	125.93	139.53	150.73	162.27	144.62
معدل تراكيز السالسليك	118.22	133.36	145.07	159.97	
قيم L.S.D عند مستوى (0.05)	K		S	K×S	
	3.05		3.52	5.75	

جدول (7) تأثير السماد البوتاسي و حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة عدد البذور بالقرنة (بذرة قرنة$^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	تراكيز حامض السالسليك (ملغمS لتر$^{-1}$)				معدل مستويات البوتاسيوم
	(0)	(75)	(150)	(225)	
(0)	2.43	2.46	2.30	2.53	2.43
(100)	2.43	2.66	2.46	2.73	2.57
(200)	2.66	2.80	2.67	2.80	2.75
معدل تراكيز السالسليك	2.51	2.64	2.51	2.68	
قيم L.S.D عند مستوى (0.05)	K		S	K×S	
	0.18		N.S	N.S	

جدول (8) تأثير السماد البوتاسي و حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة وزن 100 بذرة (غم)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	تراكيز حامض السالسليك (ملغمS لتر$^{-1}$)				معدل مستويات البوتاسيوم
	(0)	(75)	(150)	(225)	
(0)	9.97	10.58	11.94	11.76	11.06
(100)	9.83	10.56	12.23	11.39	11.01
(200)	11.11	11.74	11.93	11.34	11.53
معدل تراكيز السالسليك	10.30	10.96	12.04	11.50	
قيم L.S.D عند مستوى (0.05)	K		S	K×S	
	N.S		0.65	N.S	

جدول (9) تأثير السماد البوتاسي و حامض السالسليك والتداخل بينهما في صفة الحاصل الكلي (طن هـ$^{-1}$)

مستويات البوتاسيوم (كغم K هـ$^{-1}$)	تراكيز حامض السالسليك (ملغمS لتر$^{-1}$)				معدل مستويات البوتاسيوم
	(0)	(75)	(150)	(225)	
(0)	3.50	4.45	5.25	6.39	4.87
(100)	3.98	5.12	5.85	6.68	5.41
(200)	5.03	6.18	6.69	6.98	6.22
معدل تراكيز السالسليك	4.17	5.25	5.93	6.65	
قيم L.S.D عند مستوى (0.05)	K		S	K×S	
	0.40		0.48	N.S	