

## تأثير التسميد البوتاسي والتغذية الورقية بالحديد والزنك في حاصل ونوعية تركيبين وراثيين من الماش

جاسم محمد عباس الجميلي

عادل هابس عبد الغفور\*

استاذ

الباحث

قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة

جامعة بغداد

جامعة الأنبار

dr.jumailly@yahoo.com

adil\_h2001@yahoo.com

## المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقول احد المزارعين في منطقة الحصي التابعة لناحية العامرية – قضاء الفلوجة/ محافظة الانبار خلال الموسم الربيعي لعامي 2012 و 2013 لدراسة تأثير السماد البوتاسي والتغذية الورقية بالحديد والزنك في حاصل ونوعية تركيبين وراثيين من الماش (*Vigna radiata* L.). نفذت تجربة عاملية على وفق لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات، تضمنت التجربة ثلاثة مستويات من البوتاسيوم (0 و 60 و 120) كغم.ك<sup>-1</sup> واربعة معاملات للتغذية الورقية بالحديد والزنك (0 و 100 و 150 Fe و 100 Zn و 150 Fe + 100 Zn) ملغم.لتر<sup>-1</sup> وتركيبين وراثيين من الماش (المحلي والهندي VC6089A10). تفوق التركيب الوراثي المحلي معنوياً في اعطاء اعلى متوسط لكل من عدد القرنات (32.13 و 36.28) قرنة.نبات<sup>-1</sup> وحاصل البذور (573.0 و 601.8) كغم.ه<sup>-1</sup>، بينما تفوق التركيب الوراثي الهندي في وزن 100 بذرة (6.66 و 7.29) غم لكلا الموسمين بالتتابع. كما اعطى المستوى 60 كغم.ك<sup>-1</sup> اعلى حاصل للبذور (635.4 و 663.6) كغم.ه<sup>-1</sup>، في حين اعطى المستوى 120 كغم.ك<sup>-1</sup> اعلى متوسط لعدد البذور بالقرنة (7.6 و 7.5) بذرة.قرنة<sup>-1</sup> واعلى نسبة للبروتين (26.18 و 25.82)% للموسمين بالتتابع. سجل التركيز 150 ملغم.ك<sup>-1</sup> والتركيز 100 Zn+150 Fe ملغم.لتر<sup>-1</sup> افضل النتائج لاغلب صفات الحاصل لكلا الموسمين، إذ اعطى الرش بالحديد حاصل بذور بلغ 583.0 و 576.8 كغم.ه<sup>-1</sup> واعطى الرش بالحديد والزنك اعلى متوسط لعدد البذور بالقرنة (7.6 و 7.2) بذرة.قرنة<sup>-1</sup> ونسبة بروتين (27.17 و 27.11)% لكلا الموسمين بالتتابع. حصل تداخل معنوي بين التركيبين الوراثيين ومستويات البوتاسيوم، فاعطى التركيب الوراثي المحلي والمستوى 60 كغم.ك<sup>-1</sup> للبوتاسيوم اعلى متوسط لكل من عدد القرنات (39.22 و 41.61) قرنة.نبات<sup>-1</sup> وحاصل البذور (703.6 و 756.9) كغم.ه<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع. كما اعطى التداخل بين التركيب الوراثي المحلي والتركيز (100 Zn + 150 Fe) ملغم.لتر<sup>-1</sup> اعلى متوسط لعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة والنسبة المنوية للبروتين للموسم الاول فقط. اظهر التداخل بين المستوى 60 كغم.ك<sup>-1</sup> للبوتاسيوم والتركيز 150 Fe ملغم.لتر<sup>-1</sup> من التغذية الورقية بالحديد تفوقاً معنوياً في حاصل البذور (754.9 و 759.5) كغم.ه<sup>-1</sup> لكلا الموسمين بالتتابع، واثرت التداخل الثلاثي معنوياً في معظم الصفات المدروسة، إذ اعطت نباتات التركيب الوراثي المحلي المسمدة بالمستوى 60 كغم.ك<sup>-1</sup> والمرشوشة بالحديد والزنك بتركيز 100 Zn+150 Fe ملغم.لتر<sup>-1</sup> اعلى متوسط لحاصل البذور (886.7 كغم.ه<sup>-1</sup>) في الموسم الثاني فقط.

الكلمات المفتاحية: الماش، حاصل البذور، العناصر الصغرى، البوتاسيوم.

\*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(2): 412-424, 2016

Abdalgafor &amp; Al-Jumailly

## EFFECT OF POTASH FERTILIZATION AND FOLIAR APPLICATION OF IRON AND ZINC ON YIELD AND QUALITY OF TWO GENOTYPES OF MUNG BEAN

\*A. H. Abdalgafor  
ResearcherJ. M. A. Al-Jumailly  
Prof.

Dept.of Field Crop – Coll. Of Agric.

Univ. of Anbar  
adil\_h2001@yahoo.comUniv. of Baghdad  
dr.jumailly@yahoo.com

## ABSTRACT

A filed experiment was conducted at Ehssay village-Amria-Fallujah district in Al-Anbar governorate during the spring season of 2012 and 2013 in order to study the effect of potassium fertilizer and foliar nutrition of iron and zinc on yield and its quality of two mung bean (*Vigna radiata* L.) genotypes. Factorial arrangement was used in RCBD with three replicates. The experiment included three levels of potassium (0, 60 and 120) kg K.ha<sup>-1</sup>, four treatments of foliar application of zinc and iron (0, Fe 150, Zn 100 and Fe 150 + Zn 100) mg.L<sup>-1</sup> and two mung bean genotype (Local and Indian VC6089A10). The local genotype gave the highest rate of the number of pods (32.13 and 36.28) pod.plant<sup>-1</sup> and seed yield (573.0 and 601.8) kg.ha<sup>-1</sup>, while the indian genotype was superior in weight of 100 seed (6.66 and 7.29) gm for both seasons respectively. The level 60 kg K.ha<sup>-1</sup> of potassium gave the highest average of seed yield (635.4 and 663.6) kg.ha<sup>-1</sup>, while the level 120 kg.ha<sup>-1</sup> gave highest average of number of seeds per pod (7.6 and 7.5 seed.pod<sup>-1</sup>) and protein percentage (26.18 and 25.82)% for the two seasons respectively. The concentration of Fe 150 mg Fe.L<sup>-1</sup> and Fe + Zn (Fe 150 + Zn100 mg.L<sup>-1</sup>) recorded highest values for most of yield traits for both seasons. The foliar application of Fe gave seed yield (583.0 and 576.8) kg.ha<sup>-1</sup>, while foliar application of Fe+Zn gave highest average of seed per pod (7.6 and 7.2) seed.pod<sup>-1</sup> and percentage of protein (27.17 and 27.11)% for both seasons respectively. A significant interaction between genotypes and potassium levels, the local genotype with 60 kg K.ha<sup>-1</sup> gave the highest average of the number of pods (39.22 and 41.61) pod.plant<sup>-1</sup> and seeds yield (703.6 and 756.9) kg.ha<sup>-1</sup> for both seasons respectively, so the interaction between local genotype and concentration (Fe150 + Zn100) mg.L<sup>-1</sup> gave the highest average of number of pods, number of seeds per pod and protein percentage for the first seasons only. The interaction between the level 60 kg K.ha<sup>-1</sup> of potassium and the concentration Fe150 mg.L<sup>-1</sup> from the foliar nutrition of iron showed significant superiority in seed yield (754.9 and 759.5) kg.ha<sup>-1</sup> for both seasons respectively. The triple interaction was significant in most of traits under study, the local genotype that fertilized with 60 kg K.ha<sup>-1</sup> and sprayed with Fe 150 + Zn 100 mg.L<sup>-1</sup> gave highest average of seed yield (886.7 kg.ha<sup>-1</sup>) in the second season only.

Key words: Mung Bean, seed yield, micronutrients, potassium.

\*Part of Ph.D. dissertation of the first author.

## المقدمة

تتصف الترب العراقية بصورة عامة بانخفاض نسبة المادة العضوية وارتفاع رقمها الهيدروجيني (pH) واحتواءها على نسبة عالية من  $CaCO_3$ ، وهذا يؤدي إلى انخفاض جاهزية معظم العناصر الغذائية الموجودة اصلا في التربة ومنها عنصر البوتاسيوم (17) الذي يمتلك وظائف عدة في الخلايا النباتية يمكن تصنيفها إلى وظائف فيزيائية حيوية مثل التنظيم الازموزي واخرى كيميائية حيوية مثل تمثيل البروتين والنشاط الانزيمي (28)، وأن أهمية عنصر الحديد للنبات تكمن في دوره التركيبي في أجزاء النبات إذ يعد جزءاً تركيبياً للسايتوكرومات المسؤولة عن نقل الالكترونات ويشترك في عمليتي الأكسدة والاختزال في التمثيل الكربوني والتنفس (6)، فضلا عن أنه يعد مكوناً لأنزيم النيتروجينز الأساسي لبكتريا تثبيت النتروجين الجوي. لذا يعد الحديد ضروريا لتطور النبات الطبيعي كما أن نقصه يؤدي إلى خلل في عملية التمثيل الكربوني داخل الجسم النباتي (3). اما بخصوص الزنك، فيعد عنصرا مغذيا أيضا للنبات فله دور كبير في العمليات الفسلجية والبايوكيميائية، إذ يدخل في تمثيل وبناء Tryptophan المكون لبعض البروتينات ويكون مطلوب لإنتاج هرمونات النمو (الوكسينات) مثل حامض الخليك (IAA) الضروري لاستطالة الخلايا (14)، وأن اكفاء وأسرع الطرائق لمعالجة هذه الحالة هي رش محاليل مخففة من هذه العناصر على الأجزاء الخضرية مباشرة وهذا ما يعرف بالتغذية الورقية (36). تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير التسميد البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في تحسين حاصل ونوعية بذور الماش.

## المواد والطرائق

نفذت تجربة حقلية في حقول أحد المزارعين في منطقة الحصي التابعة لناحية العامرية-قضاء الفلوجة/ محافظة الانبار خلال الموسم الربيعي لعامي 2012 و 2013 لدراسة تأثير التسميد بالبوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في حاصل ونوعية تركيبين وراثيين من الماش. نفذت تجربة عاملية على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. تضمنت التجربة ثلاثة عوامل، العامل الأول شمل تركيبين وراثيين من الماش هما الصنف المحلي والهندي VC6089A10 (المدخل من دائرة البحوث الزراعية) ورمز

لهما V1 و V2 بالتتابع، واشتمل العامل الثاني ثلاثة مستويات من السماد البوتاسي (0 و 60 و 120) كغم  $K_2O$  ورمز لها K0 و K1 و K2 بالتتابع وقد استعمل سماد كبريتات البوتاسيوم (41.5% K) كمصدر للسماد البوتاسي الذي تمت إضافته إلى التربة على دفعتين الأولى في مرحلة النمو الخضري والثانية في بداية التزهير، في حين اشتمل العامل الثالث التغذية الورقية بالحديد والزنك وبأربعة تراكيز (0 و 150 Fe و 100 Zn و 150 Fe و 100 Zn) ملغم. لتر<sup>-1</sup> ورمز لها F0 و F1 و F2 و F3 بالتتابع، وقد استعمل سماد كبريتات الحديدوز المائية (20% Fe)  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  كمصدر للحديد وسماد كبريتات الزنك المائية  $ZnSO_4 \cdot H_2O$  (35% Zn) كمصدر للزنك، ورشت بواقع رشتين خلال مرحلتي النمو الخضري والتزهير، واستعمل محلول التنظيف كمادة ناشرة بتركيز 0.15 سم<sup>3</sup>. لتر<sup>-1</sup> وذلك لزيادة كفاءة الامتصاص وتقليل الشد السطحي للماء واحداث البلل التام على المجموع الخضري لنبات الماش (1)، أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط. تم اعداد أرض التجربة من حراثة وتنعيم وتسوية ثم قسمت إلى وحدات تجريبية ابعادها (2.5 × 3) م لتصبح مساحة الوحدة التجريبية 7.5 م<sup>2</sup>. احتوت الوحدة التجريبية على أربعة مروز بطول 2.5 م وبمسافة 70 سم بين المروز وبين نبات واخر 25 سم بكثافة نباتية قدرها 57143 نبات.هـ<sup>-1</sup>. فصلت الوحدات التجريبية عن بعضها بمسافة 1 م لضمان عدم انتقال الاسمدة. سمدت أرض التجربة بسماد السوبر فوسفات الثلاثي (46%  $P_2O_5$ ) بمستوى 75 كغم P.هـ<sup>-1</sup> قبل الزراعة (4) أما السماد النتروجيني فقد اضيف على شكل يوريا (46% N) بمستوى 40 كغم N.هـ<sup>-1</sup> وعلى دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية عند مرحلة التزهير لجميع المعاملات (9). تم اجراء رية التعيير ومن ثم زرعت البذور في الموسم الربيعي بتاريخ 6 نيسان لكلا للموسمين في جور عند الثلث العلوي للمرز وبعمق 2-3 سم، وروبت ارض التجربة بعد الزراعة مباشرة ثم كرر الري اعتمادا على حاجة النبات للري، وبعد تكامل الانبات خفت النباتات في مرحلة (3-4 ورقة) ليبقى نبات واحد في الجورة، اجريت عملية التعشيب كلما دعت الحاجة اليها خلال موسم النمو. اخذت عشرة نباتات بصورة عشوائية

في اطالة حيوية الأوراق وتأخر شيخوختها ومن ثم استمرار تجهيز القنرات الناشئة بمتطلباتها من الغذاء المصنع بعملية التمثيل الكربوني لمدة أطول فانعكس ذلك في منع اجهاضها ومن ثم زيادة أعدادها بالنبات. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج عدد من الباحثين الذين اشاروا إلى أن إضافة الحديد والزنك زادت بصورة معنوية من عدد القنرات بالنبات لمحصولي الماش وفول الصويا (15 و 22) غير أن Malla Raddy وآخرون (26) لم يحصلوا على زيادة معنوية في عدد قنرات محصول البزاليا الهندية عند إضافة الحديد. اعطت نباتات التركيب الوراثي المحلي المسمدة بالمستوى 60 كغم ه<sup>-1</sup> أعلى متوسط للصفة 39.22 و 41.61 قرنة. نباتات<sup>-1</sup> لكلا الموسمين بالتتابع. يتضح من هذا التداخل دور عنصر البوتاسيوم الايجابي في زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني وتنظيم انتقال نواتجه إلى مواقع النشوء الجديدة (القنرات) في المرحلة التكاثرية للنبات ومن ثم التأثير في نباتات التركيب الوراثي المحلي الذي استغل قابليته الوراثية والظروف البيئية المحيطة بكفاءة عالية مما ادى إلى زيادة عدد قنراته. كما اثر التداخل بين التركيبين الوراثيين ومعاملات التغذية الورقية بالحديد والزنك معنويا في هذه الصفة لكلا الموسمين، إذ اعطت نباتات التركيب الوراثي المحلي المرشوشة بالحديد والزنك (V1F3) أعلى متوسط (35.51 قرنة. نباتات<sup>-1</sup>) في الموسم الأول، أما في الموسم الثاني فقد سجلت نباتات التركيب الوراثي المحلي المرشوشة بالحديد (V1F1) أعلى متوسط للصفة (38.84 قرنة. نباتات<sup>-1</sup>). كما اعطت النباتات المسمدة بالمستوى 60 كغم ه<sup>-1</sup> والمرشوشة بالحديد (K1F1) أعلى متوسط بلغ 33.92 قرنة. نباتات<sup>-1</sup>. قد يعود ذلك إلى التأثير المشترك للبوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني وتنظيم انتقال نواتجه إلى مواقع النشوء الجديدة (القنرات) مما ادى إلى اظهار تأثير فعال في زيادة عدد القنرات في النبات. واعطى التركيب الوراثي المحلي المسمد بالمستوى 60 كغم ه<sup>-1</sup> والمرشوش بالحديد والزنك (V1K1F3) أعلى متوسط للصفة 44.03 قرنة. نباتات<sup>-1</sup> في الموسم الأول، أما في الموسم الثاني فقد اعطى التركيب الوراثي والمستوى البوتاسي ذاته والمرشوش بالحديد (V1K1F1) أعلى متوسط للصفة 48.27 قرنة. نباتات<sup>-1</sup>.

من المروز الوسطية للوحدات التجريبية لدراسة صفات الحاصل ومكوناته وتقدير نسبة البروتين في البذور.

### النتائج والمناقشة

#### عدد القنرات بالنبات

اختلف التركيبان الوراثيان معنويا في عدد القنرات بالنبات (الجدولان 1 و 2)، إذ اعطى التركيب الوراثي المحلي أعلى متوسط لعدد القنرات بلغ 32.13 و 36.28 قرنة. نباتات<sup>-1</sup> مقارنة بالتركيب الوراثي الهندي الذي اعطى أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 16.62 و 15.32 قرنة. نباتات<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع، قد يعود السبب في ذلك إلى القابلية الوراثية العالية للتركيب الوراثي المحلي في استغلال الظروف البيئية المحيطة به وتوظيفها في عملية التمثيل الكربوني مما ساعد في زيادة انتقال المواد الغذائية المصنعة من المصدر إلى المصعب ومن ثم ادى هذا إلى زيادة عدد القنرات بالنبات (34). تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرون (10 و 18 و 23 و 25) الذين وجدوا أن التركيب الوراثي لمحصول الماش تختلف معنويا فيما بينها في عدد القنرات بالنبات. تفوق مستوى 60 كغم ه<sup>-1</sup> باعطائه اعلى متوسط لعدد القنرات بلغ 28.17 قرنة. نباتات<sup>-1</sup> مقارنة بمستويات التسميد الأخرى في الموسم الأول، أما في الموسم الثاني فقد تفوق المستوى 120 كغم ه<sup>-1</sup> بأعلى متوسط لعدد القنرات بلغ 29.29 قرنة. نباتات<sup>-1</sup> ولم يختلف معنويا عن المستوى 60 كغم ه<sup>-1</sup>. إن زيادة عدد القنرات بإضافة البوتاسيوم يعود إلى تأثير العنصر الايجابي في زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني وانتقال نواتجه إلى مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية للنبات (19 و 20) مما يقلل من اجهاضها ومن ثم زيادة عددها. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج آخرون (18 و 25 و 35) الذين وجدوا أن إضافة البوتاسيوم تزيد من عدد قنرات الماش غير ان نتائج (4 و 5) كانت خلاف ذلك في محصول الماش ايضا. أدت التغذية الورقية بالحديد والزنك إلى زيادة متوسط عدد القنرات بالنبات، إذ سجلت النباتات المرشوشة بالحديد والزنك بتركيز 100 Zn + 150 Fe ملغم. لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط بلغ 26.56 قرنة. نباتات<sup>-1</sup> في الموسم الاول، أما في الموسم الثاني فقد سجلت النباتات المرشوشة بالحديد بتركيز 150 ملغم. لتر<sup>-1</sup> أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 28.71 قرنة. نباتات<sup>-1</sup>. إن زيادة تركيز عنصري الحديد والزنك في الاوراق بزيادة مستوى إضافتهما، ربما اسهم

جدول 1. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط عدد القرينات بالنبات للتركيبين الوراثيين من الماش

للموسم 2012

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم. لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم . هـ <sup>-1</sup> )	التركيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
25.64	29.17	25.50	25.17	22.73	(K0) 0	المحلي (V1)
39.22	44.03	43.83	38.17	30.83	(K1) 60	
31.54	33.33	32.67	30.33	29.83	(K2) 120	
14.97	16.37	16.17	15.50	11.83	(K0) 0	الهندي (V2)
17.12	17.70	16.97	17.07	16.73	(K2) 60	
17.78	18.73	18.83	16.90	16.67	(K2)120	
1.95		3.90			LSD	0.05
متوسط التراكيب الوراثية						
32.13	35.51	34.00	31.22	27.80	V1	VxF
16.62	17.60	17.32	16.49	15.08	V2	
1.13		2.25			LSD	
متوسط السماد البوتاسي						
20.30	22.77	20.83	20.33	17.28	K0	KxF
28.17	30.87	30.40	27.62	23.78	K1	
24.66	26.03	25.75	23.62	23.25	K2	
1.38		N.S			LSD	0.05
المعدل العام	26.56	25.66	23.86	21.44	متوسط معاملات التغذية الورقية	
24.38		1.59			LSD	0.05

جدول 2. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط عدد القرينات بالنبات للتركيبين الوراثيين من الماش

للموسم 2013

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم. لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم . هـ <sup>-1</sup> )	التركيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
26.58	29.23	26.00	27.50	23.57	(K0) 0	المحلي (V1)
41.61	34.43	41.67	48.27	42.07	(K1) 60	
40.66	44.43	43.77	40.77	33.67	(K2) 120	
11.38	11.67	10.90	12.50	10.43	(K0) 0	الهندي (V2)
16.68	17.87	15.87	19.57	13.40	(K2) 60	
17.92	15.73	13.60	23.67	18.67	(K2)120	
2.23		4.45			LSD	0.05
متوسط التراكيب الوراثية						
36.28	36.03	37.14	38.84	33.10	V1	VxF
15.32	15.09	13.46	18.58	14.17	V2	
1.29		2.57			LSD	
متوسط السماد البوتاسي						
18.98	20.45	18.45	20.00	17.00	K0	KxF
29.14	26.15	28.77	33.92	27.73	K1	
29.29	30.08	28.68	32.22	26.17	K2	
1.57		3.15			LSD	0.05
المعدل العام	25.56	25.30	28.71	23.63	متوسط معاملات التغذية الورقية	
25.80		1.82			LSD	0.05

## عدد البذور بالقرنة

يتبين من نتائج الجدولين 3 و4 إن التركيبين الوراثيين لم يختلفا معنويا في هذه الصفة لكلا الموسمين. اختلفت مستويات السماد البوتاسي معنويا بتأثيرها في عدد البذور بالقرنة، إذ اعطى المستوى 120 كغم ه.ك<sup>-1</sup> أعلى متوسط بلغ 7.6 و7.5 بذرة.قرنة<sup>-1</sup> واختلف معنويا عن مستويات التسميد الأخرى التي اختلفت عن بعضها معنويا، والتي اعطت فيها معاملة المقارنة أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 6.00 و6.07 بذرة.قرنة<sup>-1</sup> لكلا الموسمين بالتتابع. إن زيادة عدد البذور بالقرنة بإضافة السماد البوتاسي ربما يعود إلى زيادة نشاط عملية التمثيل الضوئي، كما يساهم هذا العنصر في تنظيم نقل نواتج التمثيل عبر الانابيب المنخلية إلى مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية للنبات ليزيد من نسبة الخصب والعقد فيها، وفي هذا المجال اشار Kardiner وآخرون (20) إلى أن النبات يستطيع عقد البذور التي يمكن ان يجهزها بنواتج التمثيل الكربوني. تتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الباحثين الذين وجدوا إن إضافة البوتاسيوم احدثت زيادة معنوية في عدد البذور بالقرنة في محصولي الماش والحمص (7 و11 و18). كما يلاحظ من النتائج ان النباتات المرشوشة بالحديد والزنك بتركيز 100Zn+150Fe ملغم.لتر<sup>-1</sup> قد اعطت أعلى متوسط لعدد البذور بالقرنة بلغ 7.6 و7.2 بذرة.قرنة<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع. إن زيادة عدد البذور بالقرنة عند رش الحديد والزنك معا أو بصورة منفردة يعزى إلى دور هذين العنصرين في زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني في تجهيز البذور الناشئة بمتطلباتها من الغذاء المصنع اللازم لديمومتها والذي انعكس في زيادة أعدادها بالقرنة، فضلا عن ذلك فان إضافة عنصر الحديد والزنك اسهمت في زيادة نسبتها في الاوراق، وربما في زيادة نسبة عناصر غذائية أخرى في الورقة وبشكل متوازن عند مرحلة بدء تكوين القرينات مما أدى إلى انتظام عمل الهرمونات المؤثرة في إنتاج الأزهار وزيادة نسبة الخصب فيها والذي انعكس في زيادة عدد البذور بالقرنة، وهذه النتيجة انفتحت مع نتائج دراسات اخرى على محصول فول الصويا التي وجدت تأثيرا معنويا لإضافة عنصر الحديد والزنك في هذه الصفة (22)، غير أن Saleh (33) لم يجد تأثيرا معنويا لإضافة الحديد والزنك في عدد البذور بالقرنة. اعطى التركيب الوراثي

المحلي المسمد بالمستوى 120 كغم ه.ك<sup>-1</sup> (V1K2) أعلى متوسط بلغ 7.9 بذرة.قرنة<sup>-1</sup> واختلف معنويا عن جميع المستويات الأخرى ولكلا الموسمين. اثر التداخل بين التركيبين الوراثيين ومعاملات التغذية الورقية بالحديد والزنك معنويا في هذه الصفة في الموسم الاول، إذ اعطت نباتات التركيب الوراثي الهندي المرشوشة بالحديد والزنك (V2F3) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 7.9 بذرة.قرنة<sup>-1</sup> واختلفت معنويا عن جميع المعاملات الأخرى، في حين اعطت نباتات المقارنة لنفس التركيب الوراثي اعلاه (V2F0) أدنى متوسط لهذه الصفة بلغ 6.1 بذرة.قرنة<sup>-1</sup>.

## وزن 100 بذرة

اختلف التركيبان الوراثيان معنويا في هذه الصفة (الجدولان 5 و6)، إذ تفوق التركيب الوراثي الهندي باعطائه أعلى متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 6.66 و7.29 غم مقارنة بالتركيب الوراثي المحلي الذي سجل 4.79 و4.69 غم للموسمين بالتتابع. إن تفوق التركيب الوراثي الهندي في هذه الصفة قد يعود إلى إعطائه أقل متوسط لعدد القرينات بالنبات وعدد بذور بالقرنة (الجدولان 1 و2 و3 و4) وادى هذا إلى قلة التنافس بين البذور على المواد الغذائية في مرحلة نشوؤها وامتلائها ضمن القرنة الواحدة فاطر ذلك في زيادة وزن البذور، وهذا يتفق مع ما وجده عدد من الباحثين (2 و18 و23 و27) من أن هناك اختلاف معنوي بين التركيب الوراثية لمحصول الماش في وزن 100 بذرة. أن إضافة السماد البوتاسي بالمستوى 60 كغم ه.ك<sup>-1</sup> قد اعطى أعلى متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 6.15 غم ولم يختلف معنويا عن المستوى 120 كغم ه.ك<sup>-1</sup> الذي اعطى 6.41 غم في الموسم الأول، أما في الموسم الثاني فقد اعطى المستوى 120 كغم ه.ك<sup>-1</sup> (K2) أعلى متوسط لهذه الصفة 6.21 غم ولم يختلف معنويا عن المستوى 60 كغم ه.ك<sup>-1</sup> (K1) الذي اعطى 6.18 غم، في حين اعطت معاملة المقارنة (K0) أدنى متوسط لهذه الصفة بلغ 4.87 و5.57 غم للموسمين بالتتابع. إن زيادة وزن 100 بذرة مع زيادة مستويات التسميد البوتاسي قد يعود إلى دور البوتاسيوم في زيادة كفاءة عملية التمثيل الكربوني التي انعكس عنها زيادة المواد المصنعة في الأوراق، فضلا عن دور البوتاسيوم في تنظيم انتقال المواد الغذائية المصنعة إلى أماكن التخزين

جدول 3. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط عدد البذور بالقرنة للتركيبين الوراثيين من الماش

للموسم 2012

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم. لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم . هـ <sup>-1</sup> )	التركيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
6.00	6.2	6.4	5.7	5.6	(K0) 0	المحلي (V1)
7.2	7.4	7.4	7.0	6.9	(K1) 60	
7.9	8.2	8.2	7.9	7.5	(K2) 120	
6.0	6.5	6.1	5.9	5.3	(K0) 0	الهندي (V2)
7.3	8.3	7.4	6.9	6.5	(K2) 60	
7.2	8.9	7.1	6.5	6.4	(K2)120	
0.5		N.S			LSD	0.05
متوسط التراكيب الوراثية						
7.0	7.2	7.3	6.9	6.7	V1	VxF
6.8	7.9	6.9	6.4	6.1	V2	
N.S		0.6			LSD	
متوسط السماد البوتاسي						
5.0	6.3	6.3	5.8	5.5	K0	KxF
7.2	7.9	7.4	7.0	6.7	K1	
7.6	5.8	7.6	7.2	7.0	K2	
0.3		N.S			LSD	0.05
المعدل العام	7.6	7.1	6.7	6.4	متوسط معاملات التغذية الورقية	
6.9		0.4			LSD	0.05

جدول 4. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط عدد البذور بالقرنة للتركيبين الوراثيين من الماش

للموسم 2013

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم. لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم . هـ <sup>-1</sup> )	التركيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
6.0	6.2	6.5	5.6	5.7	(K0) 0	المحلي (V1)
7.1	7.5	7.2	6.8	7.0	(K1) 60	
7.9	7.7	8.1	7.8	8.0	(K2) 120	
6.1	6.7	6.7	5.6	5.6	(K0) 0	الهندي (V2)
7.0	6.8	7.3	6.9	7.1	(K2) 60	
7.0	8.2	7.0	6.3	6.5	(K2)120	
0.5		N.S			LSD	0.05
متوسط التراكيب الوراثية						
7.0	7.1	7.3	6.8	6.9	V1	VxF
6.7	7.2	7.0	6.3	6.4	V2	
N.S		N.S			LSD	
متوسط السماد البوتاسي						
6.1	6.4	6.6	5.6	5.6	K0	KxF
7.1	7.1	7.3	6.9	7.1	K1	
7.5	8.0	7.6	7.1	7.2	K2	
0.4		N.S			LSD	0.05
المعدل العام	7.2	7.1	6.5	6.6	متوسط معاملات التغذية الورقية	
6.9		0.4			LSD	0.05

جدول 5. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط وزن 100 بذرة (غم) للتركيبين الوراثيين من الماش

للموسم 2012

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم . هـ <sup>-1</sup> )	التراكيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
4.04	4.07	3.77	4.73	3.60	(K0) 0	المحلي (V1)
5.21	5.57	5.07	5.23	4.97	(K1) 60	
5.11	5.53	5.07	5.07	4.77	(K2) 120	
5.69	6.47	5.50	5.63	5.17	(K0) 0	الهندي (V2)
7.10	7.43	7.17	7.20	6.60	(K2) 60	
7.18	7.60	7.03	7.40	6.67	(K2)120	
N.S		N.S			LSD	0.05
متوسط التراكيب الوراثية						
4.79	5.06	4.63	5.01	4.44	V1	VxF
6.66	7.17	6.57	6.74	6.14	V2	
0.26		N.S			LSD	
متوسط السماد البوتاسي						
4.87	5.27	4.63	5.18	4.38	K0	KxF
6.15	6.50	6.12	6.22	5.78	K1	
6.14	6.57	6.05	6.23	5.72	K2	
0.32		N.S			LSD	0.05
المعدل العام	6.11	5.60	5.88	5.29	متوسط معاملات التغذية الورقية	
5.72		0.36			LSD	0.05

جدول 6. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط وزن 100 بذرة (غم) للتركيبين الوراثيين من الماش

للموسم 2013

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم . هـ <sup>-1</sup> )	التراكيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
4.14	4.13	3.73	4.77	3.93	(K0) 0	المحلي (V1)
4.98	4.77	5.10	5.40	4.67	(K1) 60	
4.93	5.20	4.87	4.87	4.80	(K2) 120	
7.00	7.07	7.00	7.07	6.87	(K0) 0	الهندي (V2)
7.38	7.17	7.23	7.43	7.67	(K2) 60	
7.48	7.33	7.40	7.93	7.27	(K2)120	
N.S		N.S			LSD	0.05
متوسط التراكيب الوراثية						
4.69	4.70	4.57	5.01	4.47	V1	VxF
7.29	7.19	7.21	7.48	7.27	V2	
0.39		N.S			LSD	
متوسط السماد البوتاسي						
5.57	5.60	5.37	5.92	5.40	K0	KxF
6.18	5.97	6.17	6.42	6.17	K1	
6.21	6.27	6.13	6.40	6.03	K2	
0.48		N.S			LSD	0.05
المعدل العام	5.94	5.89	6.24	5.87	متوسط معاملات التغذية الورقية	
5.99		N.S			LSD	0.05

أعلى متوسط لحاصل البذور بلغ 635.4 و 663.6 كغم.ه<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع، والذي لم يختلف معنويًا عن المستوى 120 كغم.ه<sup>-1</sup> في الموسم الأول الذي أعطى 611.6 كغم.ه<sup>-1</sup> وازداد بمقدار 295.5 و 313.4 كغم.ه<sup>-1</sup> عن معاملة المقارنة التي سجلت أدنى متوسط لهذه الصفة بلغ 339.9 و 350.2 كغم.ه<sup>-1</sup> لكلا الموسمين بالتتابع. إن دور البوتاسيوم الإيجابي في زيادة عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن 100 بذرة (الجدول 1 و 2 و 3 و 4 و 5 و 6) انعكس في زيادة حاصل البذور بوحدة المساحة. تتفق هذه النتيجة مع نتائج آخرون (8 و 12 و 16 و 18 و 31 و 35) الذين وجدوا تأثيرًا معنويًا لإضافة البوتاسيوم في زيادة حاصل بذور الماش، غير إن (4 و 13) لم يجدوا تأثيرًا معنويًا لإضافة البوتاسيوم في حاصل البذور لمحصولي الماش والحمص. أظهرت النتائج أن النباتات المرشوشة بالحديد بتركيز 150 ملغم.لتر<sup>-1</sup> تفوقت معنويًا في إعطاء أعلى متوسط لحاصل البذور بلغ 583.0 و 576.0 كغم.ه<sup>-1</sup> واختلفت معنويًا عن جميع المعاملات الأخرى في كلا الموسمين، ماعدا النباتات المرشوشة بالحديد والزنك بتركيز 100Zn+150Fe ملغم.لتر<sup>-1</sup> لم تختلف عنها معنويًا وأعطت 554.3 كغم.ه<sup>-1</sup> في الموسم الثاني. إن تأثير الحديد في زيادة مكونات الحاصل انعكس إيجابيًا في زيادة حاصل البذور بوحدة المساحة. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه عدد من الباحثين من أن إضافة عنصر الحديد أحدثت زيادة معنوية في حاصل البذور لمحصولي الماش وفول الصويا (15 و 22 و 24)، غير أن Raddy Malla وآخرون (26) لم يحصلوا على زيادة معنوية في حاصل البذور لمحصول البزاليا الهندية عند إضافة عنصر الحديد. أثر التداخل الثنائي بين التركيبين الوراثيين ومستويات البوتاسيوم معنويًا في هذه الصفة ولكلا الموسمين، إذ أعطت نباتات التركيب الوراثي المحلي المسمدة بالمستوى 60 كغم.ه<sup>-1</sup> (V1K1) أعلى متوسط لهذه الصفة (703.6 و 756.9) كغم.ه<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع، ولم تختلف معنويًا عن نباتات التركيب الوراثي ذاته المسمدة

داخل البذور مما يعكس ذلك إيجابيًا في زيادة وزن البذرة، وفي هذا السياق أكد Kardiner وآخرون (20) على أن وزن البذرة عبارة عن دالة لمتوسط التمثيل الكربوني وانتقال نواتجه. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه آخرون (18 و 25 و 35) الذين وجدوا زيادة معنوية في وزن 100 بذرة عند إضافة البوتاسيوم. اختلفت معاملات التغذية الورقية معنويًا، وتفوقت معاملة (100 Zn + 150 Fe) ملغم.لتر<sup>-1</sup> باعطائه أعلى متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 6.11 غم للموسم الأول. إن تأثير عنصرَي الحديد والزنك وزيادة تركيزهما في الأوراق انعكس إيجابيًا في كفاءة عملية التمثيل الكربوني وفي تسهيل انتقال المواد المصنعة بعملية التمثيل الكربوني من المصدر (الأوراق) إلى المصب (البذور) ومن ثم زيادة وزنها (1)، إذ أن البذور بعد مدة قصيرة من نشوئها تصبح هي المصب الدائم في النباتات الحولية وأن الجزء الأكبر من نواتج عملية التمثيل الكربوني سواء كانت حديثة الإنتاج أو مخزونة تستعمل في زيادة وزن البذور خلال مرحلة امتلائها (20)، وفي هذا المجال وجد كل من (15 و 21 و 29 و 33) أن إضافة الحديد والزنك سواء كانت مخلوطة مع بعضها أو بصورة منفردة قد أثرت معنويًا في زيادة وزن 100 بذرة لمحاصيل الماش وفول الصويا والحمص.

#### حاصل البذور

يتضح من الجدولين 7 و 8 أن للتركيبين الوراثيين اختلافًا معنويًا في هذه الصفة لكلا الموسمين، إذ تفوق التركيب الوراثي المحلي معنويًا بأعلى حاصل للبذور بمتوسط بلغ 573.0 و 601.8 كغم.ه<sup>-1</sup> وبنسبة زيادة مقدارها 18.14 و 26.35% عن التركيب الوراثي الهندي الذي سجل أقل متوسط للصفة بلغ 485.0 و 476.3 كغم.ه<sup>-1</sup> لكلا الموسمين بالتتابع. إن تفوق التركيب الوراثي المحلي في حاصل البذور يرجع إلى تفوقه في صفتي عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة (الجدول 1 و 2 و 3 و 4). جاءت هذه النتيجة متفقة مع نتائج آخرين الذين وجدوا اختلافًا معنويًا بين التركيب الوراثية لمحصولي الماش وفول الصويا في حاصلها من البذور (2 و 10 و 18 و 23 و 27 و 32). كان لإضافة البوتاسيوم بمستويات مختلفة تأثيرًا معنويًا في حاصل البذور، إذ حقق المستوى 60 كغم.ه<sup>-1</sup>



جدول 7. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط حاصل البذور (كغم.ه<sup>-1</sup>) للتركيبين الوراثيين من الماش

## للموسم 2012

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم. ه <sup>-1</sup> )	التركيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
345.9	386.3	339.8	347.1	310.2	(K0) 0	المحلي (V1)
703.6	674.1	660.4	850.1	629.8	(K1) 60	
669.5	706.3	645.8	683.8	642.0	(K2) 120	
333.9	314.9	332.8	354.6	306.2	(K0) 0	الهندي (V2)
567.3	550.7	544.6	659.8	514.1	(K2) 60	
553.8	549.3	535.6	602.7	527.7	(K2)120	
37.5		N.S			LSD	0.05
متوسط التراكيب الوراثية						
573.0	588.9	548.7	627.0	527.3	V1	VxF
485.0	480.6	471.0	539.0	449.3	V2	
21.6		N.S			LSD	
متوسط السماد البوتاسي						
339.9	364.1	336.3	350.8	308.2	K0	KxF
635.4	612.4	602.5	754.9	571.9	K1	
611.6	627.8	590.7	643.2	584.8	K2	
26.5		53.0			LSD	0.05
المعدل العام	534.8	509.8	583.0	488.3	متوسط معاملات التغذية الورقية	
529.0		30.6			LSD	0.05

جدول 8. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط حاصل البذور (كغم.ه<sup>-1</sup>) للتركيبين الوراثيين من الماش

## للموسم 2013

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم.لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم. ه <sup>-1</sup> )	التركيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
372.1	389.5	365.8	366.7	366.5	(K0) 0	المحلي (V1)
756.9	886.7	641.3	868.9	630.7	(K1) 60	
676.4	620.0	767.5	671.6	646.7	(K2) 120	
328.2	356.7	362.0	299.8	294.4	(K0) 0	الهندي (V2)
570.2	527.6	486.7	650.0	616.7	(K2) 60	
530.6	545.1	459.9	604.0	513.3	(K2)120	
59.6		119.2			LSD	0.05
متوسط التراكيب الوراثية						
601.8	632.1	591.5	635.7	547.9	V1	VxF
476.3	476.4	436.2	517.9	474.8	V2	
34.4		N.S			LSD	
متوسط السماد البوتاسي						
350.2	373.1	363.9	333.2	330.5	K0	KxF
663.6	707.1	564.0	759.5	623.7	K1	
603.5	582.5	613.7	637.8	580.0	K2	
42.2		84.3			LSD	0.05
المعدل العام	554.3	513.9	576.8	511.4	متوسط معاملات التغذية الورقية	
539.1		48.7			LSD	0.05

زيادة مستوى البوتاسيوم قد ترجع إلى وفرة أيون البوتاسيوم في محلول التربة ومن ثم زيادة امتصاصه من قبل النبات الذي انعكس في تحفيز مركبات الطاقة (ATP) بعملية التمثيل الكربوني لتكوين مركبات ذات أوزان جزيئية عالية تساهم بزيادة تركيز البروتين في البذور (19 و 20). اتفقت هذه النتيجة مع نتائج عدد من الباحثين الذين وجدوا تأثيراً معنوياً لإضافة البوتاسيوم في زيادة نسبة البروتين في بذور محصول الماش (8 و 11 و 18 و 25). بينت نتائج الجدولين 9 و 10 أن النباتات المرشوشة بالحديد والزنك بتركيز  $100\text{Zn}+150\text{Fe}$  ملغم. لتر<sup>-1</sup> قد حققت أعلى نسبة للبروتين في البذور بلغت 27.17 و 27.11% واختلقت معنوياً عن المعاملات الأخرى (F0 و F1 و F2) في الموسم الأول، بينما لم يكن الاختلاف معنوياً مع النباتات المرشوشة بالزنك بتركيز 100 ملغم. لتر<sup>-1</sup> في الموسم الثاني وبنسبة زيادة مقدارها 23.7 و 25.2% عن نباتات المقارنة (F0) التي حققت أدنى نسبة لهذه الصفة بلغت 21.97 و 21.66% لكلا الموسمين بالتتابع. ربما يعود السبب في ذلك إلى دور عنصري الحديد والزنك في عملية بناء الوحدات المكونة للبروتين (الأحماض الأمينية) من خلال زيادة فعالية الانزيمات المسؤولة عن هذه العملية وهي تكوين البروتين من خلال اختزال النترات إلى نترات ثم إلى امونيوم وبذلك ازدادت نسبة البروتين في البذور، لأن الامونيوم يدخل في تكوين الأحماض الأمينية التي تعد الوحدة الأساس لبناء البروتين (30). لاحظ Khourgami و Fard (21) أن إضافة عنصري الحديد والزنك زادت من المحتوى البروتيني لبذور محصول فول الصويا واتفقت مع النتيجة اعلاه. اثر التداخل بين التركيبين الوراثيين ومستويات البوتاسيوم معنوياً في هذه الصفة في الموسم الأول، إذ اعطت نباتات التركيب الوراثي الهندي المسمدة بالمستوى 120 كغم ه.ك<sup>-1</sup> (V2K2) أعلى نسبة بروتين في بذورها (26.43%) ويفارق معنوياً عن نباتات المقارنة للتركيب الوراثي ذاته (V2K0) التي اعطت أدنى نسبة للبروتين في بذورها (22.54%). كان التداخل بين التركيبين الوراثيين ومعاملات التغذية الورقية معنوياً في هذه الصفة في الموسم الأول، إذ سجلت نباتات التركيب الوراثي المحلي المرشوشة بالحديد والزنك (V1F3) أعلى نسبة للبروتين (28.10%) واختلقت معنوياً عن بقية المعاملات.

بالمستوى 120 كغم ه.ك<sup>-1</sup> (V1K2) التي اعطت 669.5 كغم ه.ك<sup>-1</sup> في الموسم الأول، في حين اختلفت معنوياً عن جميع المعاملات الأخرى لكلا الموسمين. نستدل من نتيجة هذا التداخل على كفاءة التركيب الوراثي المحلي في استغلال عنصر البوتاسيوم وعوامل البيئة المحيطة لخدمة عملية التمثيل الكربوني ومن ثم تحويل نواتج هذه العملية في زيادة حاصل البذور. يتضح من النتائج أيضاً أن التداخل بين البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك اثر معنوياً في حاصل البذور لكلا الموسمين، إذ اعطت النباتات المسمدة بالمستوى 60 كغم ه.ك<sup>-1</sup> والمرشوشة بالحديد (K1F1) أعلى متوسط للصفة بلغ 754.9 و 759.5 كغم ه.ك<sup>-1</sup> للموسمين بالتتابع، ولم تختلف معنوياً عن النباتات المسمدة بالمستوى البوتاسي نفسه اعلاه والمرشوشة بالحديد والزنك (K1F3) التي اعطت 707.1 كغم ه.ك<sup>-1</sup> في الموسم الثاني، بينما اختلفت معنوياً عن المعاملات الأخرى جميعها لكلا الموسمين. سجل التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة للموسم الثاني، إذ اعطت نباتات التركيب الوراثي المحلي المسمدة بالمستوى 60 كغم ه.ك<sup>-1</sup> والمرشوشة بالحديد والزنك (V1K1F3) أعلى متوسط بلغ 886.7 كغم ه.ك<sup>-1</sup>.

#### نسبة البروتين في البذور

يتضح من نتائج الجدولين 9 و 10 عدم وجود اختلاف معنوي للتركيبين الوراثيين في هذه الصفة لكلا الموسمين. اتفقت هذه النتيجة مع Al-Fahdawi (4) الذي لم يجد فروقاً معنوية بين التراكيب الوراثية للماش في النسبة البروتين. يلاحظ من نتائج الجدولين 9 و 10 أن البروتين في البذور قد ازداد بزيادة مستويات البوتاسيوم، إذ اعطت النباتات المسمدة بالمستوى 120 كغم ه.ك<sup>-1</sup> أعلى نسبة للبروتين بلغت 26.18 و 25.82% واختلقت معنوياً عن باقي المعاملات الأخرى في الموسم الأول، في حين لم يكن الاختلاف معنوياً مع النباتات المسمدة بالمستوى 60 كغم ه.ك<sup>-1</sup> في الموسم الثاني وبنسبة زيادة مقدارها 13.9% و 11.34% عن نباتات المقارنة (K0) التي اعطت أدنى نسبة لهذه الصفة (22.98 و 23.19%) للموسمين بالتتابع. إن الزيادة المتحققة في نسبة البروتين

جدول 9. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط نسبة البروتين (%) للتركيبين الوراثيين من الماش

## للموسم 2012

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم. لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم. هـ <sup>-1</sup> )	التركيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
23.42	27.30	24.40	21.10	20.87	(K0) 0	المحلي (V1)
25.76	28.33	27.00	25.00	22.70	(K1) 60	
25.93	28.67	26.60	25.73	22.73	(K2) 120	
22.54	24.70	23.13	22.73	19.60	(K0) 0	الهندي (V2)
25.42	26.50	25.30	26.47	23.40	(K2) 60	
26.43	27.50	28.40	27.27	22.53	(K2)120	
0.66		1.33			LSD	0.05
متوسط التركيب الوراثية						
25.04	28.10	26.00	23.94	22.10	V1	VxF
24.79	26.23	25.61	25.49	21.84	V2	
N.S		0.77			LSD	0.05
متوسط السماد البوتاسي						
22.98	26.00	23.77	21.92	20.23	K0	KxF
25.59	27.42	26.15	25.73	23.05	K1	
26.18	28.08	27.50	26.50	22.63	K2	
0.47		0.94			LSD	0.05
المعدل العام	27.17	25.81	24.72	21.97	متوسط معاملات التغذية الورقية	
24.92		0.54			LSD	0.05

جدول 10. تأثير البوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في متوسط نسبة البروتين (%) للتركيبين الوراثيين من الماش

## للموسم 2013

VxK	معاملات التغذية الورقية (ملغم. لتر <sup>-1</sup> )				مستويات السماد البوتاسي (كغم. هـ <sup>-1</sup> )	التركيب الوراثية
	(F3) 100Zn+150Fe	(F2) 100Zn	(F1) 150 Fe	(F0) 0		
23.72	28.33	25.03	21.47	20.03	(K0) 0	المحلي (V1)
25.86	27.93	27.33	26.00	22.17	(K1) 60	
25.21	27.17	26.67	25.17	21.83	(K2) 120	
22.66	24.20	24.20	22.30	19.93	(K0) 0	الهندي (V2)
25.63	26.70	26.57	26.27	23.00	(K2) 60	
26.43	28.33	27.60	26.77	23.00	(K2)120	
N.S		N.S			LSD	0.05
متوسط التركيب الوراثية						
24.93	27.81	26.34	24.21	21.34	V1	VxF
24.91	26.41	26.12	25.11	21.98	V2	
N.S		N.S			LSD	0.05
متوسط السماد البوتاسي						
23.19	26.27	24.62	21.88	19.98	K0	KxF
25.75	27.32	26.95	26.13	22.58	K1	
25.82	27.75	27.13	25.97	22.42	K2	
0.92		N.S			LSD	0.05
المعدل العام	27.11	26.23	24.66	21.66	متوسط معاملات التغذية الورقية	
24.92		1.10			LSD	0.05

5. Al-Mohammadi, M. S. H. 2012. Effect of Levels Fertilizer of Nitrogen and Potassium in the Growth and Yield of Two Genotypes of Mung Bean (*Vigna radiate* L.). M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., Anbar Univ.
6. Al-Naimi, S. A. N. 1999. Fertilizer and Soil Fertility. The Ministry of Higher Education and Scientific Research, National Library for Printing and Publ. Mosul Univ. p. 381.
7. Ali, A., M. A. Nadeem, A. T. Tahir and M. A. Hussain. 2007. Effect of different potash levels on the growth, yield and protein contents of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Pak. J. Bot. 39(2): 523-527.
8. Ali, A., M. A. Nadeem and M. Magbool. 2006. Effect of different levels of potash on growth, yield and protein contents of mungbean varieties. J. Agric. Res. 44(2): 121-127.
9. Ali, N. C.. 2012. Fertilizer and Applications. The Ministry of Higher Education and Scientific Research. Univ. of Baghdad, Coll. of Agric.
10. Ara, N., M. Rokonuzzaman and M. Hasan. 2009. Effect of Bradyrhizobium and Azotobacter on growth and yield of mungbean varieties. J. Bangladsh Agric. Univ. 7(1): 7-13.
11. Aslam, M., A. Ghaffar and M. A. Saifi. 1999. Agro-qualitative response of *Vigna radiate* to blend application of phosphorus and potassium. Pak. J. Agric. Sci. 36(1-2): 57-59.
12. Ayub, M., A. Tanveer, M. A. choudhry, M. M. Z. Aminad and G. Murtaza. 1999. Growth and yield response of mung bean (*Vigna radiate* L.) cultivars of varying levels of nitrogen. Pak. J. Biol. Sci. 2(4): 1378-1380.
13. Boulbaba, L., S. Bouaziz, Z. A. Mainassara, L. Zourgui and L. Mokhar. 2005. Response of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) to potassium fertilization. J. Agri. Soc. Sci. 1(1): 7-9.
14. Cakmak, I. and H. Marschner. 1993. Effect of zinc nutritional status on activities of superoxide radical and hydrogen peroxide scavenging enzymes in bean leaves. Plant and Soil 155/156: 127-130.
15. Caliskan, S., I. Ozkaya, M. E. Caliskan and M. Arslan. 2008. The effects of nitrogen and iron fertilization on growth, yield and fertilizer use efficiency of soybean in a Mediterranean-type soil. Field Crops Res. 108(2): 126-132.

كما أن التداخل بين مستويات البوتاسيوم ومعاملات التغذية الورقية اثر معنويا في هذه الصفة في الموسم الأول، إذ سجلت النباتات المسمدة بالمستوى 120 كغم K<sup>-1</sup> هـ<sup>1</sup> والمرشوشة بالحديد والزنك (K2F3) أعلى نسبة للبروتين في بذورها بلغت 28.08% ولم تختلف معنويا عن معاملتي K2F2 و K1F3 التي اعطت نسبة بروتين بلغت 27.50 و 27.42 بالتتابع، في حين اختلفت معنويا عن باقي المعاملات الأخرى. إن نتيجة هذا التداخل تشير إلى التأثير المشترك للبوتاسيوم والتغذية الورقية بالحديد والزنك في زيادة فعالية الأنزيمات المسؤولة عن عملية تكوين البروتين وتحفيز مركبات الطاقة (ATP) بعملية التمثيل الكربوني لتكوين مركبات ذات أوزان جزئية عالية تسهم في بناء البروتين في البذور مما ادى كل هذا إلى اظهار تأثير فعال في زيادة المحتوى البروتيني. أما بخصوص التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة، فقد اعطت نباتات التركيب الوراثي المحلي المسمدة بالمستوى 120 كغم K<sup>-1</sup> هـ<sup>1</sup> والمرشوشة بالحديد والزنك (V1K2F3) أعلى نسبة للبروتين في بذورها بلغت 28.67% ولم تختلف معنويا عن المعاملات V1K1F3 و V2K2F3 و V2K2F2 التي اعطت 28.33 و 27.50 و 28.40% للنسبة المئوية للبروتين في بذورها بالتتابع، بينما اختلفت معنويا عن باقي المعاملات الأخرى بما فيها نباتات المقارنة للتركيب الوراثي الهندي (V2K0F0) التي اعطت أدنى نسبة للبروتين في بذورها بلغت 19.60%.

## REFERENCES

1. Abu Dahi, Y. M., A. Mahmoud and G. M. Kawaz. 2001. Effect of foliar nutrition in yield and its components of maize. Iraqi J. of Soil Sci. 1(1): 122-138.
2. Ahamed, K. U., K. Nahar, M. Rahmatullah, G. Faruq and Ali A. 2011. Yield componets and yield of different mung bean as affected by row spacing. American- Eurasin J. of Agron. 4(1): 1-5.
3. Al-Doumi, F. M., K. M. Tubail and M. A. Aelkezira. 1995. Publications translated. Univ. of Omar Almokhtar.
4. Al-Fahdawi, A. I. H. 2004. Effect of Spraying Potassium and Phosphate Fertilizer in Some Traits Growth and Yield and Quality for Several Genotypes of Mung Bean. M.Sc. Thesis, Coll. of Agric., Anbar Univ.

16. Chaudhry, A. V. and R. Mahmood. 1999. Determination of optimum level of potassium and its effects on quality of three mung bean (*Vigna radiata* L.) cultivars. Pak. J. Biol. Sci. 2(2): 449-451.
17. Extension Bulletin. 2009. Ministry of Agric., Dept of Agric. Extension.
18. Hussain, F., A. U. Malik, M. A. Huji and A. L. Malghani. 2011. Growth and yield response of two cultivars of mung bean (*Vigna radiata* L.) to different potassium levels. J. of Animal and Plant Sci. 21(3): 622-625.
19. IPI, International Potash Institute. 2002. Assessing Soil Potassium ,Can We Do Better. Basel. Switzerland. pp. 19.
20. Kardiner, F. B. and R. Al-Michell. 1990. Physiology of Crop Plants (Translation T. A. Issa). Ministry of Higher Education and Scientific Research, Univ. of Baghdad.
21. Khourgami, A. and S. R. Fard. 2012. The effect of zinc (Zn) spraying and plant density on yield and yield components of green gram. Annl. of Biol. Res. 3(8): 4172-4178.
22. Kobraee, S., S. Keyvan and K. Siros. 2011. Soybean nodulation and chlorophyll concentration (SPAD Value) affected by some of micronutrients. Annl., of Biol. Res. 2(2): 414-422.
23. Kulsum, M. U., M. A. Baguea and M. A. Karim. 2007. Effect of different nitrogen levels on the morphology and yield of black gram. Agron. J. 6(1): 125-130.
24. Kumawat, R. N., P. S. Rathore and H. S. Talwar. 2005. Effect of sulphur and iron on crop growth attributes in summer greengram. India. J. Plant Physiol. 10: 1-11.
25. Malik, M. A., R. M. Rahman, S. S. Abbas and M. A. Cheema. 1999. A groeonomic expression of mung bean planted under varying levels of phosphorus and potash. Int. J. Agric. Biol. 4(2): 297-299.
26. Malla Reddy, M., B. Padmaja, S. Malathi and L. Jalapathi Rao. 2007. Effects of micronutrients on growth and yield of pigeonpea. J. of SAT Agric. Res. 5(1): 1-5.
27. Maqsood, M., J. Iqbal, R. Khalid and N. Yousaf. 2000. Response of two cultivars of mung bean to different irrigation levels. Pak. J. Biol. Sci. 3(6): 1006-1007.
28. Mengel, K. 2007. Effect of potassium supply on the transport of photosynthates to the fruits of tomatoes. Plant Physiol. 30: 295-300.
29. Mostafavi, K. 2012. Grain yield and yield components of soybean on application of different micronutrient foliar fertilizers at different growth stages. Inter. J. of Agric. Res. and Review. 2(4): 389-394.
30. Nedic, M., D. Glamoclija and S. Vuckovic. 2001. Effect of mineral nutrition on soybean production efficiency and protein content in seed. J. Sci. Agric. Res. Yugoslavia. 62:191-198.
31. Oad, F. C., S. Naqi, G. H. Jamro and S. H. Ghaloo. 2003. Phosphorus and potassium requirements of mung bean (*Vigna radiata* L.). Pak. J. of Appl. Sci. 3(6): 428-431.
32. Sadeghipour, O. 2008. Response of mung bean Varieties to different sowing dates. Pak. J. Biol. Sci. 11(16): 2048-2050.
33. Saleh, H. M. 2012. Response of yield and its components of soybean for foliar feeding with some micronutrients. Anbar J. of Agric. Sci. 10(1): 308-316.
34. Shamsi, K. and S. Kobraee. 2009. Effect of plant density on the growth, yield and yield components of three soybean varieties under climatic condition of Kermanshah, Iran. J. of Animal and Plant Sci. 2(2): 96-99.
35. Tarig, M. , A. Khaliq and M. Umar. 2001. Effect of phosphorus and potassium application on growth and yield of mungbean (*Vigna radiata* L.).J.Biol.Sci.1(6):427-428.
36. Wittwer, L. and B. Lansing. 2005. Efficacy of foliar fertilizing. Publ. Michigan State Univ. Michigan, USA.