استجابة نمو وحاصل تركيبين وراثيين من الماش (*Vigna radiata* L.) للتغذية الورقية بالنحاس والمولبيدنيوم

رياض لطيف عطية الفهداوي*
باحث
riyadhlatef@gmail.com

بشير حمد عبدالله الدليمي
أستاذ

قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة جامعة الانبار

المستخلص

نُفذت تجربة حقلية في الموسم الخريفي للعامين 2017 و 2018 م في محافظة الانبار- منطقة حصيبه الشرقية التابعة لقضاء الخالدية الواقعة على خط طول 43° ودائرة عرض 33° في تربة ذات نسجة طينية غرينية بهدف دراسة تأثير التغذية الورقية بثلاثة تراكيز من عنصر النحاس (0 و8 و16 ملغم Cu لتر$^{-1}$) وعنصر المولبيدنيوم (0 و30 و60 ملغم Mo لتر$^{-1}$) في صفات النمو والحاصل لتركيبين وراثيين من ألماش (الهندي والمحلي). استخدم في تنفيذ التجربة ترتيب الألواح المنشقة-المنشقة split-split plot بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة .R.C.B.D وبأربعة مكررات, احتلت التراكيب الوراثية القطع الرئيسة وتراكيز المولبيدنيوم في القطع الثانوية بينما كانت تراكيز عنصر النحاس في القطع تحت الثانوية وتلخصت نتائج التجربة بالآتي:-

تفوقت نباتات التغذية الورقية بالنحاس معنوياً في جميع الصفات المدروسة ،وقد حقق تركيز النحاس (16 ملغم Cu لتر$^{-1}$) في الموسم الثاني أعلى فاعلية لأنزيم الكاتليز CAT بلغت 35.80 وحدة ملغم$^{-1}$ بروتين وأعطى التركيز 8 ملغم Cu لتر$^{-1}$ أعلى متوسط معنوي لوزن النبات الجاف وعدد البذور بالقرنة وحاصل البذور بوحدة المساحة (2.40 و 2.72 طن هـ$^{-1}$) ولموسمي التجربة على التوالي ، بينما أعطى التركيز 16 ملغم Cu لتر$^{-1}$ أعلى نسبة للنحاس في الأوراق و وزن 1000 بذرة في الموسمين وأعلى نسبة للبروتين في البذور في الموسم الأول بلغت 25.74 % . كما حققت التغذية الورقية بتركيز المولبيدنيوم 30 ملغم Mo لتر$^{-1}$ أعلى وزن جاف للنبات ونسبة النحاس بالأوراق وعدد البذور بالقرنة وحاصل البذور بلغ (2.82 و 3.17 طن هـ$^{-1}$) و نسبة البروتين في البذور بلغت (26.50 و 27.58 %) للموسمين على التوالي ، بينما سجلت نباتات المقارنة أعلى متوسط لصفة وزن 1000 بذرة في الموسمين، وحققت نباتات التركيز 60 ملغم Mo لتر$^{-1}$ أعلى فعالية لإنزيم CAT . تفوق التركيب الوراثي الهندي معنوياً في فعالية إنزيم الكاتليز (CAT) في الموسم الثاني وفي جميع الصفات الأخرى ولكلا الموسمين . اثر التداخل الثلاثي معنوياً في جميع الصفات المدروسة ماعدا عدد البذور بالقرنة ، وقد سجل التركيب الوراثي الهندي مع التغذية الورقية بالتركيزين (8 ملغم Cu و30 ملغم Mo) لتر$^{-1}$ أعلى حاصل للبذور بلغ 4.86 و 5.22 طن.هـ$^{-1}$ للموسمين على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الماش، التغذية الورقية، النحاس، المولبيدنيوم، الحاصل
البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

Response to growth and yield of two genotypes of (*Vigna radiata* L.) for copper and molybdenum leaf feeding

Riyadh Latif Attieh Al-Fahdawi
Researcher
riyadhlatef@gmail.com

Bashir Hamad Abdullah Al-Dulaimi
Prof

Dept. of Field Crops - College of Agriculture-University of Anbar

ABSTRACT

A field experiment was carried out in the autumn season of the years 2017 and 2018 in Anbar province , the alsharqia Husaybah region- Located on the (a longitude of 43.46° and a latitude of 33.41° width circuit), to determine the effect of leave feeding with three concentrations of

copper (0, 8 and 16 mg Cu $L.^{-1}$) and molybdenum (0, 30 and 60 mg Mo L^{-1}), in traits Growth, yield and quality of two genotypes of Mung bean (Indian and local). The experiment was used to arrange split-split plot by design R.C.B.D. With four replicates, the genotypes take the main plot and molybdenum concentrations in the sub plot while the concentrations of copper element in the sub-sub plot: were summarized as follows, Copper foliar feeding plants significantly superiority in all studied traits. Copper concentrations (16 mg Cu^{-1}) in the second season achieved the highest effectiveness of enzyme CAT 35.80 mg^{-1} protein. The concentration of 8 mg Cu^{-1} gave the highest significant mean of dry plant weight, number of seeds per pod and seed yield (2.40 and 2.72 ton/ha^{-1}) and for the two experiment seasons, respectively. While the concentration of 16 mg Cu^{-1} gave the highest percentage of copper in the leaves and the weight of 1000 seeds in the two seasons and the highest protein in seeds in the first season was 25.74%. Foliar feeding with molybdenum concentration of 30 mg Mo L^{-1} achieved the highest dry weight of plant, copper leaf ratio, number of seeds per pod and seed yield (2.82 and 3.17 $ton/ha.^{-1}$) and protein percentage in seeds was (26.50 and 27.58%) for the two seasons respectively. While the comparison plants recorded the highest mean weight of 1000 seeds in the two seasons, the concentration plants 60 mg Mo L^{-1} achieved the highest effectiveness of the enzyme CAT. Indian genotypes were significantly superior to CAT enzyme in the second season and in all other traits for both seasons. The effect of triple interference was significant in all studied traits except the number of seeds per pod, Indian genotypes gave with foliar feeding at two concentrations (8 mg Cu and 30 mg Mo) L^{-1} had the highest seed yield of 4.86and 5.22 $ton/ha.^{-1}$ of the tow season respectively.

Keyword: Mung dean , leaf feeding, copper, molybdenum yield.

المقدمة

يُعد ألماش .*Vigna radiata* L من نباتات العائلة البقولية Fabaceae المهمة الذي تستعمل بذوره في معظم الأقطار التي تنتجه بالدرجة الرئيسة كغذاء للإنسان او كمصدر بروتيني والذي تراوحت نسبته في البذور من (19-29%) والكاربوهيدرات (62-65%) والدهون (1-5%) وهذه النسب تعتمد على التركيب الوراثي المستعمل والعوامل البيئية السائدة والتغذية. كما ويزرع ألماش لأجل العلف الأخضر للحيوان ولتحسين خواص التربة خاصة في الأراضي المستصلحة. يعاني هذا المحصول من ارتفاع نسبة الإزهار المتساقطة والتي تصل إلى 60-80 % من الإزهار الكلية في النبات (1) وهذه النسبة العالية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية المحصول بشكل كبير, وأحد معالجات هذه المشكلة هي استخدام العناصر المغذية ذات العلاقة بزيادة نسبة الخصب والعقد بالأزهار. يعد النحاس من العناصر المغذية الصغرى التي تؤدي هذا الدور وإن نقصه يسبب خللاً في نمو النبات من خلال اشتراكه في عملية الفسفره الضوئية في عملية التمثيل الضوئي وعمليات الأكسدة والاختزال (2 و 3 و 4). كذلك عنصر المولبيدنيوم يعد مفتاح الايض الحيوي لعنصر النتروجين ، وإن عملية تثبيت النتروجين الجوي بيولوجيا بفعل إحياء التربة المجهرية تحفز ويزداد كفاءتها في حالة توفر هذا العنصر (1). وبناءا على أهمية ما تقدم فان هذه الدراسة هدفت إلى:

تحديد أفضل تركيز من عنصر النحاس والمولبيدنيوم يحققان زيادة معنوية في النمو و حاصل البذور وبعض الصفات النوعية مع تحديد أفضل تركيب وراثي يستجيب للتغذية الورقية بهذين العنصرين ويعطيان أعلى حاصل معنوي للبذور مع تحسين نوعية الحاصل.

المواد وطرائق العمل

نُفذت تجربة حقلية في الموسم الخريفي لعام 2017 و 2018 في منطقة حصيبه الشرقية التابعة لقضاء الحبانية في محافظة الانبار الواقعة على خط طول 43.46° وخط

عرض 33.41°, في تربة ذات نسجه طينية غرينيه (جدول1) بهدف دراسة تأثير ثلاثة تراكيز من التغذية الورقية بالنحاس (0 و8 و16 ملغم Cu لتر$^{-1}$) والمولبيدنيوم (0 و30 و60 ملغم Mo لتر$^{-1}$) في بعض الصفات الفسلجية والإنتاجية والنوعية لتركيبين وراثيين من ألماش (محلي خضراوي وهندي VC6089A10). طبقت التجربة بترتيب الألواح المنشقة - المنشقة (Split-split Plots) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وبأربعة مكررات, شغلت التراكيب الوراثية الألواح الرئيسة (Main Plots) وعنصر المولبيدنيوم الألواح الثانوية (Sub plots) أما النحاس فقد وضع في الألواح تحت الثانوية (Sub-sub plots). استخدمت مولبيدات الامونيوم $(NH_4)\ 6Mo\ \ 7O_{24}\ \ 4H_2O$ (Mo % 12.88) كمصدر للمولبيدنيوم, وكبريتات النحاس المائية $CuSO_4.5H_2O$ (Cu %39.28) كمصدر للنحاس، رشت تراكيز المولبيدنيوم والنحاس على دفعتين الأولى في بداية النمو الخضري والثانية في بداية التزهير إما معاملة المقارنة رشت بالماء المقطر فقط , رشت النباتات قبل غروب الشمس باستعمال مرشة ظهرية سعة 16 لتر وأضيف 0.15 مل لتر$^{-1}$ من الزاهي كمادة ناشرة لتقليل الشد السطحي للماء وضمان البلل التام للأوراق وزيادة كفاءة محلول الرش في اختراق السطح الخارجي للورقة (5). قسمت ارض التجربة إلى وحدات تجريبية بمساحة 7.5 (3 م × 2.5 م^2) احتوت على ستة خطوط طول الخط 3 م المسافة بين خط وآخر 40 سم وبين جورة وأخرى 25 سم للحصول على كثافة نباتية 100,000 نبات هـ$^{-1}$ (6). زرعت بذور ألماش ولكلا الصنفين التي حصل عليها من دائرة البحوث الزراعية/ وزارة الزراعة بتاريخ 26\7 من عامي 2017 و2018 م على عمق 2-3 سم وبعد تكامل الإنبات خفت النباتات لبقاء نبات واحد بالجورة. سمدت ارض التجربة بالسماد الفوسفاتي والنيتروجيني حسب التوصيات لكمية السماد وموعد الإضافة (7). تم استخلاص وتقدير فعالية انزيم الكاتاليز (CAT) وفقاً للطريقة المقترحة من قبل (8). قدر تركيز المولبيدنيوم في الأوراق بعد مرور 10 يوم من الرشة الثانية لكلا العنصرين(النحاس والمولبيدنيوم) بجهاز Flame Photometer نوع PGI Automatic 2000 انكليزي المنشأ بالطريقة التي ذكرها (9). تم حصاد التجربة للموسم الأول في 2017/10/20 للصنف الهندي وفي 2017/10/30 للصنف المحلي ، وفي الموسم الثاني تم في 10/13 للصنف الهندي و 10/27 للصنف المحلي لعام 2018. حسب الوزن الجاف للنبات كمعدل لـ (10 نبات) قطعت ووضعت في أكياس ورقية مثقبة ثم وضعت في فرن كهربائي وبدرجة حرارة 65-70 مْ ولحين ثبات الوزن، تم وزنها وحسب عدد البذور بالقرنة بأخذ 30 قرنة عشوائيا من كل وحده تجريبية ثم فرطت وحسب عدد بذورها ثم قسم على عدد قرناتها، وبعد خلط بذور النباتات العشرة المحصودة أخذت منها 1000 بذرة بصورة عشوائية ثم وزنت باستخدام ميزان حساس ، وتم تقدير حاصل البذور الكلي من خلال اخذ بذور نباتات الخطوط الوسطية وأضيف إليها بذور النباتات العشرة ثم وزنت وحول الوزن إلى كغم هـ$^{-1}$، تم تقدير نسبة البروتين في البذور وفقاً للطريقة الرسمية للمحللين الكيميائيين (10). حللت بيانات الصفات المدروسة إحصائيا باستخدام برنامج Genstat واستخدم اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) للمقارنة بين المتوسطات عند مستوى احتمالية 0.05 (11).

النتائج والمناقشة

الفعالية الكلية لأنزيم الكاتليز CAT (وحدة ملغم$^{-1}$ بروتين).

يتضح من الشكل (A-1) أن فعالية أنزيم الكاتليز (CAT) ازدادت معنويا مع زيادة تراكيز النحاس في الموسم الثاني ليصل إلى أعلى نشاط له عند التركيز العالي للعنصر (16 ملغم Cu لتر$^{-1}$) والذي بلغ 35.80 وحدة ملغم$^{-1}$ بروتين في حين كانت فعاليته عند معاملة المقارنة (Cu0) 25.36 وحدة ملغم$^{-1}$ بروتين. أن هذه الزيادة في فعالية الأنزيم بإضافة عنصر النحاس يرجع إلى أن العناصر المعدنية اغلبها ولاسيما عنصر النحاس تعد منشطة لفعالية الأنزيم. كذلك اثر عنصر المولبيدنيوم معنويا في فعالية هذا الأنزيم (الشكل B-1) آذ ازدادت فعاليته معنويا مع زيادة تراكيز التغذية بهذا العنصر حتى بلغ أعلى فعاليه له عند التركيز العالي للعنصر والذي بلغ 40.75 وحدة ملغم$^{-1}$ بروتين في حين كانت فعاليته عند نباتات المقارنة 17.34 وحدة ملغم$^{-1}$ بروتين. أن اغلب الأنزيمات تحتاج إلى بعض المعادن لكي تبدأ فعاليتها ومنها عنصر المولبيدنيوم الذي أثرت إضافته في زيادة فعالية الأنزيم وتكون نواتج التفاعل. يتضح من الشكل (C-1) أن أنزيم الكاتليز (CAT) كان أكثر فعاليه

في نباتات التركيب الوراثي الهندي والتي بلغت 33.97 وحدة ملغم$^{-1}$ بروتين وبزيادة معنوية بلغت نسبتها 16.09 % عن فعاليته في نباتات التركيب الوراثي المحلي التي بلغت 29.26 وحدة ملغم$^{-1}$ بروتين. أن هذا الاختلاف بين التراكيب الوراثية يرجع إلى اختلاف المادة الوراثية لكل منهما. فضلا الى ذلك فان التركيب الوراثي الهندي ازدادت نسبة النحاس في أوراقة (الجدول 3) وهذا العنصر له دور محفز لنشاط الإنزيمات ومنها إنزيم الكاتليز (CAT).

وزن النبات الجاف (غم نبات$^{-1}$)

يتضح من نتائج الجدول (2) تفوق نباتات التركيز 8 ملغم Cu لتر$^{-1}$ معنوياً بأعلى متوسط لوزن النبات الجاف في كلا الموسمين بلغ 54.12 و 55.10 غم نبات$^{-1}$ على التوالي، وتفوقت معنويا في كلا الموسمين على نباتات التركيز 16 ملغم Cu لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة التي سجلت أوطأ متوسط للصفة بلغ 50.46 و 51.69 غم نبات$^{-1}$ وللموسمين على التوالي. أن سبب تفوق التركيز 8 ملغم Cu لتر$^{-1}$ في هذه الصفة ربما يعود إلى تفوقه في صفات النمو كارتفاع النبات وعدد التفرعات والمساحة الورقية والتي تودي الى زيادة كفاءة النبات في اعتراض الضوء وامتصاصه ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة منتجاتها التي تراكمت بشكل مادة جافة في النبات. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات أخرى أثبتت دور النحاس الايجابي في زيادة الوزن الجاف للنبات (12 و 13 و 14). تبين نتائج الجدول (2) إن نباتات التغذية بالتركيز 30 ملغم Mo لتر$^{-1}$ قد حققت أعلى متوسط للصفة بلغ 53.44و 54.47غم نبات$^{-1}$وللموسمين على التوالي، وتفوقت معنويا على نباتات التركيز 60 ملغم Mo لتر$^{-1}$ ونباتات المقارنة التي سجلت أقل متوسط للصفة بلغ 51.02 و 52.00 غم نبات$^{-1}$ على التوالي. أن التفوق المعنوي للتركيز 30 ملغم Mo لتر$^{-1}$ في هذه الصفة ربما يرجع إلى تفوقه في المساحة الورقية والتي تنعكس في زيادة منتجات عملية التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة الوزن الجاف لنباتات هذا التركيز. تتفق هذه النتيجة مع نتائج باحثون آخرون وجدوا تأثيرا معنويا لإضافة المولبيدنيوم في زيادة وزن النبات الجاف لنبات ألماش (15 و 16 و 17 و 18 و 19). ان نتائج الجدول نفسه تبين أن التركيب الوراثي الهندي تفوق معنوياً في وزن النبات الجاف في الموسمين والذي بلغ 54.03 و 55.17 غم نبات$^{-1}$ على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 7 و 7.31 % قياساً بالتركيب الوراثي المحلي الذي أعطى أقل متوسط للصفة بلغ 50.42 و 51.41 غم نبات$^{-1}$ على التوالي. إن هذا التفوق يرجع إلى زيادة نسبة النحاس في أوراقه (الجدول 3) والتي انعكست في زيادة فعالية العمليات الحيوية في النبات ومنها عملية التمثيل الضوئي وكذلك زيادة فعالية إنزيم الكاتليز CAT (الشكل 1) وهذا ينعكس في زيادة تجمع المادة الجافة في النبات. أيضا وجد باحثون آخرون (20 و 21 و 22) اختلافا معنويا بين التراكيب الوراثية لمحصولي الماش والباقلاء في وزن النبات الجاف. يبدو إن تأثير التداخل الثلاثي كان معنويا في الموسم الثاني فقط، وان التركيب الوراثي الهندي مع التغذية بالتركيز (8 ملغم Cu + 30 ملغم Mo) لتر$^{-1}$ قد حققت اعلى وزن جاف للنبات بلغ 58.51 غم وتفوقت معنويا على جميع معاملات التداخل الأخرى وبزيادة مقدارها 10 غم عن نباتات المقارنة لكلا العنصرين في التركيب الوراثي المحلي التي أعطت اقل متوسط للصفة بلغ 48.43 غم نبات$^{-1}$.

تركيز النحاس بالأوراق (ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة)

أشارت نتائج الجدول (3) إلى وجود زيادة معنوية في نسبة النحاس بالأوراق في كلا الموسمين مع زيادة تركيزه في محلول الرش، إذ سجلت النباتات التي رشت بالتركيز 16 ملغم Cu لتر$^{-1}$ أعلى نسبة للنحاس في أوراقها بلغت 26.32 و 26.45 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة وللموسمين على التوالي، في حين سجلت معاملة المقارنة أقل نسبة بلغت 23.48 و 23.54 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة وللموسمين على التوالي. اتفقت هذه النتيجة مع (12 و 23) الذي وجد زيادة في محتوى النحاس في أوراق نبات الذرة الصفراء والباقلاء بزيادة مستوى أضافته. يتضح من نتائج الجدول أن النباتات التي رشت بتركيز المولبيدنيوم 30 ملغم Mo لتر$^{-1}$ قد سجلت أعلى نسبة للنحاس في أوراقها في كلا الموسمين بلغت 25.96 و 26.10 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي، وتفوقت معنوياً على نباتات المقارنة ونباتات التركيز 60 ملغم Mo لتر$^{-1}$ التي أعطت أقل نسبة للعنصر بلغت 24.50 و 24.62 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي. يتبين من الجدول (3) أن نباتات التركيب الوراثي الهندي قد حققت أعلى نسبة للنحاس في أوراقها ولكلا الموسمين بلغت 26.20 و 26.26 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي، قياسا بنباتات التركيب الوراثي المحلي الذي سجل نسبة اقل للصفة بلغت 24.03 و 24.17 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة وللموسمين على التوالي. إن نتائج التداخل الثلاثي تبين تفوق نباتات التركيب الوراثي الهندي ذات

التغذية بالتركيزين (16 ملغم Cu + 30 ملغم Mo) لتر$^{-1}$ بأعلى تركيز للنحاس في الأوراق ولكلا الموسمين بلغ 29.91 و 30.12 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي بينما أعطت نباتات المقارنة لكلا العنصرين في التركيب الوراثي المحلي اقل تركيز للعنصر في أوراقها بلغ 21.74 ملغم كغم$^{-1}$ ولكلا الموسمين.

عدد البذور بالقرنة.

تبين نتائج الجدول (4) إن النباتات ذات التغذية في تركيز النحاس 8 ملغم Cu لتر$^{-1}$ قد حققت أعلى متوسط للصفة في الموسمين بلغ 9.18 و 10.09 بذرة قرنة$^{-1}$ على التوالي متفوقة بذلك معنوياً على نباتات التركيز 16 ملغم Cu لتر$^{-1}$ ومعاملة المقارنة التي أعطت أدنى متوسط بلغ 7.92 و 9.18 بذرة بالقرنة وللموسمين على التوالي. وفي هذا المجال وجد عدد من الباحثين ان التغذية بالعناصر الغذائية الصغرى والكبرى أدت إلى زيادة عدد البذور بالقرنة نتيجة لزيادة نسبة الخصب في القرنات (12 و 13 و 20 و 24). يتضح من الجدول (4) أن النباتات ذات التغذية بالتركيز 30 ملغم Mo لتر$^{-1}$ قد حققت أعلى متوسط للصفة في الموسمين بلغ 9.35 و 10.36 بذرة بالقرنة على التوالي وتفوقت معنوياً على نباتات التركيز 60 ملغم Mo لتر$^{-1}$ ونباتات المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة في الموسمين بلغ 7.79 و 8.78 بذرة بالقرنة على التوالي. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج بحوث أخرى على محصولي الماش والفاصوليا وجدوا تأثيرا معنويا للمولبيدنيوم في زيادة عدد البذور بالقرنة لكل منهما (18و 25 و 26). يبدو من نتائج الجدول (4) أن التركيب الوراثي الهندي تفوق معنوياً بأعلى متوسط لهذه الصفة ولكلا الموسمين بلغ 9.09 و 10.06 بذرة بالقرنة قياساً بالتركيب الوراثي المحلي الذي أعطى أقل متوسط بلغ 8.02 و 9.09 بذرة بالقرنة وللموسمين على التوالي. إن تفوق التركيب الوراثي الهندي في فعالية انزيم الكاتليزCAT الشكل (C-1) ووزن النبات الجاف وتركيز النحاس في الاوراق (الجدولين 2 و 3) انعكس إيجابا في زيادة نسبة الخصب بالقرنات ومن ثم زيادة عدد البذور بالقرنة. تتفق هذه النتيجة مع نتائج باحثين آخرين وجدوا اختلافاً معنوياً بين التراكيب الوراثية المدروسة لمحصول ألماش في صفة عدد البذور بالقرنة (4 و 18 و 20 و27). ولم يكن للتداخلات الثنائية والثلاثي تأثير معنوي في عدد البذور بالقرنة ولكلا الموسمين.

وزن 1000 بذرة (غم)

يبين الجدول (5) أن النباتات ذات التغذية بالتركيز العالي للنحاس (16 ملغم Cu لتر$^{-1}$) أعطت أعلى متوسط للصفة في الموسمين بلغ 50.98 و 51.33 غم على التوالي وتفوقت معنويا على معاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط لوزن 100 بذرة بلغ 49.81 و 50.61غم وللموسمين على التوالي ، اتفقت هذه النتيجة مع نتائج بحوث أخرى وجدت تأثيرا معنويا للنحاس في زيادة وزن البذرة (12و 13 و 23 و 24). تشير نتائج الجدول (5) أن نباتات معاملة المقارنة للمولبيدنيوم قد سجلت أعلى متوسط لوزن 1000 بذرة في الموسمين بلغ 52.04 و 52.37 غم على التوالي وتفوقت معنويا في كلا الموسمين على نباتات التركيز60 ملغم Mo لتر$^{-1}$ والتي سجلت اقل متوسط للصفة بلغ 48.87 و 49.69 غم وللموسمين على التوالي. ان قلة عدد البذور بالقرنة في معاملة المقارنة قد وفر قدر اكبر من الغذاء المصنع لامتلاء البذرة وزيادة وزنها. اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات أخرى بينت الدور الايجابي لإضافة المولبيدنيوم في زيادة وزن البذرة (16 و 17 و 19 و 28). يبدو من نتائج الجدول (5) أن التركيب الوراثي الهندي قد حقق أعلى متوسط لوزن 1000 بذرة في كلا الموسمين بلغ 69.82 و 70.26 غم على التوالي مقارنة بالتركيب الوراثي المحلي الذي أعطى أقل متوسط للصفة بلغ 31.24 و 31.85 غم وللموسمين على التوالي. يعزى تفوق التركيب الوراثي الهندي في هذه الصفة الى كفاءته العالية في تحويل منتجات عملية التمثيل الضوئي من الأجزاء الخضرية إلى الأجزاء التكاثرية للنبات (البذور) ليزيد من امتلائها وزيادة وزنه، اتفقت هذه النتيجة مع نتائج بحوث أخرى وجدت اختلافا معنويا بين التراكيب الوراثية للماش في وزن البذرة (4 و 20 و 29 و 30 و 31). اثر التداخل الثلاثي معنويا في الموسم الثاني فقط، وحققت نباتات المقارنة للمولبيدنيوم في التركيب الهندي مع التغذية الورقية بالتركيز 16 ملغم Cu لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لوزن 1000 بذرة بلغ 71.96 غم.

حاصل البذور الكلي (طن هـ$^{-1}$).

يتبين من الجدول (6) أن التغذية الورقية بتركيز النحاس 8 ملغم Cu لتر$^{-1}$ أعطت أعلى متوسط لحاصل البذور ولكلا الموسمين بلغ 2.40 و 2.72 طن هـ$^{-1}$ على التوالي وتفوقت معنويا على نباتات المقارنة التي أعطت أقل متوسط في الموسمين بلغ 1.94 و 2.29 طن هـ$^{-1}$على التوالي ، ان تفوق التركيز 8 ملغم Cu لتر$^{-1}$ في هذه

الصفة يرجع إلى امتلاكه أعلى متوسط لوزن النبات الجاف وعدد البذور بالقرنة (الجدولين 2 و 4) فضلا عن تميزه في وزن 1000 بذرة (الجدول 5). اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات أخرى بينت الدور الايجابي للنحاس في زيادة حاصل البذور بوحدة المساحة (12 و 13 و 23 و 24و 32). يتضح من الجدول (6) أن النباتات ذات التغذية بالتركيز 30 ملغم Mo لتر$^{-1}$ قد حققت أعلى متوسط لحاصل البذور في الموسمين بلغ 2.82 و 3.17 طن هـ$^{-1}$ على التوالي قياسا بنباتات المقارنة التي أعطت أقل متوسط للصفة بلغ 1.81 و 2.12 طن هـ$^{-1}$ وللموسمين على التوالي. أن تفوق نباتات التركيز 30 ملغم Mo لتر$^{-1}$ في عدد البذور بالقرنة (الجدول4) انعكس إيجابا في زيادة حاصل البذور بوحدة المساحة. وتتفق هذه النتيجة مع (15و 18 و 19). يبدو من نتائج الجدول نفسه إن التركيب الوراثي الهندي أعطى أعلى متوسط لحاصل البذور في الموسمين بلغ 3.526 و 4.002 طن ه$^{-1}$ على التوالي، وازداد معنويا بمقدار 2.34 و 2.60 طن عن التركيب الوراثي المحلي الذي أعطى أقل متوسط للصفة (1.19 و1.40 طن هـ$^{-1}$) وللموسمين على التوالي. إن تفوق التركيب الوراثي الهندي في حاصل البذور جاء نتيجة الى تفوقه في متوسط عدد البذور بالقرنة (الجدول 4). أيضا وجدت بحوث اخرى اختلافا معنويا بين التراكيب الوراثية لمحصول ألماش ومحاصيل بقوليه أخرى في هذه الصفة (20 و 33و 34). يتضح من نتائج التداخل الثلاثي ان نباتات التركيب الوراثي الهندي مع التغذية الورقية بالتركيزين (8 ملغم Cu + 30 ملغم Mo) لتر$^{-1}$ قد حققت اعلى متوسط لحاصل البذور في كلا الموسمين بلغ 4.86 و 5.22 طن هـ$^{-1}$ على التوالي وتفوقت معنويا على جميع معاملات التداخل الأخرى.

نسبة البروتين في البذور(%).

يبين الجدول (7) ان عنصر النحاس اثر معنويا في هذه الصفة وللموسم الاول فقط، ويتضح وجود زيادة معنوية في نسبة البروتين في البذور مع زيادة تراكيز النحاس، اذ حققت بذور النباتات التي رشت بالتركيز العالي للنحاس (16 ملغم Cu لتر$^{-1}$) أعلى نسبة للبروتين في بذورها بلغت 25.74 % بينما سجلت بذور معاملة المقارنة أقل نسبة بلغت 25.36 %. للنحاس أهمية في تكوين البروتين من خلال دورة في زيادة تثبيت النيتروجين الجوي فضلا عن دوره في تكوين الأحماض النووية DNA و RNA المهمة في عملية تكوين البروتين. أيضا بينت دراسات أخرى تأثير النحاس الايجابي في زيادة نسبة البروتين في البذور (23 و 24 و 32). يبدو من الجدول (7) ان النباتات ذات التغذية بالتركيز 30 ملغم Mo لتر$^{-1}$ قد حققت نسبة للبروتين في البذور ولكلا الموسمين بلغت 26.50 و 27.58 % على التوالي وتفوقت معنوياً على نباتات التركيز 60 ملغم Mo لتر$^{-1}$ ونباتات المقارنة التي أعطت أقل نسبة في الموسمين بلغت 24.93 و 25.50 % على التوالي. كذلك وجد باحثون آخرون ان عنصر المولبيدنيوم اثر معنويا في نسبة البروتين في بذور الماش (15 و 17 و 18 و 26 و 35). يتضح من الجدول نفسه أن نباتات التركيب الوراثي الهندي قد حققت أعلى نسبة للبروتين في بذورها بلغت 26.12 و 27.26 % وللموسمين على التوالي قياسا بنباتات التركيب الوراثي المحلي التي أعطت أقل نسبة في موسمي التجربة بلغت 24.96 و 25.86 % على التوالي. يلاحظ من الجدول أن نباتات التركيب الوراثي الهندي مع التغذية الورقية بالتركيزين (16 ملغم Cu + 30 ملغم Mo) لتر$^{-1}$ في الموسم الأول قد حققت أعلى نسبة للبروتين في بذورها بلغت 27.68 % وتفوقت على معاملات التداخل الأخرى التي أعطت فيها نباتات المقارنة لكلا العنصرين في التركيب الوراثي المحلي اقل نسبة بلغت 23.82%.

المصادر

1.علي, حميد جلوب , طالب احمد عيسى وحامد محمود جدعان .1990. محاصيل البقول . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد .ع .ص .259.

2.ابو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس.1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد.

3.Arnon, D. I. 1950. Functional aspects of copper in plants . P : 89-114 . In copper metabolism . The Jone Hopkins press , Baltimore.

4.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 Ani. and plant Sci.21(3):622-625.

5.ابو ضاحي, يوسف محمد واحمد محمود لهمود وغازي مجيد الكواز.2001. تأثير التغذية الورقية في حاصل الذرة الصفراء ومكوناته. المجلة العراقية لعلوم التربة. 1(1): 122-138.

6.المشهداني, أحمد إسماعيل عبدالله .2015. تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في نمو وحاصل ألماش (*Vignaradiata* L.). رسالة ماجستير.قسم المحاصيل الحقلية_كليةالزراعة_جامعة الانبار.

7.علي, نور الدين شوقي.2012.الأسمدة وتطبيقاتها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد_ كلية الزراعة.

8.Aebi, H. 1984. Catalase in vitro Methods Enzymol. 105: 121-126.

9.Black, C. A. 1965. Methods of Soil analysis . Amer. Soc. Of Agron . Inc . USA.

10.A.O.A.C, 1990. 0fficial Methods of Analysis of the Association of official Analysis Chemists, *Washington, D. C:*pp 1015.

11.الراوي, خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله.1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. ع.ص:487.

12.الفهداوي, انمار إسماعيل علي فياض.2016. تأثير رش النحاس ومستويات البوتاسيوم في نمو وحاصل الباقلاء *Viciafaba*L. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية _كلية الزراعة_جامعة الانبار.

13.المحمدي, شامل إسماعيل نعمة. 2011. استجابة نمو وحاصل بعض أصناف حنطة الخبز. *Triticum astivum* L. **21.** للتغذية الورقية بالنحاس. مجلة الانبار للعلوم الزراعية, المجلد: 8 العدد(4) عدد خاص بالمؤتمر. 417-431.

14. Kalaikandhan,P.,P.V.Jayareng,R.sivasankarandS .Mathivanan .2014. The effect of copper and on the morphological parmeters of *Sesuvium pprtulacastrum L* .Interntion Journal of Current Research and Academic Revievw, 2347-3215:105-120.

15. Awomi, T. A.; A. K. Singh.; M. Kumar. and L. J. Bordoloi. 2012. Effect of Phosphorus, Molybdenum and Cobalt Nutrition on Yield and Quality of Mungbean (*Vigna radiata* L.) in Acidic Soil of Northeast India. Indian Journal of Hill Farming 25 (2):22-26.

16. Karpagam, J. and N. Rajesh. 2014. Molybdenum Application for Enhancing Growth, Yield and Soil Health on Green Gram (*Vignaradiata* L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 14 (12): 1378-1381, 2014 ISSN 1818-6769.

17. Malik, K.; Kumar, S. and Arya, K.P. Singh. 2015. Effect of zinc, molybdenum and urea on chlorophyll and protein content of mungbean (*Vignaradiata* L. Wilczek). Internat. J. Plant Sci., 10 (2): 152-157.

18. Singh, A. K.; Khan, M.A. and Srivastava, A. 2014. Effect of boron and molybdenum application on seed yield of mungbean. Asian J. Bio. Sci., 9 (2) : 169-172.

19. Sumdanee,G. S.2010. Influence of Boron and Molybdenum on the Growth and Yield of Mung Bean (*Vigna radiata* L.) Wilczek. Master of science in Agronomy.

20.الدباغ، ايهاب جبار جهاد. 2017. تأثير التغذية الورقية بالبورون وحامض السالسليك في الصفات الفسلجية والإنتاجية والنوعية لتركيبين وراثيين من الماش *Vigna radiata* L. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية_ كلية الزراعة _ جامعة الانبار.

21.الراوي, ضياء صالح علاوي.2017. تأثير الرش بحامض السالسليك والاسكوربك في نمو وحاصل صنفين من الباقلاء (*Vicia faba* L.). رسالة ماجستير.قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة_جامعة الانبار.

22. Rehman, A.; S. K. Khalil.; N. Shaheen.; R.Sadur.; H Ikramul.; A.Sohail.; Z.K.Amir and Syed R.shah. 2009. Pheno -logy , plant height and yield of mung bean varieties to planting date. Sarhad J.Agric.Vol.25,NO.2.

23.الزوبعي, عبد الرزاق علي حمادي . 2008. تأثير التسميد بالبوتاسيوم والرش بالنحاس في امتصاص بعض المغذيات

24. Mohsen, A.,S.Dowidar, S. Abo-Hamad and B. Khalaf. 2013. Role of cyanobacteria in amelioration of toxic effects of copper in Trigonella F0enum gracum. AJcs 7(10):1488-1493.

25. Kandil, Hala.; Nadia, Gad. and Magdi, T. Abdelhamid. 2013. Effects of Different Rates of Phosphorus and Molybdenum Application on Two Varieties Common Bean of (*Phaseolus vulgaris* L.). J. Agric. Food. Tech., 3(3)8-16.

26. Tahir, M.; Alam, S. and Muhammad, A. M. 2014. Effect of Molybdenum on Yield and Quality of Black Gram (*Vignamungo* L.). Pak. j. life soc. Sci. 12(2): 101-105.

27. Khan,I.A.;I.InamandF.Ahmad.2016. Yield and yield attributes of mung bean (*Vigna radiata* L.*)* cultivars as affected by phosphorouslevels under different tillage systems.Imran et al. Cogent Food & Agriculture, 2: 1151982. Page: 1-10.

28. Togay, Y.; N, Togay. and Y, Dogan. 2008. Research on the effect of phosphorus and molybdenum applications on yield and yield parameters in lentil. African Journal of Biotechnology, 7: 1256-1260.

29.المحمدي, مروة سلمان هلال.2012. تأثير مستويات من السماد النتروجيني والبوتاسي في نمو وحاصل تركيبين وراثيين لمحصول ألماش (*Vigna radiate* L.) L.رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة جامعة الانبار.

30.الخفاجي, عادل هايس عبد الغفور.2015. تأثير اضافة البوتاسيوم ورش الحديد والزنك في بعض صفات نمو وحاصل الماش (*Vignaradiata* L.). رسالة دكتوراه.قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة_جامعة بغداد.

31. Buriro, M.; F. Hussain.; G. H. Talpur.; A. W. Gandahi and B. Buriro.2015. Growth and yield response of mung bean varieties to various potassium levels. Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sci., 2015, 31 (2): 203-210.ISSN 1023-1072.

32. Mathan, S. and K. K. Poongothai .2002. Direct , Residual and cumulative effect of copper and organic manure application in maize – groundnut cropping system . Journal of the Indian Society of Soil Science Vol. 50. No. 3 , PP : 315-317.

33.الفهداوي، انس إبراهيم حسن .2004. تأثير الرش بالبوتاسيوم والتسميد الفوسفاتي في بعض صفات النمو والحاصل ونوعيته لعدة تراكيب وراثية من الماش. رسالة ماجستير، كلية الزراعة_ جامعة الانبار.

34. 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.

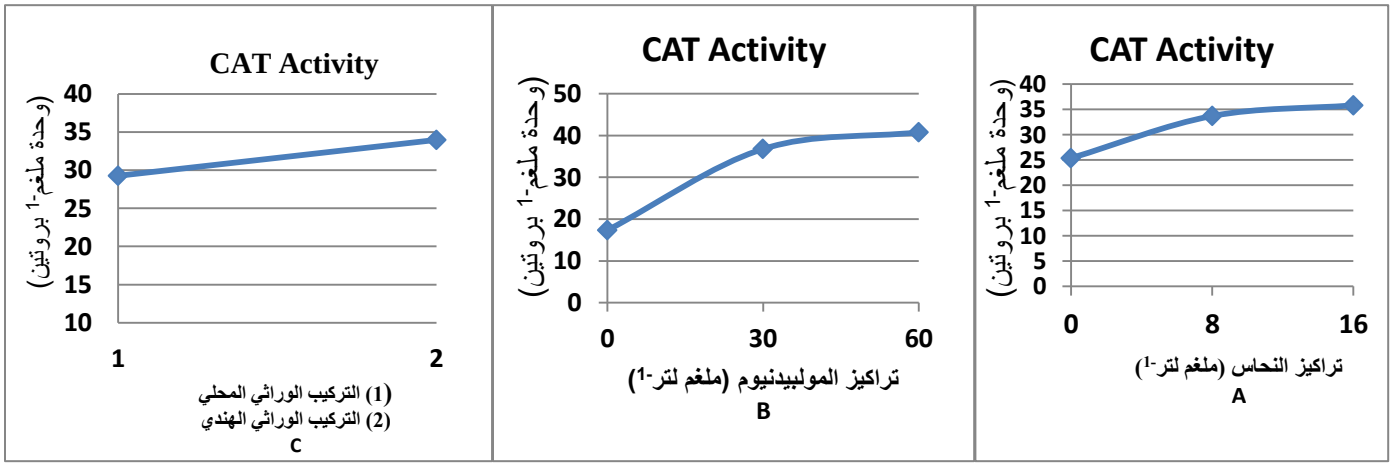
35. Mahilane, C. and V, Singh. 2018. effect of Zinc and Molybdenum on growth, yield attributes, yield and protein in grain on summer blackgram (*Vignamungo* L.) Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci 7(1) 1156-1162.

. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد. A. W. ونمو وحاصل الذرة الصفراء *(Zea mays* L.)

جدول (1)بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة لكلا الموسمين 2017-2018

2018	2017	العناصر\ الوحدة	
7.8	8.5	PH	
3.85	4.25	تربة	التوصيل الكهربائي EC MG m^{-3}
2.7	2.4	ماء	
40.4	42.0	ppm	N
10.3	10.7		P
185.2	194.0		K
0.423	0.315		Zn
0.288	0.264		Cu
55.7	50.2	%	رملsand
458.8	460.4		طينclay
485.5	480.4		غرينsilt
طينية غرينية	طينية غرينية		النسجة

شكل (1) تأثير التغذية الورقية بالنحاس والمولبيدنيوم في الفعالية الكلية لإنزيم الكاتليزCAT (وحدة ملغم$^{-1}$ بروتين) لتركيبين وراثيين من ألماش للموسم (2018)



جدول (2) تأثير التغذية الورقية بالنحاس والمولبيدنيوم في متوسط وزن النبات الجاف (غم نبات$^{-1}$) لتركيبين وراثيين من ألماش للموسمين (2017 و 2018)

2018				2017					
V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			تراكيز Mo (ملغم لتر$^{-1}$)	التراكيب الوراثية
	16	8	0		16	8	0		
54.05	53.69	55.83	52.63	52.99	52.87	54.63	51.48	**0**	**الهندي (V1)**
56.65	56.62	58.51	54.81	55.49	55.54	57.67	53.25	**30**	
54.92	54.81	56.30	53.66	53.60	53.52	55.28	52.00	**60**	
50.05	50.13	51.57	48.43	49.04	49.13	50.69	47.29	**0**	**المحلي (V2)**
52.28	51.60	54.65	50.61	51.38	50.91	53.68	49.56	**30**	
51.90	51.67	53.86	50.17	50.84	50.62	52.75	49.16	**60**	
0.2538	**0.3799**			**0.3059**	**N.S**			**L.S.D 5%**	
معدل V				**معدل V**					
55.17	55.04	56.84	53.64	54.03	53.97	55.86	52.24	**V1**	**V×Cu**
51.41	51.13	53.36	49.74	50.42	50.22	52.37	48.67	**V2**	
0.0533	**0.1762**			**0.3192**	**N.S**			**L.S.D 5%**	
معدل Mo				**معدل Mo**					
52.00	51.91	53.65	50.43	51.02	51.00	52.66	49.38	**0**	**Mo×Cu**
54.47	54.11	56.58	52.71	53.44	53.22	55.67	51.41	**30**	
53.41	53.24	55.08	51.91	52.22	52.07	54.02	50.58	**60**	
0.2185	**0.2935**			**0.1646**	**0.3391**			**L.S.D 5%**	
	53.09	55.10	51.69		52.10	54.12	50.46	**معدل Cu**	
	0.1500				**0.2161**			**L.S.D 5%**	

جدول (3) تأثير التغذية الورقية بالنحاس والمولبيدنيوم في تركيز النحاس بالأوراق (ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة) لتركيبين وراثيين من ألماش للموسمين (2017 و 2018)

2018				2017					
V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			Mo تراكيز (ملغم لتر$^{-1}$)	التراكيب الوراثية
	16	8	0		16	8	0		
25.65	27.29	25.16	24.51	25.69	27.24	25.19	24.63	**0**	الهندي (V1)
27.68	30.12	27.64	25.27	27.54	29.91	27.57	25.14	**30**	
25.45	25.00	26.32	25.02	25.38	24.91	26.30	24.93	**60**	
24.20	25.86	25.01	21.74	24.11	25.80	24.77	21.74	**0**	المحلي (V2)
24.52	26.81	24.17	22.57	24.38	26.63	24.02	22.48	**30**	
23.80	23.62	25.63	22.15	23.62	23.43	25.49	21.95	**60**	
0.1988	**0.3390**			**0.2115**	**0.3051**			**L.S.D 5%**	
معدلV				**معدلV**					
26.26	27.47	26.37	24.93	26.20	27.35	26.35	24.90	**V1**	V×Cu
24.17	25.43	24.93	22.15	24.03	25.28	24.76	22.06	**V2**	
0.1073	**0.1785**			**0.2072**	**0.2047**			**L.S.D 5%**	
معدل Mo				**معدل Mo**					
24.93	26.58	25.08	23.12	24.90	26.52	24.98	23.19	**0**	Mo×Cu
26.10	28.47	25.90	23.92	25.96	28.27	25.79	23.81	**30**	
24.62	24.31	25.97	23.58	24.50	24.17	25.89	23.44	**60**	
0.1636	**0.2513**			**0.1317**	**0.2062**			**L.S.D 5%**	
	26.45	25.65	23.54		26.32	25.56	23.48	**معدل Cu**	
	0.1429				**0.1185**			**L.S.D 5%**	

جدول (4) تأثير التغذية الورقية بالنحاس والمولبيدنيوم في متوسط عدد البذور بالقرنة لتركيبين وراثيين من ألماش للموسمين (2017 و 2018)

2018				2017					
V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			تراكيز Mo (ملغم لتر$^{-1}$)	التراكيب الوراثية
	16	8	0		16	8	0		
8.99	9.16	9.48	8.33	8.06	8.32	8.55	7.32	0	الهندي (V1)
10.84	10.64	11.50	10.38	9.92	9.82	10.83	9.09	30	
10.36	10.55	10.50	10.04	9.30	9.23	9.93	8.73	60	
8.56	8.36	8.97	8.35	7.52	7.52	8.05	6.98	0	المحلي (V2)
9.87	9.65	10.56	9.40	8.79	8.79	9.35	8.23	30	
8.84	8.45	9.49	8.58	7.75	7.75	8.35	7.16	60	
N.S	N.S			N.S	N.S			L.S.D 5%	
معدل V				معدل V					
10.06	10.12	10.49	9.58	9.09	9.12	9.77	8.38	V1	V×Cu
9.09	8.82	9.68	8.78	8.02	8.02	8.58	7.45	V2	
0.939	N.S			0.959	N.S			L.S.D 5%	
معدل Mo				معدل Mo					
8.78	8.76	9.23	8.34	7.79	7.92	8.30	7.15	0	Mo×Cu
10.36	10.15	11.03	9.89	9.35	9.31	10.09	8.66	30	
9.60	9.50	10.00	9.31	8.52	8.49	9.14	7.94	60	
0.596	N.S			0.728	N.S			L.S.D 5%	
	9.47	10.09	9.18		8.57	9.18	7.92	معدل Cu	
	0.557				0.611			L.S.D 5%	

جدول (5) تأثير التغذية الورقية بالنحاس والمولبيدنيوم في متوسط وزن 1000 بذرة (غم) لتركيبين وراثيين من ألماش للموسمين (2017 و 2018)

2018				2017					
V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			تراكيز Mo (ملغم لتر$^{-1}$)	التراكيب الوراثية
	16	8	0		16	8	0		
71.55	71.96	71.68	71.02	71.23	71.79	71.32	70.59	0	الهندي (V1)
70.27	69.60	70.84	70.36	69.76	69.14	70.21	69.93	30	
68.96	69.79	69.24	67.84	68.47	69.35	68.73	67.34	60	
33.19	33.63	33.13	32.80	32.85	33.29	32.80	32.46	0	المحلي (V2)
31.93	31.57	32.40	31.81	31.62	31.25	32.05	31.54	30	
30.42	31.44	30.02	29.81	29.26	31.06	29.71	27.02	60	
N.S	0.3769			N.S	N.S			L.S.D 5%	
معدل V				معدل V					
70.26	70.45	70.59	69.74	69.82	70.09	70.09	69.28	V1	V×Cu
31.85	32.21	31.85	31.48	31.24	31.87	31.52	30.34	V2	
0.1464	0.1935			0.814	N.S			L.S.D 5%	
معدل Mo				معدل Mo					
52.37	52.80	52.41	51.91	52.04	52.54	52.06	51.52	0	Mo×Cu
51.10	50.59	51.62	51.09	50.69	50.20	51.13	50.73	30	
49.69	50.61	49.63	48.83	48.87	50.21	49.22	47.18	60	
0.2111	0.2837			0.696	1.128			L.S.D 5%	
	51.33	51.22	50.61		50.98	50.80	49.81	معدل Cu	
	0.1451				0.661			L.S.D 5%	

جدول (6) تأثير التغذية الورقية بالنحاس والمولبيدنيوم في متوسط حاصل البذور الكلي (طن.هـ$^{-1}$) لتركيبين وراثيين من ألماش للموسمين (2017 و 2018)

2018				2017					
V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			تراكيز (ملغم MO لتر$^{-1}$)	التراكيب الوراثية
	16	8	0		16	8	0		
3.28	3.78	3.49	2.60	2.82	3.34	2.97	2.21	**0**	**الهندي (V1)**
5.04	5.23	5.22	4.67	4.53	4.72	4.86	3.99	**30**	
3.74	3.60	3.77	3.86	3.32	3.01	3.48	3.43	**60**	
1.16	1.29	1.23	0.97	0.99	1.11	1.06	0.80	**0**	**المحلي (V2)**
1.19	1.84	1.90	1.33	1.48	1.67	1.62	1.18	**30**	
1.36	1.31	1.46	1.32	1.13	1.16	1.26	0.98	**60**	
0.0744	**0.0111**			**0.0487**	**0.0642**			**L.S.D 5%**	
معدل V				**معدل V**					
4.00	4.20	4.13	3.67	3.53	3.68	3.73	3.17	**V1**	**V×Cu**
1.40	1.47	1.52	1.21	1.19	1.30	1.31	0.99	**V2**	
0.0530	**0.0642**			**0.0437**	**0.0371**			**L.S.D 5%**	
معدل Mo				**معدل Mo**					
2.12	2.38	2.24	1.72	1.81	2.82	1.92	1.44	**0**	**Mo×Cu**
3.17	3.36	3.41	2.74	2.81	3.04	3.05	2.37	**30**	
2.46	2.36	2.56	2.46	2.12	2.03	2.28	2.04	**60**	
0.0526	**0.0786**			**0.0344**	**0.0454**			**L.S.D 5%**	
	2.65	2.72	2.29		2.37	2.40	1.94	**معدل Cu**	
	0.0454				**0.0262**			**L.S.D 5%**	

جدول (7) تأثير التغذية الورقية بالنحاس والمولبيدنيوم في متوسط نسبة البروتين في البذور (%) لتركيبين وراثيين من الماش للموسمين (2017 و 2018)

2018				2017					
V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			V×Mo	تراكيز Cu (ملغم لتر$^{-1}$)			تراكيز (ملغم Mo لتر$^{-1}$)	التراكيب الوراثية
	16	8	0		16	8	0		
26.91	27.48	26.80	26.45	25.58	26.04	25.65	25.06	**0**	**الهندي (V1)**
28.42	29.05	28.30	27.90	27.00	27.68	26.99	26.32	**30**	
26.47	26.15	26.56	26.70	25.78	25.48	25.80	26.05	**60**	
25.62	25.81	25.76	25.29	24.27	24.65	24.35	23.82	**0**	**المحلي (V2)**
26.75	27.27	26.81	26.16	26.01	26.63	25.93	25.46	**30**	
25.21	24.04	25.45	26.15	24.61	23.94	24.41	25.46	**60**	
N.S	**N.S**			**0.1100**	**0.1811**			**L.S.D 5%**	
معدل V				**معدل V**					
27.26	27.56	27.22	27.01	26.12	26.40	26.15	25.81	**V1**	**V×Cu**
25.86	26.00	25.71	25.87	24.96	25.07	24.90	24.91	**V2**	
0.1999	**0.3209**			**0.1100**	**0.1173**			**L.S.D 5%**	
معدل Mo				**معدل Mo**					
25.50	25.64	25.88	25.00	24.93	25.34	25.006	24.44	**0**	**Mo×Cu**
27.58	28.16	27.55	27.03	26.50	27.16	26.465	25.89	**30**	
25.84	25.09	26.00	26.42	25.19	24.71	25.112	25.76	**60**	
0.3242	**0.4679**			**0.0661**	**0.1230**			**L.S.D 5%**	
	26.63	26.61	26.44		25.74	25.528	25.36	**معدل Cu**	
	N.S				**0.0762**			**L.S.D 5%**	