تأثير التسميد والشد المائي في نوعية حاصل نبات البطاطا (*Solanum tuberosum* L) صنف ديزري

زهير عز الدين داود سعدالله نجم النعيمي احلام عبد الرزاق الدخولة
كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل المعهد التقني/الموصل

الخلاصة

اجريت تجربتان في احد الحقول في منطقة الدندان/ مدينة الموصل خلال الموسم الربيعي لعامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠، استهدفت التجربة الاولى دراسة تأثير التسميد البوتاسي على هيئة كلوريد البوتاسيوم (صفر و ٢٠ كغم K/ دونم) مع اربعة مستويات من السماد المركب NP (صفر و ٥٠ كغم N/ دونم + ٣١,٥ كغم P/ دونم و ٧٥ كغم N/ دونم + ٤٧.٢٥ كغم P/ دونم و ١٤٤ كغم N/ دونم + ٤٧.٢٥ كغم P/ دونم) في نوعية حاصل نبات البطاطا. والتجربة الثانية اجريت لمعرفة تأثير الشد المائي (بيعي ومعاملة ايقاف الري لحين ظهور علامات الذبول الابتدائي على النبات خلال فترة تكوين الدرنات) والمعاملات السمادية اتها في التجربة الاولى في الصفات النوعية لحاصل النبات. اظهرت النتائج زيادة في كمية المادة الجافة للدرنات ونسبة البروتين والوزن النوعي ودرجة صلابة الدرنات في كلا الموسمين مع اضافة البوتاسيوم. وادى تعريض النباتات للشد المائي خلال فترة تكوين الدرنات الى حصول انخفاض معنوي في النسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات ودرجة صلابة الدرنات والوزن النوعي للدرنات، وفي حالة التداخل بين معاملات الشد المائي والبوتاسيوم فقد لوحظ ان اضافة البوتاسيوم قد ادى إلى تقليل التأثير السلبي للشد المائي في صفات الحاصل النوعية.

المقدمة

تزرع البطاطا في انواع مختلفة من الترب الا ان انسب تربة للحصول على نوعية حاصلات مواصفات جيدة هي التربة المزيجية الرملية ات خصوبة وصرف جيدين، والبطاطا من الخضراوات التي لها متطلبات عالية من السماد. ويعد التسميد المتوازن بعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ضرورياً في كافة انواع الترب للحصول على نمو قوي وحاصل جيد كماً ونوعاً (لوب واخرون، ١٩٨٩). اما من حيث تأثير التسميد البوتاسي للصفات النوعية للدرنات فقد لاحظ Shukla و Singh (١٩٧٦) ان اضافة السماد البوتاسي بمعدل ١٥، ٣٠ و ٤٥ كغم/ K_2O/ دونم ادى إلى حصول زيادة معنوية في محتوى الدرنات من البروتين.

تعد البطاطا من الخضراوات الحساسة للتغير في المحتوى الرطوبي للتربة، حيث يؤدي عدم انتظام رطوبة التربة الى احداث اضرار كبيرة بالنباتات، والتي تؤثر بدورها في نوعية الانتاج كماً ونوعاً، فقد بين Painter و Augustin (١٩٧٦)ان انخفاض محتوى التربة الرطوبي إلى ٤٠% من السعة الحقلية وتعرض نباتات البطاطا للشد المائي ادى إلى حصول انخفاض معنوي في النسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات مقارنة مع النباتات النامية في ترب ات رطوبة ارضية ٨٥% من السعة الحقلية ولاحظ كل من Joyce وآخرون (١٩٧٩) و Adams و Stevenson (١٩٩٠) ان تعرض نباتات البطاطا للجفاف لاسيما خلال فترة تكوين الدرنات يؤدي إلى حصول انخفاض معنوي لنسبة المادة الجافة للدرنات، وذكر Therton و Timm (١٩٩٠) ان تعرض نباتات البطاطا للجفاف ادئ إلى انخفاض معنوي في الوزن النوعي للدرنات. ولقلة مثل هذه الدراسات في العراق تهدف هذه الدراسة تحسين نوعية حاصل البطاطا لايجاد المعادلة السمادية وبيان اهمية استخدام السماد البوتاسي في حقول البطاطا ولتقليل ضرر الشد المائي.

مواد وطرق البحث

نفذ البحث في حقل أحد مزارعي منطقة الدندان جنوب مدينة الموصل لدراسة تأثير اربعة معاملات للتسميد النيتروجيني – الفوسفاتي (الأولى بدون تسميد والثانية ٥٠كغم N/دونم +

٣١.٥كغمP/ دونم ، والثالثة ٧٥كغم N/دونم + ٤٧.٢٥ كغم P/دونم ، والرابعة ١٤٤ كغم N/دونم + ٤٧.٢٥ كغمP/ دونم وبمستويين من البوتاسيوم هما (صفر و ٢٠ كغم K/دونم) في نوعية حاصل البا ا صنف ديزري وللعروة الربيعية، حيث زرعت التقاوي في ١١ و ٤ اشبا من عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠ ، على التوالي.

حرثت الأرض حراثتين متعامدتين وتضمنت الوحدة التجريبية أربعة مروز مع ترك مرزين حارسين بين وحدة تجريبية وأخرى، وكان ول المرز أربعة أمتار والمسافة بين مرز وأخر ٧٥ سم وزرعت الدرنات على مسافة ٢٥ سم وعلى جهة واحدة من المرز، حيث بلغت مساحة الوحدة التجريبية الواحدة ٩ م^{٢}.

بحث مستل من ا روحة الدكتوراه للـ البة احلام عبد الرزاق الدخولة.

تاريخ تسلم البحث : ٢٠٠٥/٤/٢٤ وقبوله ٣ / ٨ / ٢٠٠٥ .

تم ري الوحدات التجريبية بشكل متماثل وكما هو متبعمن قبل فلاحي المنـ قة، مستثنى من لك تجربة الشد المائي في الموسم الزراعي/ عام ٢٠٠٠ حيث تم ايقاف الري عن الوحدات التجريبية الخاصة بمعاملات الشد المائي في فترة تكوين الدرنات أي بعد ٤٥ يوماً من الزراعة لحين ظهور علامات الـ بول الابتدائي على النباتات وكان محتوىالتربة الر وبي عندها ٤٥% من السعة الحقلية وقد استغرقت هـ ه الفترة ٩يوماً ثم رويت بعد لك وعرضت بعدها مرة ثانية الى التعـ يش لمدة ٨ ايام ولحين ظهور علامات الـ بول على النباتات مرة ثانية حيث كان محتوى التربة الر وبي ٤٢% من السعة الحقلية، ثم اعيد ريها بشكل متماثل لكل الوحدات التجريبية ولبقية موسم النموحصدت البا ا عند ظهور علامات النضج حيث كان موعد الحصاد للموسم الاول في ١٩٩٩/٦/٧ وفي الموسم الثاني في ٢٠٠٠/٦/٢٤و لك لاختلاف الظروف المناخية بين الموسمين.

تم تقدير درجة تفاعل التربة وملوحة التربة والمادة العضوية وعناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم الجاهزة فضلاً عن نسجة التربة وسعتها الحقلية والتبادلية في عينة التربة الممثلة للحقل الزراعي وفق الـ رق التي اوردها Page وآخرون (١٩٨٢)، والجدول (١) يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربةتم تقدير الوزن الـ ري للدرنات (غم/نبات) والنسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات، والوزن النوعي للدرنات حسب المعادلة التي اوردها (حسن، ١٩٨٨).

$$\text{الوزن النوعي للدرنات} = \frac{\text{وزن الدرنات في الهواء}}{\text{وزن الدرنات في الهواء – وزنها في الماء}}$$

الجدول (١) تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجارب للموسمين قبل الزراعة

الصفة	التقدير لعام١٩٩٩	التقدير لعام٢٠٠٠	الصفة	التقدير لعام١٩٩٩	التقدير لعام٢٠٠٠
السعة الحقلية (غم.كغم$^{-١}$)	٢.٢	٢.٢	السعة التبادلية للايونات الموجبة سنتيمول.كغم$^{-١}$ (CEC)	١٤.٤٥	١٤.٤٥
الرمل (غم.كغم$^{-١}$)	٥١٥	٥١٥	النيتروجين الجاهز (ملغم.كغم$^{-١}$)	٠.٩١	٠.٦٦
الغرين (غم.كغم$^{-١}$)	٣٩٣	٣٩٣	الفسفور الجاهز(ملغم.كغم$^{-١}$)	٢٠	٣٠
الـ ين (غم.كغم$^{-١}$)	٩٢	٩٢	البوتاسيوم (ملغم.كغم$^{-١}$)	٥٠	٤٥
النسجة	مزيجية رملية	مزيجية رملية	الصوديوم (ملغم.كغم$^{-١}$)	٧٠	٨٠
درجة تفاعل التربة (pH)	٧.٧٥	٧.٧٥	الكالسيوم (ملغم.كغم$^{-١}$)	٨٢	٧٤
التوصيل الكهربائي (Ec) ديسمنز (م$^{-١}$)	٠.٣٥٣	٠.٣٥٣	المغنيسيوم (ملغم.كغم$^{-١}$)	٩٦	٩٥

المادة العضوية	٧٢.٧	٧٢.٧	البورون (ملغم.كغم$^{-1}$)	٠.٠٤٨	٠.١٦٥

وحسبت النسبة المئوية للبروتين في الدرنات وحسب المعادلة التي اوردها Walters واخرون (١٩٨٨)

% البروتين في الدرنات = % النتروجين في الدرنات X ٦.٢٥

وتم قياس درجة صلابة الدرنات بعد الحصاد (كغم/سم^{2}) مباشرة بواسطة جهاز قياس الصلابة. استخدم تصميم القطاعات المنشقة (Split – split plot) وبثلاث قطاعات، حللت النتائج احصائياً باجراء اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمالية ٥ % باستخدام نظام Spss لايجاد المعنوية.

النتائج والمناقشة

تشير نتائج الدراسة ان البوتاسيوم ومستويات السماد (النيتروجيني والفوسفاتي) والشد المائي ومعاملات التداخل الثنائية فيما بينها عند مراحل النمو المختلفة قد اثرت معنويا في كافة صفات الحاصل النوعية. فقد ظهر ان اضافة البوتاسيوم ادت الى حصول زيادة معنوية في هذه الصفات في كلا الموسمين، حيث كانت نسبة الزيادة في الوزن الطري للدرنات ١٧,١٧ و٢٠.٣٦% (الجدولين ٢ و٣) وفي نسبة المادة الجافة للدرنات ٧.٨٦ و٩.٧٠% (الجدولين ٤ و٥) وفي النسبة المئوية للبروتين في الدرنات بمقدار ٥.٥١ و١٤.٩٧% (الجدولين ٦ و٧) وفي الوزن النوعي للدرنات ٠.٤٦ و ٠.٦٠% (الجدولين ٨ و٩) وفي درجة صلابة الدرنات ٢.٠٤ و٤.٦٩% (الجدولين ١٠ و١١) للموسمين الاول والثاني ، على التوالي مقارنة بالنباتات غير المسمدة بالبوتاسيوم. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Chapman وآخرون (١٩٩٢) وBarakat واخرون (١٩٩٤) وقد يعزى السبب في هذه الزيادات الى الدور الايجابي للبوتاسيوم في تنشيط انزيمات النقل والتمثيل وزيادة معدلات التركيب الضوئي ونقل المواد الكاربوهيدراتية (حسن، ١٩٨٨ والنعيمي، ٢٠٠٠).

وتشير النتائج في (الجداول ٢-١١) الى ان زيادة مستويات السماد (النيتروجيني والفوسفاتي) المضافة قد ادت الى حصول زيادة ايجابية في صفات الحاصل النوعية، حيث بلغت نسبة الزيادة في معدل الوزن الطري للدرنات في الموسم الاول ٢٨.٢٠ و٤٠.٥٤ و٦١.٣٨% لمعاملات التسميد على التوالي مقارنة بالمعاملة بدون تسميد وكانت نسب الزيادة في الموسم الثاني ٢٦.٣٠ و٣٩.٤٣ و٤٣.٢١%، وحصلت زيادة في نسبة المادة الجافة بلغت ١١.٥٣ و١٧.٦٨ و٢١.٠٣% في الموسم الاول و٨.٧٨ و١٧.٠١ و٢١.٦٣% في الموسم الثاني وفي النسبة المئوية للبروتين في الدرنات ٣٠.٠٣ و٣٩.٢٦ و٥٠.٩٦% في الموسم الاول و٢٥.٤٢ و٥٥.٩٤ و٥٤.٢٤% في الموسم الثاني. ولم يلاحظ زيادة معنوية في صفات الوزن النوعي ودرجة الصلابة للدرنات للموسم الاول في حين سجلت زيادة معنوية في الموسم الثاني وكانت نسب الزيادة في الوزن النوعي للدرنات ٠.٥٧ و١.٠٥ و١.٢٤%، وفي درجة الصلابة للدرنات ٤.١٢ و٨.٢٤ و١٠.٢٢%. وقد يفسر ذلك على اساس ان زيادة النيتروجين والفوسفور قد ادت الى تحفيز بناء الاحماض الامينية والنووية وتراكم المادة الجافة. اما السبب في اختلاف نتائج الموسم الاول عن الموسم الثاني قد يعزى الى اختلاف مصدر تقاوي البطاطا المستعملة في الموسمين، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Kleinkopf وآخرون (١٩٨١) وKandeel واخرون (١٩٩٢) وEl-Gamal (١٩٩٦) الذين اشاروا الى ان زيادة الصفات الملائمة كورة اعلاه بزيادة الكميات المضافة من النيتروجين والفوسفور.

ان تعريض نباتات البطاطا الى الشد المائي خلال مرحلة تكوين الدرنات (الجداول ٣ و٥ و٧ و٩ و١١) ادى الى حصول انخفاض في صفات الدرنات النوعية (الوزن الطري، النسبة المئوية للمادة الجافة، النسبة المئوية للبروتين، الوزن النوعي وصلابة الدرنات) مقارنة بالنباتات غير المعرضة للشد المائي، حيث بلغت نسبة الانخفاض في معدل الوزن الطري للدرنات ٢٦.٠٠% والنسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات بمقدار ٢٤.١٩% وفي صفة النسبة المئوية للبروتين ٧.٣٢% وفي الوزن النوعي للدرنات ٢.٨٤% وفي درجة

الصلابة ٨.٣٨% وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Stark و Dwelle (١٩٨٩) و Adams و Stevenson (١٩٩٠) Abdel-Razik (١٩٩٦ أ و ب) الذين اشاروا الى ان تعريض نباتات البطاطا الى الشد المائي يؤدي الى انخفاض معنوي في الصفات النوعية لحاصل البطاطا، والسبب في ذلك قد يعزى الى ان تعرض النباتات الى الجفاف يؤدي الى زيادة عملية التنفس على حساب عملية التركيب الضوئي (النعيمي، ١٩٩٩) وهذا بدوره يؤدي الى انخفاض المخزون الغذائي للدرنات فضلا عن تجمع المواد المصنعة في عملية التركيب الضوئي في الاوراق لانخفاض معدل انتقالها الى اجزاء النبات الاخرى ومنها الدرنات بسبب قلة المحتوى الرطوبي للدرنات بفعل الشد المائي (ياسين، ١٩٩٢). وتشير النتائج في الجدولين (٣ و٥) الى حصول زيادة معنوية في الوزن الجاف للدرنات والنسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات بتقدم النبات بالعمر نتيجة لانتقال المواد الغذائية المصنعة من المصدر (الاوراق) الى الاجزاء الخزنية (الدرنات) (حسن، ١٩٨٨).

ويلاحظ ان جميع معاملات التداخل الثنائية بين البوتاسيوم ومستويات السماد (النيتروجيني والفوسفاتي) والشد المائي لمراحل النمو المختلفة ولكلا الموسمين اثرت معنويا في الصفات النوعية، ففي حالة التداخل بين البوتاسيوم ومستويات النيتروجين والفوسفور فان اعلى قيمة للوزن الجاف للدرنات والنسبة المئوية للمادة الجافة والبروتين والوزن النوعي ودرجة الصلابة للدرنات كانت عند اضافة البوتاسيوم والمستويين الثالث والرابع من السماد (النيتروجيني والفوسفاتي) ويلاحظ ان زيادة النيتروجين في المستوى الرابع لم يؤثر معنويا في صفات الحاصل النوعية، وكان تأثير التداخل بين المرحلة والبوتاسيوم معنويا حيث سجل اعلى وزن جاف للدرنات في المرحلة الرابعة وعند اضافة البوتاسيوم ولكلا الموسمين واعلى نسبة مئوية للمادة الجافة في الدرنات في المرحلة الرابعة ايضا للموسم الاول وفي المرحلة الثالثة (نمو الدرنات) في الموسم الثاني، وقد يعزى السبب في هذه النتيجة الى تأثير الشد المائي في الموسم الثاني.

اما في حالة التداخل بين الشد المائي والبوتاسيوم وجد ان اضافة البوتاسيوم قد ادى الى تقليل التأثير السلبي للشد المائي في صفات الحاصل النوعية فبلغت نسبة الزيادة في النسبة المئوية للبروتين والوزن النوعي ودرجة الصلابة للدرنات ١٤.٠٩ و٠.٥٨ و٤.٨٩% على التوالي مقارنة بالنباتات المعرضة للشد المائي وغير المسمدة بالبوتاسيوم (الجداول ٧ و٩ و١١) وقد يفسر ذلك للدور الايجابي للبوتاسيوم في تحفيز النمو وزيادة المادة الجافة (Abdel-Razik، ١٩٩٦-أ).

اما في حالة التداخل بين الشد المائي ومستويات السماد (النيتروجيني والفوسفاتي) فقد وجد ان زيادة الكميات المضافة من السماد ادت الى خفض التأثير السلبي للشد المائي في صفات الحاصل النوعية حيث كانت اعلى نسبة مئوية للبروتين والوزن النوعي عند المستوى الثالث، وقد يعود ذلك إلى دور الاسمدة النتروجينية والفوسفاتية في زيادة النمو الخضري للنبات وبناء المادة الجافة وهذا يتفق مع ما وجده Barakat وآخرون (١٩٩٤) في حالة الاسمدة النتروجينية وما وجده Dyson (١٩٩٠) في حالة الاسمدة الفوسفاتية، اما في صفة درجة الصلابة كانت الزيادات غير معنوية بين مستويات التسميد الاربعة.

EFFECTS OF FERTILIZATION AND WATER STRESS ON QUALITY OF THE YIELD OF POTATO *Solanum tuberosum* L . c. v. DESIREE

Z. A. Dawood S. N. Al –Niemi A. A. Al – Ddkholla
College of Agric.and Forestry / Mosul Univ.,Iraq Mosul polytech.Institute

ABSTRACT

Two field experiments were conducted in Al- Danadan potato farm in Mosul – Iraq in Spring season of 1999 and 2000, to study the effects of K

fertilizer (0 and 24.5 Kg/donum), four levels of NP fertilizer (0, 50 Kg/N/donum + 31.5 Kg P/donum, 75 Kg N/donum + 47.25 Kg P/donum and 144 Kg N/donum + 47.25 Kg P/donum) and water stress (normal irrigation and no water supply till plants wilting during the period of tubers formation) on the quality of yield. The results showed better quality of yield with the addition of K and NP fertilizers, whereas plants exposure to water stress during the period of tuber formation resulted in a significant decrease in the quality of potato yield.

المصادر

حسن، احمد عبد المنعم (١٩٨٨). اساسيات انتاج الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة .

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (١٩٩٠). علاقة التربة بالماء والنبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (٢٠٠٠). مبادىء تغذية النبات (ترجمة). مديرية دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل. الطبعة الثانية.

محمد لوب، عدنان ناصر و عزالدين سلمان محمد وكريم صالح عبدول (١٩٨٩). انتاج الخضراوات. الجزء الثاني. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل .

ياسين، بسام طه (١٩٩٢) ، فسلجة الشد المائي في النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل.

Abdel- Razik, A.H. (1996a). Potato crop under semi-arid conditions with special references to irrigation and potassium fertilization in sandy soil. Alex. J. Agric. Res., 41(3) : 329-341.

Abdel- Razik, A.H. (1996 b). Potato crop under semi-arid conditions with special references to irrigation and nitrogen fertilization in sandy soil . Alex - J. Agric. Res., 41(3) : 343-354.

Adams, S.S.and W.R. Stevenson (1990). Water management, disease development and potato production. Amer. Potato. J., 67 : 3-7.

Barakat, M.A.S.; S.M. Al-Araby and F.I.El-dgham (1994). Varietal response of potato to grade does of nitrogen and potassium. Alex. J. Agric. Res., 399 (2) : 399-414.

Chapman, K. S. R.; A. Sparrow, P. R. Hardman, D.N. Wright and J. R. A. Throp (1992). Potassium nutrition of Kennebec and Russet Burbank potatoes in Tasmania. effect of soil and soil and fertilizer potassium concentration, and tuber quality. Aust. J. Expm. Agric., 32 : 521-527.

Dyson, D.W. (1990). Technical note fertilizer sense No. 7. Recommendations for potato, Scotish Agricultural College 1993. West main Road. Edinburagh

El-Gamal, A.M. (1996 a). Response of potatoes to phosphorus fertilizer levels and phosphorine biofertilizer in the newly reclaimed areas. Assiut. J. Agric. Sci., 27(2) : 77-87.

El-Gamal, A.M. (1996 b). Response of potato in the newly reclaimed areas to mineral nitrogen fertilizer levels and nitrogen fixing biofertizer Halex2. Assiut J . Agric. Sci., 27(2) 89-99.

Joyce, R.A. Sreckel and D. Gray (1979). Drought tolerance in potatoes. J. Agric. Sci., Comb.,92 : 375 – 381.

Kandeel, N.M.; H.A. Hussein and M.A. Farghaly (1991). Effect of different NPK applications on growth, yield and quality of two potato cultivars. Assiut. J. Agric. Sci., 22(5) : 131-142.

Kleinkopf, G.E.; D.T. Westermann and R.B. Dwelle (1981). Drymatter oduction and nitrogen utilization by six potato cultivars. Agron.J.,3:799-802.

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keeny (1982). Methods of Soil Analysis Part 2. Aqron. Series No. 9. Soil Sci. Soc. Amer. Inc. Madison Wisconsen. USA.

Painter, C. and G. Augustin (1976). The effect od soil moisture and nitrogen on yield and quality of the Russet Burbank potato. Amer. Potato. J.,53 : 275 – 284.

Shukla, D.N. and S. J. Singh (1976). Effect of plant densities fertility, levels on the dry matter production and nutrient up take in potato. Indian J. Agron., 21 (40) : 408 – 411.

Stark, J.C. and R.B. Dwelle (1989). Anti transparent effects on yield, quality and water use efficiency of Russet Burbank potatoes. Amer. Potato.J., 66 : 563-574.

Thernton E. Rober and H. Timm (1990). Influence of fertilizer and irrigation management on tuber bruising. Amer. Potato J., 67 : 45 – 54.

Walters, R.D.; D.L. Coffey and C.E. Sams (1988) Fiber, nitrate and protein content of amaranthus accessions as affected by soil nitrogen application and harvest date. Hort. Sci., 23 (2) : 338-341.

الجدول (٢) تأثير المعاملات السمادية في الوزن الـ ـري للدرنات (غم/نبات) لنبات البطا ـطا ولمراحل النمو المختلفة

مستوى البوتاسيوم	المرحلة	الموسم الزراعي ١٩٩٩				البوتاسيوم × المرحلة	متوسط المرحلة	متوسط البوتاسيوم
		المعاملات السمادية كغم/دونم						
		م١	م٢	م٣	م٤			
بدون بوتاسيوم	تكوين الدرنات	٦٩.٢٣	٩١.٣٣	١٠٢.٥٧	٨٣.٠٧	٨٦.٥٥ د		
	تـ ـور الدرنات	١٠٧.٦٤	١٥٣.٨٠	١٩٢.١٦	٢٠١.٤٤	١٦٣.٧٦ جـ		
	نضج الدرنات	٦٦٠.٠٠	٨٢٦.٦٧	٨٥٠.٠٠	١٠١٦.٦٧	٨٣٨.٣٣ ب		
بوجود البوتاسيوم	تكوين الدرنات	٦٣.٥٣	١١٠.٦٧	١٢٠.٥٠	١٢٦.٥٠	١٠٥.٣٠ د		
	تـ ـور الدرنات	١٣٣.٥٠	١٨٧.٧٣	٢٠٨.٤٧	٢١٧.٨٧	١٨٦.٨٩ جـ		
	نضج الدرنات	٧٥٠.٠٠	٩١٦.٦٧	١٠٣٣.٣٣	١٢٣٣.٣٣	٩٨٣.٣٣ أ		
تداخل بين المعاملات السمادية ومراحل النمو	تكوين الدرنات	٦٦.٣٨ هـ	١٠١.٠٠ هـ و	١١١.٥٣ هـ و	١٠٤.٧٨ هـ و		٩٥.٩٣ جـ	
	تـ ـور الدرنات	١٢٠.٥٧ هـ و	١٧٠.٧٧ د هـ	٢٠٠.٣١ د	٢٠٩.٦٥ د		١٧٥.٣٣ ب	
	نضج الدرنات	٧٠٥.٠٠ جـ	٨٧١.٦٧ ب	٩٤١.٦٧ ب	١١٢٥.٠٠ أ		٩١٠.٨٣ أ	
تداخل بين البوتاسيوم والمعاملات السمادية	بدون بوتاسيوم	٢٧٨.٩٦ و	٣٥٧.٢٧ د هـ	٣٨١.٥٨ جـ د	٤٣٣.٧٣ ب جـ			٣٦٢.٨٨ ب
	بوجود البوتاسيوم	٣١٥.٦٨ هـ و	٤٠٥.٢٢ ب ـ د	٤٥٤.١٠ ب	٥٢٥.٩٠ أ			٤٢٥.١٨ أ
متوسط المعاملات السمادية		٢٩٧.٣٢ جـ	٣٨١.١٥ ب	٤١٧.٨٤ ب	٨١٢.٤٨ أ			

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسـ ـات مع بعضها البعض

القيم في المجموعة الواحدة ـات حرف مشترك لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود بمستوى احتمال ٥%

الجدول (٣) : تأثير المعاملات السمادية والشد المائي في الوزن الجاف للدرنات (غم/نبات) لنبات البطاطا ولمراحل النمو المختلفة الموسم الزراعي ٢٠٠٠

عامل الشد المائي	المرحلة	بدون بوتاسيوم				بوجود البوتاسيوم				شد مائي × مرحلة	المرحلة	شد مائي	شد مائي×مرحلة×مستوى التسميد				شد مائي × مرحلة × بوتاسيوم	
		المعاملات السمادية كغم/دونم																
		م١	م٢	م٣	م٤	م١	م٢	م٣	م٤				م١	م٢	م٣	م٤	بدون بوتاسيوم	مع البوتاسيوم
بدون شد مائي	تكوين الدرنات	٧٦.٤٠	٧٩.٦٣	٨٦.٢٣	٩٧.١٠	٩٤.٨٣	٩٧.٨٠	١٠٠.١٧	١٠٣.٤٧	٩١.٩٧ هـ			٨٥.٦٢	٨٨.٧٢	٩٣.٢٥	١٠٠.٢٩	٨٤.٨٧	٩٩.٠٧
	تدرنات	٢٣١.١١	٣١٦.٤٣	٣٥٨.٣٣	٣٦٩.٦٧	٢٥٠.٣٢	٣٣٨.٦٧	٣٨٣.٠٠	٤٠١.٣٣	٢٣١.١١ جـ			٢٤٠.٧٢	٣٢٧.٥٥	٣٧٠.٦٧	٣٨٥.٥٠	٣١٨.٨٩	٣٤٣.٣٣
	نضج الدرنات	٤٥٨.٢٣	٤٨٧.٣٣	٥١٠.٢٣	٥٥٠.٠٠	٥٨٣.٣٣	٦٢٢.٠٠	٦٥٨.٦٧	٦٥٠.٠٠	٥٦٥.٠٠ أ			٥٢٠.٨٣	٥٥٤.٦٧	٥٨٤.٥٠	٦٠٠.٠٠	٥٠١.٥٠	٦٢٨.٥٠
شد مائي	تكوين الدرنات	٤٢.٢٧	٥١.٥٠	٥٩.٢٢	٦٣.٠٠	٥٤.٧٠	٥٩.٤٠	٦٩.٠٣	٧٢.٦٧	٥٩.١١ و			٤٨.٤٩	٥٥.٤٥	٦٤.١٨	٦٨.٣٤	٥٤.٠٣	٦٤.٢٠
	تدرنات	١٢٣.٢٠	٢٢٣.٣٣	٢٧٨.٦٧	٣٠٧.٠٠	١٥٣.٠٠	٣١٢.٠٠	٣٤٣.٦٧	٣٥١.٦٧	٢٦٢.٨٢ د			١٤٣.١٠	٢٦٧.٦٧	٣١١.١٧	٣٢٩.٣٤	٢٣٥.٥٥	٢٩٠.٠٩
	نضج الدرنات	٣٠٠.٠٠	٣٥٨.٣٣	٤٠٤.٠٠	٤٠٠.٠٠	٣٢٥.٠٠	٤٦٦.٦٧	٥١٦.٦٧	٥٠٣.٣٢	٤٠٩.٢٥ ب			٣١٢.٥٠	٤١٢.٥٠	٤٦٠.٣٤	٤٥١.٦٧	٣٦٥.٥٨	٤٥٢.٩٢
													مرحلة × مستوى التسميد				مرحلة × بوتاسيوم	
تداخل بين مرحلة النمو ومستوى التسميد والبوتاسيوم	تكوين الدرنات	٥٩.٣٤٠	٦٥.٥٧	٧٢.٨٣	٨٠.٠٥	٧٤.٧٧	٧٨.٦٠	٨٤.٦٠	٨٨.٥٧	٧٥.٥٤ جـ			٦٧.٠٥ ز	٧٢.٨ ز	٧٨.٧٢ ز	٨٤.٣١ ز	٦٩.٤٥ هـ	٨١٠.٦٣ هـ
	تدرنات	١٨٢.١٦	٢٦٩.٨٨	٣١٨.٥٠	٣٣٨.٢٤	٢٠١.٦٧	٣٢٥.٣٤	٣٦٣.٣٤	٢٧٦.٥٠	٢٩٦.٩٦ ب			١٩١.٩١ و	٢٩٧.٦١ هـ	٣٤٠.٩٢ د	٣٥٧.٤٢ د	٢٧٧.٢٢ د	٣١٦.٧١ جـ
	نضج الدرنات	٣٧٩.١٧	٤٢٢.٨٢	٤٥٧.١٧	٤٧٥.٠٠	٤٥٤.١٧	٥٤٤.٣٤	٥٨٧.٦٧	٥٧٦.٦٧	٤٨٧.١٢ أ			٤١٦.٦٧ جـ	٤٨٢.٥٨ ب	٥٢٢.٤٢ أ	٥٢٥.٨٣ أ	٤٣٢.٥٤ ب	٥٤٠.٧١ أ
													مرحلة × مستوى التسميد				مرحلة × بوتاسيوم	
تداخل بين الشد المائي والتسميد والبوتاسيوم	بدون شد مائي	٢٥٥.٢٨	٢٩٤.٤٦	٣١٨.٣٢	٣٣٨.٩٢	٣٠٩.٥٠	٣٥٢.٨٢	٣٨٠.٦١	٣٨٤.٩٣			٣٢٩.٣٦ أ	٢٨٢.٢٩ جـ	٣٢٣.٦٤ ب	٣٤٩.٤٧ ب	٣٦١.٩٣ أ	٣٠١.٧٥ ب	٣٥٦.٩٧ أ
	شد مائي	١٥٨.٤٩	٢١١.٠٥	٢٤٧.٢٣	٢٥٦.٦٧	١٧٧.٥٧	٢٧٩.٢٦	٣٠٩.٧٩	٣٠٩.٥٦			٢٤٣.٧٢ ب	١٦٨.٠٢ هـ	٢٤٥.٢١ د	٢٧٨.٥٦ جـ	٢٨٣.١١ جـ	٢١٨.٣٩ د	٢٦٩.٠٧ جـ
تداخل بين مستوى التسميد والبوتاسيوم		٢٠٦.٨٩ هـ	٢٥٢.٧٦ د	٢٨٢.٨٣ جـ	٢٩٧.٨٠ ب جـ	٢٤٣.٥٣ د	٣١٦.٠٩ ب	٣٤٥.٢٠ أ	٣٤٧.٢٥ أ				متوسط التسميد					
متوسط البوتاسيوم		٢٦٠.٠٧٨ ب				٣١٣.٠٢ أ							٢٢٥.٢١ جـ	٢٨٤.٤٢ ب	٣١٤.٢ أ	٣٢٢.٥٢ أ		

الجدول (٤) : تأثير المعاملات السمادية في النسبة المئوية (%) لمادة الجافة في الدرنات لنبات البـ ا ا ولمراحل النمو المختلفة

مستوى البوتاسيوم	المرحلة	الموسم الزراعي ١٩٩٩				البوتاسيوم × المرحلة	متوسـ المرحلة	متوسـ البوتاسيوم
		المعاملات السمادية كغم/دونم						
		م١	م٢	م٣	م٤			
بدون بوتاسيوم	تكوين الدرنات	٨.٥٣	٩.٦٦	١٠.٢٩	١٠.٧٣	٩.٨١ د		
	تـ ور الدرنات	١٠.٥٩	١٣.٦٢	١٥.٨٨	١٦.٥٨	١٤.١٧ جـ		
	نضج الدرنات	١٩.٢٢	٢٠.٠٧	٢٠.٦٨	٢٠.٧١	٢٠.١٧ أ		
بوجود البوتاسيوم	تكوين الدرنات	٩.٨٢	١٠.٥٩	١٠.٩٣	١١.٣٦	١٠.٦٨ د		
	تـ ور الدرنات	١٣.٤٥	١٥.٧٣	١٧.٠٤	١٧.٣١	١٥.٨٨ ب		
	نضج الدرنات	١٩.٨٩	٢١.٢٤	٢١.١١	٢١.٩٦	٢١.٠٥ أ		
تداخل بين المعاملات السمادية ومراحل النمو	تكوين الدرنات	٩.١٨ ز	١٠.١٣ و ز	١٠.٦١ هـ – ز	١١.٠٥ هـ و		١٠.٢٤ جـ	
	تـ ور الدرنات	١٢.٠٢ هـ	١٤.٦٨ د	١٦.٤٦ جـ	١٦.٩٤ جـ		١٥.٠٣ ب	
	نضج الدرنات	١٩.٥٦ ب	٢٠.٦٦ أ ب	٢٠.٨٩ أ ب	٢١.٢٣ أ		٢٠.٦١ أ	١٤.٧٤ ب
تداخل بين البوتاسيوم والمعاملات السمادية	بدون بوتاسيوم	١٢.٧٨ جـ	١٤.٤٥ ب	١٦.٣٦ أ	١٦.٠١ أ			١٥.٨٧ أ
	بوجود البوتاسيوم	١٤.٣٩ ب	١٥.٨٥ أ	١٥.٦٢ أ ب	١٦.٨٨ أ			
متوسـ المعاملات السمادية		١٣.٥٩ جـ	١٥.١٥ ب	١٥.٩٩ أ ب	١٦.٤٤ أ			

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسـ ات مع بعضها البعض

القيم في المجموعة الواحدة ات حرف مشترك لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود بمستوى احتمال ٥%

الجدول (٥) : تأثير المعاملات السمادية والشد المائي في النسبة المئوية للمادة الجافة (%) في الدرنات لنبات البـ ـا ولمراحل النمو المختلفة الموسم الزراعي ٢٠٠٠

عامل الشد المائي	المرحلة	بدون بوتاسيوم				بوجود البوتاسيوم				شد مائي × مرحلة	المرحلة	شد مائي	شد مائي×مرحلة×مستوى التسميد				شد مائي × مرحلة × بوتاسيوم	
		المعاملات السمادية كغم/دونم																
		م١	م٢	م٣	م٤	م١	م٢	م٣	م٤				م١	م٢	م٣	م٤	بدون بوتاسيوم	مع البوتاسيوم
بدون شد مائي	تكوين الدرنات	٩.٩٠	١٢.٥٥	١٣.٥٦	١٣.٨٥	١١.٩٩	١٣.٦٣	١٤.٧٩	١٥.٢٣	١٣.١٩ د			١٠.٩٥	١٣.٠٩	١٤.١٨	١٤.٥٤	١٢.٤٧	١٣.٩١
	تـ ـور الدرنات	١٤.٣٠	١٥.٣٠	١٧.٢٢	١٨.٤٠	١٥.٠٠	١٦.٦٧	١٨.٤٣	١٩.٧٧	١٦.٨٩ ب			١٤.٦٥	١٥.٩٩	١٧.٨٣	١٩.٠٩	١٦.٣١	١٧.٤٧
	نضج الدرنات	١٦.٥٧	١٧.٥٧	١٨.٧٠	١٩.٠٠	١٧.٩٠	١٨.٩٧	٢٠.٠٣	٢٠.٢٧	١٠.٣٢ هـ			١٧.٢٤	١٨.٢٧	١٩.٣٧	١٩.٦٤	١٧.٩٦	١٩.٢٩
شد مائي	تكوين الدرنات	٩.٢٨	٩.٨١	٩.٦٣	١٠.٢٩	١٠.٠٨	١٠.٧٦	١١.٠٦	١١.٦٧	١٤.٨٩ د			٩.٦٨	١٠.٢٩	١٠.٣٥	١٠.٩٨	٩.٧٥	١٠.٨٩
	تـ ـور الدرنات	١٣.٤٠	١٣.٨٣	١٤.٢٠	١٤.٧٣	١٤.٩٣	١٥.٢٠	١٦.١٠	١٦.٧٠	١١.٧١ هـ			١٤.١٧	١٤.٥٢	١٥.١٥	١٥.٧٢	١٤.٠٤	١٥.٧٢
	نضج الدرنات	٩.٣٠	١٠.٧٠	١٢.١٣	١٢.٤٠	١٠.٤٣	١١.٦٠	١٣.٢٥	١٣.٨٨				٩.٨٧	١١.١٥	١٢.٦٩	١٣.١٤	١١.١٢	١٢.٢٩
													مرحلة × مستوى التسميد				مرحلة × بوتاسيوم	
تداخل بين مرحلة النمو ومستوى التسميد والبوتاسيوم	تكوين الدرنات	٩.٥٩	١١.١٨	١١.٦٠	١٢.٠٧	١١.٠٤	١٢.٢٠	١٢.٩٣	١٣.٤٥		١١.٧٦ جـ		١٠.٣١ ز	١١.٦٩ و	١٢.٢٦ و	١٢.٧٦ هـ و	١١.١١ هـ	١٢.٤٠ د
	تـ ـور الدرنات	١٣.٨٥	١٤.٥٧	١٥.٧٢	١٦.٥٧	١٤.٩٧	١٥.٩٤	١٧.٢٧	١٨.٢٤		١٥.٨٩ أ		١٤.٤١ جـ د	١٥.٢٥ ب	١٦.٤٩ أ ب	١٧.٤٠ أ	١٥.١٧ ب جـ	١٦.٦٠ أ
	نضج الدرنات	١٢.٩٤	١٤.١٤	١٥.٤٢	١٥.٧٠	١٤.١٧	١٥.٢٩	١٦.٦٤	١٧.٠٨		١٥.١٧ ب		١٣.٥٥ د هـ	١٤.٧١ جـ د	١٦.٠٣ ب	١٦.٢٩ أ ب	١٤.٥٥ جـ	١٥.٧٩ ب
													مرحلة × مستوى التسميد				مرحلة × بوتاسيوم	
تداخل بين الشد المائي والتسميد والبوتاسيوم	بدون شد مائي	١٣.٥٩	١٥.١٤	١٦.٥٠	١٧.٠٩	١٤.٩٦	١٦.٤٢	١٧.٧٥	١٨.٤٢			١٦.٢٣٤ أ	١٤.٢٨ جـ	١٥.٧٨ ب	١٧.١٢ أ	١٧.٧٥ أ	١٥.٥٨ ب	١٦.٨٩ أ
	شد مائي	١٠.٦٦	١١.٤٥	١١.٩٩	١٢.٤٧	١١.٨١	١٢.٥٢	١٣.٤٧	١٤.٠٨			١٢.٣٠٧ ب	١١.٢٤ و	١١.٩٨ هـ و	١٢.٧٣ د هـ	١٣.٢٨ د	١١.٦٤ د	١٢.٩٧ جـ
تداخل بين مستوى التسميد والبوتاسيوم		١٢.١٣ هـ	١٣.٢٩ د	١٤.٢٤ جـ د	١٤.٧٨ ب جـ	١٣.٣٩ د	١٤.٤٧ جـ	١٥.٦١ أ ب	١٦.٢٥ أ				متوسـ التسميد					
متوسـ البوتاسيوم		١٢.٦١٠ ب				١٤.٩٢١ أ							١٢.٧٦ جـ	١٣.٨٨ ب	١٤.٩٢٦ أ	١٥.٥١٦ أ		

الجدول (٦) : تأثير المعاملات السمادية في النسبة المئوية للبروتين في الدرنات (%) ات البـ ا ا

مستوى البوتاسيوم	الموسم الزرعي ١٩٩٩				متوسـ البوتاسيوم
	المعاملات السمادية كغم/دونم				
	م١	م٢	م٣	م٤	
بدون بوتاسيوم	٦.٥٦ جـ	٩.٣٥ أ ب	٩.٥٦ أ ب	١٠.٣٠ أ	٨.٩٤ أ
بوجود البوتاسيوم	٧.٥٧ ب جـ	٩.٠٢ أ ب	١٠.١٢ أ	١١.٠٣ أ	٩.٤٣ أ
متوسـ التسميد	٧.٠٦ جـ	٩.١٩ ب	٩.٨٤ أ ب	١٠.٦٦ أ	

الجدول (٧) : تأثير المعاملات السمادية والشد المائي في النسبة المئوية للبروتين في الدرنات (%) ات البـ ا ا

عامل الشد المائي	مستوى البوتاسيوم	الموسم الزراعي ٢٠٠٠				شد مائي × بوتاسيوم	متوسـ الشد المائي	متوسـ البوتاسيوم
		المعاملات السمادية كغم/دونم						
		م١	م٢	م٣	م٤			
بدون شد مائي	بدون البوتاسيوم	٦.٣٨	٧.٧٥	١٠.٠٣	١٠.٤٨	٨.٦٦ ب		
	بوجود البوتاسيوم	٧.٧٥	٩.١٢	١١.٣٩	١١.٨٥	١٠.٠٣ أ		
شد مائي	بدون البوتاسيوم	٥.٩٣	٨.٢٠	٩.٥٧	٨.٦٦	٨.٠٩ ب		
	بوجود البوتاسيوم	٦.٨٤	٨.٦٦	١٠.٩٤	١٠.٤٨	٩.٢٣ أ ب		
تداخل بين الشد المائي ومستوى التسميد	بدون الشد المائي	٧.٠٦ د	٨.٤٣ جـ	١٠.٧١ أ ب	١١.١٧ أ		٩.٣٤ أ	
	بوجود الشد المائي	٦.٣٨ د	٨.٤٣ جـ	١٠.٢٥ أ ب	٩.٥٧ ب جـ		٨.٦٦ أ	
تداخل بين مستوى التسميد والبوتاسيوم	بدون البوتاسيوم	٦.١٥ هـ	٧.٩٨ جـ	٩.٨٠ ب	٩.٥٧ ب			٨.٣٧ ب
	بوجود البوتاسيوم	٧.٢٩ د هـ	٨.٨٩ ب جـ	١١.١٧ أ	١١.١٧ أ			٩.٦٣ أ
متوسـ ا التسميد		٦.٧٢ جـ	٨.٤٣ ب	١٠.٤٨ أ	١٠.٣٧ أ			

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسـ ات مع بعضها البعض

القيم في المجموعة الواحدة ات حرف مشترك لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود بمستوى احتمال ٥%

الجدول (٨)تأثير المعاملات السمادية في الوزن النوعي لدرنات البـ ـا ـا

مستوى البوتاسيوم	الموسم الزرعي ١٩٩٩				متوسـ البوتاسيوم
	المعاملات السمادية كغم/دونم				
	م١	م٢	م٣	م٤	
بدون بوتاسيوم	١.٠٧ ب	١.٠٨ أ ب	١.٠٨ أ ب	١.٠٨ أ ب	١.٠٨ أ
بوجود البوتاسيوم	١.٠٨ ب	١.٠٩ أ ب	١.٠٨ أ ب	١.٠٩ أ	١.٠٨ أ
متوسـ التسميد	١.٠٧ أ	١.٠٨ أ	١.٠٨ أ	١.٠٩ أ	

الجدول (٩)تأثير المعاملات السمادية والشد المائي في الوزن النوعي لدرنات البـ ـا ـا

عامل الشد المائي	مستوى البوتاسيوم	الموسم الزراعي ٢٠٠٠				شد مائي × بوتاسيوم	متوسـ الشد المائي	متوسـ البوتاسيوم
		المعاملات السمادية كغم/دونم						
		م١	م٢	م٣	م٤			
بدون شد مائي	بدون البوتاسيوم	١.٠٧	١.٠٧	١.٠٧	١.٠٨	١.٠٧ ب		
	بوجود البوتاسيوم	١.٠٧	١.٠٨	١.٠٨	١.٠٨	١.٠٨ أ		
شد مائي	بدون البوتاسيوم	١.٠٣	١.٠٤	١.٠٥	١.٠٥	١.٠٤ د		
	بوجود البوتاسيوم	١.٠٤	١.٠٤	١.٠٥	١.٠٥	١.٠٥ جـ		
تداخل بين الشد المائي ومستوى التسميد	بدون البوتاسيوم	١.٠٧ جـ	١.٠٧ ب	١.٠٧ أ ب	١.٠٨ أ		١.٧٠ أ	
	بوجود البوتاسيوم	١.٠٤ و	١.٠٤ هـ	١.٠٥ د	١.٠٥ د		١.٠٤ ب	
تداخل بين مستوى التسميد والبوتاسيوم	بدون البوتاسيوم	١.٠٥ د	١.٠٥ جـ	١.٠٦ ب	١.٠٦ ب			١.٠٥ ب
	بوجود البوتاسيوم	١.٠٥ جـ	١.٠٦ ب	١.٠٧ أ	١.٠٧ أ			١.٠٦ أ
متوسـ التسميد		١.٠٥ جـ	١.٠٦ ب	١.٠٦ أ	١.٠٦ أ			

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها البعض

القيم في المجموعة الواحدة ذات حرف مشترك لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود بمستوى احتما ٥%

الجدول (١٠) : تأثير المعاملات السمادية في درجة الصلابة (كغم/سم٢) رنات الب ا ا

مستوى البوتاسيوم	الموسم الزرعي ١٩٩٩				متوسط البوتاسيوم
	المعاملات السمادية كغم/دونم				
	م١	م٢	م٣	م٤	
بدون بوتاسيوم	٩.٢٥ أ	٩.٤٠ أ	٩.٥٣ أ	٩.٨٣ أ	٩.٥٠ أ
بوجود البوتاسيوم	٩.٥٥ أ	٩.٦٢ أ	٩.٦٣ أ	٩.٩٨ أ	٩.٧٠ أ
متوسط التسميد	٩.٤٠ أ	٩.٥١ أ	٩.٠٥٨ أ	٩.٩١ أ	

الجدول (١١) : تأثير المعاملات السمادية والشد المائي في درجة الصلابة (كغم/سم٢) رنات الب ا ا

عامل الشد المائي	مستوى البوتاسيوم	الموسم الزراعي ٢٠٠٠				شد مائي × بوتاسيوم	متوسط الشد المائي	متوسط البوتاسيوم
		المعاملات السمادية كغم/دونم						
		م١	م٢	م٣	م٤			
بدون شد مائي	بدون البوتاسيوم	٨.٦٧	٩.٠٠	٩.٢٠	٩.٣٣	٩.٠٥ ب		
	بوجود البوتاسيوم	٩.١٧	٩.٢٣	٩.٦٧	٩.٧٦	٩.٤٦ أ		
شد مائي	بدون البوتاسيوم	٧.٧٥	٨.٠٧	٨.٤٨	٨.٨٣	٨.٢٨ د		
	بوجود البوتاسيوم	٨.٠٠	٨.٦٧	٩.٠٠	٩.٠٨	٨.٦٩ جـ		
تداخل بين الشد المائي ومستوى التسميد	بدون البوتاسيوم	٨.٩٢ ب – د	٩.١٢ أ – جـ	٩.٤٣ أ ب	٩.٥٥ أ		٩.٢٥ أ	
	بوجود البوتاسيوم	٧.٨٨ هـ	٨.٣٧ د هـ	٨.٧٤ جـ د	٨.٩٩ أ – د		٨.٤٩ ب	
تداخل بين مستوى التسميد والبوتاسيوم	بدون البوتاسيوم	٨.٢١ جـ	٨.٥٣ ب جـ	٨.٨٤ أ ب	٩.٠٨ أ ب			٨.٦٧ ب
	بوجود البوتاسيوم	٨.٥٨ ب جـ	٨.٩٥ أ ب	٩.٣٣ أ	٩.٤٣ أ			٩.٠٧ أ
متوسط التسميد		٨.٤٠ جـ	٨.٧٤ ب جـ	٩.٠٩ أ ب	٩.٢٥ أ			

تقارن قيم كل مجموعة من المتوسطات مع بعضها البعض.
القيم في المجموعة الواحدة التي تحمل حرف مشترك لا تختلف معنوياً فيما بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود بمستوى احتمال ٥%.