استجابة صنفين من البطاطا لمستويات مختلفة من السماد البوتاسي في محافظة السليمانية

لقمان غريب كريم سلام محمود سليمان زانا محمد مجيد غفور وسو سليمان

قسم البستنة / فاكلتي العلوم الزراعية مديرية البحوث الزراعية / بكره جو

جامعة السليمانية السليمانية

الخلاصة

نفذت التجربة الحقلية للموسم الربيعي 2011 في محطة البحوث الزراعية (بيبيجك) في ناحية بازيان التابعة للمديرية العامة للبحوث الزراعية في السليمانية لمقارنة صنفين مستوردين من البطاطا وهما Sante و Provento من ناحية النمو والحاصل ونوعيته وكذلك دراسة إستجابة كلا الصنفين لخمس مستويات من السماد البوتاسي K_2SO_4 وهي (صفر ، 25 ، 50 ،75 و 100 كغم K_2O /دونم) ، تم تنفيذ تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD- Factorial وبثلاث مكررات . أظهرت النتائج تفوق الصنف Provento على الصنف Sante في صفات ارتفاع النبات وحاصل النبات الواحد والحاصل الصالح للتسويق والحاصل الكلي ، بينما تفوق الصنف Sante على الصنف Provento في صفتي النسبة المئوية للمادة الجافة ونسبة النشأ في الدرنات. كذلك تفوق المستوى 50 كغم K_2O / دونم من السماد البوتاسي وبشكل معنوي على معاملة المقارنة في صفات الحاصل والنوعية ، كما لم تختلف هذا المستوى معنوياً مع المستوى 75 كغم K_2O /دونم في صفات عدد الدرنات للنبات الواحد والنسبة المئوية للمادة الجافة وكذلك نسبة النشأ في الدرنات ، في حين لم تؤثر معاملات التسميد البوتاسي معنوياً في صفات النمو الخضري . وقد أظهرت النتائج ان الصنف Provento المسمد بمستوى 50 كغم K_2O / دونم أعطى أعلى القيم في أغلب الصفات المدروسة .

Response of Two Potato Cultivars to Different Rates of Potassium Fertilizer in Sulaymaniyah Governorate

Luqman Gh.karim Salam M. Sulaiman Zana M. Majed Gafur O.Sulaiman

Abstract

A field study was conducted in Spring season 2011 at the Agricultural Research Station (Bibijack) located in Bazian township headed by the General Directorate of the Agricultural Researches in Sulaymaniyah Governorate, to compare two imported cultivars of potatoes; Sante and Provento for the characteristics of growth, yield and their quality, as well as the response of both varieties for potash fertilizer K_2SO_4 levels (0, 25, 50, 75 or 100 kg K_2O/donum). The experiment was laid down in a factorial randomized complete block design with three replications. The results showed the superiority of Provento variety over Sante variety in the characteristics of plant height, yield per plant, marketable yield and total yield. However, Sante was superior over Provento in dry matter and tuber starch percentages. Potash fertilizer level of 50 kg K_2O/donum was significantly superior than control in potato yield and quality characteristics, while it was not different significantly from 75 kg K_2O/donum in the characteristics of number of tubers per plant, dray matter percentage and tuber starch percentage. However, vegetative growth characteristics were not affected significantly by potash fertilizer treatments. The results also showed that Provento variety fertilized with 50 kg K_2O/donum gave maximum values in most of studied parameters.

المقدمة :

تعد البطاطا *Solanum tuberosum*.L من أهم محاصيل الخضر التي تتبع العائلة الباذنجانية Solanaceae ويزرع هذا المحصول في اغلب دول العالم لأهميته الأقتصادية الكبيرة وتتصدرالبطاطا قائمة المحاصيل الدرنية وتحتل المركز الرابع كمحصول غذائي على الصعيد العالمي بعد القمح والرز والذرة الصفراء (حسن، 1999) وتأتي أهمية هذا المحصول لكونه يعد مصدراً رخيصاً للنشأ فضلاً عن احتوائه على كميات لاباس بها من البروتين من النوعية الجيدة مقارنة بالنباتات اخرى ، كما تحتوي الدرنات على فيتامين C بكميات كبيرة اضافة الى احتوائها على فيتامينات B فضلاً عن الأملاح المعدنية المختلفة التي تتكون بصورة أساسية من أملاح البوتاسيوم 70% منها وأملاح الفسفور والصوديوم وغيرها ، لذلك يعتبر هذا المحصول الوجبة الرئيسية في كثير من دول العالم (البهاش ،2006) . توجد المئات من اصناف البطاطا التي تنتشر زراعتها في شتى أرجاء العالم وأغلب الأصناف المستخدمة للزراعة في العراق هي أصناف أوروبية المنشأ ومع ذلك يظهر سنوياً عدد من الأصناف الجديدة في مختلف أنحاء العالم . هناك كثير من الدراسات تشير الى إختلاف هذه الاصناف عن بعضها البعض في طبيعة النمو والنضج وكمية الحاصل ونوعيتها وكذلك مقاومتها للأمراض والحشرات بالاضافة الى صفات اقتصادية عديدة أخرى مثل لون القشرة واللب وعدد العيون وغيرها من الصفات .

ان للعناصر المغذية دور مهم في نمو وتطور النباتات وان وجودها بتراكيز تقل عن حاجة النبات (الحد المثالي) يؤدي الى ضعف نموه ، لذا فان سد احتياجات النبات من العناصر يعد أمراً ضرورياً (المعموري ،1997) . يعد البوتاسيوم من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات حيث يمتص كميات كبيرة منه من منطقة الجذر لذا فانه يصنف كاحد العناصر الغذائية الكبرى للنبات . يتراوح تركيز البوتاسيوم في الأنسجة النباتية بين 2-6% من وزن النبات الجاف بينما يتواجد في التربة بكميات مختلفة ، إذ يتراوح البوتاسيوم الكلي بين 0.1-4% الا ان الجاهز للنبات من هذا العنصر في التربة لايتجاوزعن 1% من البوتاسيوم الكلي (Mengel و Kirkby ، 1982) وعلى العموم فان اغلب ترب العراق تستجيب لأضافة الأسمدة البوتاسية (الزبيدي ، 2000) وهذا يرجع اما لأنخفاض مستوى الجاهز من هذا العنصر أو ان سرعة تجهيزه لاتفي بمتطلبات نمو النبات وهذا ما اكده العديد من الباحثين من ان اضافة الأسمدة البوتاسية للتربة او رشها على النبات قد انعكس ايجابياً في نمو النبات وخصوصاً في حالة الزراعة المستدامة والكثيفة وكذلك في حالة زراعة المحاصيل ذات الأحتياج العالي لهذا العنصر مثل البطاطا الا ان الأضافة عن طريق الرش لاتعوض عن الأضافة الأرضية للمغذيات الكبرى ومنها البوتاسيوم وانما تعتبر مكملة لها (بهية ،2001). وبسبب الأهمية الأقتصادية لمحصول البطاطا اصبح استعمال الأسمدة وسيلة مهمة لتأمين البوتاسيوم لسد احتياج المحصول من هذا العنصر (الجواري ، 2002) .

نظراً للأهمية الاقتصادية لمحصول البطاطا والدور الايجابي لعنصر البوتاسيوم في نمو النبات وكمية الحاصل ، وبسبب ندرة الدراسات والابحاث المنشورة على هذا المحصول الاستراتيجي في محافظة السليمانية ، وضعت فكرة هذا البحث للمقارنة بين صنفين مستوردين وهما (Sante وProvento) ومعرفة أنسبها للزراعة في ظروف محافظة السليمانية وكذلك دراسة إستجابة هذين الصنفين لمستويات مختلفة من السماد البوتاسي وتأثيره في صفات النمو الخضري والحاصل في ظروف محافظة السليمانية .

المواد و طرائق العمل :

تم اجراء البحث في العروة الربيعية لعام 2011 في حقول محطة البحوث الزراعية (بيبيجك) التابعة للمديرية العامة للبحوث الزراعية في السليمانية والذي يبعد حوالي (30كم) جنوب غرب مدينة السليمانية . قبل البدء بأعداد الأرض تم تحليل تربة الحقل في مختبرات قسم التربة والمياه في المديرية المذكورة أعلاه بغرض تحديد صفاتها الكيمياوية والفيزياوية ، يبين جدول (1) نتائج هذه التحاليل . تم أعداد الأرض بحراثتين متعامدتين بالمحراث القلاب مع تنعيمها وتسويتها باستعمال آلة الروتيفيتر ، ومن ثم قسمت الى ثلاثة قطاعات (مكررات) بحيث تضمنت كل منها عشرة وحدات تجريبية بأبعاد (3 × 3 م) أي بمساحة 9 م^2 لكل وحدة بحيث أحتوت على 4 مروز بطول 3 م وعرض 75 سم ، وهكذا أصبحت هناك 30 وحدة تجريبية ، مع ترك مسافة متر واحد بين الوحدات و مترين بين القطاعات . زرعت درنات صنفين مستوردين من البطاطا موثوقة المصدر (هولندية المنشأ) وهما Sante و Provento في 2011/3/15 على المروز بمسافات زراعية 30 سم (40 نبات/ وحدة تجريبية) . وبعد بزوغ النباتات ومرور 45 يوماً من الزراعة تم اضافة السماد البوتاسي K_2SO_4 نثراًعلى المروز بخمس مستويات مختلفة وهي (صفر و25 و50 و75و100 كغم/دونم) . كما أجريت كافة عمليات الخدمة الزراعية وبشكل متماثل لجميع المعاملات ، وبعد شهر من إضافة السماد البوتاسي أخذت القراءات الخاصة بالنمو الخضري ، وتم قلع الدرنات بعد نضجها بتأريخ 2011/6/25 وأخذت القياسات الخاصة بالحاصل ومكوناته . نفذت التجربة العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD- Factorial) وبثلاثة مكررات ، ووزعت المعاملات عشوائياً ضمن كل مكرر ، وتمت مقارنة المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود على مستوى احتمال 5% (Othman وآخرون ، 2003) . واستعمل البرنامج الحاسوبي XLSTAT في التحليل الاحصائي للبيانات .

جدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الصفات	Sand gm.kg^{-1}	Silt gm.kg^{-1}	Clay gm.kg^{-1}	Texture	pH	EC ds.m^{-1}	O.M gm.kg^{-1}	Total N mg.kg^{-1}	Available P mg.kg^{-1}	Soluble K mg.kg^{-1}	$CaCO_3$ gm.kg^{-1}
القيمة	118	390	492	Clay Loam	7.4	0.48	24.4	1.03	20.92	98.3	245

النتائج والمناقشة :

يبين الجدول (2) تفوق الصنف Provento على الصنف Sante بنسبة 44.8% في صفة إرتفاع النبات، في حين لا توجد فروقات معنوية بينهما في صفة عدد السيقان / نبات وعدد الاوراق / نبات والنسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري .

كما تشير النتائج في الجدول (3) الى عدم وجود فروقات معنوية في صفات النمو الخضري نتيجة للتسميد بمستويات مختلفة من السماد البوتاسي .

أما فيما يتعلق بالتداخل فتشير النتائج المبينة في الجدول (4) ان معاملة التداخل بين صنف Provento والتسميد بـ 100 كغم K_2O/ دونم قد أعطت أعلى معدل لارتفاع النبات وبلغت (63.97 سم) ، بينما أقل قيمة أعطتها معاملة صنف البطاطا Sante غير المسمدة بالبوتاسيوم وكانت (37.40 سم) ، في حين لم توجد فروقات معنوية بين المعاملات التداخلية الاخرى في بقية صفات النمو الخضري .

يظهرمن الجدول (5) تفوق الصنف Provento في صفة حاصل النبات الواحد (كغم / نبات) ، الحاصل الصالح للتسويق (طن/ دونم) والحاصل الكلي (طن/ دونم) على الصنف Sante وبنسبة 19.7 ، 19.6 و 19.8% على التوالي ، في حين لم تظهر أي فروقات معنوية في صفة معدل عدد الدرنات للنبات الواحد ومعدل وزن الدرنة الواحدة .

ظهرت أختلافات معنوية في جميع الصفات المدروسة الخاصة بالحاصل ومكوناته نتيجة للتسميد بالبوتاسيوم (جدول 6) ، إذ أعطت المعاملة بمستوى 50 كغم K_2O/دونم أعلى قيمة وتفوقت معنوياً على جميع المعاملات الأخرى في كثير من الصفات ونسبة التفوق كانت 38.1 و 105.2 و 68.5 و 69.3 و64.9% مقارنة بمعاملة المقارنة للصفات عدد الدرنات / نبات ومعدل وزن الدرنة الواحدة وحاصل النبات الواحد وحاصل الصالح للتسويق والحاصل الكلي على التوالي ، في حين لم توجد اختلاف معنوي بين هذا المستوى ومستوى 75 كغم K_2O_5/دونم في صفة معدل عدد الدرنات للنبات الواحد .

جدول (2): تأثير الاصناف في صفات النمو الخضري

الأصناف	ارتفاع النبات (سم)	عدد السيقان / نبات	عدد الأوراق / نبات	%للمادة الجافة في المجموع الخضري
Sante	42.07 b	3.77 a	14.10 a	13.82 a
Provento	60.9 a	4.21 a	14.39 a	14.43 a

المتوسطات في العمود الواحد ذات الاحرف غير المتشابهة تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 5%

جدول (3): تأثير التسميد البوتاسي في صفات النمو الخضري

مستويات البوتاسيوم (كغم K_2O / دونم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد السيقان / نبات	عدد الأوراق / نبات	% للمادة الجافة في المجموع الخضري
صفر	49.07 a	4.63 a	13.92 a	13.63 a
25	50.62 a	3.87 a	13.47 a	13.99 a
50	54.13 a	4.13 a	14.08 a	14.15 a
75	51.6 a	3.73 a	14.85 a	14.16 a
100	52.02 a	3.58 a	14.90 a	14.68 a

المتوسطات في العمود الواحد ذات الاحرف غير المتشابهة تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 5%

جدول (4): تأثير التداخل بين الاصناف ومستويات التسميد البوتاسي في صفات النمو الخضري

الأصناف	مستويات البوتاسيوم (كغم K_2O / دونم)	ارتفاع النبات	عدد السيقان /نبات	عدد الأوراق /نبات	%للمادة الجافة في المجموع الخضري
Sante	صفر	37.40 c	4.30 a	14.20 a	12.46 a
	25	43.73 bc	4.00 a	13.40 a	13.44 a
	50	45.07 bc	3.63 a	13.20 a	14.40 a
	75	44.10 bc	3.73 a	14.63 a	13.51 a
	100	40.07 c	3.17 a	15.07 a	15.28 a
Provento	صفر	60.70 a	4.97 a	13.63 a	14.81 a
	25	57.50 ab	3.73 a	13.53 a	14.55 a
	50	63.20 a	4.63 a	14.97 a	13.90 a
	75	59.10 a	3.73 a	15.07 a	14.81 a
	100	63.97 a	4.00 a	14.73 a	14.08 a

المتوسطات في العمود الواحد ذات الاحرف غير المتشابهة تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 5%

جدول (5): تأثير الاصناف في صفات الحاصل ومكوناته

الأصناف	عدد الدرنات /نبات	معدل وزن الدرنة الواحدة /غم	حاصل النبات الواحد	الحاصل الصالح للتسويق طن/دونم	الحاصل الكلي طن/دونم
Sante	4.87 a	131.79 a	0.61 b	5.10 b	5.36 b
Provento	5.30 a	139.76 a	0.73 a	6.10 a	6.42 a

المتوسطات في العمود الواحد ذات الاحرف غير المتشابهة تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 5%

جدول (6) : تأثير التسميد البوتاسي في صفات الحاصل ومكوناته

مستويات البوتاسيوم	عدد الدرنات /نبات	معدل وزن الدرنة الواحدة (غم)	حاصل النبات الواحد (كغم)	الحاصل الصالح للتسويق (طن/دونم)	الحاصل الكلي (طن/دونم)
صفر كغم K2O/دونم	4.39 c	91.25 d	0.54 c	4.46 c	4.82 d
25 كغم K2O/دونم	4.93 bc	155.07 b	0.67 b	5.60 b	5.89 b
50 كغم K2O/دونم	4.45 a	187.24 a	0.91 a	7.55 a	7.95 a
75 كغم K2O/دونم	5.35 ab	125.72 c	0.65 b	5.42 b	5.64 bc
100 كغم K2O/دونم	4.92 bc	119.58 c	0.58 c	4.85 c	5.15 cd

المتوسطات في العمود الواحد ذات الاحرف غير المتشابهة تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 5%

يبدو من الجدول (7) وجود اختلافات معنوية نتيجة التداخل بين الأصناف ومستويات التسميد البوتاسي في صفات الحاصل ومكوناته اذ أعطى الصنف Provento المسمد بـ 50 كغم K2O /دونم أعلى القيم لجميع الصفات المدروسة إذ أعطى 6.53 درنة/نبات ، 189.59 غم وزن الدرنة الواحدة ، 0.99 كغم حاصل النبات الواحد ، 8.22 طن/دونم حاصل صالح للتسويق ، 8.74 طن/دونم حاصل كلي وبفرق معنوي واضح عن بقية المعاملات ، في حين أعطى الصنف Sante وغير المسمد بالبوتاسيوم أقل القيم بالنسبة لجميع الصفات إذ أعطى 4.13 درنة / نبات ، 72.88 غم / درنة ، 0.48 كغم / نبات ، 3.97 طن / دونم ، 4.38 طن / دونم بالنسبة لصفات عدد الدرنات ، معدل وزن الدرنة الواحدة ، حاصل النبات الواحد ، الحاصل الصالح للتسويق والحاصل الكلي على التوالي .

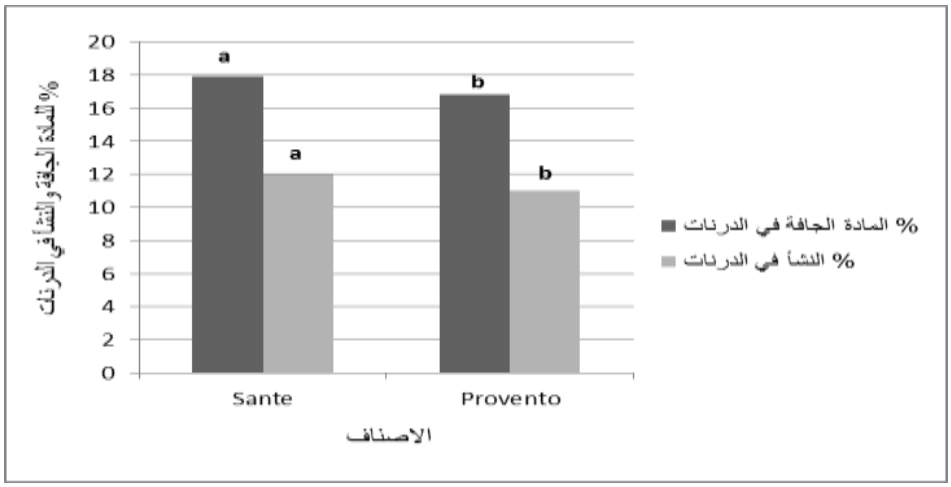
لوحظ وجود إختلافات معنوية بين الصنفين في صفتي النسبة المئوية للمادة الجافة ونسبة النشأ في الدرنات كما موضح في الشكل (1) ، وقد تفوق الصنف Sante على الصنف Provento في هاتين الصفتين بنسبة 6.5 و 8.8% على التوالي .

اما بالنسبة لتأثير التسميد البوتاسي في الصفات النوعية للحاصل فيبدو من الشكل (2) ان اعلى نسبة للمادة الجافة ونسبة النشأ في الدرنات كانت عند التسميد بمستويين 50 و 75 كغم K_2O/ دونم إذ لم تختلفا معنوياً فيما بينهما ولكن تفوقا على المستويات الاخرى وأعطيا 20.39 و 19.96% لصفة النسبة المئوية للمادة الجافة و 14.18 و 13.97% لصفة نسبة النشأ في الدرنات على التوالي . أما أقل قيمة فقد ظهرت في معاملة المقارنة وبلغت 13.58 و 8.11% للصفتين على التوالي .

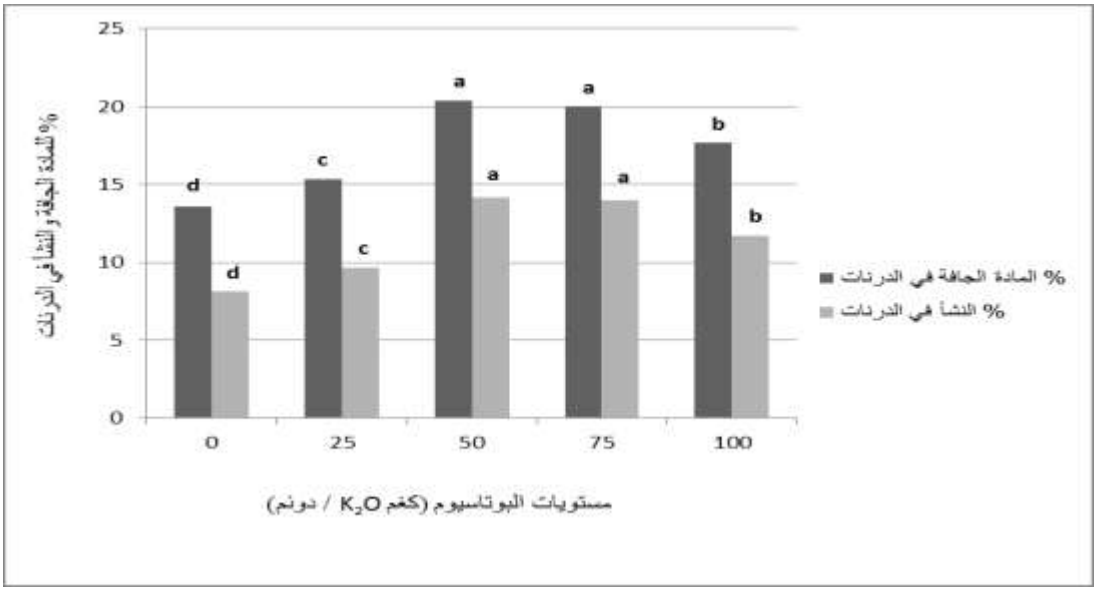
جدول (7) : تأثير التداخل بين الاصناف ومستويات التسميد البوتاسي في صفات الحاصل ومكوناته

الأصناف	مستويات البوتاسيوم (كغم K_2O / دونم)	عدد الدرنات /نبات	معدل وزن الدرنة الواحدة (غم)	حاصل النبات الواحد	الحاصل الصالح للتسويق (طن/دونم)	الحاصل الكلي (طن/دونم)
Sante	صفر	4.13 c	72.88 d	0.48 f	3.97 f	4.38 f
	25	5.33 abc	154.09 b	0.64 de	5.31 de	5.62 cde
	50	4.37 bc	184.89a	0.83 b	6.88 b	7.15 b
	75	4.33 bc	133.33 bc	0.55 ef	4.58 ef	4.81 ef
	100	5.00 bc	109.04 c	0.54 ef	4.54 ef	4.81 ef
Provento	صفر	5.43 ab	109.62 c	0.59 e	4.96 e	5.26 ef
	25	4.53 bc	156.05 b	0.71 cd	5.89 cd	6.16 cd
	50	6.53 a	189.59 a	0.99 a	8.22 a	8.74 a
	75	6.37 a	118.10 c	0.75 bc	6.26 bc	6.46 bc
	100	4.83 bc	130.12 bc	0.62 de	5.17 de	5.48 de

المتوسطات في العمود الواحد ذات الاحرف غير المتشابهة تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 5%



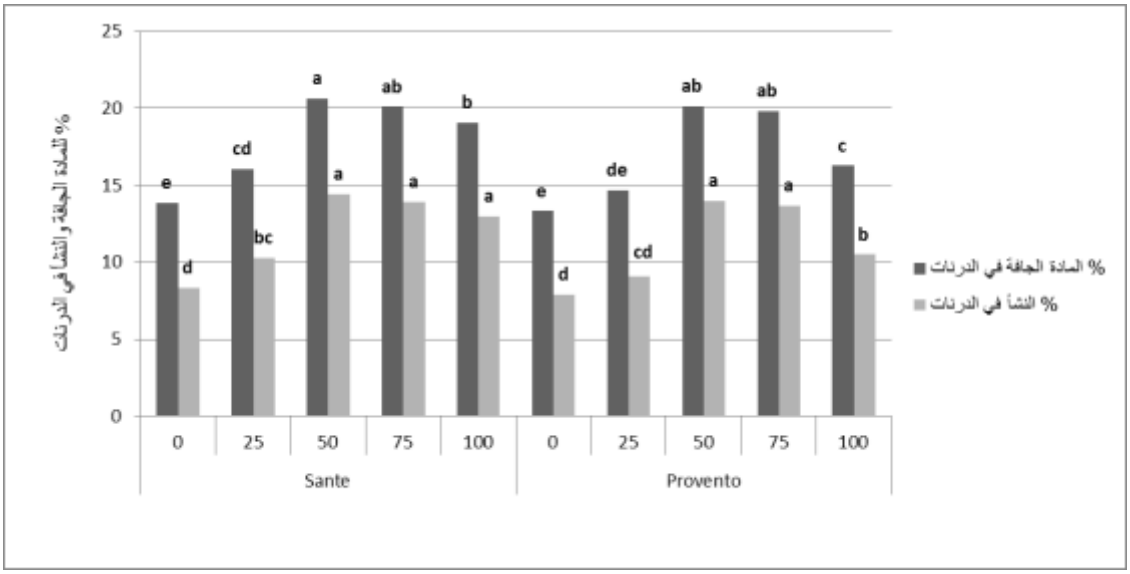
شكل (1) تأثير الاصناف في الصفات النوعية للحاصل



شكل (2) تأثير التسميد البوتاسي في الصفات النوعية للحاصل

المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 5%

يظهر من الشكل (3) وجود أختلافات معنوية نتيجة التداخل بين الصنفين ومستويات التسميد البوتاسي . وقد أدى التداخل بين الصنف Sante المسمد بـ 50 كغم K_2O/ دونم الى اعطاء أعلى نسبة لصفتي نسبة المادة الجافة ونسبة النشأ في الدرنات وبلغت 20.64 و 14.40% على التوالي ، في حين أقل معدل بالنسبة لصفة النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ظهر نتيجة التداخل بين الصنف Provento غير المسمد بالبوتاسيوم وبلغت 13.32% أما بخصوص صفة نسبة النشأ في الدرنات فأن معاملة التداخل بين الصنف Sante غير المسمد بالبوتاسيوم أعطت أقل قيمة لها وبلغت 8.33% .



شكل (3) تأثير التداخل بين الأصناف ومستويات التسميد البوتاسي في الصفات النوعية للحاصل

المتوسطات ذات الاحرف غير المتشابهة تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن عند مستوى إحتمال 5%

يمكن الاستنتاج من هذه الدراسة بوجود إختلافات بين الصنفين في صفات النمو الخضري والحاصل وقد يعزى السبب الى العوامل الوراثية الخاصة بكل صنف وملائمتها مع الظروف البيئية للمنطقة مثل درجة الحرارة وشدة الاضاءة وأيضاً خواص التربة ، وهذه النتيجة تتفق مع ماوجده كل من (قاسم ، 1999 ومحمود،2001 و Geremew وآخرون ، 2007 والجبوري والدباغ ، 2011 والبياتي وآخرون ، 2013) إذ أكدوا على وجود إختلافات بين أصناف البطاطا من حيث النمو والحاصل وذلك تبعاً لقدراتها الوراثية والظروف البيئية السائدة أثناء فترة النمو والانتاج . وكذلك نستنتج بأن إضافة البوتاسيوم بمستوى 50 كغم K_2O / دونم أعطى زيادة في الحاصل من حيث الكمية والنوعية المتعلقة بزيادة نسبة المادة الجافة والنشأ في الدرنات ويمكن أن يعزى السبب الى الدور الايجابي لعنصر البوتاسيوم في حياة النبات على الرغم من انه لا يدخل في اي تركيب من المكونات الخلوية ويقوم بدور العامل المساعد في كثير من العمليات الحيوية ومنها عملية تكوين البروتينات والاحماض النووية (Raschke وHumble، 1971 و Abd El-latif وآخرون، 2011) ، وكذلك تنشيط الانزيمات وزيادة عملية البناء الضوئي وإنتاج الطاقة ATP وتنظيم الجهد الازموزي مما يزيد من تحمل النبات للأجهاد الملحي ، وله دور في بناء مجموع جذري قوي إذ يساعد في زيادة كفاءة الجذر في امتصاص الماء والمغذيات من التربة وبوجود هذه المغذيات بكميات كافية للنبات سيساعد النبات على القيام بفعالياته الحيوية المختلفة وبكفاءة عالية (طه ، 2007 و الالوسي ، 2013) . إضافه الى الدورالاساسي للبوتاسيوم في عملية نقل العناصر الغذائية والكربوهيدرات المصنعة من الاوراق الى الدرنات (Reis و Monnerat ، 2000 والصحاف والمحارب ، 2010) وهذه العوامل مجتمعة قد تؤثر في تكوين عدد أكبر من الدرنات وزيادة وزنها وبالتالي زيادة كمية الحاصل الكلي .

ان النباتات المسمدة بمستوى 100 كغم K_2O/ دونم أعطت معدلات أقل في صفات الحاصل ونوعيته مقارنة بالنباتات التي سمدت بمستويين 50 و 75 كغم K_2O/ دونم من السماد البوتاسي وربما يرجع السبب الى أن هذا المستوى عالي وأدى الى إختلال التوازن بين العناصر الغذائية في النبات .

المصادر :

الالوسي ، يوسف أحمد (2013) . تأثير اضافة البوتاسيوم الى التربة وبالرش بمستخلص عضوي في نمو وحاصل البطاطا . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، 5 (1): 120-135 .

البهاش ، نجم عبدالله (2006) . ارشادات في انتاج البطاطا . وزارة الزراعة ، الهيئة العامة للأرشاد والتعاون الزراعي ، نشرة ارشادية ، جمهورية العراق .

البياتي ، حسين جواد محرم وزهير عزالدين داؤد وأحمد ابراهيم يوسف (2013) . تأثير الرش بتراكيز مختلفة من السماد العضوي (باو- هيومس)في نمو وإنتاجية صنفين من البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 13 (3) : 131 – 141 .

الجبوري ، عامر عبدالله حسين وعبدالله محمد سالم الدباغ (2011). تأثير الرش بحامض الهيومك في نمو وحاصل صنفين من البطاطا . مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، 3 (2) : 712 - 721 .

الجواري ، عبدالرحمن خماس سهيل (2002) . تأثير الرش بمغذيات مختلفة في النمو وحاصل الفلفل الحلو *Capsicum annuum* L. رسالة ماجستير- كلية الزراعة - جامعة بغداد ، العراق .

الزبيدي ، أحمد حيدر (2000) . أثر البوتاسيوم في الأنتاج الزراعي . الندوة العلمية الأولى- كلية الزراعة - جامعة بغداد . ايلول/تشرين الأول .

الصحاف ، فاضل حسين (1989) . تغذية النبات التطبيقي . جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - العراق .

الصحاف ، فاضل حسين و محمد زيدان خلف المحارب (2010) . تأثير الرش بالبوتاسيوم والايون المرافق في تركيز العناصر الغذائية وصفات نوعية الدرنات في البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) صنف ديزري . مجلة جامعة الانبار ، 8 (1) : 137 - 147 .

المعموري ، احمد محمد محمود (1997) . تاثير رش السماد السائل والبورون في النمو وحاصل الذرة الصفراء . أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد ، العراق .

بهية ، كريم محمد عباس (2001) . تأثير اضافة الفسفور والبوتاسيوم عن طريق التربة والرش في النمو ومكونات البطاطا . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق .

حسن ، أحمد عبدالمنعم (1999) . انتاج البطاطس . سلسلة محاصيل الخضر : تكنولوجيا الانتاج والممارسات الزراعية المتطورة . الطبعة الأولى . الدار العربية للنشر والتوزيع ، جمهورية مصر العربية .

طه ، فاروق عبدالعزيز (2007) . تأثير السماد البوتاسي وتغطية التربة في ثلاثة أصناف من البطاطا المزروعة

في محافظة البصرة . أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق .

قاسم ، عبد الوهاب حمدي (1999) . تأثير العمر الفسيولوجي وحجم التقاوي في نمو وانتاجية صنفي البطاطا ديزريه وعجيبة المزروعة في منطقة ربيعية - رسالة ماجستير - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - العراق .

محمود ، سعد عبد الواحد (2001) . دراسة بعض صفات النمو الخضري والحاصل لخمسة أصناف من البطاطا *Solanum tuberosum* L. تحت ظروف الزراعة الربيعية للمنطقة الوسطى من العراق . مجلة تكريت للعلوم الزراعية ، 3 (5) .

Abd El-latif, K. M.; E. A. M. Osman; R. Abdullah and N. Abd el Kader (2011). Response of potato plants to potassium fertilizer rates and soil moisture deficit. Advances in Applied Science Research, 2 (2): 388-397.

A. O. A. C. (1970). Official methods of analysis 11th Ed. Washington D.C Association of Official Analytical Chemistry, 1015 p.

Geremew, E. B.; J. M. Steyn and J. G. Annandale (2007). Evaluation of growth performance and dry matter partitioning of four processing potato (*Solanum tuberosum*) cultivars. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 35: 385–393.

Humble, G. D. and Raschke, K. 1971. Stoma opening quantitatively related to potassium transport. Journal of Plant Physiology. 48(4): 447-453.

Mengel, K.; Kirkby, E. A. (1982). Principles of plant nutrition. Int. Potash Institue, Bern, Switzeland . 645pp.

Othman, A.; A. Omer and Q. Abdulla (2003). Design and Analysis of Experiments. First part, FAO. Iraq.

Reis, R. A. and P. H. Monnerat (2000). Nutrient concentrations in potato stem, petiole and leaflet in response to potassium fertilizer. Scientia Agricola 57 (2): 251-255.