تأثير حجم التقاوي والرش بكبريتات البوتاسيوم في نمو وحاصل صنفين من البطاطا (*Solanumtuberosum*L.)

حسين جواد محرم البياتي ايمن يحيى شيت الدليمي
قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل
Email: Hussien.j.albayati@gmail.com

الخلاصة
اجريت التجربة في حقل الخضراوات/ قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل خلال الموسم الربيعي ٢٠١٩، لدراسة ثلاثة عوامل:الأول: صنفين من البطاطا المنتجة محليا Arizonaو Laperla رتبةA والمنتجة من رتبة E، الثاني: حجمين للتقاوي ٣٥-٤٥ و٤٥-٥٥ ملم، الثالث: الرش بكبريتات البوتاسيوم وبثلاثة تراكيز بدون رش (ماء فقط) و٣ و ٦ غم. لتر$^{-1}$. زرعت التقاوي بتاريخ ٢٠١٩/٢/١٣. نفذت التجربة الحقلية بنظام القطع المنشقة-المنشقةSplit-Split plot System ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملةRandomized Complete Block Design، وبثلاث مكررات. وتم اتباع نظام الري بالرش الثابت، وبعد تسجيل البيانات قورنت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05، ويمكن تلخيص النتائج كما يلي: تفوق الصنف Arizona معنويا في ارتفاع النبات، عدد السيقان الهوائية، المساحة الورقية للنبات، عدد الدرنات للنبات، حاصل النبات الواحدوالحاصل الكلي للدرنات وبنسبة زيادة بلغت 60.22% قياساًبالصنفLaperla. تفوق حجم التقاوي٤٥-٥٥ ملم معنويا في ارتفاع النبات، عدد السيقان الهوائية للنبات، المساحة الورقية للنبات، عدد الدرنات للنبات، حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات وبنسبة زيادة بلغت18.98 %. تفوق الرش بكبريات البوتاسيوم بتركيز ٣ غم. لتر$^{-1}$ في ارتفاع النبات، المساحة الورقية للنبات، عدد الدرنات للنبات، حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات وبنسبة زيادة بلغت9.77% قياسا بالتركيز ٠ غم. لتر$^{-1}$، بينما تفوق الرش بالبوتاسيوم بتركيز٦ غم. لتر$^{-1}$ في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنات.
أعطت معاملات التداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي للعوامل المدروسة نفس سلوك وتأثيرات العوامل المفردة في الصفات المذكورة أعلاه.

الكلمات المفتاحية: بوتاسيوم، حجم تقاوي، بطاطا.
البحث مستل من رسالة دبلوم عالي للباحث الثاني.

المقدمة

تعد البطاطا Potato (*Solanumtuberosum*L.) من نباتات العائلة الباذنجانية Solanaceae، من أهم محاصيل الخضر في العراق والعالم من حيث الانتاجية والمساحة المزروعة وتتصدر المرتبة الرابعة للمحاصيل الأكثر زراعة بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء، وتتصدرمحاصيل الخضر عالميا، موطنه الاصلي امريكا الجنوبية، ولها قيمة غذائية عالية لاحتوائها على العديد من العناصر الغذائية مثل الفسفور، الكالسيوم، الحديد، البوتاسيوم، مغنيسيوم وحامض الاسكوربيك واحتوائها للبروتين والفيتامينات والكاربوهيدرات والدهون والالياف والسكريات والاحماض العضوية وغنية بالأحماض الامينية وبالأخص اللايسين الذي تفتقر إليه محاصيل الحبوب مما يعطيها قيمة غذائية عالية (حسن، 2003). يتأثر إنتاج محصول البطاطا بعدة عوامل منها الصنف الملائم للمنطقة، العوامل البيئية، رتبة وحجم التقاوي وعمليات الخدمة الزراعية والتي تؤثر على الحاصل كما ونوعا(حسن وآخرون، ٢٠٠٢). ان المتبع في زراعة البطاطا في العراق حاليا هو استيراد التقاوي من الدول الاوربية وخصوصا هولندا وفرنسا وزراعتها في الموسم الربيعي والتي تشكل حوالي 68.1% من تكاليف الانتاج، ويحتفظ بجزء من الحاصل كتقاوي للزراعة الربيعية للسنة المقبلة وذلك لتقليل استيراد التقاوي وجعلها مرة واحدة كل سنتين بدلا من استيرادها سنويا لتقليل تكاليف الانتاج بزراعة التقاوي المنتجة محليا من الزراعة الربيعية للعام المنصرم (البياتي، ١٩٨٥).ذكر حسن وآخرون (2017) في دراسة نفذت على ثلاثة اصناف من البطاطا Arizonaو Rivieraو Volare تفوق الصنف Arizona على الصنفين الاخرين في ارتفاع النبات، وعدد السيقان الهوائية والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الدرنات للنبات، في حين تفوق الصنف Riviera في النسبة المئوية للمادة الجافة ونسبة النشأ في الدرنات. وجد النعيمي وجارالله (2017) عند زراعة خمسة اصناف من البطاطا Burren و Riviera و Arizona وRudolph وElmundo في محافظة بابل، تفوق الصنفBurren في ارتفاع النبات، عدد

السيقان الهوائية للنبات، المساحة الورقية للنبات، الوزن الجاف للمجموع الخضري، عدد الدرنات للنبات والحاصل الكلي للدرنات قياسا بالأصناف الاخرى. لاحظ البياتي وآخرون (2018) تفوق الصنف Burrenعلى الصنفArizona في المساحة الورقية للنبات، عدد الدرنات للنبات، حاصل النبات الواحد والنسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات قياسا بالصنف Arizona، في حين لم يلاحظ أي تأثير معنوي بين الصنفين في عدد السيقان الهوائية للنبات. وجد المحمدي والجميلي (2018) عند دراستهم لصنفين من البطاطا Arizonaو Rivieraتفوق الصنف Arizona في عدد السيقان الهوائية وعدد الدرنات للنبات، في حين تفوق الصنف Riviera في حاصل النبات الواحد. لاحظت قصاب باشي (2018) عند دراسة صنفين من البطاطا Burren وArizona في محافظة بابل تفوق الصنف Burren معنويا على الصنف Arizona في ارتفاع النبات، المساحة الورقية للنبات، حاصل النبات الواحد، عدد الدرنات الكلية للنبات والحاصل الكلي للدرنات والنسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنات، في حين تفوق الصنف Arizona معنوياً في عدد السيقان الهوائية للنبات. وجدت البيداوي (2019) في محافظة بابل تفوق الصنف Riviera على الصنف Arizona في ارتفاع النبات والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري. وجد Al-Bayati وAl-Quraishi (2019) في دراسة مقارنة نمو وحاصل ثلاثة أصناف من البطاطا Arizona وAgria وRiviera في محافظة بابل، ان نباتات الصنف Arizona أعطت أعلى القيم في ارتفاع النبات، عدد السيقان الهوائية للنبات، المساحة الورقية للنبات، النسبة المئوية للمادة الجافة في النمو الخضري، عدد الدرنات للنبات، حاصل النبات الواحد، الحاصل الكلي للدرنات، النسبة المئوية للمادة الجافة ونسبة النشأ في الدرنات والوزن النوعي للدرنات. وجدت القريشي (2019) في دراسة أجرتها في محافظة بابل لدراسة استجابة ثلاثة اصناف من تقاوي البطاطا Rivieraو Agriaو Arizona تفوق الصنف Arizona معنويا في ارتفاع النبات، عدد السيقان الهوائية للنبات، المساحة الورقية للنبات، والنسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري، عدد الدرنات الكلية، حاصل النبات الواحد، حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات.

من المعروف إن كبر أو صغر حجم الدرنة المزروعة يؤثر بدرجة ملحوظة في عدد وحجم الدرنات المنتجة في النبات الواحد وبالتالي في الحاصل الكلي ونوعيته كما يؤثر اختلاف حجم التقاوي على عدد السيقان للنبات وعلى كيفية توزيع هذه السيقان في وحدة المساحة وبالتالي على كمية الحاصل وأحجام الدرنات الناتجة وتوجد علاقة طردية بين حجم الدرنات المزروعة وعدد السيقان الناتجة منها وبين كمية الحاصل الناتج (Iritan، وآخرون1972).وجد مصطفى (2006) في الدراسة التي اجراها على ثلاثة أحجام من تقاوي البطاطا 25-50-85 ملم ان الدرنات الكبيرة الحجم 85 ملم اعطت زيادة معنوية في عدد السيقان الرئيسية وارتفاع النبات، حاصل النبات الواحد، الحاصل الكليوعدد الدرنات الكلية مقارنة بالدرنات الصغيرة الحجم 25 ملم وفي كلا موسمي الدراسة. وجد الحمداني (2009) في تجربة قام بها لدراسة حجمين من التقاوي اقل من 35ملم و٣٥-55 ملم لصنف البطاطا ديزري تحت مسافات زراعية مختلفة ان حجم التقاوي 35-55 ملم تفوق معنويا في ارتفاع النبات، عدد السيقان الهوائية، عدد الدرنات للنبات وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات. لاحظ Hossain وآخرون (2011) في تجربة تضمنت ثلاثة احجام من التقاوي 25- 35 و35-45 و45-55 ملم بأن اعلى ارتفاع النبات كانت في التقاوي كبيرة الحجم، في حين كانت المساحة الورقية أعلى في التقاوي المتوسطة الحجم. لاحظAbo-Hinna وMerza (2012) عند زراعة ثلاثة احجام لتقاوي البطاطا صنف Provento كبيرة ومتوسطة وصغيرة ، بان زراعة الاحجام الكبيرة للتقاوي تفوقت معنويا في ارتفاع النبات، عدد السيقان الهوائية للنبات، الوزن الجاف للمجموع الخضري والحاصل الكلي للدرناتولموسمي الزراعة بالمقارنة مع الاحجام المتوسطة والصغيرة. وجد Masarirambiوآخرون (2012) عند دراستهم لأربعة أحجام من تقاوي البطاطا 20-35 ملم و35-45 ملم و٤٥-55 ملم وأكثر من 55 ملم ان التقاوي ذات الاحجام الكبيرة أكبر من 55ملم تفوقت في عدد السيقان الهوائية للنبات والحاصل الكلي للدرنات. بين Almeidaو Sanchez(2016) من الدراسة التي اجريت على ثلاثة أحجام من التقاوي 28- 35و35- 45 و45-55 ملم وبمسافات زراعية مختلفة ان التقاوي الكبيرة الحجم تفوقت معنويا في ارتفاع النبات والمساحة الورقية والحاصل الكلي للدرنات.

للأسمدة البوتاسية تأثير كبير في العمليات الفسيولوجية والحيوية للنباتحيث يلعب دوراً مهماً في حياة النبات ومنها تنشيط الانزيمات وزيادة عملية البناء الضوئي وانتاج الطاقة ATP وتنظيم الجهد الازموزي مما يزيد من تحمل النبات للإجهاد الملحي، وله دور في حركة الكاربوهيدرات وخزنها في الدرنات وبناء مجموع جذري

قوي يساعد في زيادة كفاءة الجذور في امتصاص الماء والمغذيات من التربة (Krauss،2004). ذكر الصحاف (2010) ان الرش كبريتات البوتاسيوم بتركيز 5 غم. لتر$^{-1}$ لنباتات البطاطا أعطت أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرناتقياسا بمعاملة المقارنة ولموسمي الدراسة. لاحظ الالوسي (2013) أن رش كبريتات البوتاسيوم بتركيز 0 و5000 ملغم.K. لتر$^{-1}$ لنباتات البطاطا في الموسم الربيعي سبب زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري، عدد الدرنات للنبات والحاصل الكلي للدرنات قياسا بمعاملة المقارنة. لاحظ Jassim وآخرون (2013) ان رش نباتات سبعة اصناف من البطاطا بالسماد الورقي عالي البوتاس 36% Kولمرتين وأربع مرات خلال الموسم سبب زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد السيقان الهوائيةوالحاصل الكلي للدرنات. ذكر Salim وآخرون (2014) اثناء قيامه بتجربة لدراسة تأثير الرش بالبوتاسيوم (نترات البوتاسيوم، سيليكات البوتاسيوم، كلوريد البوتاسيوم،احادي فوسفات البوتاسيوم) وبتراكيز1000 و2000 ملغم. لتر$^{-1}$ على نمو وحاصل البطاطا ان تركيز 2000 ملغم. لتر$^{-1}$ تفوق معنويا في ارتفاع النبات والوزن الجاف للسيقان وعدد للدرنات للنبات والحاصل الكلي للدرنات. لاحظ Merhej وJassim (2018) عند رش نباتات البطاطا بالسماد عالي البوتاس بتركيز10 مل. لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات.

مواد وطرائق العمل

اجريت التجربة في حقل الخضراوات/ قسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل، في الموسم الزراعي الربيعي ٢٠١٩، اخذت عينات من تربة الحقل من الطبقة السطحية وعلى عمق 30 سم لدراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل بدء الزراعة كما مبين في الجدول (1).

جدول (١): يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة.

pH	EC ($dc.m^{-1}$)	Organic matter%	N%	P%	K%	رمل %	غرين %	طين %	النسجة
7.7	1.0	0.69	42.0	9.6	101.0	61.2	28.0	10.8	رملية مزيجية

اجري التحليل في مختبرات (مركز البحوث الزراعية / ابو غريب / بغداد).

تم تهيئة الأرض للزراعة بأجراء الحراثة بالمحراث الثلاثي القلاب بحرثها حراثتين متعامدتين، ومن ثم تنعيم التربة وتسويتها بالة الخرماشة، اضيف إليها السماد الكيمياوي المركب دأب الاردني NPK وبمعدل (٤٠٠ كغم. هكتار$^{-١}$) نثرا على الارض قبل عشرة ايام من زراعة التقاوي.تم الحصول على التقاوي المحلية من مزارعي القطاع الخاص وللصنفين Arizona وLaperla رتبة A والمنتجة من رتبة E في الموسم الزراعي الربيعي 2018 التي تم خزن تقاويها لمدة سبعة اشهر للموسم الربيعي 2019، تم معاملة التقاوي برشها بمبيد فطري (بنتانول) وبتركيز 1 غم. لتر$^{-1}$ ماء لوقاية التقاوي من الاصابة بالأمراض الفطرية. تم فرز التقاوي الى حجمين ٣٥-٤٥ ملم و٤٥-٥٥ ملم،وتمت الزراعة بالحقل بتاريخ 2019/2/13، تضمنت الوحدة التجريبية 3 مروز بطول 2 م والمسافة بين مرز واخر ٠.٧٥ م وبذلك بلغت مساحة الوحدة التجريبية 4.5 $م^2$، مع ترك مسافة 0.5 مبين وحدة تجريبية واخرى، تم زراعة الدرنات على مسافة ٢٥ سم بين درنة واخرى، بلغ عدد الدرنات المزروعة في كل مرز8 درنات واحتوت الوحدة التجريبية الواحدة على 24 درنة.

تضمنت التجربة دراسة ثلاثة عوامل:

الأول: صنفين من تقاوي البطاطا المحلية رتبة A: Arizonaو Laperla.

الصنف الأول من إنتاج شركة Agricoالهولندية من الأصناف ذات القشرة الصفراء، واللب اصفر، الدرنات كبيرة بيضوية، العيون سطحية، متوسط النضج، صنف يصلح للجبس والمائدة، الانتاج عالي.

الصنف الثاني: من إنتاج شركة Den Hartigh الهولندية من الاصناف المبكرة جدا، الدرنات متطاولة، العيون سطحية، كبيرة جدا، القشرة بيضاء مصفرة، اللب اصفر والإنتاج عالي (NIVAA،2017).

الثاني: حجم التقاوي تم فرز التقاوي إلى حجمين: ٣٥-٤٥ ملم و٤٥-٥٥ ملم.

الثالث: رش النباتات بكبريتات البوتاسيوم بثلاثة تراكيز: صفر (رش ما فقط) و٣ غم. لتر$^{-١}$ و٦ غم. لتر$^{-١}$ تم رش الكبريتات ثلاث مرات أثناء موسم النمو: الرشة الأولى بعد اكتمال انبات الدرنات وبتاريخ ٢٠١٩/٤/٧. الرشة الثانية بعد 20 يوم من الرشة الأولى (مرحلة تكوين الدرنات) وبتاريخ ٢٠١٩/٤/٢٧.الرشة الثالثة بعد 20 يوم من الرشة الثانية (مرحلة نمو الدرنات) وبتاريخ ٢٠١٩/٥/١٧.تم الرش في الصباح الباكر وحتى البلل الكامل (Run off point) مع إضافة المادة الناشرة (زاهي) باستخدام مرشة ظهرية سعة 16 لتر. تم تنفيذ

التجربة باستخدام نظام القطع المنشقة لمرتين Split-Splitplot System، ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D، تم وضع الاصناف في الالواح الرئيسية (Main plot)، وحجم التقاوي في الالواح الثانوية (Sub plot)، ورش كبريتات البوتاسيوم في القطع المنشقة – المنشقة (Sub-Sub plot) بوصفها أكثر اهمية وبثلاث مكررات، واشتمل المكرر الواحد 12 معاملة، ووزعت المعاملات عشوائيا ضمن كل مكرر وفق التصميم المتبع، تم استخدام نظام الري بالرش الثابت. تم تسجيل الصفات الاتية: ١-ارتفاع النبات (سم). ٢-عدد السيقان الهوائية للنبات. ٣-المساحة الورقية للنبات (سم^{٢}. نبات$^{-١}$). ٤-النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري. ٥-عدد الدرنات للنبات. ٦-حاصل النبات الواحد (غم). ٧-الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار$^{-١}$). ٨-النسبة المئوية للمادة الجافة للدرنات. ٩-النسبة المئوية للنشأ في الدرنات. ١٠-الوزن النوعي للدرنات.

تم التحليل الاحصائي باستخدام برنامج (SAS ،2001) وإجراء اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله،2000).

النتائج والمناقشة

من نتائج الجدول (٢) يلاحظ بأن الصنف Arizona تفوقت معنويا على الصنف Laperla وأعت أعلى القيم في ارتفاع النبات ٥٣.٨٩ سم وعدد السيقان الهوائية ٦.٨٠ ساق. نبات$^{-١}$ والمساحة الورقية ٦٦٤٧ سم^{٢}. نبات$^{-١}$ وعدد الدرنات ١٨.٠٢ درنة. نبات$^{-١}$، في حين تفوق الصنف Laperla في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري ١٢.٩٠%. تفوق معنويا حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم في ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية والمساحة الورقية للنبات وعدد الدرنات للنبات وأعطت ٥١.٩٦ سم و٦.٣٧ ساق. نبات$^{-١}$و٦٠٩١ سم^{٢}. نبات$^{-١}$ و١٦.٤٣ درنة. نبات$^{-١}$ على التوالي، في حين لم يلاحظ فرق معنوي بين الحجمين في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري. وفي رش كبريتات البوتاسيوم يلاحظ أن الرش بتركيز ٣ غم. لتر$^{-١}$ أعطى أعلى القيم في ارتفاع النبات ٥١.١٣ سم والمساحة الورقية ٧٠٥٣ سم^{٢}. نبات$^{-١}$ وعدد الدرنات ١٦.٢٧ درنة. نبات$^{-١}$ واختلفت معنويا مع المعاملتين ٠ و٦ غم. لتر$^{-١}$ واعطت أعلى قيمة في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري ١٢.٨٢% واختلفت معنويا مع معاملة المقارنة والتي أعطت أقل القيم في جميع الصفات المذكورة أعلاه.

جدول (٢): تأثير الصنف وحجم التقاوي والرش بكبريتات البوتاسيوم في صفات النمو الخضري وعدد الدرنات للنبات.

الصنف	ارتفاع النبات (سم)	عدد السيقان الهوائية (ساق. نبات$^{-١}$)	المساحة الورقية (سم^{٢}. نبات$^{-١}$)	نسبة % للمادة الجافة للمجموع الخضري	عدد الدرنات (درنة. نبات$^{-١}$)
Arizona	53.89 a	6.80 a	6647 a	11.35 b	18.02 a
Laperla	44.06 b	5.15 b	5471 b	12.90 a	12.37 b
حجم التقاوي					
35-45	45.99 b	5.57 b	6027 b	12.02 a	13.94 b
45-55	51.96 a	6.37 a	6091 a	12.22 a	16.43 a
كبريتات البوتاسيوم (غم. لتر$^{-١}$)					
0	48.38 b	6.21 a	5645 b	11.60 b	14.75 b
٣	51.13 a	5.95 a	7053 a	12.82 a	16.27 a
٦	47.43 b	5.76 a	5480 b	12.10 a	14.53 b

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥.

من التداخل الثنائي بين الصنف وحجم التقاوي يلاحظ من الجدول (٣) بأن معاملة الصنف Arizona مع حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم أعلى القيم في ارتفاع النبات ٥٩.٥٥ سم وعدد السيقان الهوائية ٧.٤٤ ساق.نبات$^{-١}$ والمساحة الورقية ٧٠١٢ سم^{٢}.نبات$^{-١}$ وعدد الدرنات ١٩.٨٢ درنة. نبات$^{-١}$، في حين أعطت معاملة الصنف Laperla مع حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري ١٣.٢٤%.

وفي التداخل بين الصنف وكبريتات البوتاسيوم يلاحظ أن معاملتي الصنف Arizona مع رش كبريتات البوتاسيوم ٦غم. لتر$^{-١}$وبدونرش أعطتا أعلى ارتفاع للنبات ٥٦.٢٤ و٥٤.١٠ سم على التوالي، في حين أعطت

معاملات الرش بكبريتات البوتاسيوم في الصنف Arizona أعلى القيم في عدد السيقان الهوائية للنبات وبفروقات معنوية مع جميع معاملات الرش في الصنف Laperla، وأعطت معاملة الصنف Arizona مع رش كبريتات البوتاسيوم ٦ غم. لتر$^{-1}$ أعلى مساحة الورقية ٧٠٩٢ سم^{2}.نبات$^{-1}$ ومعاملة نفس الصنف مع الرش ٣ غم. لتر$^{-1}$ أكثر عدد من الدرنات ١٩.٢٥ درنة. نبات$^{-1}$، في حين أعطت معاملتي الصنف Laperla مع رش كبريتات البوتاسيوم ٣ و٦ غم. لتر$^{-1}$ أكثر نسبة مئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري ١٣.٠٩ و١٢.٩٢% على التوالي.

وفي التداخل الثنائي بين حجم التقاوي × رش كبريتات البوتاسيوم يلاحظ من الجدول (٢) عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات في ارتفاع النبات والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري، في حين أعطت معاملة حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم مع رش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٣ غم. لتر$^{-1}$أكثر عدد من السيقان الهوائية للنبات ٦.٦٣ ساق. نبات$^{-1}$ وعدد الدرنات ١٧.٨٥ درنة. نبات$^{-1}$، بينما معاملة نفس حجم التقاوي مع الرش بتركيز ٦ غم. لتر$^{-1}$ أعطت أكبر مساحة ورقية ٧٤٠٢ سم^{2}.نبات$^{-1}$.

جدول (٣): تأثير التداخلات الثنائية في صفات النمو الخضري وعدد الدرنات للنبات:

تداخل الصنف × حجم التقاوي

الصنف	حجم التقاوي	ارتفاع النبات (سم)	عدد السيقان الهوائية (ساق. نبات$^{-1}$)	المساحة الورقية (سم^{2}. نبات$^{-1}$)	نسبة % للمادة الجافة للمجموع الخضري	عدد الدرنات (درنة. نبات$^{-1}$)
Arizona	35-45	48.23 ab	6.16 ab	6281 ab	11.48 c	16.20 b
	45-55	59.55 a	7.44 a	7012 a	11.21 c	19.82 a
Laperla	35-45	43.65 b	4.99 b	5772 b	12.55 b	11.68 c
	45-55	44.36 b	5.31 b	5170 b	13.24 a	13.03 c

تداخل الصنف × كبريتات البوتاسيوم (غم. لتر$^{-1}$)

الصنف	كبريتات البوتاسيوم	ارتفاع النبات (سم)	عدد السيقان الهوائية (ساق. نبات$^{-1}$)	المساحة الورقية (سم^{2}. نبات$^{-1}$)	نسبة % للمادة الجافة للمجموع الخضري	عدد الدرنات (درنة. نبات$^{-1}$)
Arizona	٠	54.10 a	7.10 a	6314abc	11.53 bc	18.14 ab
	٣	51.32 ab	6.88 a	6533 ab	11.22 c	19.25 a
	٦	56.24 a	6.41 a	7092 a	11.29 bc	16.65 b
Laperla	٠	42.66 c	5.32 b	5967 b	11.68 ab	11.36 d
	٣	44.88 bc	5.02 b	5535 b	13.09 a	13.30 c
	٦	44.63 bc	5.10 b	5902 abc	12.92 a	12.41 cd

تداخل حجم التقاوي × كبريتات البوتاسيوم (غم. لتر$^{-1}$)

حجم التقاوي	كبريتات البوتاسيوم	ارتفاع النبات (سم)	عدد السيقان الهوائية (ساق. نبات$^{-1}$)	المساحة الورقية (سم^{2}. نبات$^{-1}$)	نسبة % للمادة الجافة للمجموع الخضري	عدد الدرنات (درنة. نبات$^{-1}$)
35-45	٠	45.49 a	6.05 ab	5785 b	11.51 a	13.99 cd
	٣	45.13 a	5.27 b	6703ab	12.60 a	14.70bcd
	٦	47.35 a	5.41 b	5593 b	11.95 a	13.14 d
45-55	٠	51.27 a	6.38 a	5506 b	11.70 a	15.51 bc
	٣	51.08 a	6.63 a	5365 b	13.04 a	17.85 a
	٦	53.52 a	6.10 ab	7402 a	12.25 a	15.92 b

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥.

وفي التداخل الثلاثي بي العوامل المدروسة يلاحظ من نتائج الجدول (٤) أن معاملة الصنف Arizona مع حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم مع رش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٣ غم. لتر$^{-1}$ أعطت أعلى القيم في ارتفاع النبات

وعدد السيقان الهوائية للنبات والمساحة الورقية للنبات وعدد الدرنات للنبات وبلغت ٦٣.٧٢ سم و٧.٧٧ ساق. نبات$^{-1}$ و٨٩٤٤ سم^{2}. نبات$^{-1}$ و٢٠.٥٠ درنة. نبات$^{-1}$ على التوالي، في حين أعطت معاملة الصنف Laperlaمع حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم ورش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٦ غم. لتر$^{-1}$ أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري.

جدول (٤): تأثير تداخل الصنف وحجم التقاوي ورش كبريتات البوتاسيوم في بعض صفات النمو الخضري وعدد الدرنات للنبات.

الصنف	حجم التقاوي	كبريتات البوتاسيوم	ارتفاع النبات (سم)	عدد السيقان الهوائية (ساق.نبات$^{-1}$)	المساحة الورقية (سم^{2}. نبات$^{-1}$)	النسبة المئوية للمادة الجافة للنمو الخضري	عدد الدرنات (درنة. نبات$^{-1}$)
Arizona	35-45	0	49.38 bcd	6.60 abc	6387 bc	11.51 bc	17.02 cd
		٣	48.77 bcd	5.99 bcd	7215 ab	11.13 bc	17.94 bc
		٦	46.55 cd	5.88 bcd	5241 bc	11.82 abc	13.65def
	45-55	٠	58.83 ab	7.60 a	6242 bc	11.54 bc	19.27 abc
		٣	63.72 a	7.77 a	8944 a	11.32 bc	20.50 a
		٦	56.11 abc	6.94 ab	5851 bc	10.76 c	19.65 ab
Laperla	35-45	٠	41.61 d	5.49 cde	5182 bc	12.50 abc	10.96 h
		٣	45.94 cd	4.55 e	6190 bc	13.06 ab	11.46 gh
		٦	43.72 d	4.94 cde	5944 bc	12.09 abc	12.63 gh
	45-55	٠	43.72 d	5.16 de	4769 c	12.83 abc	11.76 gh
		٣	46.05 cd	5.49 cde	5860 bc	13.12 ab	15.15 de
		٦	43.33 d	5.27 de	4880 bc	13.75 a	12.19 gh

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥.

يلاحظ من نتائج الجدول (٥) أن الصنف Arizona تفوق معنويا على الصنف Laperla وأعطى أعلى حاصل للنبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات ١٥١٢ غم و٨١.٥٤٠ ططن. هكتار$^{-1}$ على التوالي، ولم يلاحظ فرق معنوي بين الصنفين في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنات والوزن النوعي للدرنات.

وفي حجم التقاوي يلاحظ أن الحجم ٤٥-٥٥ ملم أختلف معنويا مع حجم التقاوي ٣٥-٤٥ ملم وأعطى أعلى حاصل للنبات الواحد ١٣٣١ غم والحاصل الكلي للدرنات ٧١.٩٥٧ طن. هكتار$^{-1}$ على التوالي، في حين لم يلاحظ اختلاف معنوي بين الحجمين في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ والوزن النوعي للدرنات.

وفي رش كبريتات البوتاسيوم يلاحظ أن الرش بتركيز ٣ غم. لتر$^{-1}$ أعطى أكثر حاصل للنبات والحاصل الكلي للدرنات ١٢٩٣ غم و٧٠.٣١٠ طن. هكتار$^{-1}$ على التوالي وبفارق معنوي قياسا بمعاملتي بدون رش كبريتات البوتاسيوم والرش بتركيز ٦ غم. لتر$^{-1}$ والتي أعطت بدورها أعلى القيم في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنات وبفارق معنوي مع بقية المعاملات، ولم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين معاملات رش كبريتات البوتاسيوم في الوزن النوعي للدرنات.

جدول (٥): تأثير الصنف وحجم التقاوي ورش كبريتات البوتاسيوم في بعض صفات الحاصل الكمية والنوعية.

الصنف	حاصل النبات (غم)	الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار$^{-1}$)	% للمادة الجافة في الدرنات	% للنشأ في الدرنات	الوزن النوعي للدرنات

Arizona	1512 a	81.540 a	17.64 a	11.73 a	1.067 a
Laperla	946 b	50.891 b	16.44 a	10.66 a	1.095 a
حجم التقاوي					
35-45	1126 b	60.474 b	17.22 a	11.35 a	1.065 a
45-55	1331 a	71.957 a	16.84 a	11.01 a	1.097 a
كبريتات البوتاسيوم (غم. لتر$^{-1}$)					
0	1204 b	64.049 b	13.89 c	8.39 c	1.049 a
٣	1293 a	70.310 a	17.55 b	11.65 b	1.067 a
٦	1190 b	64.289 b	19.65 a	13.51 a	1.127 a

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥.

في التداخلات الثنائية يلاحظ من نتائج الجدول (٦) في التداخل بين الصنف وحجم التقاوي التفوق المعنوي للصنف Arizona مع حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم في حاصل النبات والحاصل الكلي للدرنات ١٦٩٥ غم و٩١.٤٣٩ طن. هكتار$^{-1}$ على التوالي وباختلاف معنوي مع بقية المعاملات، ولم يلاحظ فروقات معنوية بين المعاملات في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ والوزن النوعي للدرنات.

وفي التداخل بين الصنف ورش كبريتات البوتاسيوم يلاحظ أن معاملة الصنف Arizona ورش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٣ غم. لتر$^{-1}$ أعطت أعلى حاصل للنبات ١٥٦٩ غم والحاصل الكلي للدرنات ٨٥.٩٨٧ طن. هكتار$^{-1}$ولم تختلف معنويا مع معاملتي نفس الصنف والرش بتركيز ٦ غم. لتر$^{-1}$ وبدون رش كبريتات البوتاسيوم، واختلفت معنويا مع جميع معاملات رش كبريتات البوتاسيوم في الصنف Laperla، في حين أعطت معاملة الصنف Arizona ورش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٦ غم. لتر$^{-1}$ أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنات ٢٠.١٨ و١٣.٩٨% على التوالي، ولم يلاحظ فروقات معنوية بين المعاملات في الوزن النوعي للدرنات.

وفي التداخل بين حجم التقاوي ورش كبريتات البوتاسيوم يلاحظ أن معاملة حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم ورش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٣ غم. لتر$^{-1}$ أعطت أعلى القيم في حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات ١٤١٦ غم و٧٧.٢٧٢ طن. هكتار$^{-1}$ على التوالي، في حين معاملة حجم التقاوي ٣٥-٤٥ ملم ورش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٦ غم. لتر$^{-1}$ أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنات ١٩.٦٧ و١٣.٥٣% على التوالي، ولم يلاحظ فروقات معنوية بين المعاملات في الوزن النوعي للدرنات.

في التداخل الثلاثي يلاحظ من نتائج الجدول (٧) أن معاملة الصنف Arizona مع حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم عند رش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٣ غم. لتر$^{-1}$ أعطت أعلى القيم في حاصل النبات ١٧٣٨ غم والحاصل الكلي للدرنات ٩٤.٢٦٣ طن. هكتار$^{-1}$، في حين معاملة تداخل الصنف Arizona وحجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم مع رش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٦ غم. لتر$^{-1}$ أعطت أعلى نسبة مئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنات ٢٠.٧٢ و١٤.٤٦% على التوالي، بينما معاملة تداخل الصنف Laperla مع حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم ورش كبريتات البوتاسيوم بتركيز ٦ غم. لتر$^{-1}$ أعطت أعلى وزن نوعي للدرنات ١.٢٧٥ وباختف معنوي مع جميع المعاملات، وأقل القيم لهذه الصفات كانت في معاملة تداخل الصنف Laperla مع حجم التقاوي ٣٥-٤٥ ملم وبدون رش البوتاسيوم.

جدول (٦): تأثير التداخلات الثنائية في بعض صفات الحاصل الكمية والنوعية.

تداخل الصنف × حجم التقاوي

الصنف	حجم التقاوي	حاصل النبات (غم)	الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار$^{-1}$)	% للمادة الجافة في الدرنات	% للنشأ في الدرنات	الوزن النوعي للدرنات
	35-45	1328 b	71.642 b	17.92 a	11.98 a	1.068 a

Arizona	45-55	1695 a	91.439 a	17.34 a	11.46 a	1.066 a
Laperla	35-45	925 c	49.307 c	16.52 a	10.73 a	1.061 a
	45-55	967 c	52.476 c	16.34 a	10.57 a	1.129 a

تداخل الصنف × كبريتات البوتاسيوم (غم. لتر$^{-1}$)

الصنف	كبريتات البوتاسيوم	حاصل النبات (غم)	الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار$^{-1}$)	% للمادة الجافة في الدرنات	% للنشأ في الدرنات	الوزن النوعي للدرنات
Arizona	٠	1507 a	79.960 a	14.95 c	9.33 c	1.054 a
	٣	1569 a	85.987 a	17.77 ab	11.84 ab	1.068 a
	٦	1459 a	78.673 a	20.18 a	13.98 a	1.079 a
Laperla	٠	900 b	48.137 b	12.84 c	7.45 c	1.044 a
	٣	1016 b	54.633 b	17.34 b	11.46 b	1.066 a
	٦	921 b	49.904 b	19.12 ab	13.04 ab	1.176 a

تداخل حجم التقاوي × كبريتات البوتاسيوم (غم. لتر$^{-1}$)

حجم التقاوي	كبريتات البوتاسيوم	حاصل النبات (غم)	الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار$^{-1}$)	% للمادة الجافة في الدرنات	% للنشأ في الدرنات	الوزن النوعي للدرنات
35-45	٠	1119 c	59.281 c	13.47 d	8.01 d	1.047 a
	٣	1169bc	63.348 bc	18.52bc	12.51 bc	1.071 a
	٦	1090 c	58.794 c	19.67 a	13.53 a	1.077 a
45-55	٠	1288 b	68.817 b	14.32 c	8.77 c	1.051 a
	٣	1416 a	77.272 a	16.58 bc	10.78 ab	1.062 a
	٦	1289 b	69.784 b	19.62 a	13.49 a	1.178 a

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥.

جدول (٧): تأثير تداخل الصنف وحجم التقاوي ورش كبريتات البوتاسيوم في بعض صفات الحاصل الكمية والنوعية.

الصنف	حجم التقاوي	كبريتات البوتاسيوم	حاصل النبات (غم)	الحاصل الكلي للدرنات (طن. هكتار$^{-1}$)	% للمادة الجافة في الدرنات	% للنشأ في الدرنات	الوزن النوعي للدرنات
Arizona	35-45	0	1354 b	71.951 cd	16.06 b-e	10.32 b-e	1.060 b
		3	1401 b	77.711 bc	18.07 a-d	12.11 a-d	1.069 b
		6	1230 bc	65.263 de	19.64 ab	13.50 ab	1.077 b

	45-55	0	1661 a	87.970 ab	13.84 ed	8.34 ed	1.049 c
		3	1738 a	94.263 a	17.46 a-e	11.57 a-e	1.066 b
		٦	1688 a	92.084 a	20.72 a	14.46 a	1.082 b
Laperla	35-45	0	885 e	46.611 f	10.87 e	5.70 e	1.035 d
		3	938 de	48.985 f	18.98 abc	12.92abc	1.073 b
		6	951 de	52.325 ef	19.71 ab	13.57ab	1.077 b
	45-55	0	916 d	49.663 f	14.80 de	9.20 de	1.054 c
		3	1094 cd	60.281ef	15.70 c-e	10.00 c-e	1.058 c
		6	890 e	47.483 f	18.52 a-d	12.51 a-d	1.275 a

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف ضمن العمود الواحد لا تختلف فيما بينها معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٠.٠٥.

يظهر من نتائج الجدول (٢) التفوق المعنوي للصنف Arizona في ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية للنبات والمساحة الورقية للنبات والتفوق المعنوي للصنف Laberla في النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري، وقد يرجع ذلك إلى الاختلافات الوراثية بين اصناف البطاطا واستجابة الصنف لعوامل وظروف التربة (جدول1) واستجابة الصنف للظروف المناخية خلال موسم النمو. والتفوق المعنوي لعدد السيقان للنبات قد يرجع إلى عدد البراعم (العيون) المتهيأة للنمو وانتهاء فترة الراحة للبراعم الموجودة في الدرنة، والتفوق المعنوي في المساحة الورقية يرجع إلى التفوق في ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية للنبات مما انعكس ذلك إلى زيادة المساحة الورقية للنبات. والتفوق المعنوي للصنف Laperla في النسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري يرجع إلى الصفة الوراثية للصنف من حيث شدة اخضرار الاوراق وزيادة صبغة الكلوروفيل فيها، وهذا أدى إلى زيادة نواتج التمثيل الكربوني (التمثيل الضوئي) وزيادة تراكم المواد الكربوهيدراتية وتامين الاحماض الامينية اللازمة لبناء البروتينات مما سبب زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة في المجموع الخضري، وهذه النتائج تنسجم مع ما ذكره البياتي وآخرون(2018) وقصاب باشي(2018) والقريشي(2019) بوجود اختلافات معنوية بين اصناف البطاطا.

وتشير نتائج الجداول(2) إلى التفوق المعنوي لحجم الدرنات المزروعة ٤٥-٥٥ ملم في ارتفاع النبات و عدد السيقان الهوائية والمساحة الورقية للنبات وقد يعزى ذلك إلى ان كمية الغذاء المخزون في حجم التقاوي الكبيرة كانت بالقدر الكافي على إعطاء نبوات قوية قياسا بحجم التقاوي المتوسطة ٣٥-٤٥ ملم الذي تكون فيها الغذاء المخزون ليس بالقدر الكافي على إظهار الفروقات المعنوية في هذه الصفة، و عدد العيون أو البراعم تكون اكثر في الدرنات الكبيرة الحجم مما سبب زيادة ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية للنبات وبالتالي سبب زيادة للمساحة الورقية للنبات عند زراعة حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم وهذه النتائج تنسجم مع ما ذكره Hossain وآخرون (2011) و(Abo-Hinna و Merza،2012) و Almeida و Sanchez (2016) زراعة التقاوي الكبيرة الحجم للبطاطا يسبب زيادة معنوية في هذه الصفات.

وتشير نتائج الجداول (٢) التفوق المعنوي لرش كبريتات البوتاسيوم بتركيز 3غم. لتر$^{-1}$ في ارتفاع النبات والمساحة الورقية للنبات والنسبة المئوية للمادة الجافة في النمو الخضري وهذا يرجع إلى دور البوتاسيوم بتأثيره الايجابي في عملية انقسام وتوسيع الخلايا بفعل توفير ضغط انتفاخي ودوره في تنشيط عدد من الانزيمات المسؤولة عن بناء المواد التركيبية التي تدخل في بناء هيكل النبات (Mengel وArneke، 1982). وزيادة المساحة الورقية للنبات قد يعود إلى وفرة هذا العنصر المغذي للنبات وبكميات كافية لنمو النبات وإلى دوره في زيادة انقسام وعدد الخلايا فضلا عن تحسين اداء منظمات النمو النباتية التي تدخل مباشرة في عدد واستطالة الخلايا (العبيدي، 1996). وزيادة نسبة المادة الجافة للنمو الخضري عند الرش بكبريتات البوتاسيوم بتركيز 3 غم. لتر$^{-1}$ قد يعود إلى دور هذا العنصر في تنشيط حركة الكربوهيدرات وتراكمها في الأوراق (Furunes، 1975) وهذه النتائج تنسجم مع ما ذكره (Salim واخرون، ٢٠١٤) و(Merhej وJassim، ٢٠١٨) لنباتات البطاطا.

التفوق المعنوي للصنف Arizona في عدد الدرنات للنبات (جدول ٢) وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات (جدول ٥) قياسا بالصنف Laperla وقد يرجع ذلك الى التباين الوراثي بين اصناف البطاطا(محمود، 2003) وإلى طبيعة النمو وانتاجية الاصناف المستخدمة في الدراسة، وإلى التفوق المعنوي للصنف Arizona في عدد السيقان الهوائية للنبات(جدول2) مما سبب زيادة عدد الدرنات للنبات وانعكس ذلك

بشكل ايجابي على زيادة الحاصل الكلي للدرنات، وهذه النتائج تنسجم مع ما توصل اليه (النعيمي وجارالله ،2017) و (البياتي واخرون،٢٠١٨) و(Al-Bayati وAl-Quraishi،2019) و(القريشي،٢٠١٩). وتشير نتائج الجدولين (٢ و٣) إلى التفوق المعنوي لحجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم في عدد الدرنات للنبات والحاصل الكلي للدرنات لوحدة المساحة، وقد يعزى ذلك إلى تفوقها في ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية للنبات والمساحة الورقية للنبات (جدول 2) مما انعكس ذلك الى زيادة تراكم المادة الكربوهيدراتية الناتجة من عملية التمثيل الضوئي(الكربوني) وانتقالها إلى الدرنات مما سبب زيادة حجمها وبالتالي زيادة عدد الدرنات للنباتوبالتالي زيادة الحاصل الكلي للدرنات لوحدة المساحة (جدول 3)، وهذه النتائج تتفق مع ما اشار اليه حسن(٢٠٠٠)و مصطفى(٢٠٠٦). وتشير نتائج الجدولين (٢ و٣) إلى التفوق المعنوي لرش كبريتات البوتاسيوم بتركيز 3غم. لتر$^{-1}$ في عدد الدرنات للنبات والحاصل الكلي للدرنات لوحدة المساحة، وقد يعزى ذلك إلى دور البوتاسيوم في زيادة سرعة نمو وتطور النباتات وتنشيط عملية التمثيل الضوئي مما ادى إلى زيادة تراكم المواد الكربوهيدراتية ومن ثم دفع النباتات إلى تكوين عدد أكبر من الدرنات (الصحاف، 1989). وان رش نباتات البطاطا بكبريتات البوتاسيوم يزيد من حجم الدرنة نتيجة الدور المهم الذي يقوم به البوتاسيوم في عملية فتح وغلق الثغور وبالتالي زيادة تركيز CO_2 في الخلايا النباتية وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة المواد الكربوهيدراتية المصنعة ويساعد البوتاسيوم في انتقال السكريات من الأوراق إلى الدرنات وزيادة حجمها(Trehanو Greweal، 1990). وكذلك وجود عنصر الكبريت عند رش كبريتات البوتاسيوم الذي يعتبر عنصر غذائي ضروري للنباتات، ان نبات البطاطا يحتاج إلى تجهيز مستمر من البوتاسيوم لنقل نواتج التمثيل الضوئي إلى الدرنات، لذا فأن الرش بالبوتاسيوم تودي الى زيادة حاصل الدرنات (Rao وRao،2000). وقد يكون التركيز العالي من البوتاسيوم أثر سلبيا في امتصاص العناصر المعدنية الاخرى كالنتروجين والفسفور (الصحاف، 1989) وبالنتيجة أدى إلى عدم زيادة الحاصل ومكوناته. اذ ان البوتاسيوم يزيد نسبة ومعدل انتفاخ الدرنات وتمثيل الكربوهيدرات والبروتين وتساعد في انتقالها من الأوراق الى الدرنات (Imasو Bansal، ١٩٩٩) كما ان البوتاسيوم يزيد حاصل البطاطا بدوره في نمو النبات وتشجيع انتقال الكربوهيدرات من النموات الخضرية (Sources) إلى اماكن التخزين (Sinks) في الدرنات ومن ثم زيادة نمو الدرنات وزيادة الحاصل (Mangelو Kirby، 1982). وقد يرجع زيادة مكونات الحاصل عند رش البوتاسيوم بتركيز 3غم. لتر$^{-1}$ إلى التفوق المعنوي لهذه المعاملة في ارتفاع النبات والمساحة الورقية والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري (جدول2) مما انعكس ذلك الى زيادة الاحجام وبالتالي زيادة الحاصل. وقد يرجع زيادة الحاصل عند رش البوتاسيوم إلى الدور الذي يلعبه هذا العنصر ومن ثم زيادة نواتجها المتحركة باتجاه المستهلك (الدرنة)، والدور الايجابي الذي يقوم به في عملية التوازن الهرموني الذي يؤدي إلى نشوء وزيادة عدد الدرنات وهذه النتائج تنسجم مع ما ذكرهاالالوسي (٢٠١٣) و Merhej وJassim (2018) في نباتات البطاطا.

وتشير نتائج الجدول (٥) إلى التفوق المعنوي لرش البوتاسيوم وبتركيز6غم. لتر$^{-1}$ في النسبة المئوية للمادة الجافة و النشأ في الدرنات وقد يعزى ذلك إلى الدور الايجابي لعنصر البوتاسيوم في حياة النبات على الرغم من انه لا يدخل في اي تركيب من المكونات الخلوية حيث يقوم بدور العامل المساعد في كثير من العمليات الحيوية ومنها عملية تكوين البروتينات والاحماض النوعية(Humble وRaschke،1971)، وتنشيط الانزيمات وزيادة عملية البناء الضوئي وانتاج الطاقة ATP وتنظيم الجهد الازموزي مما يزيد من تحمل النبات للإجهاد الملحي وله دور في بناء مجموع جذري قوي اذ يساعد في زيادة كفاءة الجذور في امتصاص الماء والمغذيات من التربة وبوجود هذه المغذيات بكميات كافية للنبات سيساعد النبات على القيام بفاعلية الحيوية المختلفة وبكفاءة عالية (الالوسي،2013)، إضافة إلى الدور الاساسي للبوتاسيوم في عملية نقل العناصر الغذائية والكربوهيدراتية المصنعة من الاوراق إلى الدرنات وزيادة نسبتها في الدرنات ومن ثم زيادة نسبة المادة الجافة في الدرنات(Reis وMonnerat، 2000). وزيادة نسبة النشأ في الدرنات تتناسب طرديا مع زيادة نسبة المادة الجافة في الدرنات.

يستنتج من هذه الدراسة: أن الصنف Arizona تفوق وبشكل معنوي في صفات النمو الخضري والحاصل، وتفوق حجم التقاوي ٤٥-٥٥ ملم في هذه الصفات، ورش كبريات البوتاسيوم بتركيز ٣ غم. لتر$^{-1}$أعطت أعلى القيم في أغلب الصفات المدروسة.

المصادر

الالوسي، يوسف احمد.2013. تأثير اضافة البوتاسيوم الى التربة وبالرش بمستخلص عضوي في نمو وحاصل البطاطا. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 5 (1): 120-135.
البياتي، حسين جواد محرم. ١٩٨٥. تأثير مواعيد الزراعة ومصدر التقاوي على نمو وحاصل البطاطا في العروتين الخريفية والربيعية في منطقة خبات/ أربيل. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة صلاح الدين، العراق.
البياتي، حسين جواد محرم وعباس خضير مجول وزينة بشار زكي.2018. استجابة صنفين من البطاطا (*Solanumtuberosum* L.) لبعض معاملات تغطيس الدرنات في العروة الخريفية. المؤتمر الدولي العلمي الثالث للعلوم الزراعية، كلية الزراعة – جامعة كركوك: 293-٣٠٠.
البيداوي، مها شاكر علي.2019.استجابة صفات النمو والحاصل لتركيبين من البطاطا وحجم التقاوي ومعاملات سماديه مختلفة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة القاسم الخضراء. العراق.
حسن، احمد عبد المنعم.2003. البطاطس. الدار العربية لنشر والتوزيع. القاهرة. جمهورية مصر العربية.
حسن، مها عبد عون.2000.تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة على الكثافة النباتية ونمو وحاصل البطاطا للصنف ديزيري. مجلة اباء للأبحاث الزراعية، 10 (2): 34-٤٦.
حسن، مها عبد عونوميسر محمد جرجيس وعبد الوهاب حمدي.2002. تأثير موعد الزراعة في نمو وحاصل البطاطا في المنطقتين الغربية والشمالية من العراق، مجلة اباء للأبحاث الزراعية ،12 (1): 112-11.
الحمداني، صبيح عبد الوهاب.2009.تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة في نمو وحاصل البطاطا (*Solanumtuberosum*L.). مجلة ديالى للعلوم الزراعية،1(2): 79-94.
حسن، كيشا ومحمد وحسين ظاهر طاهر وعمر هاشم مصلح.2017. تأثير ضغط ماء الري بالتنقيط واصناف البطاطا (*Solanumtuberosum* L.). في النمو، الحاصل والنوعية تحت ظروف الموسم الخريفي في محافظة كركوك. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية، ملحق المجلة 8: 87 – 99.
الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف.2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.
الصحاف، فاضل حسين. ٢٠١٠. تأثير الرش بالبوتاسيوم والايون المرافق في تركيز العناصر الغذائية وصفات نوعية الدرنات في البطاطا. قسم البستنة/ كلية الزراعة/جامعة بغداد، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، ٨ (١): ١٢٥-١٣٦.
الصحاف، فاضل حسين.1989.تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد-وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق 260 صفحة.
القريشي، غصون محمد عبيس. 2019. استجابة ثلاثة اصناف من البطاطا بطريق اضافة المستخلصات البحرية في الصفات الكمية والنوعية. رسالة ماجستير-جامعة القاسم الخضراء – العراق.
قصاب باشي، زينة بشار زكي امين. 2018. تأثير تغطيس الدرنات والتسميد بحامض الهيوميك في نمو وحاصل الموسم الخريفي من البطاطا (*Solanumtuberosum* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
العبيدي، محمد جمال.1996. مركبات البوتاسيوم في الترب العراقية. اطروحة الدكتوراه-كلية الزراعة-جامعة بغداد-العراق.
المحمدي، عمر هاشم مصلح ومحمد سامي عبد الله الجميلي.2018. تأثير بعض المغذيات الورقية في محتوى البطاطا من النيتروجين والحاصل لصنفين في العروة الربيعية في ابو غريب. المؤتمر الدولي العلمي الثالث للعلوم الزراعية – الدراسات العليا – كلية الزراعة – جامعة كركوك 334-٣٤٠.
محمود، سعد عبد الواحد.2003. دراسة بعض صفات النمو الخضري والحاصل لخمسة اصناف من البطاطا (*Solanumtuberosum*L.) تحت ظروف الزراعة الربيعية في المنطقة الوسطى في العراق. مجلة العراقية لعلوم التربة 15 (3):١٠٥-١١٢.
مصطفى، حارث برهان الدين عبد الرحمن.2006. تأثير التسميد البوتاسي واحجام التقاوي في نمو وحاصل نبات البطاطا (*Solanumtuberosum*L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تكريت.

النعيمي، جاسم جواد ومروة حسن جار الله.2017.تقييم اداء خمسة اصناف من البطاطا (*Solanumtuberosum*L.)) في موقع المشروع والصويرة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 9 (3): 64-75.

Abo- Hinna, M.A. and T.K.Merza.2012. Effect of organic Manure, tuber weight and Ascorbic acid Spraying on some vegetative Parameters and marketable Yield of Potato (*Solanumtuberosum*L.) grown in sandy soil, Kufa Journal for Agricultral Sciences, 4 (1): 15-20.

AL- Bayati, H.J.M. and G.M.A.ALQuraishi.2019.Response of three potato varieties To Seaweed extracts. Kufa. Journal for Agricultural Sciences, 11,(1):36-48.

Almeida, F. M. and J.A. Sanchez.2016.Effect of Different Plant Spacing andSeed Tuber Sizes on Some Morpho- Producive Characteristics of Potato in Huambo, Angola.CultivosTropicales, 37(2): 88-95.

Furunes, J.1975. Supplying nitrogen, Phosphorus and Potassium to Potetos in Trondelag.Forskningog, Forski Land bruket, 26 (2) 203-218.

Humble, G.and H. Raschke.1971. Stomata Openhngquantitively related to Potassium transport. Plant Physiology. J., 48: 447-453.

Hossain, M.S.; M. Zakaria; M.M. Hossain and M.H. Rashid.2011.Effect of seed Size and Cutting Methods on the Yield and Profitability of Potato.A Scientific Journal of Krish Foundation. 9(1): 54- 64.

Imas, P. and S. K. Bansal.1990.Integrated nutrition management in Potato. Proc. Symp. Global Potato meet, Central Plant. Res. In set, December, New Delhi.

Iritani, W.M.;R.Thornton; I.Weller and G.O.Leary. 1972.Relation Ships of Seed size , Spacing and Stem Number to Yield of Russet Burbank Potato. Amer. Potato J.49: 463- 469.

Jassim, A.H.; M .J. Hussein and M. N. Nayaf. 2013**.**Effect of Foliar Fertilizer (high-Potash) on growth and yield of seven potato cultivars (*Solanumtuberosum*L.). Euphrates Journal of Agriculture Science, 5 (1): 1-7.

Krauss, A.2004. Blanced Fertilization, the Key to improve Fertilizer use efficiency.AFA. 10th.

Masarirambi, M.T.; F.C. Mandisodza; A.B. Mashingaidze and E. Bhebhe.2012. Influence of plant Population and Seed Tuber Size on Growth and Yield Components of Potato (*Solanumtuberosum*L.). INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE and BIOLOGY. 14 (4): 545-549.

Mengel, K. and W. W. Arneke.1982.Effect of Potassium on the Water Potential and Cell elongation in leaves of*(Phaseolus Vulgaris* L.) Plant Physiology, 54: 402-408.

Mengel, K. and E. A. Kirkby.1982.Principles of Plant Nutrition.3rd. E. d. International Potash Instiiute. Bern, Switzerland. PP. 655.

Merhej, M.Y and A.H.Jassim.2018.Effect of Foliar Feritilizetion on the growth of some potato varieties.Ephrates Journal Agriculture Science.10 (2):43-51.

NIVAA. 2017. Netherlands catalogue of Potato Varieties Wageningen Holland.

Rao, C. S. and A. S. Rao. 2000. Minimal exchangeable Potassium Status of 15 Smectitic Soils in relation to Potassium, Uptake and Plant mobilization rate of soil reserve potassium. Communication in Soil Sciance and Plant Analysis.31: 913- 921.

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.

Salim, B.B.M. H^2. G. AbdEL- Gawad and A^2.Abo EL-Yazied.2014.Effect of Foliar Spray of Different Potassium Sources on Growth,Yield and Mineral Composition of Potato (*Solanumtuberosum*L.) Middle East Journal of Applied Sciences,4 (4): 1197-1204.

SAS, 2001.Statistical Analysis System.Release 7.SAS.Institute.Ine.Cary.U.S.A.

Trehan, S. P. and J. S. Greweal.1990.Effect of time and level of potassium application on tuber yiled and potassium composition of plant tissue and tubers of two cultivars.In. potato production, marketing, Storage and Processing. Indian Agricultural Research in Stitute (IARI), New Delhi.

EFFECT OF TUBER SIZE AND POTASSIUM SULPHATE SPRAYING ON GROWTH AND YIELD TWO POTATO VARIETIES (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

Hussien J.M. AL-BayatiAyman Y.S. AL-Dulaimi
Department of Horticulture and Landscape Design- Collage of Agriculture and Forestry- University of Mosul - Iraq.
Hussien. J. albayati @gmail.comEmail:

ABSTRACT

This study was carried out during the springagriculture season 2019 in the vegetable field of the Department of Horticulture and Landscape, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, to study the effect of three factors: The First, two potato varieties Arizona and Laperla class A which produced from class E. The second factor: Two tuber size, 35-45 mm and 45-55. The third factor is potassium sulphate spraying with three concentration 0, 3 and 6 gm.L^{-1}. The experiment was carried out with Split-Split plot system with in Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replicates. The experiment included 12 treatments (2x2x3). The irrigation System was sprinkler system. After the data were recoded, statistical analysis was conducted using SAS program and Duncan Multiple range test at a probability level of 0.05. The results can be summarized as follows: The Arizona variety a significantly increased plant height, number of stems per plant, leaf area per plant, number of tuber per plant, yield per plant, and total yield of tubers with an increase ratio (60.22%) compared with Laperla variety, whill the Laperla variety a significantly increased the dry matter in vegetative growth. Tuber size 45-55 mm a significantly increased plant height, number of stems per plant, leaf area per plant, number of tubers per plant, and total yield of tubers with an increase ratio (18.98%) compared with tuber size 35-45 mm. The potassium sulphat sprayed with 3 gm.l^{-1} concentration a significantly increased plant height, leaf area per plant, tubers per plant and total yield of tubers with an increase ratio (9.77%) compared with control treatment, but potassium spraying 6gm.l^{-1} concentration increased a significant percentage of dry matte and starch in tubers. The double and third interaction gave same effects of single factors on this characteristic.

Key words: Potassium- Tuber size- Potato.
Part of higher diploma thesis for the second author.