

تأثير طريقتي الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من البطاطا (*Solanum tuberosum* L.)

عبد المنعم سعد الله خليل و سالم عبدالرحمن العثمان

الكلية التقنية الزراعية/الموصل والمعهد التقني / الموصل / هيئة التعليم التقني

الخلاصة

الكلمات الدالة:

أجريت تجربة حقلية في حقل الخضراوات التابع لقسم الإنتاج النباتي في الكلية التقنية الزراعية / الموصل في موقع الرشيدية خلال الموسم الربيعي 2013 لدراسة تأثير ثلاثة طرق للري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي بوضع الأنابيب بعمق 5 و 15 سم تحت سطح التربة في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من البطاطا (سانتا ومادلين وريفيرا) واستخدمت أنابيب الري الشريطية T- Tape بقطر 16 ملم وفتحات المنقطات على أبعاد 20 سم وهي داخل الأنبوب ونفذت في تجربة عاملية في نظام القطع المنثقة Split- plot في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات ووضعت الأصناف في القطع الرئيسة ومعاملات الري في القطع الثانوية . وأوضحت النتائج تفوق الصنف مادلين معنويا على الصنفين سانتا وريفيرا في صفات محتوى الماء الكلي والنسبي للأوراق وعدد السيقان للنبات والوزن الجاف والمساحة الورقية للنبات والوزن الطري للجزور إضافة إلى صفات الحاصل (عدد الدرنات 10.51 وحاصل النبات الواحد 628.86 غم والحاصل الكلي للدرنات 25.152 طن . هكتار⁻¹ والحاصل التسويقي 21.632 طن . هكتار⁻¹) . كما تفوقت معاملة الري تحت السطحي بعمق 15 سم معنويا في صفات محتوى الماء الكلي والنسبي والمعدني (NPK) والوزن الجاف والمساحة الورقية للنبات والوزن الطري للجزور وحاصل النبات الواحد 625.30 غم والحاصل الكلي للدرنات 25.012 طن . هكتار⁻¹ والحاصل التسويقي 21.580 طن . هكتار⁻¹ . كما كان لمعاملات التداخل بين الأصناف والري تأثير معنوي في بعض صفات النمو الخضري والحاصل .

بطاطا ، ري بالتنقيط ، أصناف ، درنات .

للمراسلة:

عبد المنعم سعد الله خليل

الكلية التقنية

الزراعية/الموصل والمعهد

التقني / الموصل / هيئة

التعليم التقني

Effect of Two Drip Irrigation Methods (Surface and Subsurface) in Growth and Yield of Three Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivars

Abdel Moneim Sadalaha Khalel , Salem Abedarahman Al-Othman

Technical College/Mosul , Technical Institute/Mosul Agri.

KeyWords:

Method , potato

Abstract

An experiment was conducted in vegetable crops farm of plant production department in Technical Agricultural College /Mosul in Rashidiyah during spring season 2013 to study the effect of three drip irrigation method (surface and sub surface by putting the pipe at a depth of 5 and 15 cm below the surface soil in the growth and yield of three potatoes varieties (Santa , Madeleine and Rivera). T-Tape striped irrigation pipes with 16 mm diameter used and drippers on the dimensions of 20 cm. The study included nine different treatments carried out in the Split plot design with replications three . The results showed a significant superiority of Madeleine variety on Santa and Rivera in total and relative water content of potato leaves , the number of stems per plant , dry weight , leaf area per plant and fresh weight of the roots as well as in yield parameters (number of tubers 10.51, plant yield 628.86 g , total tubers yield 25.152 tons . ha⁻¹ and marketable yield 21.632 tons . ha⁻¹) . It also found that subsurface drip irrigation (15 cm deep) superior in total and relative water content , mineral content (NPK) , plant dry weight , leaf area per plant ,fresh weight of roots , plant yield 625.30 g , total tubers yield 25.012 tons . ha⁻¹ and marketable yield 21.580 tons . ha⁻¹ .The interaction treatments between varieties and irrigation showed significant effect in some vegetative growth and yield parameters.

Correspondence:

Abdel Moneim Sadalaha Khalel

Technical College/Mosul

المقدمة :-

الخضري (ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية والمساحة الورقية (وصفات الحاصل (حاصل النبات الواحد ومتوسط وزن الدرنة والحاصل التسويقي للدرنات) . ولاحظ Jasim وآخرون (2013) تفوق الصنف Draga في ارتفاع النبات ومتوسط وزن الدرنة والحاصل الكلي للدرنات على ستة أصناف أخرى من البطاطا ، كما وجد خليل والعساف (2013) عند مقارنة سلوك ستة أصناف من البطاطا تفوق الصنفين نكتارد وسافانا في بعض صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات والوزن الطري والجاف للنبات والمساحة الورقية) وتفوق الصنفين نكتارد ويونفرسا في صفات الحاصل (عدد الدرنات وحاصل النبات والحاصل الكلي للدرنات) .

إن نبات البطاطا من النباتات الحساسة للتغيير في المحتوى الرطوبي للتربة ويؤدي انخفاضه او عدم انتظام الري (الشد المائي Water stress) وخاصة خلال مرحلتي نشوء ونمو الدرناات ونقص رطوبة التربة إلى إحداث أضرار كبيرة بالنبات مما يسبب انخفاضا في الحاصل والصفات النوعية والخزنية (العبيدي 2005) . وقد أجريت دراسات عديدة حول أفضل الطرق لتوفير الرطوبة المناسبة لنمو النبات ولعل طريقة الري بالتنقيط من أحدث الطرق المستخدمة لري البطاطا فقد وجد Scholberg و Locascio (1999) عند دراسة تأثير طريقتي الري بالتنقيط والري تحت سطح التربة لنبات الطماطة حدوث زيادة معنوية في معظم صفات النمو الخضري (عدد الأفرع و طول النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري) وصفات حاصل النبات والحاصل الكلي عند استخدام طريقة الري بالتنقيط . ووجد Shae وآخرون (1999) زيادة في عدد الأفرع والمساحة الورقية والوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا عند استخدام طريقة الري بالتنقيط مقارنة مع طريقة الري السطحي . ووجد Gorden (2001) في دراسة لتقييم أنظمة الري بالتنقيط إن هذه الطريقة تزيد من كفاءة استعمال الماء وتحسين صفات النمو الخضري والحاصل لنباتات البطاطا . ووجد الشخيلي(2002) عند دراسة الري بالتنقيط والري السحي في الطماطة ان استهلاك النبات للماء انخفض بمقدار 25 % عند استخدام نظام الري بالتنقيط مقارنة بالري السحي مع زيادة إنتاجية محصول الطماطة . وأشار Bao- Zhong (2003) إلى أن البطاطا تعد من المحاصيل الحساسة للشد المائي وتعتبر رطوبة التربة من العوامل المهمة المؤثرة على الحاصل والنوعية وقد استخدم كميات مختلفة من مياه الري وهي 0.25 و 0.5 و 0.75 و 1.0 و 1.25 مرة من حوض التبخر وحصل على زيادة في ارتفاع النبات ومحتوى الماء الكلي للأوراق وعدد الدرناات ومتوسط وزن الدرنة والحاصل الكلي للدرنات والحاصل التسويقي بزيادة كمية مياه الري بينما انخفض الوزن النوعي للدرنات . واستخدم Wang وآخرون (2006) عدة تكرارات للري بالتنقيط في البطاطا وهي الري كل (1 و 2 و 3 و 4 و 6 و 8 يوم)

تعد البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) التي تعود إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae من أهم محاصيل الخضر في العالم ومن حيث الاستهلاك البشري تأتي بالمرتبة الرابعة بعد الحنطة والرز والذرة وتتصدر المحاصيل الدرنية وتعد من المحاصيل الغنية بالكربوهيدرات والعناصر الغذائية والأحماض الامينية ويتأثر إنتاج البطاطا بالعديد من العوامل منها الصنف الملائم والظروف الجوية وموعد الزراعة وتغذية النبات والري وتوجد أصناف عديدة جدا من البطاطا تختلف في حجم مجموعها الخضري وعدد السيقان الهوائية وعدد الدرناات وحاصل النبات وحجم ولون الدرناات حسن(1999) وقد أجريت دراسات عديدة في مختلف دول العالم لتحديد أفضل الأصناف المناسبة للظروف الجوية وظروف التربة لكل منطقة ومن الدراسات التي أجريت تحت ظروف القطر وجد جاسم وآخرون (1994) عند دراستهم لاستجابة ثلاثة أصناف من البطاطا (Dimont و Priemora و Escort) والمنتجة محليا للزراعة في المناطق الصحراوية في جنوب العراق تفوق الصنف Escort معنويا في صفات النمو الخضري (طول الساق و عدد السيقان الهوائية والمساحة الورقية للنبات والوزن الجاف للنبات) على الصنفين الآخرين . كما درس محمود(2003) خمسة أصناف من البطاطا Kuroda و Aladin و Armada و Artemis و Desiree و لاحظ تفوق الصنفين Kuroda و Desiree معنويا في صفات ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد السيقان الهوائية بينما تفوق الصنف Aladin في صفات حاصل النبات الواحد والحاصل التسويقي والكلي للدرنات . وفي دراسة طه (2007) لثلاثة أصناف من البطاطا تحت ظروف البصرة (Ajibe و Desiree و Latana) وجد تفوق الصنف Ajibe في ارتفاع النبات وعدد السيقان والمساحة الورقية والمادة الجافة في الأوراق وعدد الدرناات للنبات ومتوسط وزن الدرنة والحاصل الكلي ولاحظ البياتي (2010) تفوق الصنف ديزري على الصنف لاتونا في صفات طول النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل وعدد الدرناات للنبات للموسمين وحاصل النبات والحاصل الكلي للموسم الثاني فقط في حين تفوق الصنف لاتونا في صفة الحاصل الكلي للموسم الأول . وأكد القيسي والبياتي (2010) وجود اختلافات في النمو والحاصل لثلاثة أصناف من البطاطا المزروعة في العروتين الربيعية والخريفية فقد تفوق الصنف ديزري في الموسم الربيعي والصنف بانيليا في الموسم الخريفي في صفات النمو الخضري (عدد السيقان الهوائية وارتفاع النبات والمساحة الورقية و المحتوى النسبي للكلوروفيل والوزن الجاف للنبات) وصفات الحاصل (عدد الدرناات للنبات وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي) . ووجد الجبوري وآخرون (2012) تفوق الصنف سانتا على الصنف لاتونا في اغلب صفات النمو

ومحتوى الدرنات من العناصر المعدنية إضافة إلى تحسين خصوبة التربة بعد الحصاد . ولاحظ Badr وآخرون (2012) عند استخدام الري بالتنقيط وبمستويات ري مختلفة (100 و 80 و 60 و 40 %) من معدل التبخر - نتج ان المعاملة 100% أعطت أعلى حاصل للدرنات و بفروقات معنوية مع بقية المعاملات وان متوسط وزن الدرنة كان أكثر تأثيراً بنقص الماء من عدد الدرنات وان كفاءة استعمال الماء كانت 146 كغم . هكتار⁻¹ عند المستوى¹ عند المستوى 100 % و 195 كغم . هكتار⁻¹ عند المستوى 40 % . ووجد الجنابي (2012) عند ري البطاطا بطريقة الري بالتنقيط بثلاثة مستويات هي 100% و 75 % و 50 % من حوض التبخر إن زيادة مستوى الري أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية للنبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات والحاصل الكلي للدرنات .

وتهدف هذه التجربة إلى دراسة تأثير طريقتي الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي في الحالة المائية والمحتوى المعدني والنمو والحاصل والنوعية لثلاثة أصناف من البطاطا .

شركة NAK الهولندية . وبذلك اشتملت الدراسة على تسعة معاملات نفذت في تجربة عاملية في نظام القطع المنشقة Split plot في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات (وبذلك بلغ عدد الوحدات التجريبية 27 وحدة ضمت ثلاثة مروز بطول 4 أمتار) حيث وضعت الأصناف في القطع الرئيسية ومعاملات الري في القطع الثانوية مع ترك مرز بين معاملة وأخرى . زرعت تقاوي البطاطا في 22 شباط على مروز عرضها 75 سم والمسافة بين الدرنات 30 سم وكانت الزراعة التلث العلوي للمرز في تربة مزيجية (الجدول 1) وأجريت بقية العمليات الزراعية من تسميد وعزق وتعشيب بصورة موحدة لجميع المعاملات كما متبع في حقول البطاطا المحلية (مطلوب وآخرون 1989) . وتم حصاد الدرنات في 4 حزيران يدويا لجميع نباتات الوحدة التجريبية وسجلت القياسات التالية :-

محتوى الماء الكلي % = الوزن الرطب - الوزن الجاف / الوزن الرطب x 100 (محمد، 1984)

2- محتوى الماء النسبي للأوراق :حيث سجلت هذه الصفة بنفس وقت الصفة السابقة وأخذت عينة ذات وزن معين ثم وضعت في إناء مملوء بالماء ويغطي كامل العينة ولمدة ساعة ثم أخذت العينة وتم تشفيف الماء منها بواسطة ورق شفاف ثم وزنت للحصول على الوزن المشبع وحسب محتوى الماء النسبي وفق المعادلة التالية :

وبمعدل ماء موحد لكل معاملة ولاحظ انه كلما ازداد تكرار الري ازداد طول وكثافة الجذور وحفز نمو الدرنات وزاد كفاءة استعمال الماء ، بينما أدى تقليل الري من 1-8 أيام إلى انخفاض معنوي في الحاصل الكلي بنسبة 33.4 % و 29.1 % للموسمين 2001 و2002 على التوالي . وذكر Neelam و Rairpt (2007) إن الري بالتنقيط تحت السطحي هو من احدث طرق الري والذي يضمن الاستفادة من كميات مياه الري القليلة في التربة من خلال أنابيب الري بالتنقيط التي توضع تحت سطح التربة وقد استخدم خمسة أعماق لوضع الأنابيب وهي (0 و 5 و 10 و 15 و 20 سم) تحت سطح التربة ودرس حركة الماء إلى أعلى سطح التربة بواسطة الخاصية الشعرية فوجد ان معاملة وضع الأنابيب على عمق 5 سم أدت إلى تحريك الماء إلى أعلى سطح التربة ووصلت رطوبة التربة إلى 21.5 % بينما في بقية الأعماق فان حركة الماء كانت قليلة وان سطح التربة بقي جاف نسبيا . واستخدم Selim وآخرون (2009) الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي ووجد ان الري تحت السطحي كان أكثر فاعلية حيث ازداد الحاصل الكلي للدرنات والصفات النوعية

المواد وطرق البحث

أجريت تجربة حقلية في حقل الخضراوات التابع لقسم الإنتاج النباتي في الكلية التقنية الزراعية/ الموصل خلال الموسم الربيعي 2013 لدراسة تأثير ثلاثة طرق للري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من البطاطا وكانت معاملات الري بالتنقيط كالتالي :

- 1- الري السطحي : وضع الأنابيب فوق سطح التربة في وسط ساقية المرز .
- 2- الري تحت السطحي : وضع الأنابيب تحت سطح التربة بعمق 5 سم .
- 3- الري تحت السطحي : وضع الأنابيب تحت سطح التربة بعمق 15 سم .

واستخدمت أنابيب الري الشريطية T- Tape بقطر 16 ملم وفتحات المنقطات على أبعاد 20 سم وهي داخل الأنبوب وتم الري بصورة موحدة لجميع المعاملات ومصدر الري خزان حجمه 10 م³ وارتفاعه 3 م ،والأصناف المزروعة هي سانتا Santa ومادلين Madeleine وريفيرا Riviera وهي من رتبة E ومنتجة من قبل أ - قياسات النمو الخضري حيث أخذت خمسة نباتات من كل وحدة تجريبية قبل الحصاد بأسبوع لتسجيل قياسات النمو الخضري وهي :-

- 1- محتوى الماء الكلي للأوراق : حيث سجلت هذه الصفة بعد اكتمال نمو النباتات وأخذت أوراق مكتملة الحجم من وسط النباتات بعد يوم واحد من ري الحقل وأخذت عينة ذات وزن محدد وتم تجفيفها على درجة حرارة 65-70 م في فرن كهربائي وحسب محتوى الماء الكلي كما في المعادلة التالية :

- 1- عدد الدرنات للنبات الواحد .حيث تم حساب عدد الدرنات لكافة نباتات الوحدة التجريبية واستخرج المعدل للنبات الواحد .
 - 2- متوسط وزن الدرنه (غم) : حيث تم قياس وزن حاصل الدرنات للوحدة التجريبية وقسم على عدد الدرنات الكلي لاستخراج متوسط وزن الدرنه الواحدة .
 - 3- حاصل النبات الواحد (غم) : وتم حسابه من قسمة حاصل الوحدة التجريبية على عدد النباتات للوحدة التجريبية .
 - 4- الحاصل الكلي للدرنات لوحدة المساحة (كغم . هكتار⁻¹) : وتم حسابه من حاصل الوحدة التجريبية منسوبا إلى مساحة الهكتار الواحد
 - 5- الحاصل التسويقي للدرنات (كغم . هكتار⁻¹) : وهو حاصل الدرنات الكلية بعد استبعاد الدرنات الصغيرة اقل من 20 غم والمقطوعة والمشوهة .
 - 6- النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات
 - 7- نسبة المواد الصلبة الذائبة في الدرنات وتم قياسها بواسطة جهاز الرفراكتوميتر اليدوي Hand Refractometer
 - 8- صلاحية الدرنات (كغم . سم⁻²) : وتم قياسها بواسطة جهاز Pressure Tester .
- تم تحليل النتائج إحصائيا وفق نظام SAS (SAS 1998) ومقارنة المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 0.05 (الراوي وخلف الله ، 2000) .

- محتوى الماء النسبي % = الوزن الرطب - الوزن الجاف / الوزن المشيع - الجاف X 100 (احمد، 1984)
(3-محتوى الأوراق من العناصر المعدنية : (النتروجين والفسفور والبوتاسيوم) حيث قدر النتروجين الكلي حسب طريقة كلدال ، وباستخدام جهاز مايكرو كلدال (Micro kjeldahl) حسب الطريقة التي أوردها Black (1965). وقد ر الفسفور حسب طريقة Johan (1970) باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer . وقد ر البوتاسيوم بواسطة جهاز اللهب Flame photometer على وفق ما بينه Haynes (1980) .
- 4-ارتفاع النبات من منطقة اتصال الساق بالجذور إلى أعلى قمة للنبات (سم) .
 - 5-عدد السيقان الهوائية للنبات (ساق . نبات⁻¹) .
 - 6-الوزن الجاف للنبات (غم) .
 - 7- المساحة الورقية للنبات (سم²) : وتم حسابها بطريقة النسبة والتناسب على أساس الوزن الجاف بعد اخذ أقراص معلومة المساحة من عدة أوراق وإيجاد وزنها الجاف مع حساب الوزن الجاف لأوراق النبات الكامل .
 - 8- الوزن الطري للجذور (غم) وحسب للنباتات الخمسة التي استخدمت لقياسات النمو الخضري حيث حسب للجذور فقط واستبعدت السيقان الأرضية .
- ب - قياسات الحاصل الكمية والنوعية وتشمل : -

الجدول (1) : بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة حقل التجربة (صالح ، 2013)

الصفة	التقدير
درجة تفاعل التربة PH	7.3
المادة العضوية غم / كغم	21
التوصيل الكهربائي ديسيمنز / م	3.380
السعة التبادلية الكاتيونية ملي مكافئ / 100غم تربة	14.87
النتروجين ppm	42
الفسفور ppm	0.89
البوتاسيوم ppm	141
كاربونات الكالسيوم غم / كغم	225
مفصولات التربة	
الرمل غم / كغم	493.5
الطين غم / كغم	161.8
الغرين غم / كغم	344.7
نسجة التربة	مزيجية

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول 2 أيضا تأثير الأصناف ومعاملات الري بالتنقيط في المحتوى المعدني للأوراق من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم حيث نجد تفوق الصنف سانتا في النسبة المئوية للفسفور 0.353 % على الصنفين مادلين وريفيرا في حين لم تختلف الأصناف الثلاثة عن بعضها معنويا في النسبة المئوية للنتروجين والبوتاسيوم . بينما أدت معاملات الري بالتنقيط إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية لعناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وأعطت معاملة الري تحت السطحي بعمق 15 سم أعلى نسبة وهي 4.52 و 0.370 و 5.21 % للعناصر الثلاثة على التوالي يليها معاملة الري بعمق 5 سم ثم الري السطحي . وأدى التداخل بين الأصناف ومعاملات الري إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للعناصر الثلاثة في الأوراق وأعطت معاملة التداخل بين الري تحت السطحي بعمق 15 سم ولأصناف الثلاثة أعلى نسبة للنتروجين والبوتاسيوم بينما أعطت معاملة التداخل بين الري تحت السطحي بعمق 15 سم والصنف سانتا أعلى نسبة مئوية للفسفور .

يوضح الجدول 2 تأثير الأصناف ومعاملات الري بالتنقيط في محتوى الماء الكلي والنسبي للأوراق حيث تفوق الصنف مادلين وأعطى أعلى محتوى للماء الكلي والنسبي وبلغ 85.46 و 79.59 % على التوالي متفوقا معنويا على الصنفين سانتا وريفيرا . كما أدى الري بالتنقيط تحت السطحي بوضع الأنابيب بعمق 15 سم تحت سطح التربة إلى زيادة معنوية في كل من محتوى الماء الكلي والنسبي للأوراق وبلغت 85.23 و 79.73 % على التوالي مقارنة بمعاملي الري تحت السطحي بعمق 5 سم والري السطحي . وكان للتداخل بين الأصناف ومعاملات الري تأثير معنوي في محتوى الماء الكلي والنسبي للأوراق وأعطت معاملة التداخل بين الصنف مادلين والري تحت السطحي بعمق 15 سم أعلى محتوى للماء الكلي والنسبي بلغ 86.43 و 80.98 % متفوقا معنويا على جميع المعاملات الأخرى في حين كان أقل محتوى للماء الكلي والنسبي 82.56 و 77.25 % على التوالي .

الجدول (2) : تأثير الأصناف و معاملات الري بالتنقيط والتداخل بينهما في المحتوى المائي والمعدني لأوراق نبات البطاطا .

الصفات		محتوى الماء الكلي للأوراق %	محتوى الماء النسبي للأوراق %	النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق	النسبة المئوية للفسفور في الأوراق	النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق
الأصناف						
سانتا		84.18 b	72.20 b	4.35 a	0.353 a	4.75 a
مادلين		85.46 a	79.59 a	4.26 a	0.303 b	4.74 a
ريفيرا		83.17 c	77.93 b	4.27 a	0.276 c	4.81 a
معاملات الري بالتنقيط						
الري السطحي		83.46 c	77.70 c	4.09 c	0.243 c	4.30 c
تحت السطحي 5 سم		84.15 b	78.29 b	4.27 b	0.320 b	4.79 b
تحت السطحي 15 سم		85.23 a	79.73 a	4.52 a	0.370 a	5.21 a
معاملات التداخل بين الأصناف والري						
سانتا	سطحي	83.42 d	77.25 d	4.18 bcd	0.281 d	4.36 cd
	5 سم	73.69 cd	77.46 d	4.29 b	0.360 b	4.88 abc
	15 سم	85.45 b	79.89 b	4.58 a	0.421 a	5.02 ab
مادلين	سطحي	84.32 c	78.32 c	4.02 d	0.231 e	4.21 d
	5 سم	85.63 b	79.48 b	4.26 bc	0.320 c	4.68 bcd
	15 سم	86.43 a	80.98 a	4.51 a	0.361 b	5.34 a
ريفيرا	سطحي	82.56 e	77.53 d	4.08 cd	0.220 e	4.33 cd
	5 سم	83.13 de	77.95 cd	4.27 bc	0.281 d	4.82 abc
	15 سم	83.82 cd	78.33 c	4.48 a	0.331 bc	5.28 a

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لا يوجد بينها فروقات معنوية تحت مستوى احتمال 5 %

ومعاملات الري تأثير معنوي في صفات النمو الخضري فقد كان اكبر عدد للسيقان 4.77 ساق. نبات¹ من معاملة التداخل بين الصنف ريفيرا والري السطحي واقل عدد 2.33 ساق. نبات¹ من التداخل بين الصنف ريفيرا والري بعمق 15 سم واكبر وزن جاف للنبات 47.43 غم من التداخل بين الصنف ريفيرا والري بعمق 15 سم واقل وزن جاف 35.28 غم من التداخل بين الصنف ريفيرا والري بعمق 5 سم وأعلى مساحة ورقية 3041 سم² وأعلى وزن طري للجذور 23.66 غم من التداخل بين الصنف مادلين والري بعمق 15 سم واقل مساحة ورقية 2231 سم² واقل وزن طري للجذور 12.81 غم من التداخل بين الصنف ريفيرا والري السطحي .

أن تفوق الصنف مادلين في بعض صفات النمو الخضري يتفق مع ما وجدته العديد من الباحثين (جاسم وآخرون , 1994 - محمود , 2003 , وطه 2007 - البياتي , 2010 والجبوري وآخرون , 2012 , Jasim , 2013 , وخليل والعساف , 2013) من وجود اختلافات في صفات النمو الخضري لأصناف البطاطا المختلفة وربما يعود السبب في ذلك الى اختلاف التركيب الوراثية لتلك الأصناف والتي تؤدي الى الاختلاف في طبيعة نمو الصنف .

أما الزيادة المعنوية في بعض صفات النمو الخضري لنبات البطاطا (الوزن الجاف والمساحة الورقية للنبات والوزن الرطب للجذور) فإنها ربما تعود إلى كفاءة طريقة الري تحت السطحي في زيادة كفاءة استعمال الماء وتحسين صفات النمو الخضري لنباتات البطاطا (Gorden , 2001) وان زيادة كميات مياه الري في التربة تزيد من طول وكثافة الجذور (Wang وآخرون 2006) من خلال التنظيم الأمثل لماء التربة , بالإضافة إلى كونها تعمل على المحافظة على جهد رطوبي عالي في منطقة الجذور مما يجعل هذه المنطقة ذات تخفيف مستمر للأملاح حيث تجري عملية غسل الأملاح خارج منطقة الجذور وكذلك دور هذا النظام من الري الفعال في عدم غسل العناصر الغذائية (إسماعيل , 1988 و الحديثي وآخرون , 2010) واتضح ذلك من خلال زيادة محتوى الأوراق من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم (جدول 2) وتتماشى هذه النتائج مع ما وجدته (Shae وآخرون 1999 و Gorden 2001 الجنابي 2012).

إن اختلاف الأصناف الثلاثة في محتوى أوراقها من الماء الكلي والنسبي والعناصر المعدنية ربما يعود إلى اختلاف التركيب الوراثية لتلك الأصناف والتي تؤدي إلى الاختلاف في طبيعة نمو الصنف ومحتواه من الماء ومجموعه الجذري وامتصاصه للماء والعناصر المعدنية من التربة (حسن 1999) . أما الزيادة المعنوية في محتوى الأوراق من الماء الكلي والنسبي والعناصر المعدنية نتيجة معاملة الري بالتنقيط تحت السطحي بعمق 15 سم فإنها ربما تعود إلى زيادة كمية مياه الري التي توفرها هذه المعاملة مقارنة بالمعاملتين الاخريتين نتيجة تقليل الفقد بالماء عن طريق عملية التبخر لوجود أنابيب الري تحت سطح التربة وبعمق 15 سم مما يقلل من فقدان الماء بالتبخر , وتتماشى هذه النتيجة مع ما توصل اليه Bao- Zhong وآخرون (2003) من زيادة في محتوى الماء الكلي لأوراق البطاطا عند زيادة كميات مياه الري من 0.25 الى 1.25 من حوض التبخر وما أشار إليه Selim وآخرون (2009) من أن الري بالتنقيط تحت السطحي أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الدرناات من العناصر المعدنية . كما وجد عبدالرحمن (2011) زيادة معنوية في محتوى أوراق الطماطة من عنصري النتروجين والكالسيوم عند الري بطريقة التنقيط مقارنة بالري السحي .

ويوضح الجدول (3) تأثير الأصناف ومعاملات الري بالتنقيط في صفات النمو الخضري للنبات (ارتفاع النبات وعدد السيقان والوزن الجاف والمساحة الورقية للنبات والوزن الطري للجذور) حيث نجد تفوق الصنفين سانتا ومادلين في ارتفاع النبات على الصنف ريفيرا في حين تفوق الصنف مادلين في صفات عدد السيقان الهوائية 4.49 ساق. نبات¹ والوزن الجاف 42.54 غم والمساحة الورقية 2943 سم² والوزن الطري للجذور 20.27 غم يليه الصنف سانتا ثم ريفيرا , اما تأثير معاملات الري بالتنقيط فنلاحظ عدم وجود تأثير معنوي في صفتي ارتفاع النبات وعدد السيقان في حين أعطت معاملة الري بالتنقيط تحت السطحي بعمق 15 سم أعلى وزن جاف للنبات 43.11 غم ومساحة ورقية 2787 سم² ووزن طري للجذور 20.26 غم ويتفوق معنوي على معاملتي الري بعمق 5 سم والري السطحي واللتين اختلفتا معنويا فيما بينهما . وكان للتداخل بين الأصناف

الجدول (3) : تأثير الأصناف و معاملات الري بالتنقيط والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لنبات البطاطا .

الصفات المعاملات	أرتفاع النبات (سم)	عدد السيقان الهوائية للنبات	الوزن الجاف للنبات (غم)	المساحة الورقية للنبات (سم ²)	الوزن الطري للجذور (غم)	
الأصناف						
سانتا	47.33 a	3.10 b	39.39 b	2611 b	17.92 b	
مادلين	51.32 a	4.43 a	42.54 a	2934 a	20.27 a	
ريفيرا	29.11 b	2.44 c	32.40 c	2391 c	14.55 c	
معاملات الري بالتنقيط						
الري السطحي	40.77 a	3.47 a	31.32 c	2491 c	15.00 c	
تحت السطحي 5 سم	44.44 a	3.18 a	39.90 b	2658 b	17.48 b	
تحت السطحي 15 سم	42.55 a	3.32 a	43.11 a	2787 a	20.26 a	
معاملات التداخل بين الأصناف والري						
سانتا	سطحي	42.33 a	3.11 bc	29.84 f	2432 d	13.58 ef
	5 سم	50.66 a	3.22 bc	40.92 c	2613 c	18.62 c
	15 سم	49.00 a	2.99 bc	47.43 a	2790 b	21.56 b
مادلين	سطحي	51.66 a	4.77 a	38.00 d	2812 b	18.62 c
	5 سم	51.66 a	3.88 ab	43.52 b	2950 ab	18.55 c
	15 سم	50.66 a	4.66 a	46.12 a	3041 a	23.66 a
ريفيرا	سطحي	28.33 b	2.55 c	26.14 g	2231 e	12.81 f
	5 سم	31.00 b	2.44 c	35.28 e	2412 d	15.29 de
	15 سم	28.00 b	2.33 c	35.80 e	2531 cd	15.57 d

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لا يوجد بينها فروقات معنوية تحت مستوى احتمال 5 %

ويوضح الجدول (4) تأثير الأصناف ومعاملات الري بالتنقيط في صفات الحاصل (عدد الدرنات ومتوسط وزن الدرنات وحاصل النبات والحاصل الكلي والتسويقي للدرنات) حيث نلاحظ تفوق الصنفين مادلين وسانتا في عدد الدرنات للنبات والتي بلغت 10.51 و 9.94 درنة. نبات¹⁻ في حين تفوق الصنف ريفيرا معنويا في متوسط وزن الدرنات 78.01 غم على الصنفين الآخرين وأعطى الصنف مادلين أعلى حاصل للنبات الواحد 628.86 غم وأعلى حاصل كلي 25.152 طن . هكتار¹⁻ وأعلى حاصل تسويقي 21.632 طن . هكتار¹⁻ متفوقا معنويا على الصنفين سانتا وريفيرا . أما معاملات الري فقد كانت معاملتي الري تحت السطحي بعمق 5 و 15 سم هي المتفوقة معنويا على معاملة الري السطحي في عدد الدرنات للنبات وبلغت 9.57 و 9.28 درنة. نبات¹⁻ في حين لم يتأثر متوسط وزن الدرنات بمعاملات الري وأعطت معاملة الري تحت السطحي بعمق 15 سم أعلى حاصل للنبات الواحد 625.3 غم وأعلى حاصل كلي 25.012 طن. هكتار¹⁻ وحاصل تسويقي 21.580 طن. هكتار¹⁻ متفوقة معنويا على معاملة الري السطحي ولكنها لا تختلف معنويا مع معاملة الري تحت السطحي وبعمق 5 سم إلا في صفة الحاصل التسويقي وبالنسبة لتأثير التداخل بين الأصناف والري فقد كان أكبر عدد للدرنات 11.8 درنة. نبات¹⁻ من التداخل بين الصنف مادلين والري بعمق 5 سم وأقل عدد للدرنات 6.33 درنة. نبات¹⁻ من التداخل بين الصنف ريفيرا والري بعمق 5 سم وكان أكبر متوسط لوزن الدرنات 83.82 غم من التداخل بين الصنف ريفيرا والري بعمق 15 سم وأقل وزن للدرنات 48.47 غم من التداخل بين الصنف سانتا والري بعمق 5 سم وأعلى حاصل للنبات 720 غم

وحاصل كلي 28.800 طن. هكتار⁻¹ وحاصل تسويقي 24.768 طن . هكتار⁻¹ من معاملة التداخل بين الصنف مادلين والري تحت السطحي بعمق 15 سم متفوقا معنويا على معظم المعاملات الأخرى باستثناء تداخلات الصنف مادلين مع معاملات الري الأخرى في حين كان اقل حاصل للنبات 468 غم وحاصل كلي 18.720 طن . هكتار⁻¹ وحاصل تسويقي 15.720 طن . هكتار⁻¹ من معاملة التداخل بين الصنف ريفيرا والري السطحي وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره (محمود , 2003 و وطه , 2007 والبياتي, 2010 والجبوري وآخرون Jasim 2012 , 2013 .خليل والعساف 2013) بوجود اختلافات في صفات حاصل البطاطا باختلاف الأصناف وربما تعود هذه النتائج إلى التراكيب الوراثية المختلفة للأصناف . وان تفوق الصنف مادلين في صفات الحاصل ربما يعود الى تفوق هذا الصنف في صفات النمو الخضري (عدد السيقان والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات والوزن الطري للجذور - جدول 3) والتي هي من الصفات المظهرية للنبات ذات العلاقة المباشرة بمقدرة النبات على امتصاص العناصر المعدنية وزيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وهذه الزيادة في البناء الضوئي ربما تؤثر في زيادة عدد الدرنات في مرحلة نشوء الدرنات Initiation stage حيث ازاد عدد الدرنات لهذا الصنف (جدول 4) وانعكس ذلك على زيادة حاصل النبات والحاصل الكلي والتسويقي أما الزيادة المعنوية في صفات الحاصل نتيجة معاملي الري بالتقريب تحت السطحي بعمق 5 و 15 سم مقارنة بمعاملة الري السطحي فإنها تتماشى مع نتائج Bao-zing 2003 Gorden ويوضح الجدول (5) تأثير الأصناف ومعاملات الري بالتقريب في بعض الصفات النوعية للحاصل (النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات وصلابة الدرنات ونسبة المواد الصلبة الذائبة في الدرنات) حيث أعطى الصنف سانتا أعلى نسبة للمادة الجافة في الدرنات 20.51 % بينما كانت اكبر صلابة للدرنات 11.46 كغم سم⁻² للصنف ريفيرا ولم تختلف الأصناف معنويا في صفة نسبة المواد الصلبة الذائبة . كما لم يكن لمعاملات الري المختلفة تأثير معنوي في هذه الصفات وان كانت معاملة الري تحت السطحي بعمق 15 سم أعطت أعلى القيم للمادة الجافة 19.08 % وصلابة ويمكن ان نستنتج من هذا البحث استجابة بعض اصناف البطاطا لطريقة الري بالتقريب تحت السطحي حيث حققت زيادة

2012 Badr 2009 Selim 2007 Neelam 2006 .الجناي 2013 . وربما يعود السبب في ذلك إلى كفاءة طريقة الري بالتقريب تحت السطحي في تقليل فقد الماء عن طريق التبخر فقد أشار Neelam 2007 إلى أن وضع أنابيب الري بالتقريب تحت سطح التربة بعمق 10 سم فأكثر أدى إلى تقليل حركة الماء إلى اعلي سطح التربة بواسطة الخاصية الشعرية وان سطح التربة بقي جاف نسبيا وقد لاحظنا أن طريقة الري تحت السطحي أدت إلى زيادة معنوية في محتوى الماء الكلي والنسبي للأوراق وكذلك زيادة نسبة عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم (جدول 2) مما وفر ظروف ملائمة للعمليات الحيوية في النبات وخاصة عملية البناء الضوئي كون الماء احد العناصر الأساسية في هذه العملية وكذلك دور النتروجين كأحد العناصر الضرورية للنبات لأنه يدخل في عدد من المركبات العضوية والأحماض الامينية والبروتينات وكذلك الأحماض النووية وهو مهم في عملية التمثيل الضوئي إذ يدخل مع عنصر المغنسيوم في تكوين جزيئه الكلوروفيل (محمد , 1985 و أبوضاحي , 1988) . وكذلك دور عنصر الفسفور في نمو النبات حيث يعتبر احد مكونات البروتين النووي ويدخل في تركيب الفوسفوليبيد الذي يعتبر احد مكونات غشاء الخلية الحية ، كما يرتبط الفسفور مع مركبات عضوية داخل الخلية ليكون المركبات الغنية بالطاقة ATP و ADP (ابو ضاحي 1988) . إضافة إلى أهمية عنصر البوتاسيوم في نقل نواتج البناء الضوئي وتجمعها في الأجزاء الخازنة (الدرنات) Habib واخرون، 2011 .

الدرنات 11.46 كغم . سم⁻² ونسبة المواد الصلبة الذائبة 5.5 . أما معاملات التداخل بين الأصناف والري فقد أثرت معنويا في صفتي المادة الجافة وصلابة الدرنات وكانت اكبر نسبة للمادة الجافة في الدرنات 20.48 % من معاملة التداخل بين الصنف سانتا والري السطحي واقل نسبة 16.28 % من معاملة التداخل بين الصنف ريفيرا والري السطحي . واكبر صلابة للدرنات 12.00 كغم سم⁻² من التداخل بين الصنف ريفيرا والري السطحي واقل صلابة للدرنات 9.73 كغم . سم⁻² من معاملة التداخل بين الصنف مادلين والري تحت السطحي بعمق 15 سم . معنوية في بعض صفات النمو الخضري والحاصل مقارنة بطريقة الري السطحي .

الجدول (4) : تأثير الأصناف و معاملات الري بالتنقيط والتداخل بينهما في صفات الحاصل لنبات البطاطا .

الصفات المعاملات	عدد الدرنات للنبات	متوسط وزن الدرة (غم)	حاصل النبات الواحد (غم)	الحاصل الكلي للدرنات طن. هكتار ¹⁻	الحاصل التسويقي للدرنات طن. هكتار ¹⁻
الأصناف					
سانتا	9.94 a	52.82 b	535.73 b	21.428 b	19.012 b
مادلين	10.51 a	60.11 b	628.86 a	25.152 a	21.632 a
ريفيرا	6.53 b	78.01 a	501.30 b	20.052 b	16.672 c
معاملات الري بالتنقيط					
الري السطحي	8.12 b	58.76 a	482.63 b	19.304 b	15.952 c
تحت السطحي 5 سم	9.57 a	62.67 a	557.96 ab	22.316 ab	19.788 b
تحت السطحي 15 سم	9.28 a	69.52 a	625.30 a	25.012 a	21.580 a
معاملات التداخل بين الأصناف والري					
سانتا	سطحي	8.43 cd	490.30 c	19.612 c	16.052 d
	5 سم	10.60 ab	508.60 c	20.344 c	19.260 c
	15 سم	10.80 ab	608.30 abc	24.332 abc	21.732 b
مادلين	سطحي	9.20 bc	489.60 c	19.584 c	16.084 d
	5 سم	11.80 a	677.00 ab	27.080 ab	24.052 a
	15 سم	10.53 ab	720.00 a	28.800 a	24.768 a
ريفيرا	سطحي	6.73 de	468.00 c	18.720 c	15.720 d
	5 سم	6.33 e	488.30 c	19.532 c	16.056 d
	15 سم	6.53 e	547.60 bc	21.904 bc	18.248 c

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لا يوجد بينها فروقات معنوية تحت مستوى احتمال 5 %

الجدول (5) : تأثير الأصناف و معاملات الري بالتنقيط والتداخل بينهما في بعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا .

الصفات المعاملات		النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات	صلابة الدرنات كغم . سم ² -1	نسبة المواد الصلبة الذائبة في الدرنات
الأصناف				
سانتا		20.51 a	10.96 a	5.55 a
مادلين		17.30 b	9.68 b	4.94 a
ريفيرا		17.96 b	11.46 a	5.44 a
معاملات الري بالتنقيط				
الري السطحي		17.85 a	10.70 a	5.38 a
تحت السطحي 5 سم		18.83 a	10.58 a	5.05 a
تحت السطحي 15 سم		19.08 a	10.83 a	5.50 a
معاملات التداخل بين الأصناف والري				
سانتا	سطحي	20.48 a	10.25 bc	5.33 a
	5 سم	20.61 a	11.00 ab	5.33 a
	15 سم	20.44 a	11.58 a	6.00 a
مادلين	سطحي	16.81 bc	9.81 c	5.16 a
	5 سم	17.32 bc	9.84 c	4.50 a
	15 سم	17.78 bc	9.73 c	5.16 a
ريفيرا	سطحي	16.28 c	12.00 a	5.66 a
	5 سم	18.56 abc	11.25 ab	5.33 a
	15 سم	19.03 ab	11.11 ab	5.33 a

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لا يوجد بينها فروقات معنوية تحت مستوى احتمال 5 %

المصادر

- أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. جامعة بغداد .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق 110-112.
- احمد ، رياض عبدالطيف (1984) الماء في حياة النبات ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر .جامعة الموصل .
- إسماعيل ، ليث خليل (1988). الري والبزل جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق 215- 311 .
- البياتي ، حسين جواد محرم .(2010) التأثير الفسلجي لحامض الجبرليك وبعض مستخلصات النباتات البحرية في النمو الخضري والحاصل والصفات الخزنوية الاستهلاكية لصنفين من البطاطا (*Solanum tuberosum* L أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .
- جاسم ، عباس مهدي ، عبدالله عبدالعزيز عبدالله ومنال زباري سبتي.(1994). استجابة بعض أصناف البطاطا المنتجة محليا للزراعة في المناطق الصحراوية جنوب العراق . المؤتمر العلمي الرابع لهيئة التعليم التقني . المعهد الفني المنصور، العراق .
- الجبوري ، عامر عبدالله حسين ، وليد بدر الدين الليلة ومحمد سالم سليمان .(2012). تأثير حامض

(*Solanum tuberosum* L) المزروعة في محافظة البصرة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق .

القيسي ، شيماء عبد اللطيف موسى وصادق قاسم صادق البياتي .(2010) تأثير الأسمدة النتروجينية والرش بالتيراسورب في نمو وحاصل ثلاثة أصناف من البطاطا مجلة الانتاج للعلوم الزراعية . المجلد 2 العدد 8 : 139-150

عبدالرحمن ، حارث برهان الدين (2011) . تأثير نظام الري ومصدر التغذية في النمو والحاصل والإضرار الفسلجية لصنفين من الطماطة . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .

العبيدي ، عبدالمنعم سعدالله خليل (2005) دراسات فسيولوجية في تحسين النمو والحاصل وإنتاج النقاوي وتقليل ضرر الشد المائي في البطاطا . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .

محمد عبد العظيم كاظم محمد (1984) . التجارب العملية في فسلجة النبات ، دار بن الاثير للطباعة والنشر . جامعة الموصل ، جمهورية العراق . محمد عبد العظيم كاظم محمد (1985) . علم فسلجة النبات ، جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق .

محمود ، سعد عبد الواحد (2003) . 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) : 105-113

مطلوب ، عدنان ناصر وعزالدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول . (1989) . إنتاج الخضراوات . الجزء الثاني . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل .

regimes on the growth and yield of drip- irrigation potato . Agricultural Water Management Volume 63 : 153-167 . Black, C.A.(1965). Methods of soil analysis. Part 2. Amer. Soc. Of Agron. Inc. USA.

Gorden , D.(2001) . Introduction to drip irrigation , Internet report set <http://>

الهيوميك على حاصل ونوعية البطاطا تحت ظروف الزراعة الخريفية. مجلة زراعة الرافدين . المجلد 40 العدد 3 : 50-57 .

الجنابي ، محمد علي عبود فارس (2012) . تأثير الري بالتقنيط والتسميد العضوي والتغطية في نمو وحاصل البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

الحديثي ، عصام خضير ، احمد مدلول الكبيسي ، ياس خضير الحديثي (2010) . تقنيات الري الحديثة . جامعة الانتاج ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق 63-74 . حسن ، احمد عبد المنعم (1999) . أنتاج البطاطس . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . جمهورية مصر العربية .

خليل ، عبدالمنعم سعدالله ومحمد علي حسين العساف (2013) . سلوك ستة أصناف من البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) تحت ظروف منطقة الرشيدية (محافظة نينوى) مقبول للنشر في المؤتمر العلمي الزراعي الرابع لكلية الزراعة / جامعة الانتاج 26-27 تشرين الثاني 2013 الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله .(2000) (تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل – الطبعة الثانية .

الشيخلي ، عبدالله حسين (2002) . تقييم نظامي الري بالتقنيط والمروزر بدلالة مقاومة التربة للاختراق وإنتاج محصول الطماطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية 33(6): 59-68 .

صالح ، نايف سلطان . (2013) . دراسة حالة التربة في موقع الكلية التقنية الزراعية في الموصل / منطقة الرشيدية . مقبول للنشر في مجلة جامعة كربلاء . 2013

طه ، فاروق عبدالعزيز .(2007) . تأثير السماد البوتاسي وتغطية التربة في ثلاثة أصناف من البطاطا Badr M.A. , W.A. El- Tohamy , and A.M. Zaghoul (2012) .Yield and water use efficiency of potato grown under different irrigation and nitrogen levels in an arid region .Agricultural Water Management, Volume 110 : 9-15

Bao-Zhong , Y. , M . Soich and Y. Kang . (2003) Effect of different irrigation

- salinity and irrigation method . Hort. Sci. a publication of the American Soc. For Hort. Sci. 34, No.2P :259-264.
- Selim E.M., A.A. Mosa, and A.M. El-Ghamry (2009). Evaluation of humic substances fertigation through surface and subsurface drip irrigation systems on potato grown under Egyptian sandy soil conditions .Agricultural Water Management, Volume 96 (8): 1218-1222
- Shae , J. B., D.D. Steel and B.L., Groger (1999). Irrigation scheduling methods for potatoes in the northern great plain .Transaction of the ASAE. Vol. 42 (2) :351-360 .
- Neelam , P., and T.B.S.Raiput (2007). Effect of drip tape placement depth and irrigation level on yield of potato. Agricultural Water Management, Volume 88I (1-3) 209-223 . irrigation
- Wang , F.X.; Y. Kang, and Liu , S. P.(2006). Effect of drip frequency on soil wetting pattern and potato growth in North China Plain. Agricultural Water Management Volume 79 : 248-264
- edis .Ifas . Ufl. Edu.
- Habib , H .A.M. ; M.R. Shafeck ; M.F. Zaki ; and Z.S.El- Shal . (2011) Respones of potato plant to foliar application with different source of potassium . Int. J. Acad. Res.3(3) part 1.
- Haynes, R.J. (1980). A comparison of two modified Kjeldahal digestion techniques for multi-element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods. Com. On Soil and Plant Analysis 11(5):459-467.
- Jasim , A. H. Hussein , M. J. Nayef , M. N. (2013). Effect of foliar fertilizer (high in potash) on growth and yield of seven potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) .Euphrates J. of Agric. Sci. 5(1) : 1-7
- Johan, M.K. (1970). Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid. Soil. Sci. 109: 214-220.
- SAS Statistical analysis system . Inc . Nc 27511 . USA.(1998).
- Scholberg . J.J. and S.J. Locascio (1999). Growth response of snap bean and tomato as affected by