تأثير إضافة NPK إلى التربة والرش في بعض صفات حاصل البطاطا

جواد طه محمود حميد خلف السلماني
قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

أجريت تجربة حقلية في احد الحقول الخاصة في منطقة اللطيفية في تربة ذات نسجة مزيجة لمعرفة تأثير إضافة توليفات من N و P و K الى التربة وبالرش في بعض صفات الحاصل لنبات البطاطا . اضيف السماد المخلوط إلى التربة بثلاث توليفات 240 – 120 – 400 و 180 – 90 – 300 و 120 – 60 – 200 كغم N و P و K هـ$^{-1}$ بالتتابع لكل توليفة. رشت النباتات بمحلول مغذي توليفته 3000 – 1500 – 6000 ملغم N و P وK لتر$^{-1}$ بالتتابع بالإضافة رشا على المجموع الخضري رشتين وأربع وست رشات رشات في الموسم الخريفي وقورنت مع الرش بالماء. استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات ، حصدت النباتات عند النضج ، جففت وقدر الوزن الكلي الجاف للاجزاء الخضرية وقدر الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق. اظهرت النتائج حصول زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق 2.157 و 20.135 و 20.106 طن هـ$^{-1}$ عند اضافة N و P و K الى التربة والرش ، أعطى تداخل المستوى الاول من السماد الارضي مع ست رشات بالمحلول المغذي حاصلاً قدره 20.135 طن هـ$^{-1}$ ووزن جاف للمجموع الخضري 2.157 طن هـ$^{-1}$. خفضت معاملة الست رشات بالمحلول المغذي مع المستوى الثاني من التسميد الارضي معدل 25% من كمية السماد الارضي للمستوى الاول ، اي انها توفر 60 – 30 – 100 كغم N و P و K هـ$^{-1}$ بتعبير أخر أنها توفر سماد 130 – 143 – 241 كغم من اليوريا وفوسفات أحادي الامونيوم وكبريتات البوتاسيوم هـ$^{-1}$.

The Iraqi Journal of Agricultural Science 39 (3) : 1-9 (2008) Mohmood & Al-Salmani

EFFECT OF NPK APPLICATION TO THE SOIL AND SPRAYING ON SOME YIELD CHARACTERISTICS OF POTATO

Jawad T. Mohmood Hameed K. Al-Salmani
Soil & Water Sci. Dept., College of Agric., Univ. of Baghdad

Abstract

A field experiment was conducted in a private field at Al-Latifia region in a loamy soil. This was to study effect of three levels of Mixed NPK fertilizer added to the soil: (240-120-400), (180-90-300) and (120-60-200) kg N P K ha^{-1} respectively. Plants were sprayed twice, four and six times with a fertilizer solution contains 3000 – 1500 – 6000 mg of NPK L^{-1} respectively, along with spraying water only on some yield characteristics. A randomized complete block design was used with three replications. At maturity vegetative parts of plants were harvested, dried, dry weight was determined, and total marketable yield of tubers was calculated. The results showed a significant increase in total weight of vegetative parts, total yield of tubers and marketable yield. Interaction between (240 – 120 –400) kg NPK ha^{-1} with spraying 6 times gave 20.135 t ha-^{1} of tubers and 2.157 t ha^{-1} of total dry weight of vegetative parts Six sprayings with the second level of fertilizer 180-90-300 kg NPK added to the soil reduced quantity of fertilizer added to the soil by 25% of the first level of fertilizer,on other words this offer an averge of 130-143-241 kg of urea,MAP and potassium sulfate ha^{-1}.

Part of M. Sc. thesis of the first author البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

المقدمة

لازالت البحوث العلمية على نبات البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) مستمرة لزيادة الانتاج وتحسين النوعية ، الا ان هناك بعض العوامل المؤثرة في الانتاجية من اهمها ظروف التربة ، ولما كانت 75-80% من أراضي القطر العراقي كلسية (ذات محتوى عال من معادن الكاربونات) وتفاعلها مائل للقاعدية ، فان معظم محاصيل الخضر تعاني من نقص في معظم المغذيات إذ أن معظمها يتعرض الى الفقد بطرائق مختلفة او الى تفاعلات الامتزاز والترسيب (3 و 15). التغذية الورقية هي عملية رش العناصر المغذية بشكل محلول على المجموع الخضري (8) إذ تعد الأوراق مركزاً مهماً للعديد من الفعاليات الايضية ولها المقدرة على امتصاص المغذيات شأنها في ذلك شأن الجذور (14). أشار عبدول (4) إلى إن التغذية الورقية يمكنها ان تغطي 85% من حاجة النبات ، لذا فهي مكملة للاضافة الارضية وليست بديلاً عنها.

بينت العديد من البحوث ان افضل طريقة لاضافة المغذيات للنبات للحصول على الانتاج الامثل كماً ونوعاً هو من خلال تجزئة السماد باضافته الى التربة ورشه على المجموع الخضري للنباتات . وجد Trehar واخرون (16) إن إضافة KPN بكمية 240 و 65 و 150 كغم هـ$^{-1}$ من كل منها على التوالي ادت الى زيادة معنوية في الحاصل لاصناف مختلفة من البطاطا ، وذكر Nizamuddin واخرون (12) إن إضافة KPN بكمية 200 و 65 و 62 كغم هـ$^{-1}$ على التتابع أعطت حاصلاً مقداره 44 طن هـ$^{-1}$ من درنات البطاطا قياساً إلى معاملة المقارنة التي حققت حاصلاً مقداره 21 طن هـ$^{-1}$ ، وأشار Muhammad وآخرون (11)إلى إن إضافة 250 و 125 و 125 كغم هـ$^{-1}$ من N و P و K الى التربة بطرق مختلفة (نثراً وبأخاديد وتلقيماً) ادت الى زيادة معنوية في حاصل درنات البطاطا قياساالى معاملة المقارنة وان افضل طريقة للاضافة هي طريقة التلقيم والتي حققت 18.5 طن هـ$^{-1}$ من درنات البطاطا.

وجد بهية (1) زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق ونسبة المادة الجافة والنشأ والبروتين في الدرنات والنسبة المئوية للفسفور والبوتاسيوم في الاوراق والدرنات نتيجة اضافة P و K الى التربة او رشاً على النباتات والتداخل بينهما وكان افضل مستوى ارضي هو (K114+P104) كغم. هـ$^{-1}$ الذي حقق انتاجاً مقداره 22.34طن هـ$^{-1}$ وحققت معاملة التداخل بين التسميد الارضي (K114 + P104) كغم هـ$^{-1}$ والرش (K9+P5) كغم هـ$^{-1}$ اعلى إنتاج بلغ 26 طن هـ$^{-1}$ واعلى نسبة مادة جافة ونشأ في الدرنات اذ بلغا 20.91و 14.63% بالتتابع.

لأجل لمعرفة تأثير اضافة N و P و K الى التربة مع او بدون رشها على نباتات البطاطا فقد طبق هذا البحث لمعرفة تأثير تلك المعاملات في بعض صفات نمو المحصول والمادة الجافة والحاصل ، وتقدير ما يمكن الاقتصاد به من الاسمدة المضافة للتربة لدى استبدالها برشات معينة.

المواد وطرائق العمل

اجري البحث في احد الحقول الخاصة في منطقة اللطيفية 40كم جنوب غرب بغداد في الموسم الخريفي 2004 في تربة مزيجة . حرثت الأرض ونعمت وسويت واخذت منها عينات لعمق 0-30 سم لغرض إجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية (جدول 1). استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD لتجربة عامليه بثلاثة مكررات . كانت مساحة الوحدة التجريبية 12 م^2 (ثلاثة مروز طول المرز 5 م والمسافة بين مرز واخر0.8 م) طبقاً لـ (5). تركت مسافة 1 م بين الوحدات التجريبية والقطاعات لضمان عدم انتقال الاسمدة مع مياه الري. استخدمت في التجربة درنات بطاطا صنف ديزري المنتجة محلياً من العروة الربيعية السابقة والمخزونة في المخازن المبردة بعد اسبوعين من انتهاء فترة خزنها لكسر طور السكون . بعد ثلاثة ايام من رية التعيير زرعت التقاوي السليمة في الثلث العلوي من المرز وبعمق 10-12 سم وبمسافة 25 سم بين درنة واخرى وبمعدل 20 درنة في كل مرز.

تم إضافة المغذيات KPN بشكل سماد خليط باستعمال أسمدة اليوريا (46% N) مصدراً للنتروجين وفوسفات الامونيوم (11%N و 21%P) مصدراً للفسفور وكبريتات البوتاسيوم (41.5% K) مصدراً للبوتاسيوم وبثلاثة

توليفـــات S_1 (240 – 120 –400) و S_2 (180 – 90 – 300) و S_3 (120 – 60 – 200) كغم لكل مـن N و P و K هـ$^{-1}$ بالتتابع لكل توليفة. أضيف السماد المخلوط بـثلاث دفعات متساوية في اخاديد اسفل النباتات بمسافة 010 سم (2) بعد 21 و 45 و 60 يوماً من الزراعـة . رشـت النباتـات بمحلول مغذ (F) تركيزه (3000 – 1500 – 6000) ملغـم N و P و K لتر$^{-1}$ بالتتابع رشتان وأربع وست رشات ، كانت الرشتان بعد 35 و 65 يوماً من البزوغ والاربع رشات بعـد 30 يوماً من البزوغ والمدة بين رشة واخرى 15 يوماً والست رشات بعد 30 يوماً من البزوغ والمدة بين رشة واخرى 10 أيام وبالمدة نفسها جرى رش النباتات بالماء (H) فقط.

حصدت الأجزاء الخضرية عند النضج لكل وحـدة تجريبية على حدة وجففت ووزنت كما جنيت الـدرنات لكـل وحدة تجريبية وفرز الحاصل الصالح للتسويق من الحاصـل الكلي (اجريت القياسات والتحاليل على نماذج مـن عـشرة نباتات اخذت بصورة عشوائية من المرز

جدول 1. بعض صفات تربة البحث ومياه الري والرش.

أ- الصفات الفيزيائية لتربة البحث :

مفصولات التربة			النسجة	الكثافة الظاهرية	الماء الجاهز
رمل	غرين	طين			
غم. كغم$^{-1}$ تربة				ميكاغرام. م$^{-3}$	%
325.0	479.2	195.8	مزيجه	1.34	15.10

ب- الصفات الكيميائية لتربة البحث

pH	ECe	الايونات الذائبة							الجبس	الكلس	O.M	N الجاهز	P الجاهز	K الجاهز
		Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+	Cl^-	$SO_4^=$	HCO_3^-						
	ds.m^{-1}	C mol$_c$.Kg^{-1} Soil							ملغم. كغم$^{-1}$ تربة					
8.1	2.6	1.2	0.91	1.25	0.05	2.01	1.61	0.08	0.9	240	1.7	29.04	12.10	43.44

ج- الصفات الكيميائية لمياه الري (نهر الشبشبار) :

pH	Ece	الايونات الذائبة							
		Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+	$SO_4^=$	Cl^-	HCO_3^-	CO_3^-
	dS.m^{-1}	m mol$_c$ L^{-1}							
7.8	0.74	0.85	0.96	3.1	0.51	0.31	6.2	0.72	Nill

د- الصفات الكيميائية لمياه الرش (ماء اسالة) :

pH	Ece	الايونات الذائبة							
		Ca^{++}	Mg^{++}	Na^+	K^+	$SO_4^=$	Cl^-	HCO_3^-	CO_3^-
	dS.m^{-1}	m mol$_c$ L^{-1}							
7.4	0.74	2.6	1.1	2.7	0.05	1.7	3.7	2.5	1.21

الوسطي لكل وحدة تجريبية) قدرت درجة تفاعل التربة والايصالية الكهربائية في مستخلص عجينة التربة المشبعة كما ورد في (13) قدرت معادن الكاربونات بالمعايرة مع 3N HCl كما ورد في (13) قدرت المادة العضوية بطريقة Walkly-Black المذكورة في (6) وقدر النتروجين الجاهز باستخلاصه بـ 2N KCl باستخدام جهاز المايكروكلدال حسب طريقة Bremener الواردة في (13) والفسفور الجاهز باستخدام 0.5 مولا ري من بيكاربونات الصوديوم كمحلول استخلاص وطور اللون بمولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربك باستخدام جهاز المطياف الضوئي (13) والبوتاسيوم الجاهز باستخلاصه بـ $CaCl_2$ 1N بجهاز اللهب كما ورد في (10). قدرت حجوم دقائق التربة بطريقة الماصة الواردة في (6) كما قدر الماء الجاهز من الفرق في نسبة الرطوبة تحت شد 33 و 1500 كيلو باسكال باستخدام Pressure membrane حسب (6).

النتائج والمناقشة

الوزن الجاف للمجموع الخضري

يلاحظ من الجدول (2) إن إضافة KPN إلى التربة أدت إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات البطاطا، وحصلت الزيادة في هذه الصفة بزيادة مستوى سماد KPN المضاف إذ بلغ اعلى وزن جاف للنباتات عند المستوى S_1 (1.998) طن.هـ$^{-1}$ وكانت نسبة الزيادة للمعاملات S_1 و S_2 و S_3 قياساً إلى معاملة المقارنة S_0 هي 86% و 67% و 42% بالتتابع.

إما معاملات التداخل الثنائي بين التسميد الأرضي ومادة الرش فقد تفوقت المعاملة S_1F معنوياً وحققت أعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ2.151 طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 30% قياساً إلى معاملة التداخل S_3F التي أعطت أدنى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 1.654طن هـ$^{-1}$ في حين تفوقت معاملة التداخل الثنائي بين التسميد الأرضي وعدد الرشات (S_1 * 6) معنوياً وحققت أعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ2.111 طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 29% قياساً إلى معاملة التداخل (S3 * 2) التي أعطت اقل وزن جاف للمجموع الخضري للنباتات بلغ 1.638 طن. هـ$^{-1}$. كما يظهر من الجدول نفسه إن معاملة التداخل الثلاثي S_1F_6 تفوقت معنوياً في تحقيق أعلى وزن جاف بلغ2.157 طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 39% قياساً إلى معاملة التداخل S_3H_2 التي أعطت أدنى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ1.552 طن هـ$^{-1}$.

جدول 2. تأثير إضافة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم إلى التربة وبالرش في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنباتات البطاطا (طن هـ$^{-1}$)

التسميد الأرضي	من دون رش	مادة الرش	عدد الرشات 2	4	6	المعدل
S1 240-120-400	1.998	سماد	2.143	2.153	2.157	2.151
		ماء	2.013	2.015	2.064	2.031
S2 180-90-300	1.792	سماد	1.919	1.968	1.973	1.954
		ماء	1.862	1.893	1.913	1.889
S3 200-60-200	1.529	سماد	1.725	1.732	1.733	1.730
		ماء	1.552	1.699	1.711	1.654
S0 0-0-0	1.076					
أ .ف.م 0.05	0.192		0.0576			0.286
المعدل						
مادة الرش * عدد الرشات		سماد	1.929	1.951	1.955	1.945
		ماء	1.809	1.869	1.896	1.858
ا .ف .م 0.05			غ.م			غ.م
التسميد الأرضي *عدد الرشات		S1	2.078	2.084	2.111	أ .ف. م 0.05 0.293
		S2	1.891	1.931	1.943	
		S3	1.638	1.716	1.722	
عدد الرشات			1.869	1.910	1.925	أ .ف. م غ.م

إن إضافة المغذيات الرئيسة KPN إلى التربة قد زاد من جاهزية هذه المغذيات في محلول التربة وساعد في تكوين نظام جذري كفوء قادر على امتصاص هذه المغذيات بزيادة مستوى السماد المضاف إلى التربة ، ازدادت كمية الجاهز من هذه المغذيات ومن ثم زيادة الكمية الممتصة منها من قبل النباتات ، كما حصل امتصاص مباشر لهذه المغذيات عن طريق المجموع الخضري عند رشها بالمحلول المغذي الذي يحتوي على تلك المغذيات مما أدى إلى زيادة تركيزها في الأوراق مع زيادة عدد الرشات ، إن لهذه المغذيات دوراً في تنشيط فعالية الهرمونات النباتية المسيطرة على نمو وانقسام الخلايا المرستيمية وتنشيط الفعاليات الحيوية وهذا ينعكس ايجابياً على المساحة الورقية وكمية المواد الغذائية المصنعة اللازمة لبناء أنسجة النبات ومن ثم زيادة الوزن الجاف لها (7). وهذا يتفق مع ما توصل إليه آخرون (11 و 12).

الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق

يتضح من الجدولين(3 و 4) إن إضافة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم إلى التربة أدت إلى زيادة معنوية في الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق وكانت هذه الزيادة تتناسب مع مستوى السماد المضاف إذ حقق المستوى S_1 أعلى حاصلاً كلياً وحاصلاً صالحاً للتسويق بلغا (18.204 و 18.101) طن هـ$^{-1}$ وكانت نسبة الزيادة للمعاملات S_1 و S_2 و S_3 قياساً إلى معاملة المقارنة S_0 هي (134 و 153%) و (108 و 123%) و (88 و 96%) لكل منهما بالتتابع. وكان تأثير مادة الرش معنوياً في هاتين الصفتين إذ تفوق

الرش بالمحلول المغذي على معاملة الرش بالماء وبلغ الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق لهما 17.739و 17.593طن هـ$^{-1}$ بالتتابع وكانت الزيادة قياساً إلى معاملتي الرش بالماء هي (8 و 9%) لكل منهما بالتتابع.

يلاحظ من جدول (3) إن المستوى S_2 من السماد المضاف إلى التربة مع ست رشات بالمحلول المغذي F_6 حقق حاصلاً كلياً مقداره 18.748 طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة مقدارها 2.98% قياساً للحاصل الكلي الذي تحقق بإضافة المستوى S_1 من السماد الأرضي ، وان المستوى S_3 من السماد الأرضي المضاف إلى التربة مع ست رشات بالمحلول المغذي F_6 حقق حاصلاً كلياً مقداره 17.116طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 5.61% قياساً إلى الحاصل الكلي الذي تحقق بإضافة المستوى S_2 من السماد الأرضي ، ومن هذا يتبين إن للرش بالمحلول المغذي دوراً في اختزال كمية الأسمدة المضافة إلى التربة إذ أظهرت النتائج إن الرش بالمحلول المغذي ست رشات اختزل 25% من كمية السماد المضاف إلى التربة .

جدول 3. تأثير إضافة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم الى التربة وبالرش في الحاصل الكلي لدرنات البطاطا (طن هـ$^{-1}$)

التسميد الأرضي	من دون رش	مادة الرش	عدد الرشات 2	4	6	المعدل
S1 240-120-400	18.204	سماد	18.426	18.456	20.135	19.339
		ماء	18.226	18.248	18.271	18.248
S2 180-90-300	16.206	سماد	16.628	17.627	18.748	17.667
		ماء	16.228	16.246	16.255	16.243
S3 200-60-200	14.607	سماد	15.042	16.472	17.116	16.210
		ماء	14.630	14.630	14.652	14.637
S0 0-0-0	7.782					
أ .ف. م 0.05	0.351		1.055			0.667
المعدل						
مادة الرش * عدد الرشات		سماد	16.699	17.852	18.666	17.739
		ماء	16.361	14.630	16.392	16.376
أ. ف. م 0.05			غ.م			0.304
التسميد الأرضي *عدد الرشات		S_1	18.326	18.852	19.203	أ.ف. م 0.05
		S_2	16.428	16.936	17.501	0.843
		S_3	14.836	15.551	15.884	
عدد الرشات			16.530	17.113	17.529	أ .ف. م 0.05 0.304

جدول 4. تأثير إضافة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم الى التربة وبالرش في الحاصل الصالح للتسويق لدرنات البطاطا (طن هـ$^{-1}$)

التسميد الأرضي	من دون رش	مادة الرش	عدد الرشات 2	4	6	المعدل
S1 240-120-400	18.101	سماد	18.345	19.383	20.103	19.278
		ماء	18.124	18.160	18.183	18.156
S2 180-90-300	15.986	سماد	16.488	17.495	18.616	17.533
		ماء	16.052	16.077	16.101	16.077
S3 200-60-200	14.014	سماد	17.793	16.223	16.888	15.968
		ماء	14.278	14.322	14.388	14.329
S0 0-0-0	7.163					
أ .ف. م 0.05	0.436		1.309			0.768
المعدل						
مادة الرش * عدد الرشات		سماد	16.542	17.700	18.537	17.593
		ماء	16.347	16.943	16.224	16.187
أ. ف. م 0.05			غ.م			0.378
التسميد الأرضي *عدد الرشات		S_1	18.235	18.772	19.144	أ.ف. م 0.05
		S_2	16.270	16.786	17.358	
		S_3	14.535	15.272	16.638	0.945
عدد الرشات			16.347	16.943	17.380	أ .ف. م 0.05 0.378

كما يلاحظ من الجدولين المذكورين أعلاه وجود تأثير معنوي في زيادة كل من الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق مع زيادة عدد الرشات إذ تفوقت معاملات الرشات الست على بقية المعاملات وبلغ الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق لها 17.529و 17.380طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة قدرها 6.6% و 3.2% قياساً إلى معاملتي الرشتين والأربع رشات على التوالي.

أما التداخل الثنائي بين التسميد الأرضي و الرش فقد كان التأثير معنوياً في هذه الصفات إذ تفوقت معاملة التداخل S1F على بقية المعاملات وبلغ الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق لها 19.339و 19.278 طن هـ$^{-1}$ وبنسب زيادة قدرها 29 و 32% قياساً إلى معاملة التداخل (S3 * 2) التي حققت اقل حاصل كلي وحاصل صالح للتسويق بلغا 14.836 و14.535طن هـ$^{-1}$.

اثر التداخل الثلاثي بين التسميد الأرضي ومادة الرش وعدد الرشات تأثيراً معنوياً في الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق إذ تفوقت معاملة التداخل S1F6 على بقية المعاملات وأعطت أعلى حاصل كلي وحاصل صالح للتسويق بلغا 20.135و 20.106 طن هـ-1 وبنسبة زيادة قدرها 38% و 41 % قياساً إلى معاملة التداخل S3F2

التي حققت أدنى حاصل كلي وحاصل صالح للتسويق بلغا 15.630و 14.278 طن هـ-1 .

قد تعزى الزيادة المتحققة في الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق للنباتات عند إضافة السماد النتروجيني والفوسفاتي والبوتاسي إلى التربة إلى زيادة جاهزية هذه المغذيات في محلول التربة ومن ثم زيادة كمية الممتص منها من قبل الجذور كما حصل امتصاص مباشر لهذه المغذيات الموجودة في المحلول المغذي عند رشه على المجموع الخضري وعند زيادة تركيز هذه المغذيات في الاوراق ازدادت كفاءة عملية التمثيل الضوئي من خلال دورها في زيادة امتصاص وتمثيل CO2 ومن ثم نقل نواتج هذه العملية إلى الدرنات مما انعكس على زيادة الحاصل . وهذا يتفق مع ما توصل إليه (1 و 16).

كان تأثير رش الماء على المجموع الخضري قليلاً في زيادة الحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق وان تلك الزيادة المتحققة التي حصلت للمعاملات التي رشت بالماء فقط مقارنة بالمعاملات التي لم ترش بالماء تعزى إلى احتواء الماء على كميات قليلة جداً من المغذيات التي تعد مغذيات مهمة بالنسبة للنباتات والى دور الماء في غسل الأوراق وإزالة ذرات الغبار عن المجموع الخضري التي تعمل على غلق ثغور الورقة فيتوافر للبلاستيدات الخضراء الماء وثاني اوكسيد الكاربون والطاقة الضوئية ومن ثم تتمكن النباتات من إنتاج الأوكسجين والطاقة اللازمة لامتصاص المغذيات بكفاءة أعلى من الجذور (9).

يستنتج من هذه النتائج إن أعلى وزن جاف للمجموع الخضري وحاصل كلي وحاصل صالح للتسويق نتج من إضافة المستوى S1 من سماد KPN إلى التربة ويليه المستوى S2 ثم المستوى S3 . وحققت معاملات الرش بالمحلول المغذي زيادات في الوزن الجاف للمجموع الخضري والحاصل الكلي والحاصل الصالح للتسويق. وحققت معاملات الست رشات بالمحلول المغذي اختزالاً في كمية سماد KPN المضاف إلى التربة بنسبة 25% كما إن استعمال 3/4 كمية السماد المضاف إلى التربة مع ست رشات بالمحلول المغذي حقق حاصلاً أكثر مما حققته إضافة جميع كمية السماد المخلوط إلى التربة.

المصادر

1. بهية، كريم محمد عباس. 2001. تأثير إضافة الفسفور والبوتاسيوم عن طريق التربة وبالرش في نمو ومكونات نبات البطاطا Solarum tubersum L. . رسالة ماجستير. قسم التربة . كلية الزراعة . جامعة بغداد.76 صفحة.
2. حمادي، فاضل مصلح. 1976. تأثير مواعيد ومسافات الزراعة على الصفات الكمية والنوعية للبطاطا المزروعة في العروة الربيعية في منطقتي ابوغريب والزعفرانية. رسالة ماجستير. قسم البستنة . كلية الزراعة . جامعة بغداد.102 صفحة.
3. السامرائي ، عروبة عبد الله احمد . 2005. حالة وسلوكية البوتاسيوم في ترب الزراعة المحمية. أطروحة دكتوراه. قسم التربة. كلية الزراعة . جامعة بغداد.207 صفحة.
4. عبدول ، كريم صالح. 1988. فسلجة العناصر الغذائية في النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة صلاح الدين .464 صفحة.
5. محرم ، حسين جواد وكريم صالح عبدول. 1987. تأثير مواعيد الزراعة ومصدر التقاوي على نوعية درنات البطاطا في العروتين الخريفية والربيعية في منطقة خه بات / اربيل . زانكو 5 (4) : 33-37.
6. Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis. Am. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wis., USA,pp. 1572.
7. Hocking, P.J. and B.T. Steer. 1982. Nitrogen nutrition of sunflower with special reference to nitrogen stress. Proc. 10th Inten. Sunflower, Safers Paradise, Australia , p.73.
8. Kannan , S. 1980. Mechanism of foliar uptake of plant nutrients accomplishments and prospects. J. Plant Nutr. 2 (6) : 717-735.
9. Kannan , S. 1986. A foliar absorption and transport of inorganic nutrients . CRC. Crit Rev. Plant Sci. 4 : 344-375.
10. Martin , H.W., and D.L. Sparks. 1983. Kinetics of non exchange potassium

release from Coastal Plains soil. Soil Sci. Soc. Amer. J. 47 : 883-887.

11. Muhammad , M. M; F. Khalid ; H. Amjad and S.Raham. 2002. Comparison of different fertilizer (NPK) application. Asian J. Plant Sci. 1 (2) : 140-141.
12. Nizamuddin. M;M.Mahood;F.Khalid and R.Shahid.2003 .Response of potato crop to various levels of NPK. Asian J. Plant Sci. 2 (2) : 149-151.
13. Page, A.I. ad 1982. Methods of Soil Analysis, part 2. Chemical and Microbiological Properties , 2nd edn. Amer. Soc. of Agron., Inc. Soil Sci. Soc. Am. Inc., Madison. Wis. U.S.A, pp.733.
14. Peuke , A.S., W.D., Jeschke and W. Hartung . 1998. Foliar application of nitrate or ammonium as sole nitrogen supply in Ricinus communis , II- The flows of cation chloride and abscisic acid . New Phytol. 140 : 625-636.
15. Tisdale , S.L.; W.L. Nelson ; J.D. Beaton; and J.L., Havlin , 1997. Soil Fertility and Fertilizer. Prentice, Hall of India , New Delhi,pp.631.
16. Trehan,S.P.;S.K. Roy and R.C. Sharma .2001. Potato variety difference in nutrient deficiency symptoms and responses to NPK . Better Crops International. 15 (1) : 18-21.