

تأثير الرش بالمحلولين المغذيين (اليونيغرين والسولوبوتاس) في النمو الخضري ومحتوى الأوراق من بعض المغذيات لنبات البطاطا

كاظم ديلي حسن الجبوري ، ايمان جابر عبد الرسول و فاضل حسين الصحاف
قسم البستنة - كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية للموسمين الربيعي والخريفي لعام 2005 بزراعة البطاطا صنف ديزري Desiree في حقل قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد. استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة لأختبار الرش بكل من المحلول المغذي اليونيغرين المتوازن (يحتوي على عناصر كبرى وصغرى) بتركيز 2.5 غم / لتر في مرحلة النمو الخضري وفي مرحلة نشوء الدرنات وفي مرحلة كبر الدرنات و Solu potash بتركيز 3 غم / لتر (يحتوي على 50% بوتاسيوم بشكل K_2O) في مرحلة كبر الدرنات. رشت هذه المغذيات منفردة او متداخلة مع بعضها بحسب مراحل النمو المختلفة بحيث تضمنت التجربة 13 معاملة موزعة عشوائياً بثلاثة مكررات. اخذت نماذج من الاوراق لتقدير محتواها من العناصر الغذائية، كما تم قياس صفات النمو الخضري قبل الحصاد. تفوقت معنوياً النباتات التي رشت باليونيغرين بمراحل النمو الثلاث في طولها (59.13 سم) وفي اعطائها اعلى نسبة مئوية للنتروجين واعلى نسبة مئوية للفسفور في اوراقها في الموسم الربيعي (2.79 و 0.44 % على الترتيب)، بينما تفوقت معنوياً نباتات الموسم الخريفي التي رشت باليونيغرين بمراحل النمو الثلاث مع السولوبوتاس في طولها (80.67 سم) وفي النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في اوراقها (3.97 و 0.50 % على الترتيب) وتميزت نباتات هذه المعاملة في اعلى عدد للسيفان الهوائية (4.33 و 3.00 ساق / نبات للموسمين الربيعي والخريفي على الترتيب) واعلى عدد لاوراق نباتاتها (72.57 ورقة للنبات للموسم الربيعي) واعلى وزن جاف للنبات الواحد (52.17 و 47.19 غم/ نبات للموسم الربيعي والخريفي على الترتيب) وفي نسبة البوتاسيوم (4.09 % للموسم الربيعي) وبأعلى تركيز للحديد والزنك والمنغنيز والنحاس في أوراقها ولكلا الموسمين.

Effect of unigreen nutrient and potasum spray on growth and leafs nutrients content of potato

Kazem D. H. Al-Jebory , Iyman J. Abdul rasool and Fadel H. Al-Sahaf
Hort. Dept.- College of Agriculture/ University of Baghdad

Abstract

Two experiments were conducted during spring and fall seasons of 2005, using potato tubers of Desiree cultivar in the field of Department of Horticulture, College of Agriculture, University of Baghdad. A randomized complete block design was used to investigate the effect of foliar fertilizers, Unigreen (contain macro and micro elements) 2.5 g /L and solu potash (contains 50% K_2O) 3.0 g /L. The first was sprayed at the vegetative stage, tuber initiation stage and at tubers bulking and enlargement stage. The second was sprayed at tubers bulking and enlargement stage. Solutions of these fertilizers were sprayed individually or mixed with each other at

different stages of growth. The experiment consisted of 13 treatments arranged randomly in 3 replicates. Samples were taken from the leaves to test their nutrient contents and the vegetative characters were studied before harvest. Potato plants grown in spring treated with Unigreen at three stages gave taller plants (59.13 cm/plant), higher percentages of N and P in leaves (2.79 and 0.44%). While Potato plants grown in fall season treated with Unigreen at three stage and solu potash gave taller plants (80.67cm) and higher percentages of N, P and K in leaves (3.97, 0.50 and 4.84% respectively). Plant at this treatment show higher number of stems per plant in spring and fall seasons (4.33 and 3.00 stem/ plant)and higher number of leaves per plant in spring (72.57 leaf/ plant) and higher dry weight of plant in spring and fall seasons (52.17 and 47.19 g / plant respectively) and higher percentages of K in leaves in spring. Higher content of Fe, Zn, Mn and Cu was found in the vegetative parts of these plants for both seasons.

المقدمة

تأتي البطاطا *Solanum tuberosum* L. في المرتبة الرابعة من حيث الأهمية الاقتصادية في العالم بعد محاصيل القمح والرز والذرة [1] ويزداد الإقبال عليها من قبل المستهلكين كونها غنية بالمواد الغذائية والطاقة [2], ولكون البطاطا من محاصيل الخضر الدرنية المجهدة للتربة خلال مدة نموها القصيرة فهي تحتاج إلى كميات عالية من التسميد النتروجيني والبوتاسي والعناصر الصغرى للحصول على النمو المثالي والإنتاجية العالية وجودة الدرنات, كما ان التوازن بين نمو الأجزاء الأرضية والهوائية مهم جداً في تحديد كمية الحاصل التي يعطيها النبات وهذا يتحقق من خلال توفير ما يحتاجه النبات من عناصر غذائية وبمراحل مختلفة من نموه [3]. وجد [4] ان رش نباتات البطاطا بمراحل نمو مختلفة ببعض المغذيات الجاهزة (يدخل في محتواها عناصر كبرى وصغرى) المتوفرة محلياً في الأسواق العراقية مثل Grow More و Grow More عالي الفسفور أدت إلى زيادة معنوية في عدد السيقان الرئيسية للنبات وطول النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف للنبات وزيادة محتوى أوراقها من العناصر الكبرى والصغرى, كما تم دراسة تأثير الرش ببعض المغذيات الحاوية على العناصر الكبرى والصغرى في صفات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من العناصر الغذائية لمحصول البطاطا من قبل باحثين آخرين وقد توصلوا إلى نتائج متباينة بسبب ظروف أبحاثهم [5, 6, 7, 8]. أوضحت النتائج التي حصل عليها [9] عند إضافة خمسة مستويات من السماد البوتاسي 0-600 كغم كبريتات البوتاسيوم/ هكتار لنبات البطاطا, ان زيادة معدل كبريتات البوتاسيوم أدى إلى زيادة معنوية في طول النبات والمساحة الورقية إلا انها لم تؤثر معنويًا في عدد السيقان الرئيسية للنبات. ان الهدف من هذا البحث هو تحديد أفضل توليفة من السماد المغذي اليونيجرين (سماد جاهز) والسماد البوتاسي التي ترش على الأوراق في مراحل نمو مختلفة للنبات لمعرفة تأثيرها في النمو الخضري للبطاطا ومحتوى الأوراق من بعض العناصر الغذائية وانعكاس ذلك ايجابيا على زيادة النمو الخضري من خلال تحقيق اتزان غذائي مناسب للنبات.

المواد وطرائق العمل

نفذ البحث في حقل قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد خلال الموسمين الربيعي والخريفي عام 2005. تمت تهيئة تربة الحقل من حراثة وتنعيم وتسوية وتقسيم، ثم أخذت نماذج من تربة الحقل لتحليل بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لها وللموسمين الربيعي والخريفي (جدول 1). زرعت درنات البطاطا صنف ديزري Desiree الرتبة A، من المخازن المبردة (القطاع الخاص) بتاريخ 2005/1/25 في الموسم الربيعي وبتاريخ 2005/9/15 في الموسم الخريفي على مصاطب طولها 5 م والمسافة بينها 1.75 م وعلى جهتي المصطبة والمسافة بين درنة وأخرى 0.25 م وبواقع مصطبة واحدة للمعاملة الواحدة (مساحة الوحدة التجريبية 8.75 م²). نفذت العمليات الحقلية المختلفة من ري وتعشيب وتصدير ومكافحة في الصباح الباكر وبحسب الحاجة وحسب ما موصى به لنبات البطاطا.

جدول (1) بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة (Jackson, 1958)*

الموسم الخريفي	الموسم الربيعي	الوحدة القياسية	الصفة
7,32	7,0	-	pH
4,67	1,0	dS.m ⁻¹	Ec
Nil	Nil	meq/L	CO ₃ ⁼
6,5	2,0	meq/L	HCO ₃ ⁻
0,75	1,10	mg.kg ⁻¹	Total N
35	63,15	mg.kg ⁻¹	Total P
0,04	1,25	mg.kg ⁻¹	K ⁺
16,00	3,00	mg.kg ⁻¹	Ca ⁺⁺
8,50	1,50	mg.kg ⁻¹	Mg ⁺⁺
4,5	1,50	meq/l	Na
7,5	1,25	meq/l	Cl
15,6	11,0	gm.kg ⁻¹	المادة العضوية
242	230	gm.kg ⁻¹	الكلس
0,02	Nil	gm.kg ⁻¹	الجبس
240	240	g.kg ⁻¹	Sand
508	510	g.kg ⁻¹	Silt
252	250	g.kg ⁻¹	Clay
مزيجة غرينية	مزيجة غرينية	-	النسجة

*Jackson, M. L. 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliff, N. J. usa. P: 225 - 276.

تضمنت التجربة دراسة ثلاثة عشر معاملة شملت المغذيين اليونيغرين Unigreen المتوازن (يحتوي على مغذيات كبرى وصغرى) والسولوبوتاس Solu Potash (يحتوي على K₂O 50%) والتي رشّت على النبات في مراحل نمو مختلفة. وقد رمز لها من T₀ إلى T₁₂ والمبينة مواعيد إضافتها ومحتوياتها من العناصر الغذائية في جدول 2.

جدول (2) المغذيات المستخدمة ومحتواها من العناصر الغذائية ووقت إضافتها بحسب مراحل نمو نباتات

البطاطا

محتواها من العناصر الغذائية									الشركة المنتجة	المغذيات
B	Cu	Mn	Fe	Zn	K	P	N	العناصر	اودنيس	اليونيغرين
مخلبي	مخلبي	مخلبي	مخلبي	مخلبي	K2O	P2O5	NH4	الهيئة	ADUNIES	المتوازن
%0.01	%0.01	%0.01	%0.025	%0.01	% 20	% 20	%20	التركيز	الصناعية - لبنان	Unigreen
					% 50				Helue Potase	سولوبوتاس
									البلجكية	Solu Potash
وقت إضافة المغذيات بحسب مراحل نمو النبات										المعاملات
معاملة القياس (رش بالماء فقط)										T ₀
رش اليونيغرين في مرحلة النمو الخضري بعد 50 يوم من الزراعة										T ₁
رش اليونيغرين في مرحلة نشوء الدرنات بعد 65 يوم من الزراعة										T ₂
رش اليونيغرين في مرحلة كبر الدرنات بعد 80 يوم من الزراعة										T ₃
رش اليونيغرين في مرحلتي النمو الخضري ونشوء الدرنات										T ₄
رش اليونيغرين في مرحلتي النمو الخضري وكبر الدرنات										T ₅
رش اليونيغرين في مرحلتي نشوء الدرنات وكبر الدرنات										T ₆
رش اليونيغرين في مراحل النمو الخضري ونشوء الدرنات وكبر الدرنات										T ₇
رش البوتاسيوم في مرحلة كبر الدرنات										T ₈
رش اليونيغرين والبوتاسيوم في مرحلة كبر الدرنات										T ₉
رش اليونيغرين في مرحلتي النمو الخضري وكبر الدرنات مع رش البوتاسيوم في مرحلة كبر الدرنات										T ₁₀
رش اليونيغرين في مرحلتي نشوء الدرنات وكبر الدرنات مع رش البوتاسيوم في مرحلة كبر الدرنات										T ₁₁
رش اليونيغرين في مراحل النمو الخضري ونشوء الدرنات وكبر الدرنات مع رش البوتاسيوم في مرحلة كبر الدرنات										T ₁₂

رش المحلول المغذي اليونيغرين في ثلاث مراحل من نمو النبات وتداخلاتها، الأولى بعد 50 يوماً من الزراعة (مرحلة النمو الخضري) والثانية بعد 15 يوماً من الأولى (مرحلة نشوء الدرنات) والثالثة بعد 15 يوماً من الثانية (مرحلة كبر الدرنات). في حين رش السولو بوتاس في مرحلة كبر الدرنات فصلاً ومتداخلاً مع اليونيغرين في هذه المرحلة. رشت النباتات بعد تحضير المحاليل مسبقاً وبتركيز 2.5 غم / لتر للمحلول المغذي اليونيغرين وبتركيز 3 غم / لتر للمحلول المغذي Solu Potash (بحسب توصيات الشركات المنتجة لهذه المحاليل) وأضيف الصابون السائل (زاهي بتركيز 0.01%) مادة ناشرة. تمت عملية رش المغذيات في الصباح الباكر بعد سقي الحقل وكانت عملية الرش متجانسة حتى البلل الكامل وبواقع 200 لتر / دونم في كل مرحلة من مراحل النمو ولكل محلول.

نفذت التجربة باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. شمل المكرر الواحد على 13 معاملة موزعة عشوائياً ليكون عدد وحدات التجربة 39 وحدة تجريبية. أخذت نماذج من الأوراق بعد الرش الأخيرة بعشرة أيام حيث أخذت الورقة الرابعة من القمة النامية للساق الرئيسية [3] لعشرة نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية. بعد غسل الأوراق بالماء المقطر وتجفيفها في فرن كهربائي على درجة حرارة 70 م لحين

ثبات الوزن وتم طحنها وهضمها باستخدام حامضي الكبريتيك والبيروكلوريك بنسبة 1 : 1 [10] ، وبعد تمام عملية الهضم تم تقدير العناصر الآتية :

1- النتروجين الكلي : تم تقديره بوساطة جهاز Microkjeldahl [4] .

2- الفسفور : تم تقديره باستعمال مولبيدات الامونيوم وفيتامين C والمحورة من قبل John [11] بعد تعديل الأس الهيدروجيني للمحاليل المستخدمة باستخدام صبغة البارانتريفينول كدليل ثم القياس بالمطياف الضوئي Spectrophoto-meter على طول موجي 882 نانوميتر .

3- البوتاسيوم : تم تقديره بوساطة جهاز المطياف اللهبى Flame photometer

4- عناصر Mn و Zn و Fe و Cu تم تقديرها بوساطة جهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrometry .

كذلك أخذت عشرة نباتات عشوائياً من كل وحدة تجريبية وأجريت عليها قياسات النمو الخضري والتي شملت طول النبات وعدد السيقان الرئيسة للنبات وعدد الأوراق للنبات و الوزن الجاف للنبات و تركيز N و P و K % في الأوراق و Fe % و Zn و Mn و Cu ملغم / كغم في الأوراق .
حللت البيانات بحسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وقورنت المتوسطات بحسب اختبار اقل فرق معنوي LSD وعلى مستوى احتمال 5% [12] .

النتائج والمناقشة

تأثير رش المغذيات في النمو الخضري

أوضحت النتائج (جدول 3) تفوق المعاملتين T₁₂ و T₇ معنوياً في طول النبات اذ بلغ 57.57 و 59.13 سم / نبات على الترتيب للموسم الربيعي و 80.67 و 81.33 على الترتيب للموسم الخريفي. في حين انخفض طول النبات معنوياً في معاملة القياس اذ بلغ 48 و 67.53 للموسمين على الترتيب . كما تفوقت المعاملتين T₁₂ و T₇ معنوياً في عدد السيقان الرئيسة للنبات للموسم الربيعي (4.33 و 3.89 ساق / نبات على الترتيب) ولم يكن للمعاملات قيد الدراسة تأثيراً معنوياً في تلك الصفة للموسم الخريفي. وانعكست هذه الزيادة في طول النبات وعدد السيقان الرئيسة لتلك المعاملتين على عدد الأوراق للنبات الواحد في الموسم الربيعي والتي بلغت 72.57 و 66.67 ورقة للنبات الواحد على الترتيب ولم تتمكن من تقديرها في الموسم الخريفي. اما الوزن الجاف للنبات فقد تميزت المعاملة T₁₂ معنوياً باعطائها أعلى القيم (52.17 و 47.19 غم/نبات للموسمين على الترتيب) مقارنة مع معاملة T₉ للموسم الربيعي و معاملة القياس للموسم الخريفي (36.09 و 34.74 غم/نبات على الترتيب). وهذا يتفق مع ما وجدته [4] من ان رش نباتات البطاطا بالمحلول المغذي أدى إلى تحسين النمو الخضري من خلال زيادة ارتفاع النبات وعدد تفرعاته واوراقه والوزن الجاف للنبات الواحد. ويتفق مع ما حصل عليه [13] من ان الرش لثلاث مرات بالمحلول المغذي النهريين أدى إلى تحسين النمو الخضري للنبات الباميا.

ان إضافة البوتاسيوم في مرحلة كبر الدرنات قد يؤدي إلى تشجيع نمو الدرنات من خلال رفع كفاءة الأوراق في عملية التركيب الضوئي وزيادة انتقال المواد المصنعة إلى الدرنات [14] . يلاحظ من نتائج جدول 3 تفوق معاملة رش نباتات البطاطا باليونيجرين في مراحل النمو الثلاث مع رشها بالبوتاسيوم في مرحلة كبر الدرنات (T₁₂) وكذلك معاملة رش النباتات باليونيجرين في مراحل النمو الثلاث (T₇) في تحسين النمو الخضري وربما يعزى ذلك الى تكامل اتران العناصر الموجودة في المحلول المغذي والذي يمكن ان يتيح للنبات

الاستفادة من هذه العناصر في تحسين النمو الخضري للنبات لما تحتويه هذه المحاليل المغذية من عناصر كافية لما يحتاجه النبات في عمليتي انقسام الخلايا واستطالتها ولأسيما النتروجين الذي يدخل في تركيب البروتين والاحماض النووية DNA و RNA ، فضلاً عن الدور الذي يقوم فيه الزنك في تشجيع استطالة الفروع وزيادة حجم الاوراق من خلال دوره في تخليق الحامض الاميني (الترتوفان) الذي يعد البادئ لتخليق الاوكسين IAA [15, 16] الذي يزيد انقسام الخلايا واتساعها فضلاً عن تأثير البورون في زيادة اطوال النباتات نتيجة لدوره في انقسام ونمو الخلايا وفي نقل السكريات من الأوراق إلى الأجزاء النباتية الأخرى.

جدول (3) تأثير الرش باليونيفرين والبوتاسيوم في بعض صفات النمو الخضري لنباتات البطاطا للموسمين الربيعي والخريفي، 2005

المعاملات	طول النبات (سم)	عدد السيقان الرئيسة للنبات	عدد الأوراق للنبات الواحد	الوزن الجاف للنبات (غم)
الموسم الربيعي 2005				
T ₀	48.00	3.22	52.77	37.51
T ₁	50.33	3.33	54.67	42.28
T ₂	49.67	2.77	52.87	37.16
T ₃	49.07	2.87	54.20	36.83
T ₄	54.23	3.44	56.13	44.16
T ₅	52.10	3.55	63.47	45.12
T ₆	50.53	3.44	56.67	42.59
T ₇	59.13	3.89	66.67	47.67
T ₈	50.90	3.22	52.80	37.83
T ₉	49.47	2.77	50.10	36.09
T ₁₀	55.77	3.33	59.33	44.63
T ₁₁	51.77	3.11	56.57	43.15
T ₁₂	57.57	4.33	72.57	52.17
%5 LSD	5.02	0.62	7.07	4.35
الموسم الخريفي 2005				
T ₀	67.53	2.17		34.74
T ₁	77.26	2.40		39.75
T ₂	70.87	2.27		37.58
T ₃	72.13	2.17		35.67
T ₄	79.93	2.33		41.89
T ₅	78.20	2.47		43.27
T ₆	75.60	2.20		39.17
T ₇	81.33	2.67		44.30
T ₈	67.20	2.07		35.03
T ₉	73.00	2.30		38.48
T ₁₀	74.47	2.47		40.85
T ₁₁	76.00	2.53		43.68
T ₁₂	80.67	3.00		47.19
%5 LSD	6.73	NS		5.25

وجد [17] زيادة في ارتفاع نباتات البطاطا عند إضافة البورون. كما أظهرت المعاملات تأثيراً معنوياً في صفة عدد السيقان في الموسم الربيعي الا انها لم تؤثر في الصفة في الموسم الخريفي وربما يعود هذا التباين الى اختلاف ظروف خزن النقاوي في الموسمين ومن ثم تأثير ذلك في عدد البراعم النابتة في كل درنة التي يتطور كل منها لينمو ويكون ساقاً هوائية [4]. فضلاً عن دور الفسفور في تكوين المركبات الغنية بالطاقة (ATP و UTP و GTP) الضرورية لتكوين الفوسفوليبيدات والمرافقات الانزيمية و NADP+ التي تسهم في السيطرة على العديد من الفعاليات الحيوية للنبات [15] . كما يلاحظ ان المعاملات التي اعطت اعلى القيم قد دخل فيها البوتاسيوم بنسبة جيدة مما يؤكد التأثير الايجابي للبوتاسيوم في كونه منشطاً لتمثيل البروتين والانزيمات التي تصاحب تمثيل الكاربوهيدرات فيؤدي ذلك الى قوة النمو الخضري فضلاً عن كونه منظماً ازموزياً ايونياً يؤثر في فتح وغلق الثغور وما يتبع ذلك من تأثير في امتصاص الماء والمغذيات التي تعمل على زيادة النمو الخضري [4, 18]، وجد [8] زيادة في ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية وعدد الاوراق عند إضافة NPK . كما ان الرش بالمحلول المغذي جهاز النبات بالعناصر الغذائية التي ساعدت على تحسين النمو الخضري للنباتات ومنها الحديد الذي يدخل في تكوين السايكرومات المهمة في عمليتي التمثيل الكربوني والتنفس مما ينعكس ايجابياً على النمو الخضري كما ان للمغنيز دوراً في عملية التركيب الضوئي [3] ، اذ ان نقصه يسبب انخفاضاً في معدل التمثيل الكربوني فضلاً عن دوره في تنشيط الانزيمات في العمليات الحيوية المختلفة من خلال زيادة ارتفاع النبات وعدد السيقان وعدد الاوراق في النبات الواحد وهذا يعني زيادة المساحة الورقية وزيادة نواتج عملية التمثيل الكربوني وتراكمها في النبات فزيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري في النبات .

تأثير رش المغذيات في تركيز N و P و K في الأوراق

تشير نتائج الجدول 4 إلى ان نسبة النتروجين في الوراق قد تأثرت معنوياً بمعاملات التجربة للموسمين اذ تفوقت المعاملتين T₇ و T₁₂ بإعطائهما اعلى نسبة مئوية للنتروجين (2.70 و 2.79% على الترتيب للموسم الربيعي و 3.97 و 3.97 % لكليهما للموسم الخريفي) في حين ظهرت اقل النسب عند معاملة القياس (1.78 و 1.94% للموسمين على الترتيب). وقد تائرت نسبة الفسفور معنوياً بمعاملات التجربة اذ تفوقت المعاملة T₇ في الموسم الربيعي والمعاملتين T₇ و T₁₂ في الموسم الخريفي معنوياً بإعطائهما اعلى نسبة للفسفور (0.44 و 0.5 و 0.46 % على الترتيب) وكان للمعاملات تأثير معنوي في نسبة البوتاسيوم اذ تفوقت المعاملة T₁₂ بإعطائها اعلى نسبة لهذا العنصر (4.09 و 4.84% للموسمين على الترتيب)، في حين كانت اقل نسبة (2.34 و 2.7% للموسمين على الترتيب) قد ظهرت عند معاملة القياس اما بقية المعاملات فإنها أعطت نسب توسطت النسبتين اعلاه. ان تفوق المعاملتين T₇ و T₁₂ في رفع

جدول (4) تأثير الرش باليونيغرين والبوتاسيوم في تركيز N و P و K (%) في أوراق البطاطا صنف

Desiree للموسمين الربيعي والخريفي 2005

% K	% P	% N	المعاملات
الموسم الربيعي 2005			
2.34	0.26	1.78	T ₀
3.05	0.31	2.31	T ₁
3.29	0.33	2.17	T ₂
3.08	0.30	2.17	T ₃
3.40	0.39	2.52	T ₄
3.33	0.35	2.60	T ₅
3.46	0.40	2.31	T ₆
3.79	0.44	2.79	T ₇
3.41	0.29	2.09	T ₈
3.51	0.36	2.19	T ₉
3.65	0.38	2.66	T ₁₀
3.69	0.39	2.44	T ₁₁
4.09	0.41	2.70	T ₁₂
0.12	0.03	0.18	%5 LSD
الموسم الخريفي 2005			
2.70	0.20	1.94	T ₀
3.41	0.35	2.34	T ₁
3.50	0.31	2.52	T ₂
3.31	0.30	2.87	T ₃
3.79	0.42	3.43	T ₄
3.74	0.40	3.29	T ₅
3.94	0.39	3.29	T ₆
4.14	0.46	3.79	T ₇
3.75	0.25	2.11	T ₈
3.88	0.35	2.96	T ₉
4.24	0.43	3.22	T ₁₀
4.44	0.42	3.59	T ₁₁
4.84	0.50	3.97	T ₁₂
0.09	0.05	0.58	%5 LSD

النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق يعود الى الدور المهم للعناصر التي تحويها المغذيات المستعملة في الدراسة (جدول 2) في العمليات الحيوية المختلفة وانعكاس ذلك على زيادة كفاءة النبات ومقدرته على امتصاص النتروجين فارتفاع نسبته في الأوراق فضلاً عن المساهمة الفعالة للبوتاسيوم سواء اكان منفرداً أم ضمن توليفة تضم عناصر اخرى في زيادة مقدرة النبات على الاستفادة من النتروجين وزيادة معدل امتصاصه]

19] . فضلاً عن دور العناصر الغذائية الصغرى الموجودة في المحلول المغذي والتي تزيد من امتصاص النتروجين وتراكمه في أنسجة النبات، وقد وجد [20] نتائج مماثلة في البطاطا. كما ان تفوق المعاملتين ذاتها في زيادة نسبة الفسفور في أوراق النباتات قد يعود إلى الإضافة المباشرة لهذا العنصر في المحلول المغذي مما يزيد امتصاصه من قبل أنسجة النبات فضلاً عن دور العناصر الصغرى الموجودة في المحلول المغذي، لاسيما الحديد التي تساعد في زيادة تركيز الفسفور في أنسجة النبات، مما أدى إلى تأثر النباتات معنوياً بإضافة المغذيات. في حين يلاحظ ان نباتات معاملة T₁₂ في الموسمين أعطت أعلى نسبة للبوتاسيوم في اوراقها وهذا يعود الى ارتفاع نسبة البوتاسيوم في المغذيات التي رشت على النباتات مما أدى الى زيادة تراكمه في الاوراق مقارنة بالنباتات غير المرشوشة ، وهذا يتفق مع ما توصل اليه [21] من ان تركيز البوتاسيوم يزداد في اعناق اوراق البطاطا مع زيادة اضافته ، فضلاً عن ان هذه التوليفة من المغذيات ساعدت النبات على الوصول الى حالة تغذية جيدة مما أدى الى زيادة كفاءة النبات لامتناس وتراكم البوتاسيوم في الأوراق.

تأثير رش المغذيات في تركيز بعض العناصر الصغرى في الاوراق

بينت نتائج الموسم الربيعي (جدول 5) ان عنصر الحديد قد تأثر معنوياً بمعاملات التجربة اذ أدت المعاملة T₁₂ زيادة نسبته المئوية الى 0.131 % ثليها ومن دون فرق معنوي المعاملات T₁₀ و T₁₁ و T₇ مقارنة مع أدنى نسبة مئوية للحديد (0.105 %) في معاملة القياس. أما محتوى الأوراق من الزنك والمنغنيز فقد تفوقت المعاملتان T₁₀ و T₁₂ بإعطائهما أعلى كمية لهذين العنصرين بلغت في الزنك 121.25 و 108.75 ملغم / كغم على الترتيب وفي المنغنيز 190 و 177.5 ملغم / كغم على الترتيب. اما اقل محتوى للزنك والمنغنيز (70.25 و 103.75 ملغم / كغم على الترتيب) فقد كان في معاملة القياس. اما محتوى النبات من النحاس فأن أعلى كمية له كانت في معاملة T₁₂ (72 ملغم/كغم) واقل كمية له (50.5 ملغم/كغم) فقد كان في معاملة القياس. تشير نتائج الموسم الخريفي (جدول 5) الى تفوق المعاملتين T₁₂ و T₇ معنوياً في محتوى الاوراق من عنصر الحديد و الزنك والمنغنيز والنحاس. اما اقل كمية لهذه العناصر فقد ظهرت في معاملة القياس. تبين من نتائج الموسمين تفوق التوليفات الغذائية التي اشترك فيها البوتاسيوم بنسبة عالية في الحصول على اعلى تركيز للحديد والزنك والنحاس، وربما يعزى السبب في ذلك إلى ان البوتاسيوم هو العامل المحدد في زيادة كفاءة امتصاص النبات لهذه العناصر او إلى تكامل البوتاسيوم مع ما تحتويه

المغذيات من عناصر غذائية أخرى أدت إلى الوصول بالنبات إلى حالة الاتزان الغذائي المناسب لزيادة كفاءة امتصاص النبات للحديد والزنك والمنغنيز والنحاس وزيادة تركيزها في الأوراق. وهذا يتفق مع ما وجده [20, 3] . لوحظ من نتائج الموسمين ان تراكيز العناصر بشكل عام في الموسم الخريفي كانت أعلى من تراكيزها في الموسم الربيعي وقد يعود إلى تعرض نباتات الموسم الخريفي الى موجة انجماد (4.5 م تحت الصفر) في مرحلة كبر الدرنات أدت الى ضرر كبير في المجموع الخضري مما أدى الى عدم انتقال هذه العناصر من الأوراق الى باقي اجزاء النبات بصورة طبيعية.

نستنتج مما تقدم ان رش نباتات البطاطا بالمحلول المغذي اليونيغرين مع او بدون البوتاسيوم خلال مراحل النمو للنبات أدى الى زيادة نسب العناصر الغذائية N و P و K و Fe و Zn و Mn و Cu في الاوراق مما انعكس على تحسين صفات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية وعدد الأوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري مما قد ينعكس في تحسين الحاصل والنوعية .

جدول (5) تأثير الرش باليونيفرين والبوتاسيوم في تركيز العناصر %Fe و Zn و Mn و Cu (ملغم/ كغم) في أوراق البطاطا صنف Desiree للموسمين الربيعي والخريفي (2005)

Cu	Mn	Zn	% Fe	المعاملات
الموسم الربيعي 2005				
50.50	103.75	70.25	0.105	T₀
51.25	118.75	77.50	0.116	T₁
52.50	108.00	78.75	0.117	T₂
53.75	148.75	80.00	0.119	T₃
65.00	166.25	85.00	0.121	T₄
58.75	150.00	96.25	0.120	T₅
61.25	136.25	107.50	0.120	T₆
68.75	168.75	106.25	0.126	T₇
56.25	140.00	73.75	0.107	T₈
58.50	172.5	91.25	0.125	T₉
60.00	177.5	108.75	0.131	T₁₀
63.00	153.75	91.25	0.127	T₁₁
72.00	190.00	121.25	0.131	T₁₂
3.45	2.29	4.90	0.009	%5 LSD
الموسم الخريفي 2005				
53.75	115.00	91.30	0.163	T₀
55.00	135.00	106.30	0.177	T₁
60.00	140.00	97.50	0.178	T₂
63.75	132.50	112.50	0.180	T₃
66.25	168.80	118.80	0.189	T₄
65.25	151.30	113.80	0.183	T₅
67.25	142.50	111.30	0.186	T₆
71.25	202.50	141.30	0.193	T₇
55.00	122.50	101.30	0.167	T₈
63.75	166.30	121.30	0.184	T₉
70.00	170.00	128.80	0.188	T₁₀
71.25	198.80	123.80	0.189	T₁₁
78.75	256.30	156.30	0.200	T₁₂
2.87	3.20	1.60	0.004	%5 LSD

المصادر

- 1- Spooner, D. M. and J. B. Bamberg. 1994. Potato genetic resources; sources of resistance and systematics. Amer. Potato J. 71: 325–337.

- 2- Krylova, O.; N. Lichko; B. Anisimov; G. Anisimova and K. K. Spshev. 2000. Yield and eating quality of different potato varieties.
- 3- الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق. ع ص. 260.
- 4- الجبوري. كاظم دبلي حسن واحمد كريم صحن. 2006. تأثير الرش ببعض العناصر المغذية في نمو البطاطا ومحتوى الاوراق منها. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 37 (6): 57-66.
- 5- الضبيبي، منصور حسن محمد سعد. 2003. دراسة تأثير بعض المغذيات في الصفات الكمية والنوعية والتشريحية للبطاطا (*Solanum tuberosum* L.) وعلاقتها بتحسين القابلية الخزن. اطروحة دكتوراه- قسم البستنة- كلية الزراعة- جامعة بغداد. ع ص. 100.
- 6- Kumar, D.; and J. S. Minhas. 2001. Effect of calcium nitrate as foliar nutrient on potato crop grown under heat stress. J. Indian Potato Association. 28 (1): 127-128.
- 7- Singh, N. P. and M. Raghar. 2000. Response of potato nitrogen and potassium fertilization under U. P. Tarai conditions. J. Indian Potato Assoc., 27: 47-48.
- 8- Trehan, S. P.; S. K. Roy and R. C. Sharma. 2001. Potato variety differences in nutrient deficiency symptoms and responses to NPK. Better Crops International. 15 (1): 18-21.
- 9- AL-Moshileh, A. M.; M. A. Errebhi and M. L. Motawei. 2005. Effect of various potassium and nitrogen rates and splitting methods on potato under sandy soil and arid environmental conditions. Emir. J. Agric. Sci. 17 (1): 01-09.
- 10- Cresser, M. E., and G. W. Parsons. 1979. Sulphuric, perchloric and digestion of plant material for determination nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium, Analytical Chemical. Acta. 109: 431-436.
- 11- John, M. K. 1970. Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid soil. Soil Sci., 109: 214-220.
- 12- الساهوكي، مدحت مجيد وكريمة محمد وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. مطابع دار الحكمة، جامعة بغداد، العراق. ص. 221-231.
- 13- البدري، عبد الامير عبد غلوم. 2004. تأثير الرش بالمحلول المغذي (النهرين) ومسافات الزراعة في النمو الخضري وحاصل الباميا صنف البتراء. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 35 (5): 41-44.
- 14- Fontes, P. C. R.; and R. R. Fontes. 1991. Effect of applying phosphorus to the soil and to leaves on productivity of potato. Revista ceres. 38 (216): 159-169.
- 15- ابو ضاحي، يوسف محمد و مؤيد احمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي و البحث العملي. العراق. ع ص. 411.
- 16- عبد القادر، فيصل وفهيمه عبد اللطيف واحمد شوقي وعباس ابو طبيخ و غسان الخطيب. 1982. علم فسيولوجيا النبات. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي. العراق. ع ص. 390.
- 17- AL-Smarai, B. S.; F. H. AL-Sahaf.; and R. M. Almolla. 1993. The response of potato plants to foliar spray with different levels of boron. The Iraqi J. Agric. Sci. 24 (2): 122-127.
- 18- الصحاف، فاضل حسين. 1994. تأثير عدد مرات الرش بالمحلول المغذي السائل (النهرين) على نمو وحاصل البطاطا صنف استيما Estima. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 25 (1) : 95-100.

19- الزوبعي، سلام زكم علي. 2000. تحديد ائزان النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم للبطاطا (*Solanum tuberosum* L.) في تربة رسوبية. اطروحة دكتوراه- قسم التربة- كلية الزراعة- جامعة بغداد. ع ص. 78.

- 20- Omran, M. S.; Tm. Waly; M. M. El-Shinnawi; and M. M. El-Sayed. 1991. Effect of macro and micro nutrients application on yield and nutrients content of potato. Egyptian J. Soil Sci. 31 (1): 27-42.
- 21- Bholah, M. A.; P. C. Cavalot; K. Wong Yen Cheong; J. Deville; and N. Govinden. 1993. N, P and K fertilizer requirements of potato in relation to soil P and K status under maturation conditions. Soil and Fertilizer. 56 (5): 655.