تأثير الرش بالحديد والزنك في تركيز عناصر P, N و K و الصفات النوعية للبطاطا المسمدة عضويا

*جواد طه محمود *حميد خلف السلماني **محمد صلال التميمي

* جامعة بغداد – كلية الزراعة – قسم علوم التربة والموارد المائية

بغداد – العراق

** جامعة القاسم الخضراء – كلية الزراعة – قسم التربة

بابل – العراق

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في أحد الحقول الخاصة في منطقة اللطيفية، في تربة مزيجة في الموسم الربيعي لعام 2012 لدراسة تأثير رش الحديد بتركيز 100 ملغم Fe. لتر $^{-1}$ والزنك بتركيز 60 ملغم Zn . لتر $^{-1}$ بشكل منفرد و خليط (Fe + Zn) في مراحل النمو المختلفة للبطاطا المسمدة عضويا وفي بعض الصفات النوعية للمحصول، أستخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات ، أظهرت النتائج تفوق معاملة الرش (Fe + Zn) والتي أعطت (1.03 و 0.223 و 1.75 و 6.43 و 7.32) % لكل من تركيز النتروجين والفسفور و البوتاسيوم ونسبة البروتين والنشأ في درنات البطاطا على الترتيب بينما أعطت معاملة تداخل الرش بالـ (Fe+Zn) في مرحلة كبر الدرنات أعلى القيم لهذه الصفات وكانت (1.04 و 0.245 و 1.92 و 6.50 و 8.27) % لكل منها على الترتيب.

كلمات مفتاحية: السماد العضوي، حديد، زنك و البطاطا.

Effect of Spraying Fe and Zn on N, P, and K Concentrations and Quality Charocteristics of Potato Fertilized by Organic Matters.

***Jawad Taha Mhmood *Hameed Kalf Al Salmani**

****Mohamed Sallal AL. Tememe**

* Baghdad Unveristy - Agric. College / Baghdad - Iraq

** Univ. of AL-Qasim Green - Agric. College / Babylon - Iraq

E-mail:drjawad58@yahoo.com

Abstract

An experiment was conducted at aprivate field at Al – Latifiya region in a loamy Soil, at spring Season of 2012, to study the effect of spraying Fe at 100 mg.L $^{-1}$ and Zn at 60 mg.L $^{-1}$ and the mixture of (Fe + Zn) on different stages of potato growth and on quality properties of Potato produced that fertilized with organic fertilizer. Randomized Complete Block Design (RCBD) was used with three replicates, The results showed that the highest values obtained (1.03, 0.223, 1.75, 6.43 and 7.32) % of the elements N, P, K and protein and starch respectively in potato tuber spray with the (Fe + Zn) mixture. Interaction treatment of spraying with (Fe + Zn) at bulking stages gave the highest values too of these characteristics which were (1.04, 0.245, 1.92, 6.50 and 8.27) % respectively of N, P, K, protein and starch in tuber.

Key words: Organic Ferilzer, Iron, Zinc and Potatoes**.**

المقدمة

البطاطا (***Solanum tubersoum* L.**) تعود الى العائلة الباذنجانية ***Solanaceae***، تأتي بالمرتبة الرابعة عالميا كمحصول ستراتيجي وأقتصادي بعد الحنطة والذرة والرز (Bowen ، 2003). تعد الصين من أكبر المنتجين للعام 2009 أذ بلغت المساحة المزروعة فيها لهذا المحصول 8.977.000 هكتار وبلغ أنتاجها 156.491.000 طن وبمعدل 17.44 طن.هـ$^{-1}$، تلتها الهند بمساحة مزروعة 2.232.000 هكتار وبأنتاج 45.13.000 طن وبمعدل 22 طن.هـ$^{-1}$ ، أما العراق فيأتي في المرتبة الرابعة من بين الدول العربية بعد مصر والجزائر والمغرب (FAO، 2010). أزداد الاهتمام بزراعة البطاطا في العراق بشكل واضح خلال العقدين الاخيرين وبلغت المساحة المزروعة للعام 2009 الى مايقارب 33000 هكتار وبأنتاج 348.800 طن وبمعدل 10.6 طن.هـ$^{-1}$ (الجهاز المركزي للاحصاء، 2010). أن المغذيات الصغرى ومنها الحديد والزنك لم تحظ بالاهتمام المطلوب على الرغم من أنها من العناصر الاساسية لنمو النبات ويحتاجها بكميات قليلة وتعاني الترب العراقية من نقصها وأن جاهزيتها تتأثر بالعديد من العوامل، منها المحتوى العالي من الكاربونات ودرجة التفاعل المائل للقاعدية وقلة المادة العضوية (Yilmaze *et al.*، 1997 و الحديثي، 2003). أن الدور الكبير الذي تؤديه المغذيات (الحديد و الزنك) في الكثير من العمليات الحيوية والفسلجية داخل النبات مثل عمليتي التركيب الضوئي والتنفس وفي تكوين الكلوروفيل وأنتاج الطاقة (ATP) والتفاعلات الانزيمية وبناء الاحماض الامينية والدهنية والنووية والتي تعد من اساسيات نمو وتطور النبات (النعيمي، 2000)، لاتقتصر أهمية هذه المغذيات عند هذا الحد بل تتعداه الى أنخفاض القيمة التغذوية للنبات عند أنخفاض تركيز هذين المغذيين في الدرنات وعلى هذا فأن 40 % من سكان العالم يعانون من نقص في المغذيات الصغرى (Cakmak *et al.* ، 1997).

تبرز اهمية وضرورة التغذية الورقية كأفضل أسلوب لتجهيز المغذيات عند حدوث عرقلة لعملية أمتصاصها ومنها الحديد والزنك بوساطة الجذور بفعل الاصابة بالمسببات المرضية والافات الزراعية أو تفاعل التربة القاعدي أو المحتوى العالي من معادن الكاربونات أو الجبس أو دك التربة أو الملوحة العالية (عبد الحميد والفولي، 1995).

يهدف البحث الحالي الى تحديد أفضل محلول مغذ (الحديد أو الزنك أو الحديد + الزنك) وموعد الرش (مرحلة النمو الخضري أو مرحلة نشوء الدرنات أو مرحلة كبر الدرنات) والتاثير فى بعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا.

المواد وطرائق العمل

نفذ هذا البحث في أحد الحقول الخاصة في منطقة اللطيفية(40 كم جنوب غربي بغداد) في الموسم الربيعي من عام 2012 في تربة ذات نسجة مزيجة مصنفة ضمن مجاميع الترب العظمى Typic Torrifluvent، حرثت الارض ونعمت وسويت وأخذت منها عينات من العمق (0 – 30) سم لاجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية والموضحة في الجدول (1) أما الجدول (2) فيوضح بعض الصفات الكيميائية للاسمدة العضوية المستخدمة في الدراسة. أستعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة(RCBD) في تجربة عاملية بثلاثة مكررات كانت مساحة الوحدة التجريبية (7.2) م^2 (ثلاثة مروز بطول 3 م والمسافة بين مرز واخر 0.8 م) (محرم وعبدول، 1987) تركت مسافة (1) م بين الوحدات التجريبية والقطاعات،

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لعينات تربة التجربة قبل الزراعة

الصفة		القيمة	وحدة القياس	طريقة التحليل
pH 1:1		7.5	-	
الايصالية الكهربائية EC 1:1		4.32	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	
المادة العضوية		27.7	غم.كغم$^{-1}$	Walkly and Black black. 1965
الجبس		0.9		Richards. 1954
الكاربونات		240		Richards. 1954
السعة التبادلية الكاتيونية		25.6	سنتي مول . كغم$^{-1}$	بشور والصائغ. 2007
مفصولات التربة	الرمل	282.3	غم .كغم$^{-1}$	Pipette Method Black .1965
	الغرين	442.0		
	الطين	275.7		
النسجة		مزيجة Loam		
الكثافة الظاهرية		1.54	ميكاغرام.م$^{-3}$	Black. 1965
الايونات الجاهزة	النتروجين الجاهز	80.1	ملغم.كغم$^{-1}$	Black.1965
	الفسفور الجاهز	14.26		Page. 1982
	البوتاسيوم الجاهز	170		بشور والصائغ، 2007
	الحديد الجاهز	3.41		
	الزنك الجاهز	0.31		

جدول(2) بعض الصفات الكيميائية للاسمدة العضوية المستخدمة في التجربة

الصفة	القيمة	الوحدة
الايصالية الكهربائية 5:1	27.15	ديسي سيمنز.م-1
pH 5:1	6.9	-----
C/N	15.4	----
النتروجين الكلي	11.8	غم.كغم$^{-1}$
الفسفور الكلي	16	غم.كغم-1
البوتاسيوم الكلي	35	
الحديد الكلي	1.09	
الزنك الكلي	0.18	

تمت اضافة السماد العضوي المتحلل (3/1 مخلفات أبقار+3/1 مخلفات اغنام + 3/1 مخلفات دواجن) وبكمية 50 طن.هـ$^{-1}$ (الفضلي،2011) لجميع المعاملات قبل عشرة ايام من الزراعة داخل أخدود في قمة المرز بعمق 25 سم وخلط مع التربة، استعملت في التجربة درنات بطاطا صنف ARGOSE المستورده (سكوتلنديه المنشأ)، تمت الزراعة في20 كانون ثاني 2012 زرعت التقاوي في قمة المرز بعمق 10 – 12 سم وبمسافة 25 سم بين درنة واخرى وبمعدل 12 درنة في المرز الواحد (محرم وعبدول، 1987). تم أرواء الحقل من مياه نهر الشيشبار بطريقة الري السيحي، رويت كل وحدة تجريبية لوحدها عن طريق فتحة واحدة على الساقية الحقلية. أستخدمت كبريتات الحديدوز 20 % Fe وكبريتات الزنك 24 % Zn كمصدرين للحديد والزنك. رشت معاملة T_0 بالماء فقط ومعاملة T_1

بالحديد بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ ومعاملة T_2 بالزنك بتركيز 60 ملغم. لتر$^{-1}$ ومعاملة T_3 بالـ (الحديد بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ + الزنك بتركيز 60 ملغم.لتر$^{-1}$)، وكان موعد الرش لمعاملة F_1 في مرحلة النمو الخضري (12 نيسان 2012) ومعاملة F_2 في مرحلة نشوء الدرنات (22 نيسان 2012) ومعاملة F_3 في مرحلة كبر الدرنات (2 مايس 2012). رشت عند المساء بأستخدام مرشة ظهرية سعة 10 لتر بعد أضافة مادة ناثرة (الصابون السائل) بمقدار 15 سم^3 لكل 100 لتر ماء، عند النضج في28 مايس 2012 حصدت الاجزاء الخضرية للنبات من منطقة تلامسها مع سطح التربة، قلعت درنات عشرة نباتات عشوائيا من كل وحدة تجريبية، أخذت خمس درنات من المرز الوسطي لكل وحدة تجريبية وغسلت بماء الحنفية ثم بالماء المقطر وقطعت الى شرائح وأخذ منها 100 غم وجففت هوائيا ثم بالفرن على درجة 70 ْم لحين ثبات الوزن (الصحاف،1989) وقدر الوزن الجاف وحسبت النسبة المئوية للمادة الجافة وفق المعادلة التالية:

% للمادة الجافة = (الوزن الجاف/ الوزن الرطب) × 100

أخذت عينات الدرنات الجافة وطحنت بمطحنة حديدية ووضعت في أقداح بلاستكية، أخذ منها 0.2 غم ووضع في جفنة خزفية وأضيف لها 4 مل حامض الكبرتيك المركز وتركت الى اليوم التالي وأصبح اللون أسود وأضيف لها 1 مل حامض البيركلوريك المركز ووضعت على صفيحة حرارية Hot plate لغرض التسخين لاكمال عملية الهضم الى أن يصبح لون المحلول رائقا (عديم اللون) كدليل على أكتمال عملية الهضم حسب الطريقة المقترحة من قبل Gresser و Parsons (1979) والصحاف (1989) وأجريت التقديرات التالية:

النتروجين

قدر بالتقطير بعد أضافة هيدروكسيد الصوديوم (5 مولاري) بأستخدام جهاز الـ Microkjeldahl (Hanynes، 1980).

الفسفور

قدر بطريقة مولبيدات الامونيوم المحورة بعد تعديل درجة التفاعل للمحاليل المستخدمة والقياس بجهاز المطياف الضوئي Spectro photometer على طول موجي 620 نانوميتر (Hanynes، 1980).

البوتاسيوم

قدر بوساطة جهاز الـ Flame photometer وفقا لطريقة (Hanynes، 1980).

البروتين

حسبت النسبة المئوية للبروتين في الدرنات على أساس الوزن الجاف (A.O.A.C، 1970) حسب المعادلة التالية:

% البروتين على أساس الوزن الجاف = (النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات × 6.25).

النشأ

حسبت النسبة المئوية للنشأ في الدرنات من المعادلة الموضحة في (A.O.A.C، 1970) وكما يلي:

% النشأ = 17.55 + 0.89 (% المادة الجافة _ 24.18)

حللت النتائج أحصائيا وفق طريقة تحليل التباين (ANOVA) بوصفها تجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وتم أختبار معنوية الفروق بين المعاملات وفق أختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 0.05 بأستخدام برنامج SAS (SAS، 2001).

النتائج والمناقشة

تركيز النتروجين في الدرنات

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي جدول (3) التأثير المعنوي للرش بالمغذيين الحديد والزنك كلا على حده والـ (الحديد + الزنك) سوية في تركيز

النتروجين في الدرنات اذ تفوقت معاملة الرش T_3 (الحديد + الزنك) على جميع المعاملات وأعطت أعلى تركيز للنتروجين والذي بلغ 1.03% محققة زيادة قدرها 33.77% قياسا بمعاملة المقارنة T_0 (الرش بالماء فقط) وزيادة قدرها 11.96% قياسا بمعاملة الرش بالحديد فقط T_1 وكانت زيادتها على تركيز النتروجين في معاملة الرش بالزنك T_2 (5.10%)، تفوقت معاملة الرش بالزنك T_2(0.98%) على معاملة الرش بالحديد T_1 في هذه الصفة. لم يكن لموعد الرش تأثير معنوي في تركيز النتروجين في الدرنات. أما تأثير تداخل الرش بالمغذيين وموعد رشها فقد كان معنويا في زيادة تركيز النتروجين في درنات البطاطا أذ حققت معاملة التداخل T_3F_3 (الرش بالحديد + الزنك في مرحلة كبر الدرنات) أعلى تركيز للنتروجين في الدرنات والذي بلغ 1.04 % محققا زيادة قدرها 36.84% قياسا بتركيز النتروجين في درنات معاملة التداخل T_0F_2 والذي بلغ 0.76%.

تركيز الفسفور في الدرنات

بينت نتائج الجدول (4) التفوق المعنوي لتأثير الرش بالمغذيين الحديد والزنك كلا على حده والـ (الحديد + الزنك) سوية وموعد الرش والتداخل بينهما في تركيز الفسفور في درنات البطاطا اذ تفوقت معاملة الرش T_3 (الحديد + الزنك) على جميع المعاملات في هذه الصفة وأعطت أعلى تركيز للفسفور في الدرنات والذي بلغ 0.223 % محققة زيادة قدرها 81.3% قياسا بتركيز الفسفور في درنات معاملة الرش بالماء فقط T_0 والذي بلغ 0.123%. تفوقت معاملة الرش بالزنك T_2(0.191%) على معاملة الرش بالحديدT_1 (0.159%) في هذه الصفة وبلغت الزيادة حوالي 20.13%. أوضحت النتائج أن موعد الرش بالمغذيين أثر معنويا في تركيز الفسفور في الدرنات واعطى الرش في مرحلة كبر الدرنات اعلى تركيز للفسفور في الدرنات والذي بلغ 0.181% محققا زيادة قدرها 10.37% قياسا بتركيز الفسفور في درنات البطاطا التي رشت في مرحلة نشوء الدرنات والذي بلغ 0.164%.

كان لتداخل الرش بالمغذيين وموعده تأثير معنوي في زيادة تركيز الفسفور في الدرنات اذ تفوقت معاملة تداخل الرش بالـ (الحديد + الزنك) في مرحلة كبر الدرنات T_3F_3 على جميع المعاملات اذ اعطت اعلى تركيز للفسفور في الدرنات والذي بلغ 0.245% محققة زيادة قدرها 75% قياسا بتركيز الفسفور في معاملة التداخل T_0F_1 والذي بلغ 0.140%.

تركيز البوتاسيوم في الدرنات

بينت نتائج جدول (5) التأثير المعنوي للرش بالعنصريين (الحديد والزنك) كلا على حده او سوية وموعد الرش والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم في الدرنات أذ تفوقت المعاملة T_3 (الحديد + الزنك) على بقية معاملات الرش وأعطت أعلى تركيز للبوتاسيوم اذ بلغ 1.75% محققة زيادة قدرها 68.27% قياسا بتركيز البوتاسيوم في المعاملة التي رشت بالماء فقط T_0 والذي بلغ 1.04%. اظهر موعد الرش بالمغذيين تأثيرا معنويا في تركيز البوتاسيوم في الدرنات أذ تفوقت معاملة الرش في مرحلة كبر الدرنات على بقية المعاملات واعطت اعلى تركيز للبوتاسيوم والذي كان 1.47% بزيادة قدرها 7.30% قياسا بتركيز البوتاسيوم في درنات معاملة الرش في مرحلة نشوء الدرنات، لم يكن هناك فرق معنوي في تركيز البوتاسيوم في الدرنات عند الرش بهذه المغذيات في مرحلتي النمو الخضري ونشوء الدرنات.

كان للتداخل بين رش المغذيين وموعد الرش في هذه الصفة أثرا كبيرا في تركيز البوتاسيوم اذ اعطت معاملة التداخل T_3F_3 اعلى قيمة للبوتاسيوم في الدرنات متفوقة بذلك على جميع قيم معاملات التداخل الثنائي اذ بلغ تركيز البوتاسيوم في الدرنات 1.92% بزيادة قدرها 92.0% قياسا بتركيز البوتاسيوم في معاملة التداخل T_0F_0 والذي بلغ 1.00%.

نسبة البروتين في الدرنات

الجدول (6) يشير الى التأثير المعنوي للرش بالمغذيين الحديد والزنك كلا على حده او سوية في النسبة المئوية للبروتين في درنات البطاطا أذ تفوقت معاملة الرش بالـ (الحديد + الزنك) T_3 على جميع معاملات الرش في هذه الصفة وأعطت أعلى نسبة بروتين في الدرنات والتي بلغت 6.43% بزيادة قدرها 32.58% قياسا بنسبة البروتين في معاملة الرش بالماء فقط T_0 والتي بلغت نسبة البروتين في درناتها 4.85% وتفوقت معاملة الرش بالزنك T_2 على معاملة الرش بالحديد T_1 في هذه الصفة أذ اعطت نسبة بروتين بلغت 6.14% بزيادة قدرها 6.97% قياسا بنسبة البروتين في درنات المعاملة T1

جدول (3) تاثير الرش بالحديد والزنك وموعد الرش في تركيز النتروجين في الدرنات

موعد الرش / نوع المغذي	F_1	F_2	F_3	المتوسط
T_0	0.79	0.76	0.78	0.77
T_1	0.94	0.92	0.90	0.92
T_2	0.96	0.99	1.01	0.98
T_3	1.03	1.02	1.04	1.03
المتوسط	0.93	0.92	0.93	
	T*F	F	T	LSD 0.05
	0.03	0.01	0.02	

جدول (4) تاثير الرش بالحديد والزنك وموعد الرش في تركيز الفسفور في الدرنات %

موعد الرش / نوع المغذي	F_1	F_2	F_3	المتوسط
T_0	0.140	0.095	0.135	0.123
T_1	0.173	0.170	0.135	0.159
T_2	0.181	0.183	0.210	0.191
T_3	0.217	0.209	0.245	0.223
المتوسط	0.177	0.164	0.181	
	T*F	F	T	LSD 0.05
	0.004	0.002	0.002	

جدول(5) تاثير الرش بالحديد والزنك وموعد الرش في تركيز البوتاسيوم في الدرنات

موعد الرش / نوع المغذي	F_1	F_2	F_3	المتوسط
T_0	1.00	1.06	1.06	1.04
T_1	1.42	1.35	1.33	1.36
T_2	1.42	1.43	1.58	1.47
T_3	1.70	1.64	1.92	1.75
المتوسط	1.38	1.37	1.47	
	T*F	F	T	LSD 0.05
	0.05	0.02	0.03	

جدول (6) تاثير الرش بالحديد والزنك وموعد الرش في النسبة المئوية لبروتين في الدرنات %

نوع المغذي / موعد الرش	F_1	F_2	F_3	المتوسط
T_0	4.94	4.75	4.87	4.85
T_1	5.87	5.75	5.62	5.74
T_2	6.00	6.19	6.25	6.14
T_3	6.43	6.37	6.50	6.43
المتوسط	5.81	5.76	5.81	
	T*F	F	T	LSD 0.05
	0.23	0.11	0.13	

والتي بلغت 5.74%. لم يظهر أي تأثير معنوي لموعد الرش بهذين المغذيين في النسبة المئوية للبروتين في الدرنات. أثر التداخل بين الرش بهذين المغذيين وموعد الرش معنويا في النسبة المئوية للبروتين في الدرنات أذ تفوقت معاملة التداخل T_3F_3 في هذه الصفة وأعطت أعلى نسبة اذ بلغت 6.50% محققة زيادة قدرها 31.65% على نسبة البروتين في درنات معاملة التداخل T_0F_0 والتي بلغت 4.94%.

نسبة النشأ في الدرنات

توضح نتائج التحليل الاحصائي المبينة في الجدول (7) التأثير المعنوي للرش بالمغذيات وموعد الرش والتداخل بين الرش وموعده في النسبة المئوية للنشأ في الدرنات أذ أعطت المعاملة T_3 أعلى نسبة نشأ في الدرنات والتي بلغت 7.32% بزيادة قدرها 30.3% قياسا بنسبة النشأ في درنات المعاملة التي رشت بالماء فقط T_0 والتي بلغت نسبة النشأ في درناتها 4.29%. أثر موعد الرش بهذه المغذيات معنويا في هذه الصفة أذ تفوقت معاملتا الرش في مرحلتي النمو الخضري وكبر الدرنات على معاملة الرش في مرحلة نشوء الدرنات في هذه الصفة اذ بلغت نسبة النشأ لكل منهما 6.17% و 6.23% على الترتيب وحققتا زياده قدرها 10.57% و 11.65% لكل منهما على الترتيب قياسا بنسبة النشأ في معاملة الرش في مرحلة نشوء الدرنات والتي بلغت النسبة في درناتها 5.58%. لم يكن الفرق معنويا في نسبة النشأ في درنات معاملتي الرش في مرحلة النمو الخضري ومرحلة كبر الدرنات. أثر التداخل بين معاملتي الرش بالمغذيين وموعد الرش في النسبة المئوية للنشأ في الدرنات أذ تفوقت معاملة التداخل T_3F_3 على جميع معاملات التداخل في هذه الصفة وأعطت أعلى نسبة نشأ اذ بلغت 8.27% محققة زيادة قدرها 125.34% قياسا بمعاملة التداخل T_0F_2 والتي بلغت 3.67%. يلحظ من نتائج الجداول 3 ،4 ، 5 ،6 و7 التأثيرالمعنوي للرش بالمغذيين الحديد والزنك والـ (الحديد + الزنك) وموعد الرش في المراحل (النمو الخضري ونشوء الدرنات وكبر الدرنات) والتداخل بينهما في الصفات المدروسة (نسبة النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم والبروتين والمشأ) لدرنات البطاطا صنف ARGOSE المسمدة عضويا. أن الزيادات التي حصلت في كل من النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين والنشأ في الدرنات نتيجة الرش بالمغذيين سواء كانت بمفردها أو سوية قياسا بالمعاملة التي رشت بالماء فقط قد تعود الى دور المغذيين (الحديد والزنك) التي رش بها المجموع الخضري في تحسين النمو الخضري والحالة التغذوية للنبات أذ ان للحديد والزنك دورا كبيرا في الكثير من العمليات الحيوية المختلفة التي تجري داخل النبات والتي تؤدي الى نمو جيد للنبات والى بناء مجموع جذري كثيف يزيد من كفاءة أمتصاص المغذيات النتروجين والفسفور والبوتاسيوم من التربة وبذلك تزداد كمية هذه المغذيات في المجموع الخضري وتدخل هذه المغذيات في الكثير من المركبات وبتوافر العامل الناقل (البوتاسيوم) يتم نقل هذه المركبات من أماكن التصنيع في المجموع

جدول (7) تاثير الرش بالحديد والزنك وموعد الرش في النسبة المئوية للنشأ في الدرنات %

موعد الرش / نوع المغذي	F_1	F_2	F_3	المتوسط
T_0	5.07	3.67	4.14	4.29
T_1	6.03	6.02	5.68	5.91
T_2	5.93	6.62	6.86	6.47
T_3	7.66	6.03	8.27	7.32
المتوسط	6.17	5.58	6.23	
	T*F	F	T	LSD 0.05
	0.49	0.24	0.28	

الخضري الى أماكن الخزن (الدرنات) وبذلك تزداد نسبتها في الدرنات وينعكس ذلك على زيادة الوزن الجاف للدرنات ومن ثم تزداد نسبة البروتين فيها (جدول 6) لاعتماده على نسبة النتروجين وتزداد نسبة النشأ جدول (7) في الدرنات لاعتمادها على الوزن الجاف للدرنات ، هكذا أدى الرش بهذه المغذيات الى حصول زيادات في الصفات النوعية التي درست مقارنة بالمعاملات التي رشت بالماء فقط، أذ أن للحديد علاقة مباشرة في كمية البروتين من خلال زيادة عملية التركيب الضوئي وتمثيل النتروجين لدوره في زيادة كمية الكلوروفيل في الجزء الخضري مما يزيد من كفاءة هذه العملية وأنعكاس ذلك على عملية تصنيع البروتين، كما أن للزنك دورا في زيادة البروتين من خلال دوره في تكوين الحامض الاميني التربتوفان، كما ان له دورا في تكوين الـ RNA الضروري في عملية تكوين البروتين، وأنه يساعد في عملية تكوين الكلوروفيل ويرجع ذلك لتأثيره المباشر في عمليات تكوين الاحماض الامينية والكاربوهيدرات ومركبات الطاقة (ابو ضاحي واليونس، 1988) وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه (الفضلي، 2011) من أن رش نباتات البطاطا بالحديد والزنك قد حسن بعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا.

يستنتج من هذه الدراسة وبظروفها ان رش نباتات البطاطا بالمحلول المغذي الحاوي على الحديد بتركيز ملغم Fe.لتر$^{-1}$ والزنك بتركيز 60 ملغم Zn.لتر$^{-1}$ في مرحلة كبر الدرنات قد حسن الصفات االمدروسة (نسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين والنشأ) في درنات البطاطا.

المصادر

أبوضاحي، يوسف محمد و مؤيد اليونس ، (1988). دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

الجهاز المركزي للاحصاء ، (2009). المجموعة الاحصائية السنوية. وزارة التخطيط – جمهورية العراق.

الحديثي، عصام خضر و فوزي محسن علي وادهام علي عبد ،(2003)تاثير التسميد الورقي بالمغذيات الصغرى في حاصل صنفين من الحنطة المزروعة في ترب جبسية تحت نظام الري بالرش المحوري. المجلة العراقية لعلوم التربة. 3(1) ، 98 – 105.

الصحاف، فاضل حسين، (1989) تغذية النبات التطبيقي. مطبعة دار الحكمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد.

الفضلي، جواد طه محمود، (2011) تأثير التسميد العضوي والمعدني في نمو وحاصل البطاطا ***Solanum tuberosum*** L.) أطروحة دكتوراة – قسم علوم التربة والموارد المائية. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله،(2002) مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. (مترجم).

بشور، عصام وأنطوان الصايغ ، (2007) طرائق تحليل تربة المناطق الجافة وشبه الجافة. منظمة الاغذية والزراعة الدولية FA0، روما.

عبد الحميد، أحمد فوزي و محمد مصطفى الفولي ،(1995) أقتصاديات أستخدام أسمدة العناصر المغذية الصغرى الورقية. مجلة الاسمدة العربية. 18، 4 – 25.

محرم، حسين جواد وكريم صالح عبدول ، (1987) تأثير مواعيد الزراعة ومصدر التقاوي في نوعية درنات البطاطا في العروتين الخريفية والربيعية في منطقة خبات /أربيل. زانكو. 5 (4)،33 – 37.

A. O. A. C. ,(1970) Official Methods of Analysis. 11th. Ed. Washington, D. C. Association of the Official Analytical Chemist , 1015.

Black, C. A. ,(1965) (b). Methods of Soil Analysis. Part (2). Chemical Properties. Am. Soc. Agron. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA.

Bowen, W. T. ,(2003) Water Productivity and Potato Cultivation. P 229- 238. in j. W. Kijhe, R. Barke, and D. Molden. Water Productivity in Agriculture; Limits and Opportunities for Improvement CAB. International.

Cakmak, I. L. ; Ozturk, S. ; Eker, B.; Torium, H. I.; Kalfa and Yilmaz ,(1997) Concentration of Zinc and Activity of Copper / Zinc Super Oxide Dismutase in Leaves of Rye and Wheat Cultivars Differing in Sensitivety to Dinc Deficiency, J. Plant Physical . 151, 91 – 95.

Gresser, M. S. and G. W. Parsons, ,(1979) Sulfuric, Perechloric Acid Digestion of Plant Material for the Determination Nitrogen, Phosphorous, Potassium, Calcium and Magnesum. Analytical Chemical Acta, 109, 431 – 436.

FAO, (2010) FOASTAT Agriculture Data. Agriculture Production Crop. Primary Available at: http:// Faostat. Fao.org/faostat/.

Haynes, R. J. ,(1980) A Comparison of two Modified Kjeldahl Digestion Techniques for Multie-Element Plant Analysis with Conventional Wet and Dry Ashing Methods. Comm. Soil. Sci. and Plant Analysis. 11(5), 459-467.

Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Kenney,(1982) Methods of Soil Analysis Part (2). 2nd ed. Agronomy 9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin

Richards, L. A. ,(1954) Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. USDA. Hand Book 60. USDA, Washington DC.

SAS, (2001) User Guide Statistic (Version 6-12). SAS inst. Inst. Cary, N. C. USA.

Yilmaz, A.; H. Ekiz; B. Torun; I. Gultekin; S. A. Bagei and I. cakmak,(1997) Effect of Different Zinc Application Method on Grain Yield and Znic Conc. In Wheat Cultivars Grown on Zinc – Deficient Calcareous Soil. J. of Plant Nutrition. 20,461 – 471.