مجلة الزراعة العراقية مجلد15 عدد1 ص56-68 شباط/2010

تأثير الرش ببعض العناصر المغذية في الصفات الكمية والنوعية للبطاطا *Solanum tuberosum* L.

منصور حسن محمد الضبيبي* فاضل حسين الصحاف**

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحسين الحالة الغذائية لنبات البطاطا بتوفير العناصر المغذية له بصورة ميسرة عن طريق التغذية الورقية في مراحل النمو المختلفة لتحقيق الإتزان الغذائي الملائم كوسيلة لزيادة المحصول وتحسين جودته، وعليه نُفذت تجربة حقلية في موسمي الربيع للعامين2001 و 2002م بزراعة صنف البطاطا ديزري Desiree في أحد الحقول الاهلية الخاصة جنوبي مدينة المدائن (35 كم جنوبي بغداد) في تربة رملية طينية غرينية بإستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) حيث تضمنت التجربة ثلاثين معاملة (توليفات مختلفة للعناصر K , Ca , Mg , Zn , B,) موزعة عشوائياً على ثلاثة مكررات. تم رش التوليفات المختلفة للعناصر على النباتات في ثلاثة مراحل من النمو، الأولى بعد 45 يوماً على بزوغ الأفرع الخضرية على سطح التربة والثانية بعد 15 يوماً على الرشة الأولى، بينما كانت الرشة الثالثة بعد 15 يوماً على الرشة الثانية، وبعد الحصاد تم إجراء العلاج التجفيفي Curing للدرنات ثم أخذت قياسات المحصول الكمية والنوعية إذ أظهرت النتائج فعالية التغذية الورقية بالبوتاسيوم والبورون في زيادة معدل وزن الدرنة وانعكاس ذلك على زيادة الحاصل الكلي مع زيادة الحاصل القابل للتسويق عند اشتراك العناصر الأخرى ضمن توليفات تتناسب مع الحالة الغذائية للنباتات. كما أظهرت النتائج أن التسميد ألورقي خاصةً الرش بالتوليفتين السماديتين K+Ca+B و K+Mg+Zn+B في مراحل النمو الثلاث أدى إلى تحسين الصفات النوعية للدرنات ومن ثم زيادة قيمتها الاقتصادية. فضلاً عن إمكانية التأثير في الكثافة النوعية للدرنات وبحسب الغرض الذي تنتج من اجله، إذ تبين أن الرش بالبوتاسيوم يعمل على خفض الكثافة النوعية في حين أن الرش بتوليفات متوازنة من العناصر الأخرى يمكن أن يزيد من الكثافة النوعية للدرنات.

المقدمه

تختلف المحاصيل الزراعية في احتياجاتها من العناصر الغذائية باختلاف تركيبها الوراثي وطبيعة نموها. وتعد البطاطا *Solanum tuberosum* L. من المحاصيل المجهدة للتربة نتيجة لشراهتها لامتصاص العناصر الغذائية لكبر حجم المجموع الخضري للنبات وكمية حاصلة من الدرنات في أثناء نموه (6). وعلى الرغم من كثرة الدراسات التي أجريت في مختلف بقاع العالم لزيادة الإنتاج وتحسين النوعية عن طريق إضافة الأسمدة الكيميائية للتربة أو رشا على المجموع الخضري فان مثل هذه الدراسات في البلاد العربية لا تزال قليلة كما أن الاهتمام بالتغذية المعدنية يقتصر على ألـ NPK فقط في حين تهمل بقية العناصر الضرورية الأخرى رغم أهميتها في زيادة الإنتاج كما ونوعا. ولكون محصول البطاطا يأتي بالمرتبة الثانية بعد المحاصيل الستراتيجية من حيث الأهمية الاقتصادية فقد زاد الاهتمام به بشكل واضح. وفي ظروف الزراعة الكثيفة تعاني التربة من عدم التوازن بين العناصر الغذائية المضافة بشكل أسمدة كيميائية.

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الأول.

*كلية الزراعة – جامعة صنعاء، اليمن.

**كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

تاريخ استلام البحث:ت2/2007

تاريخ قبول البحث: تموز/2008

والاستمرار في هذا الاتجاه سيؤدي إلى حدوث اختلال شديد لتوازن العناصر الغذائية في التربة الأمر الذي سينعكس سلباً على الإنتاج الزراعي. كما أن أبحاث تسميد البطاطا لازالت ذات طابع تقليدي من حيث نوع السماد المستعمل ومستوى ووقت الإضافة. والحاجة مازالت قائمة لإجراء دراسات تأخذ بنظر الاعتبار خصائص هذا المحصول وعلاقة الحالة التغذوية للنبات بالإنتاج كما ونوعا. وبما أن غياب العنصر الغذائي الضروري له تأثيراته السلبية في العمليات الحيوية والنمو فمن الضروري توفير هذه العناصر للنبات عن طريق رشها على المجموع الخضري لتمتص من قبل أنسجة النبات مباشرة تلافيا لما قد تتعرض له من عمليات تثبيت أو غسل عند إضافتها للتربة (5). علية كان التفكير في دراسة تأثير التسميد الورقي ببعض العناصر (K, Ca, Mg, Zn, B) منفردة ومتداخلة مع بعضها في الصفات الكمية والنوعية للدرنات. وهدفت هذه الدراسة إلى زيادة كمية الإنتاج وتحسين النوعية من خلال تحسين الحالة التغذوية للنبات وتوفير العناصر المغذية له بصورة ميسرة في مراحل النمو المختلفة.

المواد وطرائق البحث

زُرعت درنات البطاطا *Solanum tuberosum* L. صنف ديزري Desiree خلال العروة الربيعية للموسمين2001 و2002 في أحد الحقول الاهلية الخاصة على بعد 4 كم جنوبي مدينة المدائن. وكان موعد الزراعة في 2/9 /2001 للموسم الأول وفي 2002/1/16 للموسم الثاني. أجريت العمليات الزراعية المختلفة بحسب الحاجة، والتسميد النتروجيني والفوسفاتي بالسماد المركب NPK (27:27:0) بمعدل 300 كغم / دونم أضيف نصف الكمية عند الزراعة والنصف الآخر بعد ثلاثة أسابيع على البزوغ (9). علما أن نباتات الموسم الأول أصيبت باللفحة المتأخرة Phytophthora infestans وتمت المكافحة باستعمال المبيد بريفيكيور بمعدل 2.5 مل/لتر. كما أصيبت الدرنات بفراشة درنات البطاطا عند الحصاد في حين لم تحدث أية إصابات في الموسم الثاني. المركبات المستخدمة كمصادر للعناصر كما في جدول (1).

اما العناصر المغذية الداخلة في الدراسة شملت كلاً K, Ca, Mg, Zn, B منفردة ومتجمعة مع بعضها كما في جدول (2). تم رش النباتات ثلاث مرات في ثلاث مراحل من النمو الأولى، بعد مرور 45 يوما على البزوغ والثانية بعد 15 يوما على الأولى و الثالثة بعد 15 يوما على الثانية .رُشت النباتات بمحلول العناصر المغذية وذلك بعد تحضيرها مسبقا وبحسب التراكيز المذكورة لاحقا إذ أذيبت مكونات كل معاملة جيدا ووضعت في مرشة ظهرية سعة 10لتر وأكمل الحجم بماء الإسالة بعد إضافة مادة ناشرة بمعدل 0.01% وبعد الرج أجريت عملية الرش المتجانس حتى البلل التام في الصباح الباكر. و نُفذت هذه الإجراءات لكل المعاملات وفي جميع مواعيد الرش ولكلأ الموسمين.

جدول 1: المركبات المستعملة كمصادر للعناصر

كبريتات البوتاسيوم	K_2SO_4	بتركيز 2.5 غم / لتر	1.07 غم K/لتر
كبريتات الكالسيوم	$CaSO_4$	بتركيز 2.5 غم / لتر	0.74 غم Ca/لتر
كبريتات المغنيسيوم	$MgSO_4.7H_2O$	بتركيز 2 غم / لتر	0.35 غم Mg/لتر
كبريتات الزنك	$ZnSO_4.7H_2O$	بتركيز 2 غم / لتر	0.73 غم Zn/لتر
حامض البوريك	H_3BO_3	بتركيز 1.5غم / لتر	0.27 غم B/لتر

حُضر منها 30 توليفة هي المعاملات الداخلة في الدراسة بما فيها معاملة المقارنة كما في الجدول الأتي:

جدول 2: معاملات رش العناصر المستعملة في التجربة

م	المعاملة	م	المعاملة	م	المعاملة	م	المعاملة	م	المعاملة	م
1	Cont.	6	B	11	Ca+Mg	16	Zn+B	21	Ca+Mg+B	26	K+Ca+Mg+B
2	K	7	K+Ca	12	Ca+Zn	17	K+Ca+Mg	22	Ca+Zn+B	27	K+Ca+Zn+B
3	Ca	8	K+Mg	13	Ca+B	18	K+Ca+Zn	23	Ca+Zn+Mg	28	K+Mg+Zn+B
4	Mg	9	K+Zn	14	Mg+Zn	19	K+Ca+B	24	Mg+Zn+B	29	Ca+Mg+Zn+B
5	Zn	10	K+B	15	Mg+B	20	K+Mg+Zn	25	K+Ca+Mg+Zn	30	K+Ca+Mg+Zn+B

نُفذت التجربة حقليا وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة **Randomized Complete Block Design (R. C. B. D)** بثلاثين معاملة موزعة عشوائيا بثلاثة مكررات ليكون عدد الوحدات التجريبية 90 وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية مكونة من خط واحد طوله 6 أمتار وعرضه 75سم والمسافة بين النبات والآخر 25 سم. وتمت عملية القلع في 2001/6/3 للموسم الأول وفي 2002/5/9 في الموسم الثاني، إذ قلعت درنات النباتات العشرة الوسطية من كل مكرر على حدة وعبئت الدرنات في أكياس بلاستيكية مشبكه ونقلت إلى وحدة الخزن التابعة لقسم البستنة في كلية الزراعة / جامعة بغداد بهدف القيام بقياس الصفات الكمية والنوعية.

الصفات الكمية

الحاصل الكلي (طن/دونم)

تم حساب معدل حاصل النبات الواحد من متوسط حاصل 10 نباتات ثم نسب الحاصل للدونم كما يأتي:

$$\text{الحاصل الكلي للدونم} = \frac{\text{مساحة الدونم}}{\text{المساحة التي يشغلها النبات الواحد}} \times \text{معدل حاصل النبات الواحد}$$

الحاصل القابل للتسويق (طن/دونم)

حُسب حاصل الدرنات القابل للتسويق بالطريقة السابقة ولكن بعد استبعاد كل من الدرنات المتضررة ميكانيكيا أو فسلجيا أو ميكروبيا والدرنات التي يقل قطرها عن 2.5 سم (3).

عدد الدرنات الكلي (درنة/نبات)

حسب معدل عدد الدرنات الكلي للنبات الواحد من متوسط عدد الدرنات لـ10 نباتات.

عدد الدرنات الصالحة للتسويق (درنة/نبات)

حُسب معدل عدد الدرنات الصالحة للتسويق للنبات الواحد بالطريقة السابقة نفسها ولكن بعد استبعاد كل من الدرنات المتضررة ميكانيكيا أو فسلجيا أو ميكروبيا والدرنات التي يقل قطرها عن 2.5 سم .

معدل وزن الدرنة (غم):

حسب معدل وزن الدرنة للمعاملات وفق المعادلة آلاتية:

$$\text{معدل وزن الدرنة (غم)} = \frac{\text{وزن الحاصل القابل للتسويق (غم)}}{\text{عدد الدرنات القابلة للتسويق}}$$

الصفات النوعية:

النسبة المئوية للمادة الجافة

أخذت قطع من الدرنات ووزنت ثم جُففت في فرن كهربائي **oven** في درجة حرارة **70°** م ولحين ثبات الوزن كما ذكره الصحاف (**5**) وبعد انتهاء مدة التجفيف أخرجت من الفرن ووزنت وحُسبت النسبة المئوية للمادة الجافة وفق المعادلة الاتية:

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الجاف للدرنات}}{\text{الوزن الطري للدرنات}} \times 100$$

النسبة المئوية للبروتين في الدرنات

حُسبت النسبة المئوية للبروتين في الدرنات على أساس الوزن الجاف (**10**) كما يأتي:

نسبة البروتين على أساس الوزن الجاف = النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات ×6.25

ثم حُسبت على أساس الوزن الرطب كما في المعادلة الآتية:-

$$\text{للبروتين على أساس الوزن الرطب \%} = \frac{\text{للبروتين على أساس الوزن الجاف (\%)} \times \text{للمادة الجافة في الدرنات (\%)}}{100}$$

النسبة المئوية للنشا في الدرنات

حسبت من المعادلة الموضحة في **A.O.A.C** (**10**) كما يأتي:

% للنشا =17.55 + 0.89 (% للمادة الجافة – 24.18)

قياس الكثافة النوعية للدرنات

قيست الكثافة النوعية للدرنات على أساس نسبة المادة الجافة كما ذكرها حسن (**8**) وفقا للمعادلة الآتية:

$$\text{الكثافة النوعية للدرنات} = 1.0988 + \frac{\text{للمادة الجافة (\%)} - 2\ 24.18}{211.04}$$

النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS

حُسبت بأخذ قطع من الدرنات وعصرها بعصارة يدوية ثم أُخذت قطرات من العصير الرائق ووضعت على جهاز المكسار اليدوي **Hand Refractometer** لقراءة النسبة المئوية لل **TSS**.

قياس صلابة الدرنات

أُستعمل جهاز الـ **Penetrometer** بغاطس قطرة **0.5** سم لقياس صلابة لب الدرنات بعد إزالة جزأ من قشرة الدرنة وبواقع ثلاث درنات للمعاملة الواحدة وحسبت الصلابة على أساس كغم/سم^2.

التحليل الإحصائي

استعمل البرنامج الإحصائي الجاهز**SPSS11** في تحليل النتائج وقورنت المتوسطات وفق اختبار دنكن المتعدد الحدود **.Duncan's Multiple Range Test (LSR)** على مستوى احتمال **5%**.

النتائج والمناقشة

تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر في معدل عدد الدرنات/نبات ومعدل وزن الدرنة

بنظرة عامة لنتائج الموسمين المبينة في جدول (**3**) يلاحظ عدم اختلاف معظم المعاملات عن بعضها معنويا في عدد الدرنات الكلي للنبات الواحد ولكلا الموسمين في حين يتضح جليا تفوق الموسم الثاني في زيادة عدد الدرنات القابلة للتسويق مقارنة بالموسم الأول وكذلك حدوث زيادة نسبية في معدل وزن الدرنة وهذه النتائج تنسجم تماما مع نتائج الحاصل الكلي والحاصل القابل للتسويق (جدول **4**). ويمكن أن يعزى عدم تأثير المعاملات في صفة عدد الدرنات لارتباط هذه الصفة بعوامل أخرى أكثر تأثيرا مثل العوامل الوراثية الخاصة بالصنف والرتبة وحجم الدرنات المستعملة في الزراعة وعدد البراعم النابتة والعمر الفسيولوجي للدرنة بالإضافة إلى عمق وموعد الزراعة. وقد تكون هناك عوامل أخرى وهذه النتائج لا تتفق مع ما توصلت إليه السامرائي (**4**) وربما بسبب اختلاف الأصناف التي درستها ويؤيد ذلك ما توصل إليه الجبوري (**3**) إذ لم تتأثر هذه الصفة في الصنف ديزري **Desiree** ولكنها تأثرت في الصنف كاردينال **Cardinal**. ويمكن أن يعزى تفوق المعاملة بالبورون والمعاملة بالبوتاسيوم في زيادة معدل وزن الدرنة وفي كلا الموسمين إلى الأدوار المهمة لهذين العنصرين واشتراكهما في انتقال السكريات من أماكن إنتاجها في الأوراق إلى مناطق الخزن في الدرنات مما يؤدي إلى زيادة حجمها ووزنها فضلا عن تحسين نوعيتها وهذا يتفق مع ما ذكره **Aromin** وجماعته (**11**) وكذلك دور هذين العنصرين المهم في تنشيط عدد كبير من الإنزيمات وتكوين بعض المواد الأولية اللازمة للتفاعلات الايضية مما يجعل النبات أكثر مقدرة على مقاومة الأمراض والآفات وهذا ينعكس إيجابيا على معدل وزن الدرنة. أما تفوق المعاملتين **Ca+Zn** و **Mg+Zn** في زيادة معدل عدد الدرنات القابلة للتسويق فقد يعزى إلى اشتراك هاتين المعاملتين في عنصر الزنك الذي يؤدي دورا في تحسين النمو الخضري وربما زيادة عدد البراعم النابتة الذي يرتبط معنويا مع عدد الدرنات المتكونة (**2**) وهذا يتفق مع ما أشار إليه **Mengel** و **Kirkby** (**14**) من أن إضافة الزنك رشا على المجموع الخضري في ظروف الترب التي تعاني من نقص هذا العنصر تعمل على تحسين نوعية الدرنات وبالتالي زيادة الحاصل القابل للتسويق وربما يكون كل من عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم قد أديا دور العنصر المحدد في هذه الصفة.

جدول 3: تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر في معدل عدد الدرنات الكلي والقابل للتسويق (درنة/نبات) ومعدل وزن الدرنة (غم/درنة) للموسمين 2001 – 2002

المعاملات	معدل عدد ووزن درنات البطاطا					
	الموسم الثاني 2002			الموسم الأول 2001		
	العدد الكلي للدرنات	العدد القابل للتسويق	معدل وزن الدرنة غم/درنة	العدد الكلي للدرنات	العدد القابل للتسويق	معدل وزن الدرنة غم/درنة
Cont.	6.79 e*	4.83 eh	98.40 d-h	9.97 b-e	6.93 b-g	118.28 f-j
K	11.22 a-d	4.71 fgh	106.73 c-e	9.90 b-e	5.53 fgh	134.85 b-i
Ca	10.06 a-e	5.59 b-h	86.39 h-k	9.87 b-e	6.47 c-h	107.98 ij
Mg	7.26 de	5.94 a-h	81.25 jk	10.40 b-e	6.87 b-g	113.83 f-j
Zn	8.35 cde	4.39 h	77.91 jk	9.70 cde	5.53 fgh	133.78 b-i
B	10.87 a-e	4.11 h	121.09 abc	9.70 cde	5.77e-h	145.20 a-f
K+Ca	11.60abc	4.90 d-h	104.68 d-g	10.03 b-e	7.07 b-g	115.83 f-j
K+Mg	9.17d-e	5.37 c-h	97.20 e-i	10.37 b-e	5.77 e-h	154.38 abc
K+Zn	8.40 cde	4.68 fgh	110.98 b-e	9.43 de	5.47 gh	160.27 ab
K+B	10.45a-e	5.52 b-h	111.16 b-e	12.07 abc	8.27 bcd	126.44 c-j
Ca+Mg	9.54 a-e	4.99 c-h	108.22 cde	11.60 a-d	8.37 bc	113.59 f-j
Ca+Zn	9.75 a-e	6.69 a-e	75.72 k	10.53 b-e	6.93 b-g	112.96 g-j
Ca+B	9.36 a-e	5.06 c-h	107.82 c-f	11.00 a-e	6.67 b-h	145.37 a-f
Mg+Zn	10.78 a-e	6.69 a-e	92.31 f-j	9.97 b-e	7.60 b-f	108.87 hig
Mg+B	11.53 a-d	4.28 h	135.47 a	10.00 b-e	6.23 d-h	158.29 abc
Zn+B	10.22 a-e	4.43 hg	130.51 a	11.07 a-e	6.67 b-h	149.71 a-e
K+Ca+Mg	10.22a-e	5.83 a-h	100.59 d-h	10.70 a-e	7.70 b-e	133.13 b-j
K+Ca+Zn	11.32 a-d	4.88 d-h	125.77 ab	10.47 b-e	6.43 c-h	156.60 abc
K+Ca+B	10.52 a-e	5.75 a-h	104.54d-g	13.17 a	10.23 a	102.10 j
K+Mg+Zn	12.09 abc	5.54 b-h	107.05 c-f	12.00 a-d	7.07 b-g	144.42 a-g
Ca+Mg+B	10.69 a-e	5.60 b-h	114.14 bcd	11.20 a-e	7.27 b-g	120.26 d-j
Ca+Zn+B	12.62abc	7.39 ab	90.29 g-k	11.53 a-e	7.23 b-g	136.76 b-i
Ca+Zn+Mg	11.55 a-d	6.91 abc	82.90 ijk	9.00 e	4.77 h	169.31 a
Mg+Zn+B	11.25 a-b	6.80 a-d	108.59 cde	10.50 b-e	6.97 b-g	150.70 a-d
K+Ca+Mg+Zn	12.34abc	6.60 a-f	109.99 cde	12.27abc	6.43 c-h	151.95 a-d
K+Ca+Mg+B	13.67 a	7.58 a	99.06 d-h	12.43 ab	7.87 b-e	151.75 a-d
K+Ca+Zn+B	12.76 ab	6.39 a-f	108.80 cde	11.37 a-e	6.73 b-h	163.02 ab
K+Mg+Zn+B	12.16 abc	6.93 abc	110.86 b-e	12.20 abc	8.57 ab	140.24 a-h
Ca+Mg+Zn+B	10.78 a-e	5.57 b-h	122.23 abc	11.03 a-e	7.23 b-g	143.37 a-g
K+Ca+Mg+Zn+B	11.95 abc	6.36 a-g	110.70 b-e	11.97 a-d	7.53 b-g	142.35 a-g

*المتوسطات التي تتشابه بالحروف ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

وقد يعزى تفوق المعاملة **Mg+B** في زيادة معدل وزن الدرنة في الموسم الأول إلى تكامل هذين العنصرين في خلق التوازن المناسب لرفع كفاءة النبات في زيادة تراكم الكربوهيدرات في الدرنات من خلال الأدوار المهمة المعروفة لهذين العنصرين مع ملاحظة أن المعاملة **Zn+B** لم تختلف معنويا عن المعاملة **Mg+B** وهذا قد يعزى إلى سيطرة البورون والذي يشترك في كلتا المعاملتين وقد يكون هو العامل المحدد في هذا الموسم ولدور هذا العنصر في تسهيل حركة السكريات إلى مواقع خزنها في النبات أما في الموسم الثاني فقد تغير التوازن لمصلحة المعاملة **K+Zn** إذ يبدو أن العامل المحدد في هذا الموسم كان عنصر البوتاسيوم والذي قام بدوره في نقل وتراكم الكربوهيدرات في الدرنات مما أدى إلى زيادة معدل وزن الدرنة.

وضمن معاملات الرش بثلاثة عناصر فيمكن أن يعزى تفوق المعاملة Ca+Zn+B في زيادة عدد الدرنات القابلة للتسويق إلى اشتراك هذه العناصر مع بعضها في الوصول بالنبات إلى التوازن الغذائي المناسب في الموسم الأول في حين تغير هذا التوازن في الموسم الثاني لمصلحة المعاملة K+Ca+B وبالنظر إلى العناصر المشتركة في المعاملتين يتضح الدور المهم لكل من البورون والكالسيوم في هذه الصفة. أما صفة معدل وزن الدرنة فيمكن أن يعزى تفوق المعاملة K+Ca+Zn في هذه الصفة في الموسم الأول إلى اشتراك هذه العناصر في تحسين وضع النبات بشكل عام مما أدى إلى زيادة معدل وزن الدرنة، وقد تغير التوازن الغذائي المناسب لمصلحة المعاملة Ca+Zn+Mg إذ يلاحظ اشتراك المعاملتين في عنصري الزنك والكالسيوم وهذا قد يعني أن العامل المحدد في الموسم الأول كان عنصر البوتاسيوم وفي الموسم الثاني أصبح المغنيسيوم. قد يعزى تفوق المعاملة الرباعية K+Ca+Mg+B في إعطاء أعلى معدل لعدد الدرنات القابلة للتسويق إلى تكامل هذه العناصر في تحسين الحالة التغذوية للنبات وانعكاس ذلك في تحسين جودة الدرنات مما يؤدي إلى زيادة عدد الدرنات القابلة للتسويق في الموسم الأول وقد تغير هذا التوازن في الموسم الثاني لمصلحة المعاملة K+Mg+Zn+Bإذ يلاحظ اشتراك هاتين المعاملتين في ثلاثة عناصر مهمة هي البورون والبوتاسيوم والمغنيسيوم، إلا أن العنصر المحدد في الموسم الأول كان الكالسيوم وفي الموسم الثاني أصبح الزنك مع ملاحظة عدم وجود فروق إحصائية واضحة بين المعاملات الرباعية وتلك الحاوية خمسة عناصر في هذه الصفة.

وفي صفة معدل وزن الدرنة فقد يعزى تفوق المعاملة Ca+Mg+Zn+B في الموسم الأول إلى مقدرة هذه التوليفة من العناصر على تحسين حالة النبات التغذوية مما أدى إلى زيادة معدل وزن الدرنة ولكن تغير هذا التوازن في الموسم الثاني لمصلحة المعاملة K+Ca+Zn+B وقد اشتركت هاتان المعاملتان في ثلاثة عناصر مهمة تؤدي دورا مهم في تحسين أداء النبات، إلا أن العامل المحدد في الموسم الأول كان عنصر المغنيسيوم وفي الموسم الثاني كان البوتاسيوم وكلا العنصرين ذوا أهمية خاصة في زيادة معدل وزن الدرنة من خلال دورهما الكبير في الفعاليات الفسلجية للنبات (1).

تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر في حاصل البطاطا

يلاحظ من النتائج المبينة في جدول (4) أن الحاصل الكلي والحاصل القابل للتسويق كانا في الموسم الثاني أفضل بكثير منه في الموسم الأول. وقد يعزى ذلك إلى اختلاف مصدر التقاوي المستعملة في الموسمين فضلا عن اختلاف موعد الزراعة وتعرض درنات البطاطا في الموسم الأول للإصابة باللفحة المتأخرة وبفراشة درنات البطاطا مما أدى إلى انخفاض الحاصل القابل للتسويق بشكل ملحوظ. أما تفوق معاملة الرش بالبورون في زيادة الحاصل الكلي فقد يرجع إلى الدور المهم لهذا العنصر في نمو الأنسجة المرستيمية وبناء الأحماض النووية وانتقال السكريات من أماكن تكوينها إلى مناطق الخزن بالإضافة إلى تنشيطه عدداً من التفاعلات الإنزيمية ورفع كفاءة النبات في زيادة امتصاص البوتاسيوم. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Porter (16)، السامرائي (4) ،الصحاف وعبد الرسول (7)، Bang (12). و عن التأثير السلبي للمعاملة بالزنك Zn في الحاصل الكلي فقد يعزى إلى تشجيع هذا العنصر لاستمرار النمو الخضري على حساب نمو الدرنات من خلال دوره في تكوين أندول حامض الخليك IAA.

أما تفوق المعاملة Mg+B في زيادة معدل الحاصل الكلي فقد يعزى إلى الأدوار المهمة لهذين العنصرين في رفع كفاءة النبات وزيادة معدل التركيب الضوئي ونقل نواتجه إلى الدرنات ومن ثم زيادة الحاصل. أما تفوق المعاملة K+B في زيادة معدل الحاصل القابل للتسويق فقد يرجع إلى تكامل هذين العنصرين في تحسين نوعية الحاصل فضلا عن دوريهما الجيد في رفع كفاءة النباتات لمقاومة الإصابة بالأمراض والآفات الأخرى وهذا ينسجم مع نتائج معدل وزن الدرنة وعدد الدرنات القابلة للتسويق والتي سبق مناقشتهما (جدول 17) وتتوافق هذه النتائج مع ما ذكره Fuchs و Grossmann (13) ، Perrenoud (15). ويمكن أن يعزى تفوق المعاملة Mg+Zn+B في زيادة معدل

الحاصل الكلي والحاصل القابل للتسويق في الموسم الأول إلى دور هذه التوليفة من العناصر في خلق التوازن المناسب لرفع كفاءة النباتات في زيادة حاصلها الكلي والقابل للتسويق من خلال تحسين الوضع العام للنبات. أما تفوق المعاملة **Ca+Zn+Mg** في الموسم الثاني في صفتي الحاصل الكلي والقابل للتسويق فيمكن أن يعزى إلى اختلاف مصدر التقاوي المستعملة وبالتالي اختلاف الحالة التغذوية والفسلجية لها وربما أدى الفرق في موعد الزراعة بين الموسمين دورا في ذلك وقد يكون للعامل المحدد دور أيضا وربما تلك العوامل مجتمعة. وهذا ينطبق على سلوك المعاملات المتضمنة أربعة أو خمسة عناصر إذ تفوقت المعاملة **K+Mg+Zn+B** في الموسم الأول في حين كان التفوق في الموسم الثاني للمعاملة **K+Ca+Mg+B**.

جدول 4: تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر في حاصل درنات البطاطا (طن/دونم) للموسمين 2001 – 2002

المعاملات	الموسم الأول 2001		الموسم الثاني 2002	
	الحاصل الكلي	القابل للتسويق	الحاصل الكلي	القابل للتسويق
Cont.	7.81 ij *	6.31 gh	10.48 hi	9.72 hi
K	10.04 c-h	6.73 e-h	11.40 e-i	10.89 d-i
Ca	9.00 ghi	6.42 fgh	9.81 i	9.30 i
Mg	9.17 ghi	6.48 e-h	10.90 ghi	10.38 f-i
Zn	6.87 j	4.50 h	10.46 hi	9.86 ghi
B	10.65 a-g	6.69 e-h	11.79 d-i	11.20 c-i
K+Ca	10.14 c-h	6.91 d-h	11.72 d-i	10.96 c-i
K+Mg	8.55 hij	6.92 d-h	12.48 c-i	11.70 d-i
K+Zn	8.96 ghi	6.87 d-h	12.48 c-i	11.62 d-i
K+B	10.61 a-g	8.18 a-g	14.6 a-e	13.88 a-d
Ca+Mg	9.30 e-i	7.16 d-h	13.02 c-i	12.70 a-h
Ca+Zn	10.64 a-g	7.05 d-h	10.94 f-i	10.33 f-i
Ca+B	9.86 d-h	7.28 d-g	13.44 d-h	12.83 a-g
Mg+Zn	10.64 a-g	8.20 a-g	11.50 d-i	10.99 c-i
Mg+B	11.79 a-d	7.73 a-g	13.68 a-h	12.86 a-g
Zn+B	10.65 a-g	7.70 a-g	13.68 a-h	12.88 a-g
K+Ca+Mg	11.89 a-d	7.76 a-g	14.24 a-g	13.55 a-e
K+Ca+Zn	11.11 a-f	8.16 a-g	14.27 a-f	13.41 a-f
K+Ca+B	10.08 c-h	8.07 a-g	13.98 a-g	13.05 a-f
K+Mg+Zn	11.44 a-d	7.92 a-g	14.45 a-e	13.45 a-f
Ca+Mg+B	10.44 c-h	8.42 a-g	12.43 c-i	11.75 b-i
Ca+Zn+B	11.43 a-d	8.81 a-g	11.39 e-i	10.59 e-i
Ca+Zn+Mg	10.63 a-g	7.66 a-g	14.53 a-e	13.91 a-d
Mg+Zn+B	12.06 abc	9.90 abc	14.49 a-e	13.86 a-d
K+Ca+Mg+Zn	11.89 a-d	9.70 a-d	14.04 a-g	12.95 a-g
K+Ca+Mg+B	12.28 ab	10.02 ab	16.82 a	15.80 a
K+Ca+Zn+B	11.94 abc	9.27 a-f	15.54 abc	14.65 ab
K+Mg+Zn+B	12.52 a	10.24 a	16.46 ab	15.77 a
Ca+Mg+Zn+B	11.28 a-e	8.96 a-g	14.77 a-d	14.01 a-d
K+Ca+Mg+Zn+B	11.64 a-d	9.29 a-e	14.78 a-d	14.08 abc

المتوسطات التي تتشابه بالحروف ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر في بعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا

يتضح من النتائج المبينة في الجدولين (5،6) وضمن معاملات الرش بالعناصر المفردة تفوق معاملة الرش بالمغنيسيوم في إعطاء أعلى معدل لكل من النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا والكثافة النوعية للدرنات إلا أنها لم تختلف معنويا عن معاملة الرش بالبورون في تلك الصفات في الموسم الأول في الوقت الذي تفوقت فيه معاملة الرش بالبورون معنويا في إعطاء أعلى معدل لكل من النسبة المئوية للمادة الجافة (16.11%) والنشا (10.36%) والكثافة النوعية

للدرنات (1.061) في الموسم الثاني .كما تفوقت معاملة الرش بالبوتاسيوم في رفع النسبة المئوية للبروتين في الدرنات بلغت 1.31 و1.24% للموسمين على التوالي. ولم تختلف معاملات الرش بالعناصر المنفردة عن بعضها معنويا في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS في كلا الموسمين . وعلى الرغم من عدم ظهور فروق إحصائية واضحة بين المعاملات في صفة الصلابة إلا أن معاملة الرش بالمغنيسيوم أعطت أعلى معدل للصلابة (23.60 كغم/سم^2) في الموسم الأول في حين أعطت معاملة الرش بالبورون أعلى معدل للصلابة (26.00 كغم/سم^2) مقارنة بمعاملة المقارنة (21.33 كغم/سم^2) في الموسم الثاني. وعند الرش بعنصرين تفوقت المعاملة Zn+B في رفع معدل النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات إلى 17.65% والنسبة المئوية للنشا إلى 11.73% والكثافة النوعية إلى 1.068 إلا أن هذه المعاملة لم تختلف معنويا عن المعاملات Mg+Zn و Ca+Mg و K+Zn في الموسم الأول. أما في الموسم الثاني فقد كان التفوق معنويا للمعاملات K+Mg و K+B و Mg+Zn في رفع النسبة المئوية لكل من المادة الجافة والنشا فضلا عن رفع الكثافة النوعية للدرنات. أما بالنسبة لمحتوى الدرنات من البروتين فقد أعطت المعاملةK+B أعلى معدل بلغ 1.40% و1.35% لموسمي الدراسة على التوالي.

وضمن معاملات الرش بثلاثة عناصر تبين النتائج أن المعاملة K+Ca+B أدت إلى رفع النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات إلى 17.64 و 16.32 % للموسمين على التوالي إلا أنها لم تختلف معنويا عن معظم المعاملات الثلاثية في الموسم الأول. أما في الموسم الثاني فكان التفوق لهذه المعاملة التي لم تختلف عن المعاملة K+Mg+Zn وما ينطبق على صفة النسبة المئوية للمادة الجافة ينطبق على صفة النسبة المئوية للنشا والكثافة النوعية للدرنات. أما النسبة المئوية للبروتين فقد تفوقت المعاملة K+Mg+Zn في رفع تلك النسبة إلى 1.41 و 1.36% لموسمي الدراسة على التوالي ولم تختلف هذه المعاملة معنويا عن المعاملة K+Ca+B في كلا الموسمين . ولم تظهر فروق معنوية في صفة النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية بين المعاملات إلا أن المعاملة Mg+Zn+B أعطت أعلى معدل لهذه الصفة (7.17 %) في الموسم الأول في حين أعطت المعاملة K+Ca+B أعلى معدل لهذه الصفة (5.50%) في الموسم الثاني. ولم تظهر فروق معنوية واضحة بين المعاملات الثلاثية في صفة الصلابة إلا أن المعاملة K+Ca+B أعطت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 26.60 كغم/سم^2 و 24.47 كغم/سم^2 لموسمي الدراسة على التوالي.

عند الرش بأربعة وخمسة عناصر تفوقت المعاملة Ca+Mg+Zn+B في رفع النسبة المئوية للمادة الجافة إلى أعلى معدلاتها (18.04 %) في الموسم الأول على الرغم من عدم اختلافها معنويا عن معظم المعاملات الأخرى في حين عملت المعاملة K+Ca+Zn+B على رفع ذلك المعدل إلى 17.24% في الموسم الثاني. و وما ينطبق على هذه الصفة ينطبق على صفتي النسبة المئوية للنشا والكثافة النوعية للدرنات. أما محتوى الدرنات من البروتين فقد تفوقت المعاملات K+Mg+Zn+B (1.66%) ، K+Ca+Mg+Zn (1.65%) و K+Ca+Mg+B (1.58%) في رفع النسبة المئوية للبروتين إلى أعلى مستوياتها ولم تختلف فيما بينها معنويا في الموسم الأول في حين كان التفوق في الموسم الثاني للمعاملة K+Ca+Mg+Zn (1.59%) وهذه المعدلات تعد أعلى من المعدلات القياسية (1–1.5) (وهذا مهم بالنسبة للبطاطا المنتجة للأغراض التصنيعية) علما أن هذه النسبة كانت 1.02 و 0.79 % لمعاملة المقارنة وللموسمين على التوالي.

اما عن النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS% فقد أعطت المعاملة K+Ca+Mg+B أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 7.50% في الموسم الأول إلا أن المعاملة K+Mg+Zn+B (6.67%) تفوقت في الموسم الثاني. ولم تظهر فروق معنوية واضحة بين المعاملات في صفة الصلابة في كلا الموسمين.

وبنظرة عامة للنتائج السابقة يلاحظ ارتفاع نسبي لكل من النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا والكثافة النوعية وحتى للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS في الموسم الأول مقارنة بالموسم الثاني . وقد يرجع ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة

وقت الحصاد في الموسم الأول نتيجة لتأخر موعد الحصاد الناتج عن تأخر موعد الزراعة كما هو موضح في المواد وطرائق العمل إذ عمل الارتفاع في درجة الحرارة وقت الحصاد على خفض نسبة الرطوبة في الدرنات مما أدى إلى زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة فيها وقد انعكس ذلك على الصفات النوعية الأخرى.

جدول 5: تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر في بعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا للموسم الأول 2001

المعاملات	الصفات النوعية لدرنات الموسم الأول 2001					
	للمادة الجافة %	للبروتين %	للنشأ %	للTSS %	الكثافة النوعية	الصلابة كغم/سم^2
Cont.	14.84hi*	1.02 j-k	9.22 hi	5.50 e	1.054 hi	16.07 d
K	15.23 ghi	1.31 c-f	9.57 ghi	5.83 cde	1.057 ghi	22.87 abc
Ca	16.52 b-g	0.85 l	10.72b-g	5.33 e	1.062b-g	21.47 abc
Mg	17.15 a-f	1.10 ijk	11.28 a-f	5.67 de	1.065 a-e	23.60 abc
Zn	14.24 i	1.18 f-i	8.69 i	5.67 de	1.052 i	18.87 cd
B	16.99 a-f	1.14 g-j	11.14 a-f	5.67 de	1.064 a-f	21.20 abc
K+Ca	15.45 ghi	1.25d-h	9.77 ghi	5.67 de	1.058 f-i	24.47 ab
K+Mg	16.48 c-g	1.33b-e	10.69b-g	6.00 b-e	1.062b-g	23.53 abc
K+Zn	17.18 a-e	1.32 c-f	11.31 a-e	5.83 cde	1.065 a-e	25.07 ab
K+B	15.74 fgh	1.40 bc	10.03fgh	6.67 a-e	1.059 e-h	24.67 ab
Ca+Mg	17.40 a-d	1.00 k	11.51 a-d	6.17 a-e	1.067 a-e	22.87 abc
Ca+Zn	16.36 c-g	1.11h-k	10.59 c-g	5.67 de	1.062 c-g	23.60 abc
Ca+B	15.34 ghi	1.16 jhi	9.67 ghi	6.00 b-e	1.057ghi	20.67 bcd
Mg+Zn	17.27 a-d	1.16 jhi	11.39 a-d	7.00 a-d	1.066 a-d	20.67 bcd
Mg+B	15.29 ghi	1.20 e-i	9.63 ghi	6.33 a-e	1.057 ghi	26.47 a
Zn+B	17.65abc	1.20 e-i	11.73abc	7.00 a-d	1.068abc	21.60 abc
K+Ca+Mg	16.08 d-h	1.26d-g	10.33d-h	6.50 a-e	1.061d-h	23.33 abc
K+Ca+Zn	14.90 hi	1.33b-e	9.28 hi	6.00 d-e	1.055 hi	20.27 bcd
K+Ca+B	17.64abc	1.35 cd	11.72abc	6.67 a-e	1.068abc	26.60 a
K+Mg+Zn	17.40 a-d	1.41 bc	11.51 a-d	6.33 a-e	1.067 a-e	22.00 abc
Ca+Mg+B	15.78 e-h	1.21 e-i	10.07 e-h	6.50 a-e	1.059 e-h	22.07 abc
Ca+Zn+B	17.47 a-d	1.24d-h	11.57 a-d	7.00 a-d	1.067 a-e	20.93 bcd
Ca+Zn+Mg	16.96 a-f	1.16 jhi	11.12 a-f	6.67 a-e	1.064 a-f	23.40 abc
Mg+Zn+B	16.62 a-g	1.24d-h	10.82 a-g	7.17 abc	1.063 a-g	23.00 abc
K+Ca+Mg+Zn	17.35 a-d	1.65 a	11.46 a-d	7.33 ab	1.066 a-d	20.60 bcd
K+Ca+Mg+B	17.86 ab	1.58 a	11.92 ad	7.50 a	1.069abc	21.53 abc
K+Ca+Zn+B	17.12 a-f	1.40 bc	11.25 a-f	7.00 a-d	1.064 a-e	23.67 abc
K+Mg+Zn+B	16.11 d-h	1.66 a	10.36 d-h	6.00 d-e	1.061 d-h	24.80 ab
Ca+Mg+Zn+B	18.04 a	1.21 e-i	12.08 a	7.17 abc	1.070 a	24.80 ab

المتوسطات التي تتشابه بالحروف ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

جدول 6: تأثير التغذية الورقية ببعض العناصر في بعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا للموسم الثاني 2002

المعاملات	الصفات النوعية لدرنات الموسم الثاني 2002					
	للمادة الجافة %	للبروتين %	النشأ %	للTSS %	الكثافة النوعية	الصلابة كغم/سم^2
Cont.	13.59g *	0.79 n	8.12 g	4.17 e	1.048 h	21.33 de
K	15.16 c-f	1.24 c-g	9.52 c-f	4.83 b-e	1.056 c-f	24.27 a-d
Ca	15.23 c-f	0.92 m	9.58 c-f	5.33 bc	1.056 c-f	22.80 a-e
Mg	15.38 c-f	1.02 klm	9.70 c-f	5.33 bc	1.057 c-f	25.40 ab
Zn	14.24 fg	1.11 f-k	8.26 g	5.00 b-e	1.049 gh	21.73 cde
B	16.11 a-d	1.04 j-m	10.36 a-d	5.33 bc	1.061 a-d	26.00 a
K+Ca	15.16 c-f	1.18 d-h	8.69 fg	4.67 b-e	1.052 fgh	22.80 a-e
K+Mg	16.17 abc	1.29 b-e	10.42 abc	4.67 b-e	1.062abc	23.80 a-e
K+Zn	14.58 efg	1.25 c-f	9.00 efg	4.83 b-e	1.053 e-h	22.20 b-e
K+B	16.07 a-d	1.35 bc	10.33 a-d	5.17 bcd	1.061 a-d	23.33 a-e
Ca+Mg	14.84 d-g	0.97 lm	9.23 d-g	4.33 d-e	1.094 d-g	22.13 b-e
Ca+Zn	13.76 g	1.02 klm	9.51 c-f	5.33 bc	1.056 c-f	24.07 a-e
Ca+B	14.38 efg	1.10 h-l	8.81 efg	5.00 b-e	1.052 fgh	23.47 a-e
Mg+Zn	16.21 abc	1.04 I-m	10.45 abc	5.00 b-e	1.062abc	21.53 cde
Mg+B	15.12 c-f	1.14 f-k	9.48 c-f	4.83 b-e	1.056 c-f	23.53 a-e
Zn+B	14.54 efg	1.13 f-k	8.96 efg	4.50 cde	1.053 e-h	21.47 cde
K+Ca+Mg	15.13 c-f	1.19 d-h	9.49 c-f	4.33 d-e	1.056 c-f	21.20 de
K+Ca+Zn	14.84 d-g	1.28 b-e	9.23 d-g	4.83 b-e	1.094 d-g	22.60 b-e
K+Ca+B	16.32 abc	1.30 bcd	10.54 abc	5.50 b	1.062 abc	24.47 a-d
K+Mg+Zn	16.14 abc	1.36 bc	10.39 abc	4.83 b-e	1.061 a-d	24.53 a-d
Ca+Mg+B	14.49 efg	1.14 f-k	8.92 efg	4.50 cde	1.053 e-h	22.40 b-e
Ca+Zn+B	14.81 d-g	1.16 e-j	9.20 d-g	4.50 cde	1.094 d-g	22.93 a-e
Ca+Zn+Mg	15.67 d-e	1.10 h-l	9.97 b-e	4.83 b-e	1.058 b-e	22.50 b-e
Mg+Zn+B	15.91 bcd	1.17 d-I	10.18 bcd	4.83 b-e	1.060bcd	21.80 cde
K+Ca+Mg+Zn	15.65 d-e	1.59 a	9.95 b-e	5.33 bc	1.058 b-e	20.80 e
K+Ca+Mg+B	16.79 ab	1.38 b	10.97 ab	5.33 bc	1.064 ab	22.53 b-e
K+Ca+Zn+B	17.24 a	1.35 bc	11.37 a	5.50 b	1.066 a	24.67 abc
K+Mg+Zn+B	16.69 ab	1.39 b	10.88 ab	6.67 a	1.064 ab	21.47 cde
Ca+Mg+Zn+B	15.32 c-f	1.15 f-k	9.65 c-f	5.00 b-e	1.057 c-f	22.27 b-e
K+Ca+Mg+Zn +B	15.61 d-e	1.35 bc	9.91 b-e	5.33 bc	1.058 b-e	23.67 a-e

المتوسطات التي تتشابه بالحروف ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود وعلى مستوى احتمال 5%.

يستنتج ويوصي البحث بمايلي:-

1-فعالية التغذية الورقية بالبوتاسيوم والبورون في زيادة معدل وزن الدرنة وانعكاس ذلك على زيادة الحاصل الكلي مع زيادة الحاصل القابل للتسويق عند اشتراك العناصر الأخرى ضمن توليفات تتناسب مع الحالة التغذوية للنباتات.

2-التسميد ألورقي وخصوصا الرش ثلاث مرات بالتوليفتين السماديتين K+Ca+B و K+Mg+Zn+B في ثلاث مراحل من النمو أدى إلى تحسين الصفات النوعية للدرنات ومن ثم زيادة قيمتها الاقتصادية .

3-إمكانية التأثير في الكثافة النوعية للدرنات وبحسب الغرض الذي تنتج من اجله إذ تبين أن الرش بالبوتاسيوم يعمل على خفض الكثافة النوعية في حين الرش بتوليفات متوازنة من العناصر الأخرى يمكن أن يزيد من الكثافة النوعية للدرنات.

4-ضرورة تحليل التربة قبل الزراعة وتحليل النبات في مراحل مختلفة من النمو لمتابعة حالته التغذوية ووضع برنامج متكامل لإدارة حقول إنتاج البطاطا يتضمن برنامج تغذية مبنياً على أساس الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة والحالة الغذائية للنباتات خلال مراحل النمو المختلفة لمتابعة العامل المحدد والوصول إلى حالة الاتزان المناسبة وبما يخدم الغرض من الإنتاج من خلال التسميد الورقي التكميلي بتوليفة مناسبة من العناصر الغذائية.

5–رش نباتات البطاطا بالتوليفة **K+Mg+Zn+B** ثلاث مرات خلال موسم النمو لزيادة حاصل الدرنات وتحسين نوعيتها وذلك في الظروف المماثلة لظروف منطقة إجراء التجربة.

6–إجراء المزيد من الدراسات تشمل عناصر غذائية أخرى مع التركيز على دراسة العامل المحدد وكيف يمكن تحديده في الوقت المناسب.

المصادر

1- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (**1988**). دليل تغذية النبات. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.

2- أورا سميث (**1968**). البطاطا: إنتاجها –خزنها–وتصنيعها– الجزء الأول. ترجمة مصلح محمد سعيد صالح وعبد الكريم صالح عبدول. **1988**. جامعة صلاح الدين، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،العراق.

3– الجبوري، كاظم ديلي حسن (**1995**). تأثير إضافة الكبريت الرغوي والفسفور في نمو وحاصل ومحتوى نباتات البطاطا من العناصر الغذائية، رسالة ماجستير– كلية الزراعة– جامعة بغداد،العراق.

4– السامرائي، بشرى صبيح داود (**1989**). تأثير البورون في إنتاج البطاطا ***Solanum tubrosum L.*** .رسالة ماجستير–كلية العلوم–جامعة بغداد،العراق.

5– الصحاف، فاضل حسين (**1989**). تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،العراق.

6– 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**) **1994**.

7– الصحاف، فاضل حسين وإيمان جابر عبد الرسول (**1993**). سلوك نباتات البطاطا (***Solanum tubrosum L.***) النامية من تقاوي منتجة محليا عند زراعتها في الموسم الربيعي اللاحق تحت تأثير معاملات الرش بكلوريد الكالسيوم وحامض البوريك. مجلة العلوم الزراعية العراقية، **24** (**2**).

8– حسن، احمد عبد المنعم (**1999**). إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر: تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة. الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.

9– مطلوب، عدنان ناصر؛ عز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (**1989**). إنتاج الخضراوات ج**1** و ج**2** (الطبعة الثانية المنقحة). وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة التعليم العالي في الموصل. جامعة الموصل، العراق.

10- **A.O.A.C. (1970). Official Methods of Analysis 11th ed. Washington, D. C. Association of Official Analytical Chemists. P.1015.**

11- **Aromin, F. B.; Jr., E. T. Rasco.; H. Torres (1996). Boron application on potato: 1994-95 trials. Manila (Philippines). SAPPRAD. 1996. 1:pp. 71-78.**

12- **Bang, S. K. (1996). Effect of phosphate and boron on the yield of potato cv. Kennebec. Manila (Philippines). SAPPRAD. 1996. 1:pp. 87-89. (Agrs 51463).**

13- **Fuchs, W. H. and F. Grossmann (1972). Ernahrung und Resistensz von Kulturpflanzen gegnuber. Krankheitserregern und Schadlingen. In L: Handb. Pflanzenern u. Dungung Bd. L zweit Halfte Durchfuhru ngsverordnung zum landeskulturgesetz Reinhaltung der Luft vom 17.1.1973. Gesetzbl. D. DDR. Teil 1.Nr. 18. 24. 4. 1973. (C.F:** ابو ضاحي **واليونس 1988).**

14- Mengel, K. and E. A. Kirkby (1982). Principle plant nutrition –3rd edition International potash Institute Bern. Switzerland.
15 - Perrenoud, S. (1977). Potassium and plant health. Publ. Int. Potash. In st Bern. Schweiz.
16 - Porter, G. A. (1985). Effect of nitrogen fertilization and seedpiece spacing on yield and quality of Allagash Russet & potato seedlings AF186-5 and AF205-9. Bulletin - University of Maine. Life Sciences and Agricultural Experiment Station. No. 785.

EFFECT OF FOLIAR SPRAY OF SOME NUTRIENTS ON QUANTITY AND QUALITY OF POTATOES *Solanum tuberosum* L.

M. H. M. Al-Dhubabi* **F. H. Al-Sahaf****

ABSTRACT

The aim of this study was to improve the nutritional status of potato plants and to provide nutrients through foliar application in various stages of growth in order to achieve appropriate nutritional balance as a mean to increase yield of potato plants and improve its quality. Using "Desiree" variety of potato, the field experiment was carried out in two spring seasons of the years 2001 and 2002 in a private fields with sandy clay silt soil located south of the *Al-Mada'in* city (35 km south of Baghdad). The experiment was designed using indiscriminate full design sectors of Randomized Complete Block Design (RCBD). Thirty treatments of different combinations of K, Ca, Mg, Zn and B were distributed randomly in three replications. The foliar spry of the different treatments was applied in three different stages of plants' growth, the first application was applied 45 days after emergence of vegetative growth on the soil surface, the second one was 15 days after the first application while the third one was 15 days after the second application. Observations on quantitative and qualitative characters of tuber yield were taken after tuber dry curing. Results showed efficient foliar applications of K and B in increasing average of tuber weight, which reflected an increase in a total yield subsequently increase in marketable yield with the involvement of other elements within other combinations that commensurate with the nutritional status of the plants. The foliar application of fertilizer, particularly the two combinations of K+Ca+B and K+Mg+Zn+B in three stages of growth led to improved tubers' quality characteristics increasing their economic value. In addition, the possible effect of foliar application on qualitative density of tubers, the K application cause reduction in qualitative density of tubers, whereas, application of other balanced nutrient combinations may increase the qualitative density of tubers.

Part of Ph.D Thesis for the first auther.

*** College of Agric., Sana'a Univ., Yemen.**
****College of Agric., Baghdad Univ., Iraq.**