تأثير الرش بالمغذيات الورقية في بعض صفات النمو الخضري والحاصل للبطاطا *Solanum tuberosum* L. صنف سافانا للعروة الربيعية

ميعاد لطيف عبود الدليمي* عمر هاشم مصلح المحمدي

كلية الزراعة-جامعة الأنبار

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة حقلياً في ناحية حميد شعبان التابعة لقضاء أبو غريب للموسم الربيعي 2015 حيث زرعت تقاوي البطاطا صنف سفانا Savanna ذو الرتبة Elite ، على مروز بطول 4م وبمسافة 75سم بين مرز وأخر و25 سم بين درنة وأخرى وبعمق زراعة 10−12 سم وقسمت الأرض إلى ثلاث قطاعات شملت 11 معاملة موزعة عشوائياً وبذلك يصبح عدد الوحدات التجريبية 33 وحدة تجريبية، وباستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD)لاختبار خمسة أنواع من المغذيات Biohorm منظم نمو ومنشط أنزيمي فعال، و Foliartal مغذي ورقي متعادل، Grow more مغذي ورقي عالي البوتاسيوم وMultisource- N مغذي ورقي عالي النتروجين، وFoliartal سماد غني بالفسفور، وبالتراكيز الآتية 100 و250 مل. لتر$^{-1}$ ورمز للمعاملات (F_0 وF_1 وF_2 وF_3 وF_4 وF_5 وF_6 وF_7 وF_8 وF_9 وF_{10}). أظهرت النتائج تفوقا معنوياً للمعاملة Biohorm بتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$ للعديد من الصفات كالوزن الجاف للمجموع الخضري 153.43 غم ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل إذ بلغ 92.10 ملغم. 100غم$^{-1}$ وزن طري والمساحة الورقية 28.59 دسم^2 ومعدل وزن الدرنة 116.56 غم وحاصل النبات الواحد 1220.1 غم.نبات$^{-1}$ بينما أظهرت المعاملة Foliartal (متعادل) بتركيز 100 مل. لتر$^{-1}$ تفوق معنوي في عدد الدرنات في النبات الواحد 6.487 درنة. نبات $^{-1}$.

Effect of spraying the nutrients in the vegetative growth and yield of potato *Solanum tuberosum L.* CV. Savanna at spraying season

Mead L. A. A Aldulime* **OMAR H. M. ALMEHEMDI**

College of Agri.-Univ. of Anbar

Abstract.

This experiment was conducted in a field at Hameed Shaaban, Abu Ghraib during the spring season 2015. Seeds of Elite rank of Savanna potato were planted in 4m rows …75 cm between each other and 25 cm between tubers. The depth of cultivation was 10-12 cm. The field was divided into three blocks with 11 treatments randomly distributed and thus there were 33 experimental units within randomized complete block design (RCBD) to test five types of nutrients; i.e. Biohorm, a growth regulator and enzymatically activator; Foliartal, a neutral leaf nutrient; Grow more, a leaf nutrient high in potassium; Multisource- N, a leaf nutrient high nitrogen and

* البحث من رسالة ماجستير للبحث الأول

Foliartal, a phosphorus-rich fertilizer. Each was applied in two concentrations 100 and 250 ml.L^{-1}. The treatments were assigned as (F_0 to F_{10}). Results showed a significant superiority of Biohorm treatment at 250 ml. L^{-1} for most traits as dry weight of vegetative 153.43 g , leaves content of chlorophyll 92.10 (mg 0.100 g^{-1} fresh weight) , leaf area 28.59 dm^2 , tuber average weight 116.56 g and plant yield 1220.1 g.$plant^{-1}$. Foliartal (neutral) treatment at 100 ml. L^{-1} rivaled significant tubers per plant 6.487 tuber. $Plant^{-1}$.

المقدمة

البطاطا *Solanum tuberosum* L. تعود للعائلة الباذنجانية solanaceae والتي تضم أكثر من 2000 نوعاً و90 جنساً وتعد من أهم المحاصيل الدرني (12). وتأتي بالمرتبة الرابعة كمحصول استراتيجي واقتصادي بعد كل من الحنطة والذرة والرز (20). وتحتوي عالي نسبة عالية من النشأ والسكريات والبروتين والأحماض العضوية والفيتامينات فضلا عن الأملاح المعدنية (2). يتأثر إنتاج هذا المحصول بالعديد من العوامل منها الصنف الملائم والعوامل المناخية والتسميد وحجم التقاوي وموعد الزراعة والمعاملة بالهرمونات والعمليات الزراعية ومسافة الزراعة وعمقها والري وهذه العوامل بمجموعها تؤثر في عملية التنافس على نواتج البناء الضوئي وبين مراكز الاستهلاك Sink والتي من ضمنها مبادئ الدرنات مما يؤثر في الحاصل كماً ونوعاً (13). ماتزال البحوث العلمية على هذا المحصول مستمرة لزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته إلاَّ أنَّ هنالك بعض العوامل المؤثرة في إنتاجه من أهمها ظروف التربة وأنَّ معظم محاصيل الخضر تعاني من نقص في بعض المغذيات مما يتعرض بعضها إلى عمليات الفقد بطرائقه المختلفة (5).

يحتاج نبات البطاطا إلى النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وبكميات تفوق احتياجاته إلى المغذيات الأخرى، ولعدم توفر الظروف المثالية في التربة حتى تكون جاهزة للامتصاص من قبل الجذور وبالكميات والأوقات التي يحتاجها النبات خلال موسم نموها، فقد أدت التغذية الورقية دوراً أساسياً في تلبية تلك الحاجات في مراحل مختلفة من نمو النبات مما أدى في زيادة الحاصل وتحسين نوعيته ، وأشارت عدة دراسات إلى إنَّ إضافة الأسمدة رشاً على المجموع الخضري من أفضل الطرق للحصول على أعلى أنتاج كماً ونوعاً إذ أنَّها تزيد من سرعة امتصاص المغذيات وتحقق توازناً غذائياً أفضل داخل النبات مما يزيد في تحسين النمو الخضري والحاصل وتعد التغذية الورقية مكملة للتسميد الأرضي وليست بديلاً عنه (11).

إنَّ أستعمال التغذية الورقية في أنتاج البطاطا وذلك لنجاحها كعامل مكمل للتسميد الأرضي وزيادة الإنتاج وتحسين النمو الخضري، إنَّ رش المغذيات الحاوية على العناصر الكبرى وبعض العناصر الصغرى وكذلك المغذيات الحاوية على الأحماض الأمينية وبما تحويه من منظمات نمو وعناصر غذائية عالية لها دور في نمو وتطور النبات (23). كما أنَّ الرش بالمحاليل المغذية تعمل على تجهيز النبات بالعناصر الغذائية التي تساعد في تحسين النمو الخضري للنبات وخاصة النتروجين والأحماض الأمينية كليهما وأثرهم في تنشيط العمليات الحيوية المختلفة (18). كما يعد استعمال التغذية الورقية بالعناصر المغذية أفضل طريقة لتقليل نقص

العناصر الغذائية (24). كما أنَّ التغذية الورقية بالمغذيات الحاوية في تركيبها عناصر ضرورية وأحماض أمينية وأستعمال تلك المغذيات كمنشطات لنمو البطاطا وزيادة الحاصل وتحسين النمو الخضري (25). وبناءاً على ما تقدم تضمنت هذه الدراسة استعمال بعض أنواع المغذيات أو الأسمدة الورقية ورشها على المجموع الخضري وبالتراكيز المختلفة لتحديد المغذي الذي يعطي أفضل نمو خضري وتحسين الإنتاج الخضري والحاصل لصنف البطاطا Savanna.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة حقلياً في ناحية حميد شعبان التابعة لقضاء أبو غريب للموسم الزراعي الربيعي لعام 2015 باستخدام تقاوي البطاطا صنف سافانا Savanna الرتبة Elite. تم توصيف تربة الحقل فيزيائياً وكيميائياً وكما مبين في جدول 1.

الجدول 1 بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل*

الصفات	القيم	الوحدات	الصفات	القيم	الوحدات
درجة حموضة التربة	7.54	ــــــــــــ	البوتاسيوم الجاهز	225	ملغم.كغم$^{-1}$
الإيصالية الكهربائية EC	2.4	ديسي سيمينز.م$^{-1}$	الرمل	261	غم.كغم$^{-1}$
معادن الكاربونات	235	ديسي سيمينز.م$^{-1}$	الغرين	559	غم.كغم$^{-1}$
المادة العضوية	11.3	ملغم.كغم$^{-1}$	الطين	180	غم.كغم$^{-1}$
النتروجين الجاهز	73.23	ملغم.كغم$^{-1}$	الفسفور الجاهز	24.15	ملغم.كغم$^{-1}$
نسجة التربة			مزيجة غرينية		

* حللت في مختبرات قسم التربة/ كلية الزراعة /جامعة بغداد

زرعت درنات البطاطا في العروة الربيعية في 2015/2/15 على مروز حيث كان طول المرز 4 م والمسافة بين مرز وأخر75 سم والمسافة بين درنة وأخرى 25 سم. حيث تم رش المجموع الخضري للنباتات بالمحاليل المغذية حتى البلل التام مع إضافة المادة الناشرة (الزاهي) وكما موضح في جدول 2 وكان الرش على ثلاث مراحل الأولى بعد 45 يوم من الزراعة والثانية بعد 60 يوم والثالثة بعد 75 يوم ورشت معاملات المقارنة بالماء المقطر فقط. أما بالنسبة للإضافة الأرضية حسب ما أوصى به (8) 240 و120 و400 كغم. هـ$^{-1}$ .K.P.N.

جدول3 يبين درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية أثناء فترة نمو المحصول. نفذت التجربة بأستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وكان عدد المعاملات 11 وبالتراكيز (0، 100، 250) ملغم.لتر$^{-1}$ وبثلاث مكررات ليكون عدد الوحدات التجريبية 33 وحدة تجريبية وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 5% (3).

جدول2 يوضح المعاملات الداخلة في التجربة وتراكيزها

رقم المعاملة	نوع السماد المغذي	التركيز	رقم المعاملة	نوع السماد المغذي	التركيز
F0	Control	رشت بالماء المقطر فقط	F6	Grow more (عالي البوتاسيوم)	ترش بتركيز 250 مل.لتر$^{-1}$
F1	N-Multisource (عالي النتروجين)	ترش بتركيز 100 مل. لتر$^{-1}$	F7	Foliartal (متعادل)	ترش بتركيز 100 مل. لتر$^{-1}$
F2	N-Multisource (عالي النتروجين)	ترش بتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$	F8	Foliartal (متعادل)	ترش بتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$
F3	Foliartal (عالي الفسفور)	ترش بتركيز 100 مل. لتر$^{-1}$	F9	Biohorm (منظم نمو ومنشط إنزيمي)	ترش بتركيز 100 مل. لتر$^{-1}$
F4	Foliartal (عالي الفسفور)	ترش بتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$	F10	Biohorm (منظم نمو ومنشط إنزيمي)	ترش بتركيز 250 مل. لتر$^{-1}$
F5	Grow more (عالي البوتاسيوم)	ترش بتركيز 100 مل. لتر$^{-1}$			

جدول 3 درجات الحرارة والرطوبة العظمى والصغرى خلال الموسم

الشهر	2015				الشهر	2015			
	معدل درجة الحرارة العظمى	معدل درجة الحرارة الصغرى	الرطوبة العظمى	الرطوبة الصغرى		معدل درجة الحرارة العظمى	معدل درجة الحرارة الصغرى	الرطوبة العظمى	الرطوبة الصغرى
كانون الثاني	17.22	3.86	86.14	36.88	تموز	45.11	23.42	33.32	8.13
شباط	20.37	5.88	79.71	28.63	آب	44.72	26.69	37.36	8.87
آذار	24.96	9.02	73.45	20.92	أيلول	41.86	24.08	43.72	10.44
نيسان	30.53	13.07	59.42	14.68	تشرين الأول	33.77	19.62	62.72	24.71
أيار	37.88	26.81	48.20	9.64	تشرين الثاني	22.80	10.29	91.47	40.47
حزيران	41.23	23.90	37.69	12.31	كانون الأول	16.98	4.03	82.52	39.82

أجريت قياسات النمو الخضري على عينة قدرها 5 نباتات التي تم اختيارها عشوائياً. تم حساب أرتفاع النبات (سم. نبات$^{-1}$) بقياس أطوال السيقان الرئيسة في النبات الواحد من مستوى سطح التربة وحتى القمة النامية من كل وحدة تجريبية، بينما قدر عدد السيقان الهوائية الرئيسة (ساق. نبات$^{-1}$) من عدد السيقان النامية فوق سطح التربة ثم حسب المعدل، كما الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم. نبات$^{-1}$) الذي تم حسابه بقطع 5 نباتات اختيرت عشوائياً من منطقة اتصالها بالتربة ثم تجفيفها هوائيا حتى ثبات الوزن واحتسب الوزن الجاف، في حين قدرت صبغة الكلوروفيل الكلية في الأوراق بأخذ الورقة الرابعة من القمة النامية (6) وحسبت نسبة الكلوروفيل عن طريق أخذ الأوراق المكتملة النمو ثم غسلها بالماء المقطر للتخلص مما علق بها من الأتربة ومخلفات المبيدات،

وضعت على ورق نشاف للتخلص من الماء الذي علق بها في أثناء الغسيل، تمَّ تقطيع الأوراق إلى قطع صغيرة بواسطة مقص صغير وخلطها جيداً. أخذ منها 0.2 غم وهرست مع الأسيتون (80%) وضعت في جهاز الطرد المركزي لمدة خمس دقائق بسرعة 3000 دورة. دقيقة$^{-1}$، ثم أخذ الراشح وأكمل إلى الحجم المطلوب بالأسيتون 80 ٪. تم قراءة امتصاص الضوء على الأطوال الموجية 663 و645 نانوميتر بواسطة جهاز Spectrophotometer وحساب الكلوروفيل الكلي وفق المعادلة الأتية:

Total Chlorophyll = 20.2 D.645 + 8.02 D.663 ……(22)

قيست المساحة الورقية (دسم^2.نبات $^{-1}$) إذ أخذ 30 قرصاً من أوراق النبات ذات مساحة 1سم^2 لكل قرص من كل وحدة تجريبية وجفف بالشمس لحين ثبات الوزن وبعدها حسب الوزن الجاف لأوراق النبات واحتسبت المساحة الورقية بالمعادلة التالية (26):

$$\text{المساحة الورقية للنبات} = \frac{\text{المساحة الورقية للأقراص} \times \text{الوزن الجاف للأوراق}}{\text{الوزن الجاف للأوراق}}$$

وكرر ذلك لخمسة نباتات في الوحدة التجريبية وأخذ المعدل (21)

أجريت قياسات الحاصل ومكوناته على خمسة نباتات اختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية، إذ قدر عدد الدرنات للنبات الواحد (درنة.نبات$^{-1}$) وذلك بقسمة عدد الدرنات القابلة للتسويق للنبات المختارة على عددها، كما حسب معدل وزن الدرنة(غم) بقسمة حاصل النباتات المختارة على عدد الدرنات الصالحة للتسويق فيها، وكذلك قدر حاصل النبات الواحد (غم. نبات$^{-1}$) من قسمة الحاصل للتسويق للنباتات المختارة على عددها، في حين حسب الحاصل القابل للتسويق (طن. هـ$^{-1}$) باستبعاد الدرنات المصابة والمشوهة والدرنات الصغيرة التي قطرها أقل 2.5 سم من حاصل النباتات ثم بعدها تم حساب الدرنات الباقية كحاصل قابل للتسويق، في ذات الوقت قدر الحاصل الكلي (طن. هـ$^{-1}$) بعد الحصاد من خلال حاصل النباتات المختارة ثم حسب حاصل الوحدة التجريبية وحاصل الهكتار الواحد حسب المعادلة الأتية:

$$\text{الحاصل الكلي بالهكتار} = \frac{\text{حاصل النبات الواحد} \times 10000}{\text{مساحة الوحدة التجريبية}} \quad (1)$$

النتائج والمناقشة

صفات النمو الخضري

للعناصر المغذية أثر مهم في نمو وتطور النبات ويعد توفر المغذيات الكبرى والصغرى الضرورية مهم جداً للنمو الخضري والحاصل إذ أنَ وجودها بتراكيز تقل عن حاجة النبات يؤدي إلى ضعف النمو وخلل كبير في الحاصل لذا إن نقص العنصر المغذي له مردوداته السلبية على النمو والعمليات الحيوية على النبات (17).

أظهرت نتائج التحليل الأحيائي في جدول 4 تفوق المعاملة F_{10} معنوياً على جميع المعاملات الآخر لكنها لم تختلف معنوياً عن المعاملات F_9 وF_1 و$F2$ والتي أعطت أعلى أرتفاع للنبات قدره 89.33 و88.07 و88.60 و88.20 سم. نبات$^{-1}$ بالتتابع وسجلت معاملة المقارنة أقل أرتفاع للنبات قدره 51.37 سم.نبات$^{-1}$ والتي بدورها أختلفت معنوياً عن بقية المعاملات الأخرى. كما بين الجدول نفسه تفوق المعاملة F_{10} على جميع المعاملات الأخرى بينما لم تختلف معنوياً عن F_8 و F_4 والتي أعطت أعلى عدد سيقان هوائية قدرها 3.400 و3.333 و3.200 ساق. نبات$^{-1}$ وأعطت معاملة المقارنة أقل عدد سيقان هوائية قدرها 1.867 ساق.نبات$^{-1}$ والتي أختلفت معنوياً عن المعاملات الأخرى. أما بالنسبة لصفة الوزن الجاف حيث أظهرت المعاملة F_{10} تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات إذ أعطت 153.43 غم.نبات$^{-1}$ كما تفوقت باقي المعاملات معنوياً على معاملة المقارنة التي أعطت أقل قيمة قدرها 80.13غم.نبات$^{-1}$.

أما صفة محتوى الكلوروفيل في النبات إذ تفوقت المعاملة F_{10} على جميع المعاملات والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملات F_8 وF_4 والتي أعطت أعلى محتوى للكلوروفيل في النبات قدره 92.10 و91.70 و88.70 ملغم. 100 غم$^{-1}$ وزن طري بالتتابع بينما أعطت معاملة المقارنة اقل محتوى للكلوروفيل في النبات قدره 40.70 ملغم.100غم$^{-1}$ وزن طري. أما بخصوص المساحة الورقية فيظهر الجدول نفسه أنَّ المعاملة بالمغذيات أثرت معنوياً في الصفة المدروسة إذ تفوقت المعاملة F_{10} معنوياً على جميع المعاملات الأخرى باستثناء المعاملات F_9 وF_8 وF_7 وF_6 بإعطائها أعلى مساحة ورقية قدرها 28.59 و27.84 و27.66 و27.71 و27.78 دسم^2 بالتتابع. بينما سجلت معاملة المقارنة وF_1 أقل مساحة الورقية 23.42 و24.87 دسم^2. على التتابع والتي اختلفتا معنوياً عن المعاملات الأخرى.

إنَّ زيادة ارتفاع النباتات قد يعزى إلى الدور الذي تؤديه الأحماض الأمينية الموجودة إلى مضاعفة بناء الأحماض الأمينية الأساسية التي أدت إلى زيادة المساحة الورقية وحجم المجموع الخضري مؤدية إلى زيادة التضليل الذي جعل الأوكسجين أقل عرضة للأكسدة الضوئية فيزداد كما يعمل مع الجبرلين على استطالة النبات وهذا يتفق مع (9) و(4). أما فيما يخص زيادة عدد السيقان الهوائية يعود إلى حيوية الدرنة ودور الأحماض الأمينية التي تعد مواد منشطة لنمو النبات من خلال دورها في عملية البناء البروتوبلازمي وتحفيز نشاط الدرنة وهذا يتفق مع (25) و (15). أما زيادة المساحة الورقية يعود إلى دوراً الأحماض الأمينية في تشجيع فعالية المرستيمات مما أتاحت الفرصة للنبات للأستثمار الأمثل للعناصر الغذائية مؤدية إلى زيادة معدلات التمثيل الضوئي والذي انعكس إيجابيا إلى زيادة المساحة الورقية في النبات الواحد حيث تؤدي الأحماض الأمينية دوراً في تنشيط العمليات الحيوية المختلفة من خلال زيادة طول النبات وعدد السيقان الهوائية وهذا يشجع على الزيادة في المساحة الورقية والتي انعكست إيجابيا في زيادة نواتج التمثيل الضوئي وتراكمها في النبات والذي أثر إيجابيا على المجموع الخضري وتتفق هذه النتيجة مع (1 و4 و10 و14) وبالتالي الأثر المعنوي للمحاليل المغذية في نمو وتطور النبات.

جدول 4 تأثير الرش بالمغذيات على صفات النمو الخضري

المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد السيقان الهوائية	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	قياس المحتوى النسبي للكلوروفيل في النبات (ملغم.100غم$^{-1}$ وزن طري)	المساحة الورقية (دسم^2)
F0	51.37	1.867	80.13	40.70	23.42
F1	88.60	2.800	126.87	73.00	24.87
F2	88.20	3.133	136.17	75.70	26.16
F3	78.67	2.533	142.80	66.60	25.49
F4	83.80	3.200	142.07	88.70	26.90
F5	64.47	3.067	108.00	86.50	26.87
F6	69.53	3.133	123.00	87.20	27.78
F7	76.67	3.067	128.00	62.20	27.71
F8	75.93	3.333	133.20	91.70	27.66
F9	88.07	3.067	132.87	80.20	27.84
F10	89.33	3.400	153.43	92.10	28.59
L.S.D	2.462	0.2664	3.661	3.481	1.695

صفات الحاصل

إنَّ استعمال المحاليل المغذية المتوازنة يسبب زيادة التبادل الغازي والنتح وتنشيط عمل الجذور من خلال زيادة امتصاص المحاليل المغذية والحاوية على العناصر المغذية المهمة وبالتالي أدى ذلك إلى زيادة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم أرتفاع كمية الكاربوهيدرات المصنعة في الأوراق وخزنها في الدرنات ويظهر ذلك من خلال الزيادة في معدل وزن الدرنة وعدد الدرنات والحاصل الكلي (7). توضح النتائج في جدول 5 التأثير المعنوي للرش بالمحاليل المغذية في صفات الحاصل إذ تفوقت المعاملة F_7 بإعطائها أعلى معدل لعدد الدرنات في النبات بلغ 6.487 درنه. نبات$^{-1}$ متفوقة على جميع المعاملات الأخرى باستثناء المعاملات F_5 وF_9 وF_8 بينما سجلت المعاملة F_0 (المقارنة) أقل معدل لعدد الدرنات بلغ 4.067 درنة. نبات$^{-1}$ التي بدورها أختلفت عن بقية معاملات الرش والمحاليل المغذية.

أما بخصوص معدل وزن الدرنة فيشير الجدول نفسه أنَّ المعاملة F_{10} أعطت أعلى معدل لها بلغ 116.56 غم.درنة$^{-1}$ متفوقة على المعاملتين F_0 وF_2 والتان سجلتا أدنى معدل لوزن الدرنة قدره 83.33 و93.30 غم. درنة$^{-1}$ بينما لم تختلف عن المعاملات الأخرى. أما بالنسبة لحاصل النبات الواحد فيوضح الجدول نفسه أنَّ المعاملة F_{10} أعطت أعلى حاصل لها بلغ 1220.1 غم. نبات$^{-1}$ والتي تفوقت معنوياً على جميع المعاملات الأخرى باستثناء المعاملة F_4 بينما سجلت المعاملة F_0 أقل حاصل للنبات قدره 455.5 غم. نبات$^{-1}$ أشارت نتائج الجدول نفسه أنَّ المعاملة F_{10} تفوقت معنوياً على جميع المعاملات بإعطائها أعلى معدل للحاصل التسويقي بلغ 42.73 طن. هـ$^{-1}$ في حين لم تختلف معنوياً المعاملتين F_8 وF_9 عن المعاملة F_{10} بلغتا 40.92 و39.81 طن. هـ$^{-1}$ بينما أعطت معاملة المقارنة F_0 أقل معدل للحاصل التسويقي قدره 17.14 طن.هـ$^{-1}$. أما بالنسبة للحاصل

الكلي فقد تفوقت المعاملة معنوياً F_{10} على جميع المعاملات وبلغت 48.80 طن.هـ$^{-1}$ بينما سجلت معاملة المقارنة أقل معدل للحاصل الكلي قدره 18.20 طن.هـ$^{-1}$ والتي بدورها أختلفت عن بقية معاملات الرش بالمحاليل المغذية.

إنَّ تفوق معاملة الرش بالمحلول المغذي Biohorm في صفات الحاصل قد يعزى إلى زيادة عدد الدرنات في النبات الواحد من خلال تأثير الأحماض التي تلعب دوراً من خلال اشتراك النتروجين الذي يكون مسؤول عن زيادة منظمات النمو في النبات، وإنَّ زيادة معدل وزن الدرنة يعزى إلى الأحماض الأمينية كونها مصدر مهم للنتروجين والذي يسهم في بناء البروتينات والأنزيمات التي تزيد من النمو. فضلاً عن الكفاءة في استقبال المواد الكربوهيدراتية المصنعة في الأوراق وتخزينها في الدرنات هذا الأمر أدّى إلى زيادة معدل الحاصل القابل للتسويق وبالتالي زيادة الحاصل الكلي للدرنات (19). حيث تعمل المحاليل المغذية الحاوية على الأحماض الأمينية وبعض العناصر النادرة في تركيبها إلى زيادة الحاصل ومكوناته وهذا يتفق مع (4) و (7). كما يعزى سبب تفوق المعاملة F_7 إلى تكامل اتزان العناصر الموجودة في المغذي الورقي وتوفرها بكمية مناسبة مما ساعد ذلك في استفادة النبات من هذه العناصر المتواجدة فيه وبالتالي زيادة عدد الدرنات في النبات الواحد من خلال تحسين النمو الخضري وهذا يتفق مع ما وجده (16).

جدول 5 تأثير الرش بالمغذيات على صفات الحاصل

المعاملات	عدد الدرنات في النبات الواحد (درنه.نبات$^{-1}$)	معدل وزن الدرنة(غم)	حاصل النبات الواحد غم.نبات$^{-1}$	الحاصل التسويقي طن.هـ$^{-1}$	الحاصل الكلي طن.هـ$^{-1}$
F0	4.067	83.33	455.5	17.14	18.20
F1	5.933	98.30	816.7	30.18	32.60
F2	5.800	95.52	1001.3	38.21	40.05
F3	5.800	98.03	824.3	30.44	32.97
F4	5.800	106.81	1185.6	33.42	35.40
F5	6.267	105.20	762.1	30.63	31.48
F6	5.800	110.30	1003.2	37.65	40.62
F7	6.487	112.33	1017.7	36.15	40.68
F8	6.000	113.45	1108.3	40.92	44.34
F9	6.200	115.44	1017.7	39.81	41.12
F10	5.800	116.56	1220.1	42.73	48.80
L.S.D	0.5923	19.85	75.22	3.229	4.22

المصادر

1- البرزنجي، إقبال محمد غريب، 2007. تأثير الأشعة فوق البنفسجية والتيار الكهربائي والتربتوفان في النمو وحاصل والقابلية الخزنية للبطاطا صنف ديزيري، أطروحة دكتوراه. قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

2- البهاش، نجم عبد الله، 2006. إرشادات في إنتاج البطاطا. وزارة الزراعة–الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي–نشرة إرشادية.

3- الراوي، خاشع وعبد العزيز محمد خلف، 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل – العراق

4- الزهاوي، سمير محمد احمد، 2012. إنتاج تقاوي البطاطا الاساس والمعتمدة باستخدام نظامي الزراعة المائية والرملية واختبار كفاءتها فسلجياً وحقلياً. أطروحة دكتوراه. جامعة بغداد–كلية الزراعة– العراق.

5- السامرائي، عروبة عبد الله احمد، 2005. حالة وسلوكية البوتاسيوم في ترب الزراعة المحمية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

6- الصحاف، فاضل حسين، 1989. تغذية النبات التطبيقي. مطبعة دار الحكمة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

7- العيساوي، علي خليف حسين، 2015. تأثير الرش ببعض المواد في نمو وإنتاج البطاطا *Solunum tuberosum L* صنف بورين. رسالة ماجستير. قسم التربة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

8- الفضلي، جواد طه محمود، 2006. تأثير إضافة NPK إلى التربة والرش في نمو وحاصل ومكونات البطاطا. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

9- القيسي، شيماء عبد اللطيف موسى، 2010. تأثير الأسمدة النتروجينية في النمو وبعض الصفات الكمية والنوعية وتراكم القلويدات الستيرويدية الكلية في بعض أصناف البطاطا. رسالة الماجستير. قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

10- المحارب، محمد زيدان خلف، 2008. تأثير الرش بالبوتاسيوم والكالسيوم والأيون المرفق في النمو والإنتاج والقابلية الخزنية للبطاطا. *Solunum tuberosum L*. رسالة ماجستير. قسم البستنه. كلية الزراعة جامعة بغداد.

11- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد اليونس، 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد

12- حسن، احمد عبد المنعم، 1999. إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.

13- حسن، مها عبد عون؛ مسير محمد جرجيس وعبد الوهاب حمدي، 2002. تأثير موعد الزراعة في نمو وحاصل البطاطا في المنطقتين الغربية والشمالية من العراق. مجلة آباء للأبحاث الزراعية 12 (1): 112-114.

14- زيدان، رياض وسمير ديوب .2005. تأثير بعض المواد الدبالية ومركبات الأحماض الأمينية في نمو وإنتاج البطاطا *Solunum tuberosum L* . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. 27(2): 91-100.

15- صحن، احمد كريم، 2005. تأثير الرش ببعض المغذيات في نمو وحاصل البطاطا *Solunum tuberosum L* ومحتواها من العناصر الغذائي. رسالة ماجستير قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

16- عبد الرسول، إيمان جابر وكاظم دبلي وفاضل حسين الصحاف، 2010. تأثير المحلول المغذي Unigreen و Soluptash في إنتاج درنات البطاطا *Solunum tuberosum L*. المجلة الإدارية في العلوم الزراعية، (1): 111-119.

17- عبدول، كريم صالح وعبد العظيم كاظم محمد، 1986. فسلجة الخضروات. مطابع جامعة الموصل. العراق.

18- مزيد، نعمان وإبراهيم قشيطات وحسان أبو قاعود، 2002. التسميد النتروجيني الأمثل لمحصول البطاطا في الضفة الغربية – فلسطين. مجلة جامعة النجاح للأبحاث، (العلوم التطبيقية). المجلد 16 (2).

19- مطر، حمادة مصلح وسعد عبد الواحد محمود واحمد فرحان رمضان، 2013. تأثير الرش بالمغذي العضوي org-306 في نمو وإنتاج ثلاثة أصناف من البطاطا. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (13) العدد (1).

20- Bowen, W.T., 2003.Water productivity and potato cultivation. P 229-238.

21- Dvornic, V. 1965.Lucravipactic de ampelogrphic E. Dielacticta spedagogica Bucureseti

22- Goodwin, T. W., 1976 .Chemistry and Biochemistry of Plant Pigment. 2nd Ed. Academic Press, N. Y., Sanfrancisco, pp: 373

23- Mahmood, M. M.; K. Farooq; A. Hussain and R. Sher, 2002. Comparison of different method of fertilizer (NPK) application. Assian J. Plant Sci., 1: 140-141.

24- Morgan, L., 2013. Trouble shooting in hydro pnic garden. Maximum yiclde, Issuf, USA, September: 22-23.

25- Murashev, S. V., 2003. Amino acids improve yield of potato. Making products of eating 111-113.

26- Watson, D.J., and A.M. Watson, 1953. Comparative physiological studies on the growth of field crops III. Effect of infraction with (Beet yellow). Ann. Appl. Biol. 40 1-18.