تأثير بعض المعاملات الزراعية على إنتاجية محصول البطاطس(*Solanum tuberosum* L. var. Baraka) ومكافحة اللفحة المتأخرة (*Phytophthora infestans* Mont.)

عبدالله حمود الحاج *[1] ، احمد على الجمالي *، احمد محمد عيد *، ناجي محمد ابراهيم* ، مروان عبده مانع*، محمد بجاش المشهور* و *خالد على الحكيمي.

*قسم الانتاج النباتي، كلية الزراعة والطب البيطري، جامعة إب، اليمن.

[1]بريد الكتروني Abdullah_1963@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2019.n1.a03

الملخص

يؤدي محصول البطاطس دوراً مهماً في الأمن الغذائي لكثير من البلدان وبذلك يعد سلعة استراتيجية هامة، غير أنَّ نباتات البطاطس من المحاصيل المجهدة للتربة نتيجة لشراهتها لامتصاص العناصر الغذائية لكبر حجم المجموع الخضري للنبات وكمية حاصلة من الدرنات أثناء فترة نموه لذلك هدف البحث للتعرف على تأثير التسميد البوتاسي (K_2O) بمعدلات 0، 50، 100، 150 كجم/(هـ) والرش بمستخلص عضوي بمعدل 10 مل/لتر ماء و بمبيد فطري (SAFEX-50%WP) على إنتاجية محصول البطاطس صنف بركة (Baraka). نفذت التجربة في مزرعة كلية الزراعة والطب البيطري، جامعة إب في العام 2016 م كتجربة عاملية باستخدام تصميم القطع المنشقة مرة واحدة Split- Plot Design في ثلاثة مكررات. أظهرت النتائج أنَّ التسميد البوتاسي (K_2O) حتى 100 كجم/هـ أدى إلى زيادة معنوية في عدد الدرنات/نبات، إنتاج النبات الواحد بالجرام، النسبة المئوية لوزن الدرنات الكبيرة في حين أنَّ النسبة المئوية لوزن الدرنات المتوسطة والصغيرة/هـ والنسبة المئوية للإصابة باللفحة حدث العكس إذ سجلت انخفاضاً معنوياً. كما أدى الرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري إلى زيادة معنوية في إنتاج النبات الواحد بالجرام، النسبة المئوية لوزن الدرنات الكبيرة/هـ، والإنتاجية الكلية طن/هـ والى نقص معنوي في بقية الصفات المدروسة مقارنة بالشاهد. أظهر التداخل بين التسميد البوتاسي والرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري تأثيراً معنوياً في جميع الصفات المدروسة وكانت أفضل المعاملات هي المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ مع الرش بالمستخلص العضوي. بين البحث أهمية التسميد البوتاسي مقروناً بالرش بالمستخلص العضوي في زيادة إنتاجية محصول البطاطس وتلبية احتياجات النباتات من العناصر الغذائية علاوة على زيادة مقاومة النبات للإصابة الفطرية باللفحة المتأخرة.

الكلمات المفتاحيه: تسميد بوتاسي، مبيد فطري، مستخلص عضوي، اللفحة المتأخرة، محصول البطاطس.

المقدمة:

يعد محصول البطاطس *Solanum tuberosum* L. من بين أهم محاصيل الخضر في العالم حيث يأتي في المركز الرابع بعد القمح والذرة والأرز وله قيمة اقتصادية كبيرة ،ويعد مكون أساسي في الوجبة الغذائية لمحتواه العالي من الكربوهيدرات والبروتينات والفيتامينات والأملاح (24).

أمّا في الجمهورية اليمنية فإنَّ محصول البطاطس يحتل المرتبة الأولى في المساحة المزروعة والإنتاج بين محاصيل الخضر (1). يتميز محصول البطاطس أنَّه من المحاصيل المجهدة للتربة نتيجة لشراهته لامتصاص العناصر الغذائية لكبر حجم المجموع الخضري للنبات وكمية حاصلة من الدرنات أثناء فترة نموه (4)، كما أنَّه يعد من المحاصيل ذات الاحتياج العالي للبوتاسيوم مقارنة باحتياجه للنتروجين والفوسفور (18).

أشار الباحث الألوس(2)، الذي استخدم ثلاثة مستويات من البوتاسيوم هي 0، 200، 400كجم بوتاسيوم/هـ والرش بمستويين من البوتاسيوم هي0 و5000ملغم بوتاسيوم/لتر, والرش بالمستخلص العضوى 0و10مل/لتر(**Terra-sorbcomplex**), إلى أنّ إضافة السماد البوتاسي والرش بالبوتاسيوم والمستخلص

العضوى أعطى زيادة معنوية في الحاصل الكلي للدرنات وعدد الدرنات/نبات ووزن الدرنة بالجرام على التوالي إذ بلغت36.07 طن/هـ، 6.45 درنة/ نبات و140.33جم/درنة على التوالي للمعاملة K400F5000M10. وذكر الألوسي وآخرون ،(3) أنّه عند تداخل التسميد العضوى والمعدني ورش حامض الهيوميك على البطاطس أعطى زيادة معنوية في عدد الدرنات والحاصل الكلي. وأشار كل من Anwar,(14) و Wadha *et al.*,(25) أنَّ البوتاسيوم يؤدى إلى زيادة الإنتاجية الكلية وإنتاج النبات الواحد ومتوسط إنتاج الدرنة بالجرام. وأوضح(Al-Hajj,(11) أن النسبة المئوية لوزن الدرنات الكبيرة /هـ وعدد الدرنات/نبات تزداد بزيادة التسميد البوتاسي إلى حدود معينة غي حين تقل النسبة المئوية لوزن الدرنات المتوسطة والصغيرة /هـ بزيادة معدلات التسميد البوتاسي إلى حدود معينة.

تؤدي المستخلصات العضوية دوراً مهماً في إمداد النبات بالعناصر الغذائية وتحسين قدرته على مقاومة الأمراض. فقد أشار الفياض وآخرون ،(6) إلى أنَّ المستخلص العضوي يحتوي على عناصر غذائية عديدة بما فيها العناصر الكبرى(النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم) وبعض العناصر الصغرى , وأنَّ من ضمن فوئد المستخلص العضوي أنَّه يحد من الحاجة إلى المبيدات وتوفير في الكلفة الزراعية من خلال تخفيض الحاجة إلى الأسمدة والمبيدات نظراً لرخص ثمنه وذلك لعدم وجود تكلفة كبيرة لصناعته.

وقد أشار صوان،(8) إلى أنَّ السماد العضوي الصناعي أحد البدائل المهمة لسد العجز في السماد البلدى وكذلك التقليل من استخدام الأسمدة المعدنية بنسبة 30 : 40% تقريباً. و ذكر(Koné *et al.*,(17 أنَّ استعمال مستخلص الكومبوست أو السماد العضوي للسيطرة على مسببات الأمراض النباتية يتم من خلال آليات مختلفة بواسطة خليط واسع من الميكروبات المضادة المفيدة في مستخلص الكومبوست. كما ذكر آخرون أن الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في مستخلص السماد العضوي قد تكون بمثابة مضادات لمسببات الأمراض من خلال منافستها على مصدر الغذاء أو مكان التواجد (12) أو مهاجمتها والتطفل عليها (16) أو إنتاجها لمركبات مضادة للميكروبات أو أنها تعمل كمواد مستحثه للمقاومة الجهازيه في النبات (26).و أشار Siddiqui *et al.*,(21) إلى أنّ الصفات الكيميو فيزيائية لمستخلص السماد العضوي قد تكون بمثابة عناصر مغذية للنبات ولاسيما جزيئات الدبال والمركبات الفينولية وتزيد من مقاومة النبات لمسببات الأمراض عن طريق تنشيط المقاومة الجهازية للنبات أو تكون مواد سامة لمسببات الأمراض. ومن جهة أخرى أشار Siddiqui *et al.*,(22) إلى إمكانية استعمال السماد العضوي بديلاً محتمل لاستخدام مبيدات الفطريات الاصطناعية للسيطرة على الأمراض النباتية بواسطة استغلال مضادات الميكروبات النشطة في مستخلص السماد العضوي والتي توفر وسائل تعد أكثر أمنا للصحة والبيئة.

إن مرض اللفحة المتأخرة على محصول البطاطس من الأمراض ذات الأهمية الاقتصادية حيث تصل نسبة الخسارة إلى 70%, وينفق المزارعون ما معدله 120 دولاراً للهكتار على مبيدات الفطريات أي زهاء 10% من مجمل التكاليف الإنتاجية لديهم (5و15) .و أشار الناصر،(7) إلي أنَّ إنتاجية البطاطس تأثرت معنوياً بالإصابة بمرض اللفحة المتأخرة وأنَّ الرش بالمبيدات أدى إلي زيادة معنوية في الإنتاجية مقارنة مع الشاهد. وقد أشار الباحث Anonymous,(13) إلى أنَّ الخسائر الناتجة عن مرض اللفحة المتأخرة تقدر بـ 3.2 مليار دولار أمريكي في الدول النامية.و أشار Agrios,(10) إلى أنَّ الخسائر الناتجة عن الإصابة بالمرض تختلف من منطقة إلى أخرى ومن سنة إلى أخرى وذلك حسب درجة الحرارة السائدة والرطوبة في فترات معينة من موسم النمو. من جهة أخرى أشار(Lungaho *et al.*,(19 إلى أن مرض اللفحة المتأخرة خفض الإنتاج من 30-60%للبطاطس. ويستعمل في مكافحة مرض اللفحة المتأخرة على البطاطس العديد من الطرائق كالدورة الزراعية واستعمال الأصناف المقاومة وتبقى المبيدات الفطرية الكيميائية الأكثر استعمالاً نظراً لسرعة انتشار هذا المرض وإمكانية إحداثه خسائر شديدة في المحصول والإنتاج (23).ومن جهة آخري أشار Perrenoud,(20) أنّ التأثير المعنوي للتسميد البوتاسي يعزى إلي الدور المهم الذي يقوم به البوتاسيوم في تقوية الخلايا وبناء الجدار الخلوي كذلك دخول البوتاسيوم في العديد من الفعاليات الحيوية في النبات والتي تؤثر بصورة مباشرة وغير مباشرة في تقوية وسائل النبات الدفاعية (مثل الوسائل التركيبية والكيميائية) ذات التأثير السلبي في نمو المسبب المرضي.

ونظراً لقلة الدراسات الموجودة في الجمهورية اليمنية عموماً وفي محافظة إب بوجه خاص عن تأثير التسميد البوتاسي والرش بالمستخلص العضوى وبالمبيد الفطري على إنتاجية نبات البطاطس ومقاومته

للأمراض فإنَّ البحث يهدف إلى دراسة تأثير مستويات مختلفة من السماد البوتاسي والرش بمستخلص عضوي ومبيد فطري في زيادة إنتاجية حاصل البطاطس , ومكافحة اللفحة المتأخرة ومعرفة أفضل مستوى من التسميد البوتاسي المضاف إلى التربة في زيادة إنتاجية محصول البطاطس وكذلك دراسة العلاقة المتبادلة بين الرش بمستخلص عضوي ومبيد فطري ومعدلات التسميد البوتاسي في إنتاج محصول البطاطس ومكافحة اللفحة.

مواد وطرائق البحث

نُفذت هذه الدراسة بمزرعة كلية الزراعة والطب البيطري جامعة إب في شهر مارس 2016م لدراسة تأثير التسميد البوتاسي والرش بمستخلص عضوي(الكمبوست) بمعدل 10 مل/ لتر ماء ومبيد فطري (SAFEX-50%WP) (شركة فابكو، عمان، الأردن) بمعدل 40 جم /20 لتر ماء على إنتاجية محصول البطاطس صنف بركة Baraka والإصابة باللفحة المتأخرة . تضمن عامل التسميد أربعة مستويات سما دية هي 0, 50, 100 و150 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ، وتضمن عامل المكافحة ثلاثة مستويات هي الرش بالماء المقطر وبمستخلص عضوي (الكمبوست) بمعدل 10مل/ لتر ماء ومبيد فطري (SAFEX-50%WP) في تربة مواصفاتها الكيمائية قبل الزراعة موضحة في الجدول (1).

جدول(1): بعض صفات تربة الحقل المستخدم لعمق 0-30 سم.

محتوى التربة من العناصر%			المادة العضوية	التوصيل الكهربي ملليموز/سم	pH التفاعل
N	P	K			
0.08	0.01	0.26	0.218	0.28	8.2

تم الحصول على المستخلص العضوي من نقع الكمبوست في الماء (100 كيلو كمبوست + 1000 لتر ماء) وذلك مدة 24 ساعة, ثم الترشيح واستعمال الراشح الرائق أمَّا الجزء الصلب المتبقي فيضاف إلى التربة الزراعية صوان (8) إذ استعمل الراشح الرائق بعد التخفيف بنسبة 1 : 100.

استعمل سماد كبريتات البوتاسيوم مصدراً للبوتاسيوم (أكسيد بوتاسيوم 50 %/هـ) الذي أضيف على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد أربعين يوم من إضافة الدفعة الأولى , وأضيف السماد البلدي القديم المتحلل بمعدل 46 م3/هـ وسماد السوبر فوسفات بواقع 143 كجم خامس أكسيد الفسفورP_2O_5/هـ دفعة واحدة مع السماد البلدي أثناء تجهيز الأرض للزراعة ، في حين أضيف سماد النتروجين بمعدل 535 كجم يوريا46%/هـ على دفعتين الأولى بعد اكتمال الإنبات والدفعة الثانية أضيفت بعد الدفعة الأولى بثلاثة أسابيع وتم القيام بعمليات العزيق والتعشيب والري وفقاً للتوصيات الفنية في مزرعة الكلية.

نُفذت التجربة باستعمال تصميم القطع المنشقة مرة واحدة Split- Plot Design في ثلاث مكررات حيث وزعت مستويات التسميد في القطع الرئيسية في حين وزعت معاملات الرش بالماء المقطر والمستخلص العضوي والمبيد الفطري في القطع الفرعية تم الرش بالماء المقطر وبالمبيد الفطري (SAFEX-50%WP)بثلاث رشات حسب عمر النبات 40 , 50 و0 يوم من الزراعة مع إضافة المادة الناشرة لكل معاملات الرش, وتم الرش بالمستخلص العضوي بمعد ل 10مل/لتر ماء على النباتات يومياً لمدة أسبوع ثم يوم بعد يوم ثم مرتين أسبوعياً ثم مرة واحدة أسبوعياً،وتم استعمال المستخلص فور الاستخلاص للحصول على نتائج جيدة (8).

زرعت الدرنات في جور في الثلث العلوي من الخط وبلغ عرض الخط 70 سم والمسافة بين النبات ولآخر 25 سم وطول الخط 6 م وأُجريت عمليات خدمة المحصول المطلوبة وأُخذت البيانات الآتية:

أولاً الإنتاج ومكوناته:

حُصدت التجربة بعد جفاف المجموع الخضري واصفرار لونه وتمام تكوين القشرة على الدرنات وذلك في تاريخ 21/ 6/ 2016م ،وتركت الدرنات للتجفيف الحقلي بعد التقليع ثم تم فرزها إلى الدرنات الصغيرة

(قطرها أكبر من 28 مم وأقل من 35 مم) والدرنات المتوسطة (قطرها أكبر من 35 مم وأقل من 50 مم) والدرنات الكبيرة (قطرها أكبر من 50 مم) وأُخذت البيانات التالية:

1- عد د الدرنات/نبات

عدد درنات النبات الواحد حسبت من العلاقة الآتية:

$$\text{عدد الدرنات للنبات الواحد} = \frac{\text{عدد الدرنات الناتجة من القطعة التجريبية}}{\text{العدد الكلي لنباتات القطعة التجريبية}}$$

2- إنتاج النبات الواحد بالجرام

بقسمة وزن الدرنات المتكونة في القطعة التجريبية على عدد النباتات فيها.

3 - النسبة المئوية لوزن الدرنات الكبيرة/هـ

بقسمة وزن الدرنات التي يزيد قطرها عن 50 مم في القطعة التجريبية على الوزن الكلي للدرنات فيها مضروباً في 100 ومنها تم احتساب نسبة وزن الدرنات الكبيرة/هـ.

4- النسبة المئوية لوزن الدرنات المتوسطة/هـ

بقسمة وزن الدرنات التي يزيد قطرها عن 35 مم ويقل عن 50 مم في القطعة التجريبية على الوزن الكلي للدرنات فيها مضروباً في 100 ومنها تم احتساب نسبة وزن الدرنات المتوسطة/هـ.

5- النسبة المئوية لوزن الدرنات الصغيرة/هـ

بقسمة وزن الدرنات التي يزيد قطرها عن 28 مم ويقل عن 35 مم في القطعة التجريبية على الوزن الكلي فيها مضروباً في 100 ومنها تم احتساب نسبة وزن الدرنات الصغيرة/هـ.

6- الإنتاجية الكلية طن/هـ

بوزن إنتاج القطعة التجريبية ومنها تم احتساب إنتاجية الهكتار.

ثانياً النسبة المئوية للإصابة باللفحة المتأخرة

تحسب بقسمة عدد النباتات المصابة باللفحة المتأخرة في القطعة التجريبية على عدد النباتات فيها مضروباً في 100.

ثالثاً التحليل الإحصائي

حُللت النتائج إحصـائـياً حسب التصميـم المتبع واستعمال اختبار أقل فرق معنـوي(L.S.D) عند مستوى 5% للمقارنــة بين متوسطات المعاملات (9).

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية لوزن الدرنات الصغيرة /هـ:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) أنَّ نسبة وزن الدرنات الصغيرة /هـ تتدرج نحو النقصان بزيادة معدلا ت التسميد البوتاسي حتى المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ ثم زادت في المعدل الأعلى من ذلك وسُجلت المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ أقل القيم بانخفاض معنوي لهذا المؤشر عن الشاهد ومعدلات السماد العالية في حين أنَّ الفرق بينها وبين المعاملة المسمدة بـ 50 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ لم يصل إلى حد المعنوية وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Al-Hajj,(11). أمَّا تأثير الرش بالمستخلص العضوي وبالمبيد الفطري فيلاحظ أن هاتين المعاملتين قد تفوقتا بانخفاض معنوي على معاملة المقارنة (رش بالماء المقطر فقط) في حين أنَّ الفرق لم يصل إلى حد المعنوية. بالنسبة للعلاقة المتبادلة بين التسميد والرش بالمستخلص العضوي وبالمبيد الفطري وأثرهما في نسبة وزن الدرنات الصغيرة فقد أظهرت النتائج الواردة في الجدول (3) وجود تداخل معنوي بين التسميد والرش بالمستخلص العضوي وبالمبيد الفطري فأعطت المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ، والمرشوشة بالمبيد الفطري تلتها في ذلك المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمستخلص العضوي أقل القيم بانخفاض معنوي لهذا المؤشر على جميع المعاملات عدا المعاملتين المسمدتين بـ 50 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشتين بالمبيد الفطري

والمستخلص العضوي والمعاملة المسمدة بـ 150 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمبيد الفطري لم يصل الفرق إلى حد المعنوية، و يلاحظ أن الفرق بينهما لم يصل إلى حد المعنوية.

النسبة المئوية لوزن الدرنات المتوسطة /هـ:

من خلال النتائج الواردة في الجدول (2) يلاحظ أنَّ نسبة وزن الدرنات المتوسطة قد تـأثر معنوياً بالتسميد البوتاسي وكذلك يلاحظ أنَّ المعاملة المسمدة بـ 150 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ أعطت أقل القيم بانخفاض معنوي على جميع المعاملات عدا المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ لم يصل الفرق إلى حد المعنوية وتتفق النتائج مع ما توصل إليه(11),Al-Hajj .أمَّا تأثير الرش بالمبيد الفطري والمستخلص العضوي على قيمة هذا المؤشر فقد تفوقت المعا ملتان (الرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري) بانخفاض معنوي مقارنة بالشاهد في حين الفرق بينهما لم يصل إلى حد المعنوية. أما تأثير التداخل بين التسميد والرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري على قيمة هذا المؤشر والمبينة في الجدول(3) فيلاحظ أن المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمستخلص العضوي سجلت أقل القيم بانخفاض معنوي على المعاملات الأخرى عدا المعاملات المسمدة بـ 0 , 100 و 150 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمبيد الفطري والمعاملة المسمدة بـ 50 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمستخلص العضوي لم يكن معنوياً.

النسبة المئوية لوزن الدرنات الكبيرة/هـ:

يلاحظ من الجدول (2) أنَّ كل المعاملات المسمدة بالبوتاسيوم كان متوسط نسبة وزن الدرنات الكبيرة/هـ أعلى من متوسط نسبة وزن الدرنات الكبيرة غير المسمدة وأفضل المعاملات كانت المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ بفروق معنوية على المعاملة غير المسمدة والمعدل المنخفض من السماد في حين أنَّ الفرق بينها وبين المعدل العالي من السماد لم يصل إلى حد المعنوية وتتفق النتائج مع ما وجده (11) أن التسميد البوتاسي يزيد من نسبة وزن الدرنات الكبيرة.

أما تأثير الرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري على قيمة هذا المؤشر فقد سجلت معاملة الرش بالمبيد أعلى القيم بتفوق معنوي على معاملة المقارنة (رش بالماء المقطر فقط) ومعاملة الرش بمستخلص عضوي .

أما تأثير التداخل بين التسميد والرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري على قيمة هذا المؤشر فقد أظهرت النتائج الواردة في الجدول(3) أنّ المعاملة المسمدة بـ100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمبيد الفطري تليها المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمستخلص العضوي تفوقتا معنوياً على المعاملات لأخرى عدا المعاملة المسمدة بـ50 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمستخلص العضوي والمعاملة المسمدة بـ150 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمبيد الفطري لم يصل الفرق بينهما إلى حد المعنوية, و يلاحظ أنَّ الفرق بين هاتين المعا ملتين لم يصل إلى حد المعنوية.

جدول(2): تأثير مستويات مختلفة من السماد البوتاسي والرش بمستخلص عضوي ومبيد فطري على النسبة المئوية لوزن الدرنات ألصغيرة والمتوسطة والكبيرة/هـ في محصول البطاطس صنف بركة Baraka.

المعاملات	**الصفات المدروسة**		
معدلات السماد كجم أكسيد بوتاسيوم/ هكتار	النسبة المئوية لوزن الدرنات الصغيرة /هـ	النسبة المئوية لوزن الدرنات المتوسطة/هـ	النسبة المئوية لوزن الدرنات الكبيرة/هـ
الشاهد صفر	20.40	41.15	38.44
50	17.90	42.02	40.08
100	17.60	39.12	43.28
150	19.75	38.25	42.01
L.S.D.5%	1.42	2.61	2.18
الرش بالماء المقطر وبمستخلص عضوي ومبيد فطري			
الشاهد(ماء مقطر)	20.10	41.37	38.53
المبيد(SAFEX-50%WP) بمعدل 40 جم /20 لتر ماء	18.40	38.66	42.94
المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لتر ماء	18.24	40.37	41.39
L.S.D.5%	0.68	1.44	1.26

جدول(3): تأثير التداخل بين السماد البوتاسي والرش بمستخلص عضوي ومبيد فطري على النسبة المئوية لوزن الدرنات ألصغيرة والمتوسطة والكبيرة/هـ في محصول البطاطس صنف بركة Baraka.

الصفات المدروسة			
المعاملات			
معدلات السماد كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ	الرش بالماء المقطر وبمستخلص عضوي ومبيد فطري	النسبة المئوية لوزن الدرنات الصغيرة /هـ	النسبة المئوية لوزن الدرنات المتوسطة/هـ	النسبة المئوية لوزن الدرنات الكبيرة/هـ
0	الشاهد(ماء مقطر)	17.94	39.35	42.71
	المبيد (SAFEX-50%WP) 40جم/20لترماء	23.49	37.45	39.06
	المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لترماء	19.78	46.67	33.55
50	الشاهد(ماء مقطر)	19.12	47.30	33.58
	المبيد (SAFEX-50%WP) 40جم/20لترماء	17.07	41.61	41.32
	المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لترماء	17.51	37.13	45.35
100	الشاهد(ماء مقطر)	20.00	43.90	36.10
	المبيد (SAFEX-50%WP) 40جم/20لترماء	16.29	36.80	46.91
	المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لترماء	16.50	36.67	46.83
150	الشاهد(ماء مقطر)	23.33	34.94	41.73
	المبيد (SAFEX-50%WP) 40جم/20لترماء	16.75	38.79	44.46
	المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لترماء	19.15	41.01	39.84
L.S.D.5%		1.35	2.87	2.53

عدد الدرنات /نبات, إنتاج النبات الواحد والإنتاج الكلي:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (4) أنً كلاً من متوسط عدد الدرنات /نبات , إنتاج النبات الواحد بالجرام والإنتاج الكلي طن/هكتار قد زادت بكل معدلات السماد البوتاسي مقارنة بالشاهد. إذ أدى التسميد البوتاسي إلى زيادة في عدد الدرنات /نبات حتى المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ ولكن في المعدل الأعلى من ذلك أُخذت قيمة هذا المؤشر في التناقص وأعطى المستوى 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ أعلى عدد بلغ 4.46 درنة /نبات بتفوق معنوي على الشاهد والمعاملة المسمدة بـ 50 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ في حين أنً الفرق بينها وبين المعاملة المسمدة بـ 150 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ لم يصل إلى حد المعنوية. مما يُؤكَد دور البوتاسيوم في زيادة عدد الدرنات ويعزى زيادة عدد الدرنات/نبات إلى أنً زيادة البوتاسيوم يؤدى إلى زيادة نواتج عملية التركيب الضوئي وزيادة انتقالها إلى موقع نشوء المدادات وزيادة انقسام الخلايا وتكوين عدد أكبر من الدرنات وإلى زيادة في الوزن الجاف الذي يؤدي إلى زيادة المساحة الورقية التي تقوم بإنتاج المواد الكربوهيدراتية بعملية التركيب الضوئي وبتالي زيادة عدد الدرنات وتتفق النتائج مع ما توصل إليه الالوسي, (2) وAl-Hajj,(11) من أنً التسميد البوتاسي يؤدى إلى زيادة معنوية في عدد الدرنات /نبات. أمًا تأثير الرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري فلم يكن معنوياً على قيمة هذا المؤشر. أمًا التداخل بين التسميد البوتاسي والرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري فقد أظهرت النتائج الواردة في الجدول (5) تأثيراً معنوياً في عدد الدرنات/نبات , ونتيجة لتأثير التداخل فقد كان أعلى معدل لعدد الدرنات/نبات هو 4.67 وذلك نتيجة للتداخل بين المعاملة المسمدة بـ100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والرش بالمبيد الفطري تليها المعاملة المسمدة بـ100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ المرشوشة بالمستخلص العضوي . في حين أنً الفرق بينهما لم يصل إلى حد المعنوي ويلاحظ في الجدول نفسه أنً إنتاج النبات الواحد والإنتاجية الكلية تزداد بزيادة معدلات السماد البوتاسي حتى المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ ولكن في المعدل الأعلى من ذلك اخذ قيمة هذا المؤشر في التناقص وسجلت المعاملة 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ أعلى القيم وهي 30 جم و22.39 طن/هكتار على التوالي متفوقة معنوياً على جميع ألمعاملات وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Wadha *et al*., (25),Anwar, (14) ,(الألوسي, (2) و Al-Hajj, (11) من أنّ التسميد البوتاسي يزيد إنتاج النبات الواحد والإنتاجية الكلية.

أمّا تأثير الرش بالمستخلص العضوي ولمبيد الفطري فقد أحدثت زيادة معنوية في إنتاج النبات الواحد والإنتاجية الكلية مقارنة مع معاملة الشاهد(رش بالماء المقطر فقط) في حين أنً الفرق بينهما لم يصل إلى حد المعنوية. وتفسر هذه النتائج بأنً استخدام المبيد الفطري يؤثر في الفطريات التي توجد على المجموع الخضري بشكل عام ويكافح مرض اللفحة المبكرة والمتأخرة بشكل فعّال ومن ثَم يؤدي إلى حماية النباتات من الأمراض النباتية ومن ثم تسمح بنمو قوي للنبات مما يؤدي إلى زيادة ألإنتاجية Agrios,(10) وتتوافق هذه النتائج أيضاً مع ما ذكره الناصر,(7).أمًا المستخلص العضوي , يعزى السبب في الدور الايجابي إلى عملية الرش لاحتواء المحلول على معظم العناصر الغذائية مع المركبات العضوية المختلفة من الأحماض الأمينية والأحماض العضوية المختلفة والتي تساعد في زيادة كفاءة امتصاص العناصر من التربة ومن المحلول المرشوش على النبات وكذلك تشجيع الإنزيمات النباتية وزيادة كفاءة الفعاليات الحيوية من امتصاص الماء والمغذيات واشتراكها في عمليات التمثيل الضوئي والتنفس وانقسام الخلايا وتكوين أفضل مجموع خضري ومن ثَم حاصل جيد من حيث الكمية والنوعية الألوسي، (2).

وأظهرت النتائج وجود تداخل معنوي بين التسميد البوتاسي والرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري في كلِ من إنتاج النبات الواحد بالجرام والإنتاجية الكلية طن/هكتار, إذ سجلت معاملتي الرش بالمستخلص العضوي وبالمبيد الفطري عند مستوى 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ أعلى القيم متفوقتان بذلك معنوياً على المعاملات الأخرى في حين لم يصل الفرق بينهما إلى حد المعنوية.

النسبة المئوية للإصابة باللفحة المتأخرة (%)

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (4) أنً نسبة الإصابة باللفحة المتأخرة تتدرج نحو النقصان بزيادة معدلات التسميد البوتاسي حتى المعاملة المسمدة بـ 100كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ ثم زادت في المعدل الأعلى من ذلك وسجلت المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ أقل القيم بانخفاض معنوي لهذا المؤشر على

جميع المعاملات .قد يعزى التأثير المعنوي للتسميد البوتاسي إلي الدور المهم الذي يقوم به البوتاسيوم في تقوية الخلايا وبناء الجدار الخلوي كذلك دخول البوتاسيوم في العديد من الفعاليات الحيوية في النبات والتي توثر بصورة مباشرة وغير مباشرة في تقوية وسائل النبات الدفاعية (مثل الوسائل التركيبية والكيميائية) ذات التأثير السلبي في نمو المسبب المرضي(20),Perrenoud .

أمّا تأثير الرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري على قيمة هذا المؤشر فقد سجلت معاملة الرش بالمبيد الفطري أقل القيم بانخفاض معنوي على الشاهد والمعاملة المرشوشة بالمستخلص العضوي.

ولأنّ المعاملة المرشوشة بالمستخلص العضوي سجلت أقل القيم بانخفاض معنوي على الشاهد، وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره (21),Siddiqui وقد تعزى إلى أنَّ بين الفوائد الموصوفة لمستخلص السماد العضوي هو القدرة على تقليل أمراض النبات التي تصيب الأوراق لنبات الطماطم. ذكر(17),Koné *et al.* أنّ استعمال مستخلص الكومبوست أو السماد العضوي للسيطرة على مسببات الأمراض النباتية يتم من خلال آليات مختلفة بواسطة خليط واسع من الميكروبات المضادة المفيدة في مستخلص الكومبوست .وذكر آخرون أنَّ الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في مستخلص السماد العضوي قد تكون بمثابة مضادات لمسببات الأمراض من خلال منافستها على مصدر الغذاء أو مكان التواجد (12)او مهاجمتها والتطفل عليها(16) و إنتاجها لمركبات مضادة للميكروبات أو أنَّها تعمل مواداً مستحثه للمقاومة الجهازية في النبات (26).

وأشار(22) ,Siddiqui *et al.* إلى إمكانية استعمال السماد العضوي بديلاً محتملاً لاستعمال مبيدات الفطريات الاصطناعية للسيطرة على الأمراض النباتية بواسطة استغلال مضادات الميكروبات النشطة في مستخلص السماد العضوي التي توفر وسائل تعد أكثر أمناً للصحة والبيئة.

أمّا بالنسبة للعلاقة المتبادلة بين التسميد والرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري وأثرهما على نسبة الإصابة باللفحة المتأخرة فقد أظهرت النتائج الواردة في الجدول(5) وجود تداخل معنوي بين التسميد والرش بالمبيد الفطري والمستخلص العضوي فأعطت المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمبيد الفطري تليها المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ والمرشوشة بالمستخلص العضوي أقل القيم بانخفاض معنوي لهذا المؤشر على جميع المعاملات في حين الفرق بينهما لم يصل إلى حد المعنوية.

جدول(4): تأثير مستويات مختلفة من السماد البوتاسي والرش بمستخلص عضوي ومبيد فطري في عدد الدرنات/نبات, إنتاج النبات الواحد بالجرام والإنتاجية الكلية طن/هـ والنسبة المئوية للإصابة باللفحة المتأخرة, على محصول البطاطس صنف بركةBaraka.

المعاملات	الصفات المدروسة			
معدلات السماد كجم أكسيد بوتاسيوم/ هكتار	عدد الدرنات / نبات	إنتاج النبات الواحد (جم)	الإنتاجية الكلية طن/هكتار	النسبة المئوية للإصابة باللفحة
الشاهد صفر	3.94	284.57	14.64	32.92
50	3.98	345.19	17.75	19.24
100	4.46	435.30	22.39	15.48
150	4.26	291.65	15.00	17.99
L.S.D.5%	0.32	81.05	4.17	0.95
الرش بالماء المقطر وبمستخلص عضوي ومبيد فطري				
الشاهد(ماء مقطر)	4.11	299.82	15.42	32.97
المبيد(SAFEX-50%WP) بمعدل 40 جم /20 لتر ماء	4.30	365.46	18.80	15.15
المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لتر ماء	4.08	352.25	18.12	16.10
L.S.D.5%	N.S	19.96	1.03	0.56

جدول(5): تأثير التداخل بين السماد البوتاسي والرش بمستخلص عضوي ومبيد فطري في عدد الدرنات/نبات, إنتاج النبات الواحد بالجرام والإنتاجية الكلية طن/هـ والنسبة المئوية للإصابة باللفحة المتأخرة,على محصول البطاطس صنف بركةBaraka.

الصفات المدروسة				
المعاملات				
معدلات السماد كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ	الرش بالماء المقطر وبمستخلص عضوي ومبيد فطري	عدد الدرنات / نبات	إنتاج النبات الواحد (جم)	الإنتاجية الكلية طن/هكتار	النسبة المئوية للإصابة باللفحة
0	الشاهد(ماء مقطر)	4.17	262.44	13.50	43.59
	المبيد(SAFEX-50%WP) 40جم/20لترماء	4.00	289.06	14.87	27.00
	المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لترماء	3.67	302.22	15.54	28.17
50	الشاهد(ماء مقطر)	3.89	311.11	16.00	32.28
	المبيد(SAFEX-50%WP) 40جم/20لترماء	4.24	414.17	21.30	11.86
	المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لترماء	3.81	310.28	15.96	13.59
100	الشاهد(ماء مقطر)	4.22	358.00	18.41	25.37
	المبيد(SAFEX-50%WP) 40جم/20لترماء	4.67	476.94	24.53	10.50

	المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لترماء	4.49	470.94	24.22	10.57
150	الشاهد(ماء مقطر)	4.18	267.72	13.77	30.67
	المبيد(SAFEX-50%WP) 40جم/20لترماء	4.28	281.67	14.49	11.25
	المستخلص العضوي بمعدل 10 مل/لترماء	4.33	325.56	16.74	12.06
L.S.D.5%		0.53	39.92	2.05	1.13

الاستنتاجات:

من خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسة يمكن القول بأنَّ التسميد البوتاسي والرش بالمستخلص العضوي والمبيد الفطري له تأثير ايجابي على الصفات المدروسة وتعد المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ مع الرش بالمبيد الفطري تليها المعاملة المسمدة بـ 100 كجم أكسيد بوتاسيوم/هـ مع الرش بالمستخلص العضوي أفضل المعاملات إذ أعطت أعلى القيم وبفارق معنوي لكلٍ من عد د الدرنات /نبات ،إنتاج النبات الواحد بالجرام ،نسبة وزن الدرنات الكبيرة/هـ %والإنتاجية الكلية طن/هـ , و أعطت أقل القيم وبانخفاض معنوي لكلٍ من نسبة وزن الدرنات المتوسطة والصغيرة /هـ %ونسبة الإصابة باللفحة المتأخرة إذ حدث نقص معنوي مقارنة بالمعاملات الأخرى. غير أنَّ الفرق بين هاتين المعا ملتين لم يصل إلى حد المعنوية.

المراجع:

1-الإدارة العامة للإحصاء والتوثيق الزراعي(2015). كتاب الإحصاء الزراعي. وزارة الزراعة والري، الجمهورية اليمنية، صنعاء. ص 1124.

2-الألوسي، يوسف احمد(2013). تأثير إضافة البوتاسيوم إلى التربة وبالرش والرش بمستخلص عضوي في نمو وحاصل البطاطس . مجلة الكوفة للعلوم الزراعية المجلد5 العدد الأول 120-135.

3-الألوسي، يوسف أحمد, منذر ناجي الدين وقحطان جمال عبد الرسول(2013). دراسة تأثير التسميد المعدني والعضوي ورش حامض الهيوميك في نمو وحاصل البطاطس المجلة العراقية لعلوم التربة – المجلد(13) العدد (1) ص141-148.

4-الصحاف ، فاضل حسين (1994). تأثير عدد مرات الرش بالمحلول المغذي السائل (النهرين)على نمو حاصل البطاطس صنف ستيما Estima.مجلة العلوم الزراعية العراقية المجلد 25 العدد الأول.ص31-45

5-الصعدي، محمد؛ رشاد الباشا، محمد عمران،صالح المولد، محمد دوس وحسن العبادي(2012). دراسة واقع مرض اللفحة المتأخرة(*phytophthora infestans*) على البطاطس وممارسة المزارعين في مكافحتها بالمرتفعات الوسطى. التقرير الفني للعام 2012، المحطة الإقليمية للبحوث الزراعية في المرتفعات الوسطى، ذمار، الجمهورية اليمنية.ص25

6-الفياض،أحمد،محمدالعبدالله ،وليد القواسمي وجمال الرشيدات(2006).تصنيع السماد العضوي (الكمبوست) من المخلفات العضوية ـالمركز الوطنى للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا- وزارة الزراعة- الاردن. 14صفحة.

7- الناصر، زكريا(2012). تقيم بعض المبيدات الفطرية في مكافحة اللفحة المتأخرة *Phytophthora infestans Mont.*)على البطاطس في محافظة حمص. مجلة جامعة دمشق للعلوم ألزراعية- المجلد(28)- العدد 1 – الصفحات: 201-212.

8- صوان، أميمة محمد(2015).المتبقيات الزراعية ثروة قومية، التقرير الفني للعام2015م، المركز القومي للبحوث، وحدة تدوير المخلفات، جهاز شون البيئية، ص 13.

9- يعقوب، غسان(2005).أساسيات تصميم التجارب. كلية الزراعة جامعة تشرين, وزارة التعليم العالي. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية سورية 327.ص.

10-Agrios, G.N. (2005). Plant pahology.5th. Ed. Academic Press. New York. 922p.

11-Al-Hajj, A.H.A.(2015). Some cultural treatments in relation to potato yield and productivity (*Solanum tubersum*,L.)Var. Diamant. Ph. D. Thesis, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Menoufia University, Egypt. pp 170.

12-Al-Mughrabi, K. I., Bertheleme, C., Livingston, T., Burgoyne, A., Poirier, R., and Vikram, A. (2008). Aerobic compost tea, compost and a combination of both reduce the severity of common scab (*Streptomyces scabiei*) on potato tubers. Journal of Plant Sciences, 3(2), 168-175.

13-Anonymous. (1998). Annual Report 1997. International Potato Center (CIP) Linia, Peru. 59 p.

14-Anwar ,R. S. M. El-Din.(1998). Response of potato crop to phosphorus and potassium fertilization under sandy soil conditions. M.Sc. Thesis, Hort. Dep. Fac. of Agriculture Zagazig Univ., Egypt .pp70.

15-Apple, J. (1977). The theory of disease management. Vol. IJG Horsfall and EB Cowling, eds. Academic Press, New York, 79-101.

16-El-Masry, M. H., Khalil, A. I., Hassouna, M. S., and Ibrahim, H. A. H. (2002). In situ and in vitro suppressive effect of agricultural composts and their water extracts on some phytopathogenic fungi. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 18(6), 551-558.

17-Koné, S. B., Dionne, A., Tweddell, R. J., Antoun, H., and Avis, T. J. (2010). Suppressive effect of non-aerated compost teas on foliar fungal pathogens of tomato. Biological Control, 52(2), 167-173.

18-Krauss, A. (2004, January). Balanced fertilization, the key to improve fertilizer use efficiency. In Proceeding of AFA 10th International Annual Conference. Cairo, Egypt (pp. 20-22).

19-Lung'aho, C., S. K. N. Nderitu, J. N. Kabira, A. El-Bedewy, O. M. Olanya, and A. Walingo. (2006). Yield performanceand release of four late blight tolerant potato varieties in Kenya. J. Agron. 5: 57-61.

20-Perrenoud, S. (1977). Potassium and plant health. In Research Topics No. 3, International Potash Institute,Bern,Switzerland, pp.118

21-Siddiqui, Y., Meon, S., Ismail, M. R. and Ali, A. (2008). Trichoderma-fortified compost extracts for the control of choanephora wet rot in okra production. Crop Protection, 27(3-5), 385-390.

22-Siddiqui, Y., Meon, S., Ismail, R., and Rahmani, M. (2009). Bio-potential of compost tea from agro-waste to suppress Choanephora cucurbitarum L. the causal pathogen of wet rot of okra. Biological Control, 49(1), 38-44.

23-Tsakiris, E., Karafyllidis, D. I. and Mansfield, J.(2002). Management of potato late blight by fungicides. In: Paroussi, G., Voyiatzis, D., Paroussis, E. (Eds.),Second Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes, Thessaloniki, Greece vol. 579.

24-Vrolijk , B. (1994). Asian Potato Trade . Economic Analysis of the International Trade of Potatoes and Potato Products To , from and Within Asia . Unpublished thesis . WageningenAgric . Univ , PP : 53

25-Wadhwa, B. K., Pandita, M. L., and Khurana, S. C. (2000). Effect of spacing on ware crop of potato raised from seedlings. Journal of the Indian Potato Association, 27(1/2), 45-46.

26-Zhang, W., Han, D. Y., Dick, W. A., Davis, K. R., and Hoitink, H. A. J. (1998). Compost and compost water extract-induced systemic acquired resistance in cucumber and Arabidopsis. Phytopathology , 88(5), 450-455.

Effect of some agricultural treatments on the productivity of potato crop (*Solanum tuberosum* L. var. Baraka) and control of late blight (*Phytophthora infestans* Mont.)

Abdullah H . Al-hajj*[1] Ahmed A. Aljamali , Ahmed M. Eed, Naji Ebrahim, Marwan Manea, Mohammed B. Al-Mashhor and Khalid A. Al Hakimi

*Department of Plant Production, Faculty of Agriculture and Veterinary Medicine, Ibb University, Yemen.

[1]Corresponding author: Tel: +967736923163; Email: Abdullah_1963@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2019.n1.a03

Abstract

Potatoes (*Solanum tuberosum* L.) play an important role in food security of many countries, thus it is considered as an important strategic commodity. Also, it is an overwrought crop to soil because of its gluttony to minerals absorption due to its bigness vegetative organs and the amount of tubers. The aim of this study is to determine the effect of potassium fertilizer (K_2O) of 0, 50, 100, 150 kg / ha and organic extract of 10 ml / L and spray with fungicidal agent (SAFEX-50% WP) on the potato yield var. Baraka. The experiment was carried out at the farm of the Faculty of Agriculture and Veterinary Medicine, Ibb University, in March 2016, as a factorial experiment with split-plot design in three replications. The results showed that potassium fertilization up to 100 kg / ha had a significant increase in all studied traits except for medium and small tubers, while the incidence of infection was the opposite where the same treatment recorded a significant decrease. Spraying with organic extract and fungicide resulted in a significant increase in plant production per gm, percentage of large tubers weight /ha, total productivity and the significant decrease in the other studied traits, compared to the control. The interaction between fertilization and spraying with organic extract and fungicide showed a significant effect on all the studied traits. The best treatment is the treatment with 100 kg potassium oxide /ha with organic spray. The study investigated the importance of potassium fertilization with spraying with organic extract at increasing of the productivity of the potato crop and meeting the plant needs of the nutrients as well as increasing the resistance of the plant to the fungal infection of the late Blight.

Key words: Potassium fertilization, fungicide, organic extract, late blight, potato.