Effect of foliar spraying with yeast extract and boron on growth and yield of potato Solanum tuberosum cv.spunta

Dr. Nasr Shiehk suliman [*]
Dr. Jenan Othman [**]
Diana Hamad [***]

(Received 3 / 8 / 2021. Accepted 22 / 11 /2021)

□ ABSTRACT □

The study was conducted in the village of Berna in Lattakia governorate during the spring season of 2018/2019 ,in order to study the effect of foliar spraying with yeast extract and boron on growth and yield of potato solanum tuberosum cv. Spunta.The experiment included nine treatments (treatment of plants with yeast at two concentrations with or without spraying with boron at two concentrations on the indicators of vegetative growth and productivity,according to the desighn of complete random sectors with three replications per treatment and the rate of ten plants per repeatter The results showed the positive effect of foliar spraying with yeast extract and boron in increasing the leaf area of the plant and its guide,as it reached highest area of the leaf surface and its guide in treatment T9(spraying plants with yeast extract at aconcentration of 6g.l^{-1} and with boric acid at aconcentration of 600 ppm),where this treatment significantly outperformed the rest of the studied treatments 13455 cm^2.$plant^{-1}$ it also gave the highest values for stem length 80 cm as well as the highest Productivity of unit area 5.17 kg.$meter^{-1}$and the highest values for the number of tubers per plant 10.80tuberper plant while excelled treatement $T_5$to the rest of transactions in average weight tuber133.25 gram .

Keywords: potato ,Yeast ,Boron ,yield, vegetative growth .

[*] **Professor,Department of Horticulture,Faculty of Agriculture,Tishreen University ,Lattakia,Syria.. nasr.sheikhsulieman@gmail.com**

[**] **Doctor,Department of Horticulture,Faculty of Agriculture,Tishreen University ,Lattakia,Syria. jenan.othman@gmail.com**

[***]**Postgraduate Student (MA)MDepartment of Horticulture,Faculty of Agriculture,Tishreen University,Lattakia,Syria. dianahamad322@gmail.com**

تأثير رش نباتات البطاطا .*Solanum tuberusum* L بمعلق الخميرة والبورون في بعض مؤشرات النمو والإنتاجية

د. نصر شيخ سليمان*
د. جنان يوسف عثمان**
ديانا حمد***

(تاريخ الإيداع 3 / 8 / 2021. قبل للنشر في 22 / 11 / 2021)

□ ملخّص □

أجري البحث في قرية برنه التابعة لمحافظة اللاذقية في عروة ربيعية لعام 2019، بهدف دراسة تأثير رش نباتات البطاطا الصنف سبونتا بمعلق الخميرة والبورون في بعض مؤشرات النمو والإنتاجية، حيث شملت التجربة تسع معاملات : (رش النباتات بالخميرة بتركيزين 4 و6 غ/ل والرش بالبورون بتركيزين (400 و 600) PPM والرش المختلط من الخميرة والبورون بالتراكيز السابقة بالإضافة الى معاملة الشاهد الرش بالماء المقطر) على مؤشرات النمو الخضري والإنتاجية، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات لكل معاملة وبمعدل عشر نباتات لكل مكرر .

أظهرت النتائج التأثير الإيجابي لرش النباتات بالخميرة والبورون في زيادة مساحة المسطح الورقي للنبات ودليله حيث بلغت أعلى مساحة للمسطح الورقي ودليله في المعاملة T_9(رش النباتات بمحلول الخميرة بتركيز 6 غ/ل وبحمض البوريك بتركيز 600 PPM حيث تفوقت هذه المعاملة معنوياً على بقية المعاملات المدروسة بقيمة 13455سم^2/نبات وتفوقت أيضاً في ارتفاع النباتات حيث بلغ 80 سم، وكذلك اعطت أعلى إنتاجية بلغت 5.17 كغ/م^2 ، و أعلى القيم لعدد الدرنات 10.80 درنة/نبات ، بينما تفوقت المعاملة T_5 معنوياً على بقية المعاملات في متوسط وزن الدرنة بلغ 133.25 غ .

الكلمات المفتاحية: الخميرة ،البورون ،البطاطا ، النمو ،الإنتاج.

* أستاذ– قسم البساتين– كلية الزراعة – جامعة تشرين.nasr.sheikhsulieman@gmail.com
** مدرسة – قسم البساتين– كلية الزراعة – جامعة تشرين.jenan.othman@gmail.com
*** طالبة ماجستير – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين dianahamad322@gmail.com

مقدمة

تنتمي البطاطا *Solanum tuberosum*. L إلى الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae*، وتعتبر من أهم نباتاتها، وهي نبات عشبي حولي، موطنها الأصلي أمريكا الجنوبية(Peet, 2001) ،وفي بداية القرن التاسع عشر انتشرت زراعة البطاطا في العالم بشكل واسع وسريع بعد أن عرفت قيمتها الغذائية وأهميتها الاقتصادية.

تعد البطاطا من المحاصيل الاقتصادية الهامة في العالم، فهي تحتل المرتبة الرابعة في الأهمية الاقتصادية على مستوى العالم بعد القمح والرز والذرة الصفراء (Humera and Iqbal , 2010)، حيث بلغ الإنتاج العالمي من البطاطا عام 2017 حوالي 388 مليون طن سنويا"(FAO STAT,2017) بمساحة تقدر بـ 19 مليون هكتار.

تنتشر زراعة البطاطا في أغلب محافظات القطر العربي السوري، حيث تزرع في ثلاث عروات متتالية هي الربيعية والصيفية والخريفية تبعاً للظروف المناخية لكل منطقة، هذا التوزع في العروات الزراعية المختلفة يعطي محصول البطاطا في سورية ميزة توفر الإنتاج في الأسواق المحلية طازجاً أغلب أوقات السنة (Alkatib,2006)، وقد بلغ انتاج سورية من البطاطا في عام 2019 نحو 632 ألف طن بمساحة اجمالية تقدر بنحو 24 الف هكتار (Annual Statisical Group,2019) .

تعد البطاطا من السلع الرئيسة التي تستخدم في تغذية سكان العالم (Mathur,2003)، كما تستخدم في العديد من الصناعات الأولية(Iritani,1981). إذ تعد غذاء متوازن عالي المحتوى من الطاقة والبروتين والفيتامينات والمعادن(Mehdi et al,2008)، وتحتوي درنات البطاطا على 80-75 % ماء،20-16 % كربوهيدرات، 3.2-2.5 % بروتين خام، 1.2 %، معادن، 0.2-0.1% دهون 0.6 % ألياف وبعض الفيتامينات ويختلف ذلك باختلاف الاصناف، كما تعتبر مصدراً رئيسياً للطاقة حيث تحتوي على مستويات مرتفعة من الكربوهيدرات وكميات من فيتامين B (Schoenemann,1977).

الدراسة المرجعية:

تعتبر خميرة الخبز Saccharomycess cerevisiae من المواد الحيوية الطبيعية التي تعمل على تحفيز النمو النباتي للمحاصيل المختلفة بسبب محتواها من الأوكسينات والجبرلينات والسيتوكينينات ((Agamy et al,2013) اذ تساهم في انقسام خلايا النبات واستطالتها بالإضافة لدورها في اصطناع البروتين والأحماض النووية واليخضور والكربوهيدرات والاحماض الأمينية والفيتامينات والمعادن(Fathy and Farid,1996) وان استخدامها آمن للانسان والحيوان والبيئة (Omran,2000)، ويمكن ان تضاف الى التربة او رشاً على الأوراق لمحاصيل الخضار-El (Ghamriny et al.,1999) لزيادة انتاجها وتحسين نوعيتها (Fawzy,2007).

في دراسة اجريت من قبل (2014)Malash et al حول تأثير الرش الورقي بمستخلص الخميرة بتركيز 50 مل/ل على نمو نباتات البطاطا وانتاجها ونوعية درناتها فقد اظهرت النتائج التأثير الايجابي لإضافة مستخلص الخميرة للمعاملات المختلفة في صفات النمو المدروسة وزيادة الانتاجية وتحسين النوعية للنباتات المعاملة بها.

وفي دراسة اجريت من قبل الباحثين (2007) Hussain and Khalaf حول تأثير المعاملة الورقية بمحلول الخميرة باستخدام أربعة تراكيز (8, 6 4, 2غ/ل) وأثرها على نمو وانتاج نباتات البطاطا صنف desiree أشارت النتائج الى أن المعاملة الورقية بالخميرة بتركيز 8غ/ل اعطت أعلى القيم لارتفاع النبات وعدد الأفرع على النبات.

وفي دراسة قام بها (2013)Ahmed et al حول استجابة نباتات البطاطا للرش الورقي بمحلول الخميرة وعنصر المنغنيز وتأثيرهما على النمو وكمية الانتاج ونوعية الدرنات اظهرت النتائج ان الرش الورقي بمحلول الخميرة النشطة

حتى تركيز4غ/ل حسن من صفات النمو لنباتات البطاطا وساهم في زيادة ارتفاع النبات وعدد السوق وعدد الأوراق لكل نبات والمساحة الورقية.

كما أجريت العديد من الابحاث للرش بمحلول الخميرة على العديد من النباتات وأظهرت النتائج التي اجريت على نباتات البندورة انها ساهمت في زيادة محتوى الأوراق من الآزوت والبوتاسيوم والكالسيوم Fathy and (Farid,2000). وسبب استعمال الخميرة على نباتات البازلاء زيادة في نمو وانتاجية النباتات El-Dessoky and (El-Greadly,2006) . كما أظهرت نتائج (El-tohamy,2008) ان الرش الورقي بالخميرة على نباتات الباذنجان الصنف الاسود ادى الى زيادة معنوية في النمو من حيث زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق والأفرع والوزن الطازج للنبات والإنتاج وزيادة محتوى النباتات من السيتوكينين وخاصةً التركيز العالي من الخميرة وادت المعاملة بها الى زيادة معنوية بمحتوى الأوراق من الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم.

واما عن أهمية رش النباتات بالبورون اظهرت نتائج العديد من الباحثين اهمية البورون في تمثيل الDNA في الميريستيمات وتمايز وتطور الخلايا واستقلاب النتروجين والامتصاص الفعال للاملاح المعدنية وتمثيل الهرمونات وتمثيل الدهون وتمثيل الفوسفور والتمثيل الضوئي ونمو الجذور واعضاء التخزين في النبات كالجذور والدرنات (Ross,2006 ؛ Dordas,2006). وأشارت نتائج (Brady et al.,1990) إلى أهمية البورون لانقسام الخلايا وتراكم الكربوهيدرات واستقلاب الآزوت.

كما يعد البورون مهماً في العمليات الحيوية وتثبيت مكونات جدار الخلية وتنشيط الأغشية الخلوية فضلاً عن اشتراكه في نظام الاستقلاب وانتقال الكربوهيدرات ويعمل على زيادة امتصاص النتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم وينشط من قدرة النبات على التمثيل الضوئي (Naga et al .,2013)

كما يساهم البورون في نقل الكربوهيدرات عبر جدر الخلايا وأغشيتها ويساهم ايضاً في اصطناع ATP و في استقلاب الأحماض النووية واصطناع الجبرليلينات وتشكل النشاء كما يؤثر على النتح في الأوراق(Gutierrez-soto and Torres-Acuna,2013). واشار Kabir et al(1994) ان استعمال البورون بتراكيز مختلفة اعطى نتائج ايجابية حيث سبب في زيادة انتاج نباتات البطاطا وحسن نوعية درناتها.

كما اجريت العديد من الدراسات لدراسة تأثير الرش بالبورون على العديد من النباتات ففي دراسة اجريت على نباتات البصل تبين ان استخدام البورون رشاً على الاوراق باستخدام اربعة تراكيز(0,0.1,0.2,0.5) مع اربعة مستويات من الزنك (0,0.1,0.2,0.5)رشاً على الأوراق اظهرت زيادة معنوية لكل من ارتفاع النبات وعدد الأوراق والإنتاج والنوعية من المواد الصلبة الذائبة الكلية عندما استخدم بتركيز 0.5 % (Manna,2014) .

أهمية البحث وأهدافه

تعد معاملة النباتات بالخميرة من العوامل المؤثرة في العمليات الفسيولوجية المختلفة في النباتات والتي تؤثر لاحقاً في النمو الخضري والإنتاجية كما تعد مصدراً من مصادر التسميد الحيوي الهامة لما لها من دور في انتاج الأوكسينات والجبرليلينات والسيتوكينينات والأحماض الأمينية والكربوهيرات فضلاً عن كونها المصدر الطبيعي لبعض العناصر الغذائية كالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم والمغنيزيوم والحديد، ولما للبورون من دور في انقسام الخلايا وتمايزها ونمو النبات وتطور جدران الخلايا ومساهمته في انتقال الكربوهيدرات وتراكمها في الدرنات و نظراً للمكانة الاقتصادية التي

يحتلها محصول البطاطا في الزراعة المحلية بالاضافة الى قيمته الغذائية العالية وتعدد استخداماته فقد هدف البحث إلى: دراسة تأثير رش نباتات البطاطا بالخميرة والبورون في بعض مؤشرات النمو والإنتاجية.

طرائق البحث ومواده

1- المادة النباتية:

استخدم في البحث صنف البطاطا سبونتا Spunta : وهو صنف هولندي نصف مبكر درناته متطاولة الشكل وجذابة ومرغوبة في الأسواق إنتاجه كبير في العروة الربيعية وجيد في العروة الخريفية كما أن حجم الدرنات الناتجة من النبات الواحد كبيرة جداً.

2- المواد المستخدمة في البحث:

استخدم في البحث المحفز الحيوي خميرة الخبز الجافة Saccharomyces cerevisiae وتم معاملة النباتات بها على شكل محلول بتركيزين (6,4) غ / لتر من الماء المقطر الدافئ على حرارة 32 م° مع اضافة 2غ من سكر السكروز لتنشيط الخميرة ومن ثم حضنت على حرارة 25 م° لمدة ساعتين (Chalutz et al,1977) .كما تم استحدام البورون على شكل حمض البوريك H_3PO_3 17 %.

3- مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في قرية برنه التابعة لمحافظة اللاذقية تبعد عن محافظة اللاذقية20 كم وترتفع عن سطح البحر 50 م تم الزراعة في عروة ربيعية في الأسبوع الأول من آذار لعام 2019 ، تميزت تربة الموقع بأنها رملية طينية، مائلة الى القلوية ، قليلة الملوحة ،محتواها مرتفع من كربونات الكالسيوم متوسطة المحتوى بالمادة العضوية ، كما هو مبين في الجدول (1):

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية موقع الزراعة:

الخصائص الفيزيائية لتربة الموقع			الخصائص الكيميائية لتربة الموقع							
رمل %	سلت %	طين %	PH	EC Ds/m	نسبة المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم الكلية%	محتوى N الكلي%	محتوى P المتاح مغ/كغ	محتوى K المتاح مغ/كغ	محتوى B مغ/كغ
45	18	37	7.94	0.64	1.73	33	19	40	221	0.86

- **إعداد الأرض للزراعة:**

1- تحضير الدرنات للزراعة:

وضعت الدرنات التي كانت مخزنة على درجة حرارة 4 مْ ، في صناديق تحتوي طبقتين من الدرنات على درجة حرارة الغرفة (16,14 مْ) قبل الزراعة حتى ظهور النبوتات الصغيرة وبلغ طولها حوالي 2,1 سم.

2- الزراعة:

تم تجهيز الأرض وإعدادها للزراعة بحراثتها لعمق 30 سم ،وتم اضافة السماد العضوي (زبل الأبقار المتخمر) بمعدل 4 كغ/م^2 ، وسماد السوبر فوسفات 48% بمعدل 30 غ/م^2 وسماد سلفات البوتاسيوم 50% بمعدل 30 غ/م^2 قبل الزراعة، أما الاسمدة الآزوتية اضيفت على شكل يوريا 46% بمعدل 25 غ/م^2 على دفعتين الاولى قبل الزراعة، والثانية بعد شهر من الانبات،جرت زراعة درنات البطاطا بعد تنبيتها وبوزن 60,50 غ في حفر على عمق 8 سم، وفي خطوط أحادية تبعد عن بعضها البعض مسافة 70سم، وبسافة 30 سم بين الدرنات المزروعة على نفس الخط، بكثافة نباتية 4.76 نبات/م^2 .

4- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

استخدم في تنفيذ البحث القطاعات العشوائية الكاملة، حيث شملت الدراسة تسع معاملات بثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة وبمعدل 10 نباتات في المكرر الواحد، وبلغ عدد النباتات الكلي في التجربة 270 نباتاً.

وتم تحليل النتائج احصائياً باستخدام البرنامج الاحصائي Gen Stat 12 لمقارنة الفروق بين المتوسطات بحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 5% ، كما حددت العلاقة الارتباطية بين المؤشرات المدروسة وقوتها وعلاقتها بالإنتاجية وفقاً لمعامل بيرسون (Dospekhova,1979)

5-المعاملات المدروسة:

T_1-شاهد :الرش بالماء المقطر.

T_2 -رش النباتات بمحلول الخميرة بتركيز 4 غ/ل.

T_3- رش النباتات بمحلول الخميرة بتركيز 6 غ/ل.

T_4- رش النباتات بحمض البوريك بتركيز 400 PPM.

T_5- رش النباتات بحمض البوريك بتركيز 600 PPM.

T_6- رش النباتات بمحلول الخميرة بتركيز 4غ/ل وبحمض البوريك بتركيز 400 PPM.

T_7- رش النباتات بمحلول الخميرة بتركيز 4 غ/ل وبحمض البوريك بتركيز 600 PPM.

T_8- رش النباتات بمحلول الخميرة بتركيز 6 غ/ل وبحمض البوريك بتركيز 400 PPM .

T_9 -رش النباتات بمحلول الخميرة بتركيز 6غ/ل وبحمض البوريك بتركيز 600 PPM.

تم الرش بمحلول الخميرة بمعدل رشتين بعد 15 و 30 يوماً من الإنبات أما بالنسبة للبورون فقد تم رش النباتات به بمعدل رشتين بعد 45 و 60 يوماً من الانبات للمعاملتين T4,T5وبعد اسبوعين من الرشة الثانية بالخميرة والرشة الثانية بعد اسبوعين من الاولى لمعاملات الرش المختلط. .

- **القراءات والقياسات المأخوذة:**

تم اخذ القراءات المتعلقة بالمؤشرات التالية:

1-مؤشرات النمو الخضري :

- مساحة المسطح الورقي للنبات (سم2/نبات) بطريقة الأقراص حسب (Watson,1958).
- دليل المسطح الورقي م^2/م^2 وفق(Beadle ,1989) ويحسب من العلاقة = مساحة المسطح الورقي للنبات م^2/المساحة التي يشغلها النبات م^2
- ارتفاع النباتات سم.

- **2-الإنتاج :**
- متوسط عدد الدرنات درنة/نبات.
- متوسط وزن الدرنة بالغرام.
- انتاج النبات من الدرنات غ/نبات وانتاجية وحدة المساحة كغ/م^2 ،وهي ناتج ضرب انتاجية النبات الواحد بالكثافة النباتية المزروعة في وحدة المساحة وهي 4.76 نبات/م^2

النتائج والمناقشة:

اولاً: تأثير المعاملة الورقية بالخميرة والبورون في صفات النمو الخضري لنباتات البطاطا :

1- مساحة المسطح الورقي :

تعد الاختلافات في مساحة المسطح الورقي للنباتات المدروسة مقياساً لفعالية النبات على التمثيل الضوئي ولدراسة تأثير معاملة النباتات بالخميرة والبورون جرى حساب مساحة المسطح الورقي للنباتات ثلاث مرات خلال موسم النمو بعد معاملتها بالخميرة والبورون وبفاصل أسبوعين بين القراءة والاخرى.

اظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) التأثير الايجابي لمعاملات الخميرة والبورون في زيادة مساحة المسطح الورقي، حيث تفوقت كافة المعاملات على الشاهد.

اظهرت نتائج الدراسة اختلاف مساحة المسطح الورقي للنباتات باختلاف المعاملات من جهة وباختلاف فترة القياس من جهة اخرى.

ففي فترة القياس الأولى بعد 75 يوماً من الزراعة اظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات في مساحة المسطح الورقي فقد تفوقت المعاملة T9 (الرش بالخميرة 6 غ/ل وبحمض البوريك 600 ppm) معنوياً على باقي المعاملات حيث سجلت اكبر مساحة للمسطح الورقي لنباتاتها بلغ 10685 سم2/نبات وادنى مساحة لنباتات الشاهد 7180 سم2/نبات ،وفي المرحلة الثانية بعد 90 يوماً من الزراعة تفوقت ايضاً المعاملة T9 تفوقاً معنوياً على باقي المعاملات حيث بلغت مساحة المسطح الورقي في نباتاتها 13455 سم2/نبات وادنى مساحة كانت للشاهد 8197 سم2/نبات .

الجدول(2) تأثير المعاملة الورقية بالخميرة والبورون في تطور مساحة المسطح الورقي بالسم2:

المعاملة	مساحة المسطح الورقي سم2/نبات		
	بعد 75 يوماً من الزراعة	بعد 90 يوماً من الزراعة	بعد 105 يوماً من الزراعة
T_1	7180 ^{g}	8197 ^{f}	3844 ^{c}
T_2	8763 ^{e}	9611 ^{e}	5461 ^{b}
T_3	10176 ^{bc}	11212 ^{c}	5597 ^{ab}
T_4	8197 ^{f}	9328 ^{e}	5501 ^{ab}
T_5	8725 ^{e}	9498 ^{e}	5574 ^{ab}
T_6	9328^{d}	10176 ^{d}	5631 ^{ab}
T_7	9893 ^{c}	11307 ^{c}	5687 ^{ab}
T_8	10346 ^{ab}	12098 ^{b}	5659 ^{ab}
T_9	10685 ^{a}	13455 ^{a}	5879 ^{a}
LSD 5%	358.9	470.7	347.2

اما في المرحلة الاخيرة 105 يوماً من الزراعة فقد انخفضت مساحة المسطح الورقي لجميع المعاملات بشكل عام نتيجة اصفرار الأوراق السفلية للنباتات وجفافها ووصول الدرنات لمرحلة النضج ، بينت النتائج ان اكبر نسبة انخفاض كانت للشاهد حيث بلغت مساحة المسطح الورقي فيه 3844 سم2/نبات، بينما تراوحت المساحة لباقي المعاملات بين 5461,5879 سم2/نبات وكان أقل معدل للانخفاض في مساحة المسطح الورقي للمعاملة T_9 5879سم2/نبات ، يمكن القول ان استخدام الخميرة بتركيز 6 غ/ل وحمض البوريك بتركيز 600 مغ/ل ساهم في زيادة معدل النمو النباتي ومساحة المسطح الورقي للنباتات.

ربما يعزى سبب الزيادة المعنوية في النمو الخضري (مساحة المسطح الورقي للنبات) عند الرش الورقي بالبورون الى دوره في تعزيز العمليات الفيسيولوجية المختلفة للنباتات ومشاركته في عمليات استقلاب البروتين وتصنيع اللجنين واعادة تصنيع ATP وانتقال السكريات (Meena ,2010) ، وكذلك دوره في تحسين النمو الخضري من خلال زيادة انتاج الهرمونات النباتية مثل IAA وزيادة نسبة الأوكسين الى السايتوكينين في الأوراق من خلال ايقاف عمل مثبطات الأوكسين وتكوين معقدات معها (Puzina,2004) .

ان الرش الورقي بالخميرة عمل على تحفيز النمو النباتي بسبب محتواها من الأوكسينات والجبرلينات والسيتوكينينات (Agamy et al.,2013) اذ تساهم في انقسام خلايا النبات واستطالتها بالإضافة لدورها في اصطناع اصبغة الكلوروفيل الأساسية في التركيب الضوئي والبروتين والأحماض النووية والكربوهيدرات والاحماض الأمينية والفيتامينات والمعادن ذات الأدوار المهمة جداً في زيادة معدل النمو النباتي(Fathy and Farid,1996) .

أ- دليل المسطح الورقي:

يعد دليل المسطح الورقي مقياساً يعكس كفاءة النبات في تغطية مساحة معينة من الأرض، التي تؤثر بدورها في كفاءة عملية التمثيل الضوئي، وانتاج المادة الجافة.تم حساب دليل المسطح الورقي للنباتات ثلاث مرات خلال موسم

النمو واظهرت النتائج اختلاف دليل المسطح الورقي للنباتات باختلاف فترة القياس من جهة وتبعاً للمعاملات من جهة اخرى كما يتضح من الجدول (3) . اظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات في دليل المسطح الورقي لنباتات البطاطا حيث تبين ان جميع معاملات الرش قد تفوقت معنوياً على الشاهد في مراحل النمو الثلاث 75, 90, 105 يوماً من الزراعة. ففي فترة القياس الأولى بعد 75 يوماً من الزراعة اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية بين المعاملات في دليل المسطح الورقي فقد تفوقت المعاملة T_9 معنوياً على باقي المعاملات حيث سجلت أكبر القيم حيث بلغ دليل المسطح الورقي 5.09 وادنى دليل كان لنباتات الشاهد 3.42 ، وبعد 90 يوماً من الزراعة اعطت النباتات اعلى القيم لدليل المسطح الورقي ،وتبين ان المعاملة T9 تفوقت معنوياً على باقي المعاملات حيث بلغ الدليل 6.41 وادنى القيم لنباتات الشاهد3.90.

الجدول(3) تأثير المعاملة الورقية بالخميرة والبورون في دليل المسطح الورقي

المعاملة	دليل المسطح الورقي للنباتات البطاطا		
	بعد 75 يوماً من الزراعة	بعد 90 يوماً من الزراعة	بعد 105 يوماً من الزراعة
T_1	3.42 ^{g}	3.90 ^{f}	1.83 ^{c}
T_2	4.17 ^{de}	4.58 ^{e}	2.60 ^{b}
T_3	4.85 ^{bc}	5.34 ^{c}	2.66 ^{ab}
T_4	3.90 ^{f}	4.44 ^{e}	2.62 ^{ab}
T_5	4.15 ^{e}	4.52 ^{e}	2.65 ^{ab}
T_6	4.44 ^{d}	4.84 ^{d}	2.68 ^{ab}
T_7	4.71 ^{c}	5.38 ^{c}	2.71 ^{ab}
T_8	4.93 ^{ab}	5.76 ^{b}	2.69 ^{ab}
T_9	5.09 ^{a}	6.41 ^{a}	2.80 ^{a}
LSD 5%	0.17	0.22	1.65

اما في المرحلة الاخيرة 105 يوماً من الزراعة فقد انخفض قيم دليل المسطح الورقي لجميع المعاملات بشكل عام نتيجة اصفرار الأوراق السفلية للنباتات وجفافها ووصول الدرنات لمرحلة النضج، حيث بينت النتائج ان أكبر نسبة انخفاض كانت للشاهد حيث بلغ دليل المسطح الورقي 1.83 وكان اقل معدل للانخفاض في دليل المسطح الورقي في المعاملة T9 2.80،يمكن القول ان استخدام الخميرة بتركيز 6 غ/ل وحمض البوريك بتركيز 600 مغ/ل ساهم في زيادة معدل النمو النباتي ومساحة المسطح الورقي ودليله للنباتات البطاطا.

يتضح من النتائج السابقة ان الرش الورقي بالخميرة والبورون ساهم في زيادة معدل نمو النبات و زيادة مساحة المسطح الورقي ودليله .

ج- ارتفاع الساق بالسم:

تأتي أهمية هذه الصفة من خلال ارتباطها بكثافة المجموع الخضري. وتشير نتائج الدراسة الى التأثير الإيجابي للمعاملة الورقية بالخميرة والبورون في زيادة ارتفاع النبات .

تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات المدروسة في صفة طول النبات، يتضح تفوق جميع معاملات الرش الورقي معنوياً على الشاهد في ارتفاع نباتاتها في كافة مراحل النمو.ولدى مقارنة المعاملات المختلفة اتضح من الجدول (4) تفوق المعاملة T_9 معنوياً على جميع المعاملات الاخرى في مراحل القياس الثلاث بقيم 46 ,66.50, 80سم وكانت ادنى القيم للشاهد 24.30, 31.60, 41.60 سم.

جدول (4) تأثير المعاملة الورقية بالخميرة والبورون على ارتفاع نباتات البطاطا

المعاملة	ارتفاع النبات سم		
	بعد 75يوماً من الزراعة	بعد 90يوماً من الزراعة	بعد 105 يوماً من الزراعة
T_1	24.30^{g}	31.60^{f}	41.60^{i}
T_2	33.25^{de}	43.25^{e}	54.25^{g}
T_3	37.20^{bcd}	47.20^{d}	59.20^{d}
T_4	27.25^{fg}	39.80^{e}	52.35^{h}
T_5	29.35^{ef}	42.45^{e}	55.50^{f}
T_6	36^{cd}	47^{d}	58.00^{f}
T_7	39^{bc}	51^{c}	63.00^{c}
T_8	41^{b}	62^{b}	75.00^{b}
T_9	46^{a}	66.50^{a}	80.00^{a}
LSD 5%	4.234	3.683	0.876

وهذا يتفق مع الدراسة التي أجراها (Sarhan andAbdullah ,2010) على البطاطا حيث بينت الدراسة أن معاملة نباتات البطاطا بمعلق الخميرة زاد معنويا منً ارتفاع النبات وعدد السوق الهوائية على النبات ومساحة المسطح الورقي واليخضور الكلي والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري.

وفي دراسة اجريت على نباتات البصل ظهر ان الرش الورقي بالبورون على نباتات البصل اظهر زيادة معنوية لكل من ارتفاع النبات وعدد الأوراق والإنتاجية (MANNA,2014) .

ثانياً: تأثير المعاملة الورقية بالخميرة والبورون في كمية الإنتاج:

يلعب عدد الدرنات المتكونة على النبات وحجمها دوراً كبيراً في تحديد كمية المحصول.أظهرت النتائج الورادة في الجدول (5) التأثير الإيجابي للمعاملة الورقية بالخميرة والبورون في عدد الدرنات المتشكلة على النباتات.

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات في عدد الدرنات المتشكلة على النباتات حيث تباينت المعاملات المدروسة في عدد الدرنات المتشكلة على نباتاتها. يتضح من الجدول (5) تفوق المعاملة T9 معنوياً على باقي المعاملات حيث بلغ عدد الدرنات المتشكلة على النبات 10.80 درنة/نبات وكانت ادنى القيم للشاهد حيث بلغ عدد الدرنات على النبات 5.27 درنة/نبات .

الجدول(5)تأثير المعاملة الورقية بالخميرة والبورون في انتاج نباتات البطاطا

المعاملة	عدد الدرنات درنة/نبات	متوسط وزن الدرنة	انتاجية النبات	
			غ/نبات	كغ/م2
T_1	5.27 ^{g}	121.63 ^{b}	641.5 ^{h}	3.04 ^{h}
T_2	6.16 ^{f}	118.06 ^{b}	727.2 ^{g}	3.46 ^{g}
T_3	7.25 ^{e}	110.38 ^{c}	799.6 ^{f}	3.80 ^{f}
T_4	7.50 ^{de}	110.47 ^{c}	828.0 ^{e}	3.94 ^{e}
T_5	7.88 ^{cd}	133.25 ^{a}	1050 ^{b}	4.99 ^{b}
T_6	7.64 ^{cde}	116.84 ^{b}	891.8 ^{d}	4.24 ^{d}
T_7	8.00 ^{c}	116.71 ^{b}	934.1 ^{c}	4.44 ^{c}
T_8	10.28 ^{b}	104.49 ^{d}	1074 ^{a}	5.11 ^{a}
T_9	10.80 ^{a}	100.7 ^{d}	1087 ^{a}	5.17 ^{a}
LSD 5%	0.377	5.686	13.65	0.065

وبالنسبة لتأثير المعاملة الورقية بالخميرة والبورون على متوسط وزن الدرنة فقد أظهرت النتائج التأثير الايجابي للمعاملة الورقية بالخميرة والبورون على متوسط وزن الدرنة لنباتات البطاطا .لوحظ وجود فروقات معنوية بين المعاملات على متوسط وزن الدرنة حيث تظهر المعطيات الواردة في الجدول (5) تفوق المعاملة T5(الرش بالبورون بتركيز 600 PPM)معنوياً على باقي معاملات الرش في متوسط وزن الدرنة لنباتاته بلغ 133.25غ/درنة، تليها المعاملات T_1،T_2،T_6،T_7 بقيم 116.71,116.84,118.06,121.63 غ/درنة على التوالي مع وجود فروق معنوية بينها وكانت أدنى القيم للمعاملتين T9،T8 بقيم 100.7,104.49 غ/درنة على التوالي دون وجود فروق معنوية بين هاتين المعاملتين، ويعزى تفوق المعاملات الاولى الى انخفاض معدل نمو النباتات فيها مقارنة مع باقي المعاملات والتي تفوقت عليها معنوياً في معدل نموها وبالتالي الاتجاه المبكر لها نحو تشكيل الدرنات فضلاً عن انخفاض عدد درنات نباتاتها معنوياً مع باقي المعاملات بينما تميزت باقي المعاملات بالنمو الخضري الكبير لها وتفوقها معنوياً في عدد درناتها وبالتالي توزع المواد الغذائية لعدد اكبر مقارنة مع الشاهد مما ادى لانخفاض حصة الدرنة الواحدة من المواد الكربوهيدراتية وانخفاض متوسط وزن الدرنة لمختلف المعاملات مقارنة مع الشاهد في فترة القياس الاولى لها، ويتفق ذلك مع(Puzina,(2004 الذي اشار الى ان استخدام حمض البوريك في تغذية نباتات البطاطا سبب زيادة حجم الدرنات ووزنها عن طريق زيادة أقطار الخلايا كما ان استعمال البورون زاد معدل تنفس أوراق البطاطا ومعدل الفسفرة الضوئية واخيراً زاد نمو الدرنات،وفي دراسة (Sarkar et al.,2018) لمعرفة تأثير استعمال البورون على عملية تدريج الدرنات أظهرت النتائج الى ان القيام بالرش بحمض البوريك بمعدل ثلاث رشات بتركيز 0.1 % بعد 60,50,40يوماً من الزراعة سبب زيادة عدد الدرنات والانتاجية كما زاد البورون الممتص في درنات البطاطا.

كما اظهرت النتائج الواردة في الجدول (5) ارتفاع انتاجية نباتات البطاطا معنوياً في جميع المعاملات مقارنة مع الشاهد في الإنتاج ، يتضح تفوقت المعاملتينT_9,T_8 معنوياً على المعاملات الاخرى في انتاجية نباتاتها بلغ 5.17,5.11 كغ/م^2 وعدم وجود فروق معنوية بين هاتين المعاملتين ،وكانت ادنى قيم الانتاجية لنباتات للشاهد بلغ 3.05 كغ/م^2 ،وتراوحت قيم الانتاجية لبقية المعاملات بين 4.44,3.46كغ/م^{2}ويعزى تفوق المعاملتين T9,T8 معنوياً

على بقية المعاملات بسبب تفوق هاتين المعاملتين معنوياً على باقي المعاملات في كل من مساحة المسطح الورقي ودليله والذي سمح للنبات باستقبال أكبر كمية من الأشعة الشمسية اللازمة لعملية التمثيل الضوئي والقيام بنشاط تمثيلي كبير وبالتالي انتاج اكبر كمية من المواد الغذائية المنتقلة من اماكن التصنيع في الأوراق الى اماكن التخزين في الدرنات ، فضلاً عن تفوقهما معنوياً في عدد الدرنات وبالتالي تفوقهما في الانتاجية ، وهذا يتفق مع نتائج (Ahmed et al.,2013) حيث أظهرت النتائج ان المعاملة الورقية بمحلول الخميرة النشطة حتى تركيز 4غ/ل حسن من مؤشرات النمو الخضري لنباتات البطاطا حيث اسهم في زيادة ارتفاع النبات وعدد السوق وعدد الأوراق والمساحة الورقية للنبات الواحد.وفي دراسة اجراها (Sarhan and Abdullah,2010) على البطاطا وجدوا ان معاملة النباتات بمعلق الخميرة زاد معنوياً تدريجياً ارتفاع النبات ،عدد السوق الهوائية على النبات، المساحة الورقية (مساحة المسطح الورقي)، اليخضور الكلي،والنسبة المئوية للمادة الجافة للمجموع الخضري ،كما اشار العديد من الباحثين الى أهمية البورون حيث يعد العنصر الغذائي الثاني الأكثر أهمية من العناصر الغذائية غير المعدنية بعد الزنك من أجل النمو الطبيعي والحصول على انتاجية عالية للمحاصيل. .(El-Dissoky and Abdel-Kadar,2013)

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

يمكن أن نستنتج من نتائج هذا البحث ما يلي:

1- ساهم الرش الورقي بالخميرة بتركيز 6 غ/ل والبورون بتركيز 600 PPM في زيادة نمو المسطح الورقي لنباتات البطاطا.

2-اعطى الرش الورقي بالخميرة بتركيز 6 غ/ل والبورون بتركيز 600 PPM زيادة في عدد الدرنات ومتوسط وزن الدرنة وبالتالي ساهم في زيادة الانتاج في وحدة المساحة بمقدار 5.17 كغ/م2 .

التوصيات

1-الاقتراح باستخدام الرش الورقي بالخميرة بتركيز 6 غ/ل والبورون بتركيز 600 PPM على نباتات البطاطا صنف سبونتا لانه يحقق اعلى انتاجية.

Reference:

1. AGAMY,R.;HASHEM,M.; AL-AMRI,S. *Effect of soil amendment with yeasts as bio-fertilizers on the growth and productivity of sugar beet*. African Journal of Agriculture Research,2013,8(1,46-56.

2. AHMED,A.A;ABD EL-BAKY,M.M.H;HELMY,Y.I;SHAFEEK,M.R.*Improvement of potato Growth and Productivity by application of bread yeast and Manganese.Egypt.Jornal of applied sciences research*.2013,9(8):4896-4906.

3. ALKATIB.Mohammad Marowan.Syrian Ministry of Agriculture.Agriculture Magazine,19,2006,page20.
4. Annual Statistical Group.Syrian Arab Ministry of agriculture and Agrarian Reform,Damascus.2019.
5. BEADLE,L.C. *Techniques in Bioproductivity photosynthesis.Pergamon press.*Oxford.New York.Toronot,1989.
6. BRADY,N.C.*The nature and properties and soils*.loth Ed.,A.K.Ghosh.printing-hall of India pvt.ltd.,New Delhi.1990,p.383.
7. CHALUTZ,E.;SISLER,H. *Methionine Induced ethylene production by Penicillium digitatum. Plant Physiol.* 1977,60: 402-406.
8. DORDAS,c.2006.Agron J98:907913. <http://WWW .IPNI .com/ nutrifacts./Peachtree Corners,Georgia 30092-2844/USA. htm>.
9. DOSPEKHOVA,B.A. *Methodical of field trail.Moskwo.kolos*,1979,416 p.(in Russian).
10. EL-DESSOKY,R.A;ABDELKADAR,A.E.S.*Effect of Boron as afoliar application on some potatoes cultivars under Egyptian all uvial soil conditions*.Research Journal of Agriculture and Biological sciences.2013,9:232-40.
11. EL-DISSOKY,M;EL-GREADLY,N.H.M.**.** *Response of pea plants to foliar application of yeast extract.* J. Agric. Sci., Mansoura Univ., 2006,31(10): 6667-6674.
12. EL-GHMRINY,E.A;ARISHA,H.M.E;NOUR,K.A. *Studies on tomato flowering, fruit set, yield and quality in summer seasons*. 1- Spraying with thiamine, ascorbic acid and yeast. Zagazig. J. Agric. Rec.1999 26(5): 1345-1364.
13. El-TOHAMY,W.A;EL-ABAGY,H.M;EL-GREADLY .*Studies on the Effect of Putrescine of Eggplant(Solanum melongena L) Under Sandy Soil Conditions.*Australian Jornal of Basic and Applied Sciences,2008,2(2):296-300.
14. FAOSTAT. UN Food & Agriculture Organisation .http//faostat. Fao. org/ site/ 340/default.aspx,2017.
15. FATHY,S.;FARID,S**.** *Effect of some chemical treatments, yeast preparation and royal Jelly on some vegetable crops growing in late summer season to induce their ability towards better thermal tolerance.* J. Agric. Sci., Mansoura Univ.,1996, 25(4): 2215-2249.
16. FATHY,S;LEI,S;FARID,S.;EL-DEAOUKY,S**.** *Induce cold tolerance of outdoor tomatoes during early season by using triphosphate (ATP) yeast, other natural and chemical treatments to improve their fruiting and yield*. J. Agric. Sci. Mansoura Univ.2000, 25: 377-401.
17. FAWZY, Z.F. *Increasing productivity of head lettuce by foliar spraying of some bio- and organic compounds.* Egypt. J. Appl. Sci.,2007 22(10A): 237-247.
18. GUTIERREZ-SOTO,M;TORRES-ACUNA,J.*Stintomas asociadosa la deficiencia de boro en la palma a ceitera (Elaeis guineensis Ja(q.)en costa rica.Agronomia mesoamericana*.2013,24(2),441-449.
19. HUMERA, A. IQBAL.J. *In vitro techniques and mutagenesis for the genetic improvement of potato cvs. Deseree and diament*. Pak. J. Bot., 42, 2010,1629-1637.
20. HUSSAIN,W.KHALAF.*Effect of Foliar Spraying with Yeast Solution on Growth and Yield of Potato plant cv.Desiree*.Agric.College/baghdad univ.,plant protiction,Baghdad ,2007,00946,Iraq,Tropintag,9-11.
21. IRITANI, W.M. *Growth and preharvest stress and processing quality of potatoes*. Am. Potato J. 58, 1981,71-80.

22. KABIR,Z.EK;KHAN,A.I;ISLAM,M.S.*Effect of different fertilizer on the yield of potato*.National work shop on tuber crops.TCRC,BAI,joy debpur,Gazipur.1994,pp.81-90.
23. MALASH,N.M;FATTAH ALLAH ,M.A;ALY,F.A ;MORSY,N.H..*Effect of combination between organic and mineral N along with or without biofertilizers and yeast extract on potato growth and productivity*.Minofia J.Agric.Res.2014, 39(2):231-244.
24. MANNA,D;MAITY,T.K;and CHOSAL,A.*Influence of foliar application of boron and zinc on growth,yield and bulb quality of onion(Allium cepa L.)*Journal of crop and weed,2014,10(1):53-55.
25. MATHUR, A. *Studies on phosphorylation status of starch in potato tubers (Solanum tuberosum L.).* MSc. Thesis, Department of Biotechnology and Environmental Sciences, Thapar Institute of Engineering and Technology, Patiala, 2003, pp.10-14.
26. MEENA,R.S.*Effect of Boron on Growth ,yield and quality of tomato (Lycopersico esculentum Mill.)cv pusa ruby grown under semi-arid* conditions.International Journal of chemical engineering research.2010 .2(2),167-172.
27. MEHDI, M., T. SALEEM, H.K. RAI., M.S. MIR AND G. RAI. *Effect of nitrogen and FYM interaction on yield and yield traits of potato genotypes under Ladakh condition*. Potato J. 35, 2008,126-129.
28. NAGA,S.K;SWAIN,S.K;SANDEEP,V.V;RAJU,B.*Effect of foliar application of micronutrients on growth parameters in Tomato (Solanum lycopersicon M.)* .Discourse J.Agriculture and food sciences.2013, 1(10):146-151.
29. OMRAN, YA. *Studies on histophysiological effect of hydrogen cyanamide (Dormex) and yeast application on bud fertility*, vegetative growth and yield of "Roumi Red" grape cultivar. Ph. D. Thesis, Faculty of Agriculture, Assiut University Egypt.2000.
30. PEET, M. Potato, *Sustainable Practices for Vegetable Production in the South*, NCSU, 2001, 22 p.
31. PUZINA,T.I.*Effect of Zinc sulfate and Boric acid on the Hormonal status of potato plants in relation to tuberization*.Russ.J.Plant physiol.2004,51:234-240.
32. ROSS,,J.R.SALTON,,N.A..2006.Agron J98:198205. <http://WWW .IPNI .com/ nutrifacts./Peachtree Corners,Georgia 30092-2844/USA. htm>.
33. SARHAN,T.;ABDULLAH,O.K.*Effect of Azotobacter inoculation,Dry Bread Yeast Suspension and varrying levels of urea on Growthof potato cv.Desiree*.html/www.tropentage.de/2010/abstracts/full/628.
34. SARKAR,S;BANERJEE,H;RAY,K;GHOSH,D.Boron fertilization effects in processing grade potato on an Inceptisol of west Bengal,India.Journal of plant Nutrition.2018,41(11).1456-1470.
35. SCHOENEMANN, J.A..*Grading, packaging and Marketing potatoes, In: Potatoes production, storing processing*, (Ed.) O. Smith. 2nd Edition. The AVI publishing company Inc.,West port 1977, pp. 470-505.
36. WATSON,D.J.*The dependence of net assimilation rate on leaf area index*.AnnBot.Lond.N.S.,1958,PP:37-54.