تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية عند مستويات عديدة من التسميد المعدني في نمو وإنتاجية نباتات صنف البطاطا العادية (فريدا)

Effect of Foliar Spray with Seaweed Extract at Several Levels of Mineral Fertilization in Growth and Productivity of Plants Potatoes (Cultivar Farida)

أسامة كرزون (1) **أسامة العبد الله (2)** **محمد نبيل الأيوبي (3)**

Usama karazon (1) **Osamah Al-Abdallah (2)** **Mohamad Nabeel Al-Ayoubi (3)**

(1) طالب ماجستير، قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، حمص، سورية.

(1) Master student, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Albaath University, Homs, Syria...

(2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق.، سورية.

(2) General commission for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria.

(3) قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية

(3) Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Albaath University, Homs, Syria..

الملخص

نُفذ البحث في العروة الربيعة لعام 2018 في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص، بغية دراسة استجابة نباتات البطاطا العادية (صنف فريدا) للرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية، وقد تم استخدام مستخلص الطحالب البحرية (أمالجيرول) بتركيز (2.5 مل. ل$^{-1}$) بمعدل ثلاث رشات، وبفاصل (20 يوم)، واستخدم عدة مستويات سمادية من المعادلة السمادية المعدنية المقترحة لمعاملات الرش (الأولى، الثانية، الثالثة، الرابعة) على الترتيب (75%، 50%، 25% ، 0% من المعادلة السمادية) إضافةً للشاهد (معادلة سمادية فقط). وتبيّن التالي:

– استجابة النباتات في المعاملة الأولى للرش الورقي، وزيادة النمو الخضري (ارتفاع النبات، عدد الأوراق، مساحة المسطح الورقي) بدلالة معنوية مقارنة مع الشاهد، في حين لم تكن الفروق معنوية بين بقية المعاملات والشاهد.

– تفوق المعاملة الأولى بدلالة معنوية على المعاملتين الثالثة والرابعة في المؤشرات الإنتاجية (عدد الدرنات، وزن الدرنة، الإنتاجية)، وعدم وجود فروق معنوية بين كل من المعاملة الأولى والمعاملة الثانية والشاهد، وبين الشاهد والمعاملة الثالثة.

– ازدياد محتوى الدرنات في المعاملة الأولى من المادة الجافة والنشاء وتفوقها بدلالة معنوية على الشاهد، في حين لم يُلاحظ وجود فروق معنوية في محتوى الدرنات من البروتين.

الكلمات المفتاحية: البطاطا العادية، الصنف فريدا، مستخلص الطحالب البحرية، الرش الورقي، النمو الخضري، الإنتاجية.

Abstract

This research was conducted in spring season of 2018 at the agricultural scientific research center in Homs in order study respons of potatoes plants (Cultivar Farida) to foliar spray with seaweed extract,

©2023 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved. **ISSN: 2305-5243; AIF-023 (p: 235 - 248)**

seaweed extract have been used in concentration of (2.5 ml. L^{-1}), at a rate of three times, (20 days) intervals between them, and using several levels of fertilization of the proposed equation fertilization metallic after the analysis of the soil for spraying treatments (The first, second, third, fourth), respectively (75%, 50%, 25%, 0%), and found the following:

- Response of plants to foliar spray and increasing significantly of vegetative growth (plant height, leaves number, area leaves) in the first treatment compared with the control, whereas were not significant differences among the rest spraying treatments and control.

- The first treatment of spray preeminence significantly on treatments (the third and fourth) in the qualities of productivity (number tubers, weight tubers, productivity), there were no significant differences among each of (the second treatment and control), (control and the third treatment).

- Increase the content tubers of dray matter and starch in the first treatment and it preeminence significantly on control, whereas were not significant differences in content tubers of protein.

Keywords: Potatoes, Cultivar Farida, Seaweed extract, Foliar spray, Vegetative growth, Productivity.

مقدمة

تتبع البطاطا العادية *Solanum tuberosum* L. إلى الفصيلة الباذنجانية Solanaceae الأيوبي والمحمد، (1997)، وتعتبر من الخضار الهامة، فهي تزرع في أكثر من 140 دولة في العالم، وتكمن أهميتها في غنى محتوى درناتها بالطاقة، بالإضافة إلى احتوائها على عناصر غذائية هامة، لذلك تُشكل الغذاء الرئيس للبشر في دول أوروبا والأمريكيتين وأفريقيا وآسيا. وتسعى الدول لزيادة إنتاجيتها من البطاطا العادية من خلال زيادة المساحة المزروعة وزيادة الإنتاج لتغطية حاجة التزايد السكاني العموري، (2008).

تعد البطاطا العادية من أهم أنواع الخضار في الزراعة السورية لما لها من أهمية غذائية واقتصادية وتصنيعية، ونظراً للإمكانيات المحدودة للتوسع الأفقي في زراعتها كان لا بد من التركيز على إمكانية التوسع العمودي بزيادة الإنتاج وخفض تكاليفه. ونظراً للاهتمام الكبير في وقتنا الحاضر بنوعية المنتج الغذائي والاتجاه نحو التقليل من التلوث البيئي الناتج عن المغالاة في استعمال الأسمدة المعدنية، ازداد التوجه لاستخدام المخصبات الحيوية التي تستخدم رشاً على الأوراق كالأحماض الهيومية ومستخلص خميرة الخبز ومستخلصات الطحالب البحرية، وخصوصاً بعد النتائج الجيدة التي حققتها من خلال تأثيرها الإيجابي في إنتاجية العديد من الخضار والمحاصيل العجيل والحسناوي، (2011).

تعد مستخلصات الطحالب البحرية مصدراً غنياً بالمواد المنشطة للنمو والأحماض الأمينية وبعض العناصر الصغرى والفيتامينات، مما يفسح المجال أمام إمكانية استخدامها في تحسين الإنتاج الزراعي كمكمل غذائي نشط في برامج التسميد، وتشجع نمو الجذور والمجموع الخضري للنباتات فهي تحتوي على منظمات نمو طبيعية مشابهة للسيتوكينين، وإندول أسيتيك أسيد (IAA)، وإندول بيوتريك أسيد (IBA)، وأدينين، ومنشطات ومحفزات كحمض الألجينيك (مادة مخلبية طبيعية)، والمانيتول المحفزة لعملية التركيب الضوئي من جهة، والتي تزيد من مقدرة النبات على تحمل الإصابة الحشرية وبعض أنواع الفطريات والنيماتودا من جهة ثانية. كما تحتوي على أحماض أمينية، وفيتامينات، والعديد من العناصر المعدنية المفيدة (نيتروجين عضوي، بوتاسيوم، فوسفور، حديد، منغنيز، يود)، والفينولات الطبيعية مثل التانينات التي لها دور كبير كمضادات بكتيرية وفطرية عبد الحافظ، (2011). تستخدم مستخلصات الطحالب البحرية كمخصب زراعي فعال في الزراعات العادية التقليدية أو الزراعات العضوية لتحسين الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً، كونها تحتوي على منشطات ومنظمات نمو، وأحماض أمينية، وعناصر غذائية كبرى وصغرى، ومواد عضوية، وحامض الألجينيك نوفل، (2018).

درس Raveesha وزملاؤه (2010) التأثير المشترك للرش الورقي بمركب Phyton-T ومستخلص الطحالب البحرية في مؤشرات النمو والإنتاجية للبطاطا العادية، فقد تم الرش بمركب Phyton-T ثلاث مرات بعد الزراعة (25، 35، 45 يوم)، وبتراكيز (0,5، 0,4، 0,3 %) جنباً إلى جنب مع التركيز (0,3 %) من المستخلص البحري (Moncozeb)، وقد أدى ذلك إلى زيادة النمو الخضري (عدد الأوراق، طول النبات، المساحة الورقية)، وزيادة الإنتاجية، إلا أن أفضل نمو وكتلة حيوية وأفضل إنتاجية حصلت برش الأوراق بمركب Phyton-T بتركيز (0,4 %) مع تركيز (0,3 %) من مستخلص الطحالب البحرية ثلاث مرات، إذ بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية (39,21 %).

قارن Ezzat وزملاؤه (2011) تأثير الرش الورقي لبعض أصناف البطاطا العادية (آلاسكا، فرايدوز، أوسانيا، أسبونا) بمخصبات عضوية عديدة (الأحماض الهيومية، مستخلص الطحالب البحرية، الأحماض الأمينية) في موعدين (بعد 45، 60 يوم من الزراعة)، مع مستويات عديدة من التسميد المعدني (1 – سماد معدني 100 %، 2 – سماد معدني 50 %، 3 – سماد معدني 50 % + حامض هيوميك، 4 – سماد معدني 50 % + مستخلص طحالب بحرية، 5 – سماد معدني 50 % + أحماض أمينية). وتبين تفوق معاملة الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية + 50 % من المعادلة السمادية معنوياً في معظم الصفات المدروسة (الوزن الطازج، الوزن الجاف، المساحة الورقية، الإنتاجية، عدد الدرنات، وزن الدرنة)، فقد بلغت الإنتاجية في الموسمين الأول والثاني على الترتيب (11,65، 11,4 طن/ فدان)، في حين كانت في الشاهد على الترتيب (10.15، 9.66 طن/ فدان) كما تفوقت ذات المعاملة معنوياً أيضاً في صفات جودة الدرنات (المحتوى من المادة الجافة) و(النشاء) و(الكثافة النوعية) في الموسمين الأول والثاني على الترتيب (22.05، 22.20 %)، (14.66، 14.50 %)، (1.087، 1.088) في حين كانت في الشاهد (21.31، 21.67 %)، (14.04، 13.99 %)، (1.080، 1.083). أظهر المحمدي، (2012) أن الرش الورقي لنباتات صنف البطاطا العادية (ديزري) بمستخلص الطحالب البحرية (Alga 300)[1] بتركيز (4 مل/ ل) في ثلاثة مواعيد (بعد 45، 60، 75 يوم من الزراعة)، أدى إلى زيادة في كل من (طول النبات، المحتوى من الكلوروفيل، عدد الدرنات/ نبات، إنتاجية النبات الواحد، وزن الدرنة، الإنتاجية، محتوى الدرنات من المادة الجافة والنشاء)، مقارنة مع الشاهد على الترتيب للشاهد والمعاملة (60.55، 90.12 سم، 42.15، 46.00 (وحدة SPAD)، 5.61، 8.10 درنة/ نبات، 336.60، 882.90 غ، 60.00، 109.00 غ، 24.50، 36.00 طن/ هـ، 15.77، 18.96 %، 10.03، 13.22 %).

قارن Arafa وزملاؤه (2012) تأثير الرش الورقي لنباتات البطاطا العادية بمستخلص الطحالب البحرية والمترافق مع توفير مستويات عديدة من البوتاسيوم (20، 40، 80 كغ/ فدان[2]) في وجود أو غياب الكائنات الحية الدقيقة الفعالة[3]. وتبين أن إضافة (40 كغ/ فدان) من أوكسيد البوتاسيوم مع الرش بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز (500 ملغ/ ل) في وجود الكائنات الدقيقة الفعالة أعطى أفضل إنتاجية وصفات نوعية للدرنات، فقد بلغت الإنتاجية في الموسمين الأول والثاني على الترتيب (16,33، 18,50 طن/ فدان)، في حين بلغت إنتاجية الشاهد (الرش بالماء) على الترتيب (10,33، 11,67 طن/ فدان)[4].

بيّن Haider وزملاؤه (2012) أن الرش الورقي لنباتات صنف البطاطا العادية (Sante) بمستخلص الطحالب البحرية (Primo)، بتركيز (250 ملغ/ ل) في مواعيد عديدة [بعد (30، 45، 60) يوم من الزراعة، (بعد 30، 45 يوم)، (بعد 30، 60 يوم)، (بعد 45، 60 يوم)، (بعد 30 يوم فقط)، (بعد 45 يوم فقط)، (بعد 60 يوم فقط)]، أثّر إيجابياً في النمو الخضري للنباتات وإنتاجيتها من الدرنات وجودتها ومحتواها من البروتين والمواد الصلبة الذائبة الكلية، وقد تم الحصول على أعلى إنتاجية من الدرنات (24 طن/ هـ) عند الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية بعد (30 و60 يوم) من الزراعة، في حين بلغت الإنتاجية عند الشاهد (19.50 طن/ هـ).

درس Prajapati وزملاؤه (2016) تأثير الرش الورقي لنباتات البطاطا العادية بتراكيز عديدة (2.5، 5، 7.5، 10 %) من مستخلصي الطحالب البحرية (Kappaphycus alvarezii، Gracilaria edulis) بمعدل ثلاث رشات في ثلاثة مواعيد (35، 45، 55 يوم) بعد الزراعة، مع تطبيق المعادلة السمادية الموصى بها من الأسمدة المعدنية، وتبين أن استخدام كلا المستخلصين البحريين أدى إلى تحسن ملحوظ في كل من النمو الخضري، وعدد الدرنات، ووزن الدرنة، والإنتاجية، وإلى انخفاض نسبة الدرنات غير القابلة للتسويق، وقد أعطى الرش بالمستخلص البحري (Gracilaria edulis) بتركيز (10 %) مع المعادلة السمادية المعدنية الموصى بها من الأسمدة المعدنية أعلى إنتاجية (37.00 طن/ هـ)، فقد ازدادت بنحو (34.91 %) مقارنة مع الشاهد (الرش بالماء فقط)، في حين بلغت نسبة الزيادة في الإنتاجية نحو (6.90 %) عند الرش بالمستخلص البحري (Kappaphycus alvarezii) بتركيز (10 %).

قارن Illera-Vives وزملاؤه (2017) تأثير أنواع عديدة من الأسمدة في إنتاجية نباتات البطاطا العادية: ثلاثة مستويات من سماد الكومبوست: C1 = 32 طن/ هـ، C2 = 43 طن/ هـ، C3 = 65 طن/ هـ (مكون بشكل رئيس من مستخلص الأعشاب البحرية (Laminaria spp. وCystoseira)، ونفايات صناعة تقطيع الأسماك، ولحاء الصنوبر المقطع بأجزاء 10 – 15 ملم كعامل يزيد مصدر الكربون)، وسماد تجاري يتكون من مخلفات لحم الفروج المجففة (BL = 11 طن/ هـ)، مقارنة مع التسميد بالأسمدة الأسمدة المعدنية التقليدية (M= 20% نترات أمونيوم، 16 % سوبر فوسفات، 60 % كلوريد البوتاسيوم)، وقد تم الحصول على أعلى إنتاجية

[1] منتج عضوي من شركة دبانة للزراعة الحديثة يحتوي على مواد عضوية 50 %: 1 % N، 6 % P2O5، 19 % K2O، 0.5 % MgO، 0.20 % Fe، 2 % S، 1 % Ca (المصدر: المحمدي، 2012).

[2] - الفدان: 4.2 دونم

[3] - تتكون من خليط من بكتيريا الستربتومايسيتس وبكتيريا حمض اللبن والخميرة، وتم استخدامها عن طريق إضافتها للتربة.

(28 طن/ هـ) عند استخدام المستوى C3 من سماد كومبوست الأعشاب البحرية، فقد تفوق معنوياً على المستويات C2 وC1 ومعاملة التسميد بالأسمدة المعدنية والشاهد على الترتيب (21.7، 19.3، 21.5، 18.2 طن/ ه)، في حين لم يكن التفوق معنوياً على معاملة السماد BL (26.5 طن/ هـ).

درس Nour وزملاؤه (2010) استجابة أربعة هجن للبندورة للرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية (Algifret)[5] بالتركيزين (1، 2 غ/ ل)، وبمعدل ثلاث رشات بعد (30، 40، 50 يوم من التشتيل)، ولموسمين زراعيين. وتبيّن أن الرش الورقي لنباتات الهجين K_{615} بالتركيز (2 غ/ ل) أعطى أعلى القيم في كل من (عدد الأوراق، عدد الفروع، المساحة الورقية، الوزن الجاف للأوراق والفروع، قطر الثمرة، عدد الثمار المتشكلة على النبات، ومحتوى الثمار من البروتين، والمواد الصلبة الذائبة الكلية)، في حين أن الرش الورقي لنباتات الهجين K_{306} بمستخلصات الطحالب البحرية بالتركيز (2 غ/ ل) أعطى أفضل القيم في كل من (ارتفاع النبات، عدد الفروع، النسبة المئوية لعقد الثمار، طول الثمرة، محتوى الثمار من البوتاسيوم، إنتاجية النبات الواحد، الإنتاجية)، فقد بلغت إنتاجية الهجين K_{306} عند الرش بالتركيز (2 غ/ ل) في الموسمين الأول والثاني على الترتيب (33.11، 34.37 طن/ فدان) وبالتركيز (1 غ/ ل) على الترتيب (29.88، 31.53 طن/ فدان) في حين بلغت في الشاهد على الترتيب (26.40، 28.63 طن/ فدان).

قارن Abd El-Gawad وOsman (2014) تأثير الرش الورقي بكل من حمض البوريك ومستخلص الطحالب البحرية[6] في نمو وإنتاجية الباذنجان بمعدل خمس رشات من حمض الهيوميك (بعد 35، 65، 95، 125 155 يوم من الزراعة)، وخمس رشات من مستخلص الطحالب البحرية (بعد 20، 50، 80، 110، 140 يوم من الزراعة). وتبيّن أن الرش بحمض البوريك أدى إلى زيادة في كل من ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي والوزن الطازج والوزن الجاف للنبات مقارنة مع الشاهد (بدون رش)، كما أن الرش بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز (1000، 2000 جزء بالمليون ppm) أدى إلى زيادة في مؤشرات النمو الخضري، إلا أن أعلى إنتاجية سُجلت عند الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية بكل من التركيزين (1000، 2000 ppm) مع حمض البوريك بتركيز (50 ppm)، فقد بلغت في موسمي النمو الأول والثاني على الترتيب (36.78، 34.54 طن/ فدان)، (34.59، 32.77 طن/ فدان)، في حين بلغت إنتاجية الشاهد على الترتيب (26.52، 25.57 طن/ فدان).

وجد Abbas وMarhoon (2015) أن الرش الورقي لنباتات صنفين من الفليفلة الحلوة بمستخلص الطحالب البحرية (Basfoliar Kelp Sl)[7] بتركيز (6 مل/ ل)، أو بالأحماض الأمينية بتركيز (800 ملغ/ ل) في ظروف البيت البلاستيكي، بمعدل رشتين (الأولى بعد شهر من نقل الشتول للبيت البلاستيكي، والثانية بعد شهر من الأولى)، أدى إلى زيادة في كل من طول النبات وعدد الفروع ونسبة المادة الجافة في ثمار كلا الصنفين، كما أدى الرش بمزيج من مستخلصات الطحالب البحرية مع الأحماض الأمينية إلى تسجيل أعلى القيم لجميع صفات النمو الخضري للصنفين مقارنة مع الشاهد (دون رش) فقد تفوق الصنف Flavio F1 في كل من ارتفاع النبات وعدد الفروع عند الرش بمزيج مستخلص الطحالب البحرية مع الأحماض الأمينية (124.84 سم، 33.34 فرع/ نبات) في حين كانت في الشاهد (73.92 سم، 13.93 فرع/ نبات). درس الشمري (2015) تأثير الرش الورقي بكل من الهيوميك، ومستخلص الطحالب البحرية (ALGA CEFO 3000)[8] في نمو وإنتاجية أربعة طرز من الفليفلة الحلوة (الرشة الأولى بعد أسبوعين من الزراعة، أما الرشات التالية بمعدل رشة كل 10 أيام حتى نهاية فترة النمو)، وتبين تفوق معاملة الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية (ALGA CEFO 3000) بالتركيز (300 غ/ 100 ل) معنوياً في الإنتاجية (72,03 طن/ هـ)، وبزيادة قدرها (72 %) مقارنة بالشاهد (41,85 طن/ هـ)، ولم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية (ALGA CEFO 3000) والمعاملة بالهيوميك فقد بلغت الإنتاجية على الترتيب (72.03، 68,21 طن/ هـ).

---

[5]) مستخلص عضوي على شكل بودرة مكون من الطحالب البحرية والأسمدة العضوية الطبيعية والأحماض الأمينية (آلانين، أرجنين، لايسين، هسبيريدين ...) وحمض الغلوتاميك والفيتامينات (B1, B2, B12, C, D, E)، يحتوي على العناصر المعدنية بالتراكيز التالية: N: 1 – 2 ppm، P2O5: 2 – 4 ppm، K2O: 18 – 22 ppm، S: 1 – 2 ppm، Mg: 0.2 – 0.5 ppm، Ca: 0.1 – 0.2 ppm (Nour *et al.*, 2010)

[6]) مستخلص أعشاب بحرية من شركة UAD company، يحتوي على: (6.11 % أحماض أمينية، 35.02 % كربوهيدرات، 8.50 % حمض الألجينيك، 4.23 % مانيتول، 0.037 % Betaines، 0.024 أندول أستيك أسيد، 0.018 سيتوكينينات، 2.83 نتروجين عضوي، 2.60 P2O5، 4.47 % K2O، 0.28 % Ca، 3.00 % S، 0.65 % Mg، 0.016 % Fe، 0.0057 % Zn، 0.0012 % Mn ، 0.0046 % B (Abd El-Gawad and Osman, 2014).

[7]) مستخلص طحالب بحرية عضوي من إنتاج شركة (Australia company) يحتوي على الكربوهيدات بتركيز من 4.3 – 8 %، والبروتين بتركيز 1.5 %، بالإضافة إلى الفيتامينات بتركيز 0.25 %، والسيتوكينين بتركيز (0.3 ملغ/ ل)(Abbas and Marhoon, 2015) .

[8]) ينتج هذا المستخلص العضوي من طحالب (Ascophyllum nodosum) ويتكون من (18 % من حامضي الهيوميك والفولفيك، 16.5 % مواد عضوية، 3 % أوكسيد البوتاسيوم، 0.3 % حديد)، pH: 9 – 10.5، الكثافة: 1.12 كغ/ ل (الشمري، 2015).

مبررات البحث وأهدافه: دراسة إمكانية الرش الورقي لنباتات صنف البطاطا العادية (فريدا) بمستخلص الطحالب البحرية كبديل لاستخدام الأسمدة المعدنية كلياً أو جزئياً مع المحافظة على أو زيادة الإنتاجية في وحدة المساحة بغرض تقليل تكاليف الإنتاج، والحفاظ على صحة المستهلكين والعاملين في المجال الزراعي وعدم تدهور التربة.

مواد البحث وطرائقه

أ – المادة النباتية:

استخدم في البحث بذار صنف البطاطا العادية (فريدا)، مصدره هولندا، درناته كبيرة بيضاوية طويلة الشكل، إنتاجيته عالية (تصل إلى 4 طن/ دونم)، مقاوم لمرض اللفحة المتأخرة والجرب الشائع أكثر من الصنف سبونتا، محتوى الدرنات من المادة الجافة حوالي (19 %)، المصدر: (الموقع الإلكتروني للشركة المنتجة للبذار www.hzpc.com).

ب – مستخلص الطحالب البحرية المستخدم في عملية الرش الورقي:

استُخدِم في الرش الورقي لنباتات صنف البطاطا العادية (فريدا) مستخلص الطحالب البحرية «أمالجيرول»: المنشأ النمسا، وهو عبارة عن مزيج عضوي طبيعي يحتوي على 18 % مادة عضوية تعادل 10 % كربون عضوي وزيوت نباتية وخواص الأعشاب البحرية وزيوت معدنية. يعمل على تحفيز نمو النباتات، ويقوي مناعتها وقدرتها على تخطي مختلف ظروف الإجهاد (درجات الحرارة شديدة البرودة والارتفاع، والعطش، والملوحة) لاحتوائه على مجموعة كبيرة من الأحماض الأمينية أهمها (الأرجنين والبرولين)، كما أنه يحسن نوعية وإنتاجية المحاصيل. يستخدم «أمالجيرول» عن طريق الرش الورقي أو مع مياه الري في الزراعة العضوية تبعاً للقوانين والمعايير المتبعة ضمن الاتحاد الأوروبي وفي الولايات المتحدة الأمريكية (المصدر: موقع الشركة المنتجة www.Amalgerol.com).

ج – مكان إجراء البحث:

أجري البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص الواقع في منطقة الدوير إلى الشمال من مدينة حمص وعلى بعد 3 كم عن مركز المدينة، يرتفع 487 م عن سطح البحر، ويقع في منطقة الاستقرار الأولى (معدل الهطول المطري السنوي 439 ملم). وتم إجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية التالية لتربة الموقع:

الجدول (1): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة موقع إجراء البحث.

الصفة	الطبقة السطحية (0 – 30 سم)	الطبقة العميقة (30 – 60)
المادة العضوية %	1.70	1.40
البوتاس PPM	365	307
الفوسفور PPM	8.20	7.00
الآزوت PPM	13.24	15.27
كربونات الكالسيوم (%)	1.84	1.84
درجة الناقلية الكهربائية (EC) (ميليموز/ سم)	0.13	0.12
درجة تفاعل التربة (pH)	8.38	8.10
الرمل (%)	18.60	24.90
السلت (%)	16.30	14.20
الطين (%)	65.10	60.90

* مديرية الموارد الطبيعية في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص.

يوضح الجدول (1): أن تربة موقع إجراء البحث طينية متوسطة قلوية (pH = 8.10 – 8.38)، وتعد مناسبة لزراعة البطاطا العادية بعد إضافة الكمية الموصى بها من المادة العضوية (4 م3 سماد عضوي متخمر)، وقد تبيّن نتيجةً لتحليل التربة (الجدول 1) أنها جيدة المحتوي من البوتاس (307 – 365 PPM)، والفوسفور (7.00 – 8.20 PPM)، ومعتدلة المحتوى من الآزوت (13.24 – 15.27 PPM)، في حين تأرجحت الناقلية الكهربائية (EC) لمستخلص العجينة المشبعة للتربة بين (0.12 – 0.13 ميلموز/ سم).

د – المعطيات المناخية خلال فترة إجراء البحث:

الجدول (2): المعطيات المناخية السائدة خلال فترة إجراء التجربة في العروة الربيعية لعام 2018:

(الشهر)	درجة الحرارة العظمى (مْ)	درجة الحرارة الدنيا (مْ)	الرطوبة النسبية العظمى (%)	الرطوبة النسبية الدنيا (%)	السطوع الشمسي الفعلي (سا)	الهطول المطري (مم)	التبخر وفق قراءات حوض كلاس A من الموارد (مم)
كانون 2	13.74	5.49	95.00	60.68	4.73	2.43	1.14
شباط	16.54	7.01	92.32	54.36	4.44	1.17	1.03
آذار	21.265	10.097	88.42	41.13	7.01	0.10	2.87
نيسان	25.09	12.09	83.83	32.37	0.00	1.77	2.91
أيار	29.106	17.74	78.35	32.94	9.30	1.06	4.21
حزيران	30.253	19.74	84.00	36.23	12.29	0.00	8.44

(المصدر: مديرية أرصاد حمص، 2018).

لقد كانت الظروف المناخية (درجات الحرارة العظمى، درجات الحرارة الصغرى، الرطوبة النسبية العظمى، الرطوبة النسبية الدنيا) خلال فترة إجراء البحث في عام 2018 مناسبة لإنبات الدرنات ونمو نباتات البطاطا العادية وتطورها وتشكل درناتها.

هـ – معاملات التجربة:

استخدم في البحث المعاملات التالية:

- الشاهد: تسميد معدني فقط وفق المعادلة السمادية[9] (سلفات البوتاسيوم، سوبر فوسفات ثلاثي، يوريا)، (15، 17، 30 كغ/ دونم).

- المعاملة الأولى: الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية + 75 % من المعادلة السمادية (11.25، 12.75، 22.5 كغ/ دونم)

- المعاملة الثانية: الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية + 50 % من المعادلة السمادية (7.5، 8.5، 15 كغ/ دونم).

- المعاملة الثالثة: الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية + 25 % من المعادلة السمادية (3.75، 4.25، 7.25).

- المعاملة الرابعة: الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية فقط (بدون تسميد معدني).

- أجري الرش الورقي لنباتات البطاطا العادية للبلل التام للمسطح الورقي بمستخلص الطحالب البحرية «أمالجيرول» بتركيز (2.5 مل/ ل) وفقاً لتوصيات الشركة المنتجة، وبمعدل 3 رشات (الأولى: بعد 20 يوم من الإنبات، ثم بفاصل عشرين يوم بين الرشة والأخرى).

و – الزراعة والعمليات الزراعية:

أجريت جميع العمليات الزراعية بدءاً من تحضير الأرض للزراعة، وتجهيز البذار وتقطيع الدرنات، وعمليات الخدمة الزراعية (العزق والتعشيب، الري، التحضين، التسميد ثانوي (، المكافحة الوقائية) تبعاً لاحتياجات النبات والظروف الجوية السائدة خلال فترة إجراء البحث.

تمت الزراعة في منتصف شهر شباط للعروة الربيعية لعام 2018. وقد تم تقطيع درنات البذار الكبيرة تبعاً للحجم إلى (2، 3، 4 قطع حسب الحجم) وقد احتوت كل قطعة (2 – 4 عيون)، أما الدرنات التي قطرها أقل من (5 سم) فتركت دون تقطيع.

تمت الزراعة بطريقة الخضير (تربة رطبة بسبب الأمطار)، وعلى عمق (10 سم). وتمت الزراعة على خطوط المسافة بينها (75 سم)، وبتباعد بين الدرنة والأخرى (30 سم). وقد بلغ عدد النباتات في كل قطعة 30 نبات، كما تم مراعاة ترك مسافات غير مزروعة بين القطع التجريبية بعرض 1.5 م تجنباً لانتقال الأسمدة الراشحة بين هذه القطع.

[9]) المعادلة السمادية المقترحة بعد إجراء تحليل التربة: [15 كغ/ دونم سلفات البوتاسيوم K2SO4 (50 % K2O)، 17 كغ/ دونم سوبر فوسفات ثلاثي Ca(H2PO4)2 (46 % P2O5)، 30 كغ/ دونم يوريا على ثلاث دفعات CO(NH2)2 (46 % N).

استخدمت طريقة الري السطحي لري نباتات التجربة، وتم الري وفقاً لاحتياج النباتات بمعدل (6 ريات) وفق المواعيد التالية:

- الرية الأولى: بعد تكامل الإنبات.

- الريات الأخرى: تمت تبعاً لحاجة النباتات والظروف الجوية السائدة بفترات فاصلة (10 – 14 يوم).

مساحة القطعة التجريبية (المكرر): 3×2.25 = 6.75 م2

عدد المكررات لكل معاملة: 4 مكررات.

عدد الخطوط في القطعة التجريبية: 3 خطوط.

عدد النباتات في كل خط: 10 نباتات.

المسافة بين الخطوط: 75 سم.

المسافة بين النباتات: 30 سم.

المساحة الغذائية للنبات: 75 × 30 = 2250 سم2 = 0.225 م2.

ونظرياً يبلغ عدد النباتات في 1 م^2 نحو (4.44 نبات/ م^2)، أي بكثافة نباتية نحو 4440 نبات/ دونم.

4 – تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

اتبع في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وبأربعة مكررات لكل معاملة، وأخذت القراءات لـ (10 نباتات) في كل مكرر.

تم تحليل معطيات وقراءات التجربة بواسطة الحاسوب باستخدام البرنامج الإحصائي (Genstat12)، وتمت المقارنة بيتن المتوسطات بحساب قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية (5 %)، وللتحاليل المخبرية عند مستوى (1 %).

– الصفات المدروسة:

1 – مؤشرات النمو الخضري: أخذت عند دخول النباتات في مرحلة الإزهار.

– ارتفاع النبات (سم): حدد بقياس طول الساق الرئيس للنبات بدءاً من سطح التربة وانتهاءً بقمة النبات.

– عدد الأوراق (ورقة/ نبات).

- مساحة المسطح الورقي (سم^2): حسبت بطريقة Sakolova (1979) باستخدام العلاقة التالية:

(أقصى طول للورقة×أقصى عرض للورقة) × 0.674 × عدد الأوراق

إذ أن (0.674): هو معامل دليل الشكل الخاص لورقة نبات البطاطا العادية.

2 – الإنتاجية: أخذت بعد قلع الدرنات:

– عدد الدرنات المتشكلة عند النبات الواحد (درنة/ نبات).

– وزن الدرنة (غ): إنتاجية النبات الواحد (غ)/ عدد الدرنات المتشكلة عند النبات.

– إنتاجية النبات الواحد (غ).

– إنتاجية وحدة المساحة (كغ/ دونم): إنتاجية النبات الواحد (كغ) × الكثافة النباتية.

3 – الصفات النوعية للدرنات:

– **المادة الجافة:** قدرت المادة الجافة بتقطيع الدرنات لقطع متماثلة لكل معاملة، ووزنت، ثم جففت في الحاضنة على درجة حرارة (70° م) حتى ثبات الوزن، وبعدئذٍ تم وزنها، وحسبت النسبة المئوية للمادة الجافة من المعادلة التالية Eshu (2014):

النسبة المئوية للمادة الجافة = (الوزن الجاف للقطع/ الوزن الطازج للقطع قبل التجفيف) × 100

– **النشاء:** قدرت نسبة النشاء باستخدام الحمام المائي والترشيح ثم معايرة الرشاحة بمحلول فهلنغ والمشعر (أزرق الميتلين) لحين اختفاء اللون الأزرق عودة (1971).

$$\text{النسبة المئوية للنشاء} = \frac{\text{معايرة فهلنغ} \times 2500 \times 0.9}{\text{حجم الرشاحة} \times 1000}$$

– **البروتين:** تم تقدير النسبة المئوية للبروتين اعتماداً على طريقة "برثلوت" في تقدير الآزوت الكلي بجهاز (السبيكتروفوتوميتر) ثم تم ضرب الناتج بـ 6.25 الزعبي وزملاؤه (2013).

$$\% N = \frac{\text{حجم المحلول} \times \text{التركيز من المنحني}}{\text{وزن العينة النباتية} \times 10000}$$

وبضرب الناتج ب 6.25 تم الحصول على النسبة المئوية للبروتين (على افتراض أن البروتين العادي يحتوي على 16 % من النتروجين وبالتالي فإن 16/100 = 6.25).

النتائج والمناقشة

أولاً – تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية في صفات المجموع الخضري:

الجدول (3): تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية (أمالجيرول) في مؤشرات النمو الخضري لنباتات صنف البطاطا العادية (فريدا).

المعاملة	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق (ورقة/ نبات)	مساحة المسطح الورقي للنبات ($سم^2$)
(الشاهد) 100% تسميد معدني فقط	44.70 (b)	64.55 (bc)	13638.57 (bc)
المعاملة الأولى رش بمستخلص الطحالب البحرية + 75% تسميد معدني	54.13 (a)	77.35 (a)	21207.23 (a)
المعاملة الثانية رش بمستخلص الطحالب البحرية + 50% تسميد معدني	49.70 (ab)	69.80 (ab)	15443.90 (b)
المعاملة الثالثة رش بمستخلص الطحالب البحرية + 25% تسميد معدني	43.43 (b)	58.95 (c)	12244.83 (bc)
المعاملة الرابعة فقط الرش بمستخلص الطحالب البحرية	41.85 (b)	57.28 (c)	11222.11 (c)
LSD 0.05	8.45	10.44	4702.40
CV %	11.70	10.30	22.60

* إن الأحرف غير المتشابهة ضمن العمود الواحد دليل على وجود فروق معنوية بين المعاملات

1 – 1 – ارتفاع النبات (سم):

يُظهر الجدول (3) التأثير الإيجابي للرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية في ارتفاع النبات، فقد تفوقت المعاملة الأولى (54.13 سم) معنوياً على كل من (الشاهد) والمعاملتين الثالثة والرابعة على الترتيب (44.70، 43.43، 41.85 سم)، في حين لا توجد فروق معنوية بين كل من المعاملتين الأولى والثانية على الترتيب (54.13، 49.70 سم)، وكذلك لم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين المعاملات الثانية والثالثة والرابعة على الترتيب (49.70، 43.43، 41.85 سم). ويتفق ذلك مع ما توصل إليه (المحمدي، 2012) بزيادة طول نباتات صنف البطاطا العادية (ديزري) عند الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية Alga 300.

1 – 2 – عدد الأوراق (ورقة/ نبات):

أدى الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية إلى تفوق المعاملة الأولى أيضاً في عدد الأوراق (77.35 ورقة/ نبات) معنوياً على الشاهد والمعاملتين الثالثة والرابعة على الترتيب (64.55، 58.95، 57.28 ورقة/ نبات)، في حين تفوقت المعاملة الثانية (69.80 ورقة/ نبات) معنوياً على المعاملتين الثالثة والرابعة على الترتيب (58.95، 57.28 ورقة/ نبات)، وهذا يتفق مع نتائج Nour وزملاؤه (2010) بزيادة عدد الأوراق عند الرش بمستخلص الطحالب البحرية.

1 – 3 – مساحة المسطح الورقي للنبات (سم^2):

انعكس الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية إيجابياً على مساحة المسطح الورقي للنباتات، فقد تفوقت المعاملة الأولى (21207.23 سم^2) معنوياً على الشاهد والمعاملات الثانية والثالثة والرابعة على الترتيب (13638.57، 15443.90، 12244.83، 11222.11 سم^2) في حين لم تكن الفروق معنوية بين المعاملة الثانية (15443.90 م^2) والشاهد والمعاملة الثالثة على الترتيب (13638.57، 12244.83 سم^2) بينما تفوقت المعاملة الثانية (15443.90 م^2) معنوياً على المعاملة الرابعة (11222.11 سم^2).

تتفق النتائج السابقة مع نتائج كل من Raveesha وزملاؤه (2010) وEzzat وزملاؤه (2011).

يتضح مما سبق أن نباتات صنف البطاطا العادية (فريدا) استجابت للرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية (أمالجيرول)، فقد تفوقت المعاملة الأولى (رش بمستخلص الطحالب البحرية + 75 % من المعادلة السمادية) معنوياً على الشاهد (المعادلة السمادية فقط) في صفات المجموع الخضري (ارتفاع النبات، عدد الأوراق، مساحة المسطح الورقي). كما أن الفروق غير معنوية أيضاً بين المعاملات الثانية والثالثة والشاهد بالرغم من خفض المعادلة السمادية في هاتين المعاملتين على الترتيب إلى 50 و25 %، إضافةً إلى ذلك فإن الفروق غير معنوية أيضاً بين المعاملة الرابعة (الرش بمستخلص الطحالب البحرية فقط) والشاهد، مما يدل على أن مستخلص الطحالب البحرية قد أمّن احتياجات النباتات من العناصر المعدنية والمركبات الضرورية للنمو الخضري.

يمكن أن تُعزى النتائج السابقة للدور الفيزيولوجي الذي تقوم به الجبريلينات الموجودة في مستخلص الطحالب البحرية في تحفيز نمو واستطالة ساق النباتات من خلال تنشيطها لاستطالة منطقة الخلايا تحت القمية صقر (2012)، إضافةً إلى أن محتواها من الآزوت العضوي (الأحماض الأمينية) والأوكسينات يلعب دوراً هاماً في أيض البروتين الضروري لبناء الخلايا وزيادة النمو الخضري وبناء الكلوروفيل، مما يزيد من فعالية التركيب الضوئي، ويؤدي إلى زيادة المساحة الورقية للنبات Kauffman وزملاؤه (2005) كما أن محتواها من السيتوكينينات يساعد على انتقال المواد الغذائية من الجذور إلى المجموع الخضري محمد واليونس (1991).

ثانياً – تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية في المؤشرات الإنتاجية لنباتات صنف البطاطا العادية فريدا:

2 – 1 – عدد الدرنات المتشكلة عند النبات الواحد (درنة/ نبات):

يوضح الجدول (4) تفوق المعاملتين الأولى والثانية على الترتيب (6.95، 6.80 درنة/ نبات) معنوياً على المعاملة الثالثة (5.88 درنة/ نبات) في حين لم تكن الفروق معنوية بين الشاهد والمعاملة الرابعة والمعاملة الثالثة على الترتيب (6.73، 6.63، 5.88 درنة/ نبات).

ويتوافق ما سبق مع نتائج كل من Prajapati وزملاؤه (2016)، والمحمدي (2012) و Ezzat وزملاؤه (2011).

ربما يعود ما سبق إلى حصول النباتات على احتياجاتها من العناصر الغذائية من محلول التربة ومستخلص الطحالب البحرية بما يحتويه من عناصر مغذية ومفيدة تعمل كمكمل غذائي نشط، ومحتواه أيضاً من الأنزيمات والفيتامينات، إضافةً لتأثير بعض الهرمونات كالجبريلينات والأوكسينات وحمض الأبسيسيك عبد الحافظ (2011)؛ Chettri وزملاؤه (2002).

2 – 2 – وزن الدرنات للنبات الواحد (غ/ نبات):

يتبين من معطيات الجدول (4) أن الرش بمستخلص الطحالب البحرية أدى إلى تفوق المعاملتين الأولى والثانية على الترتيب معنوياً في صفة وزن الدرنات للنبات الواحد (678.88، 671.10 غ/نبات) على المعاملتين الثالثة والرابعة على الترتيب (520.60، 513.25 غ/ نبات)، في حين لم تكن الفروق معنوية بين المعاملتين الأولى والثانية والشاهد على الترتيب (678.88، 671.10، 656.70 غ/ نبات)، ولم تكن الفروق معنوية بين الشاهد (656.70 غ/ نبات) والمعاملة الثالثة (520.60 غ/ نبات) وتفوق الشاهد معنوياً على المعاملة الرابعة (513.25 غ/ نبات)، ولم تكن الفروق معنوية بين المعاملة الثالثة (520.60 غ/ نبات) والمعاملة الرابعة (513.25 غ/ نبات).

2 – 3 – وزن الدرنة الواحدة (غ):

يُلاحظ من معطيات الجدول (4) تفوق المعاملة الثانية (98.67 غ) معنوياً على المعاملة الرابعة (78.15 غ) ولم تكن الفروق معنوية بين المعاملة الثانية (98.67 غ) والشاهد والمعاملتين الأولى والثالثة على الترتيب (97.51، 98.10، 88.28 غ).

الجدول (4): تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية (أمالجيرول) في المؤشرات الإنتاجية لنباتات صنف البطاطا العادية (فريدا).

المعاملة	متوسط عدد الدرنات للنبات الواحد (درنة/ نبات)	وزن الدرنات للنبات الواحد (غ/ نبات)	متوسط وزن الدرنة الواحدة (غ)	إنتاجية وحدة المساحة (كغ/ دونم)
(الشاهد) 100% تسميد معدني فقط	6.73 (ab)	656.70 (ab)	97.51 (ab)	2918.67 (ab)
المعاملة الأولى رش بمستخلص الطحالب البحرية + 75% تسميد معدني	6.95 (a)	678.88 (a)	98.10 (ab)	3017.22 (a)
المعاملة الثانية رش بمستخلص الطحالب البحرية + 50% تسميد معدني	6.80 (a)	671.10 (a)	98.67 (a)	2982.67 (a)
المعاملة الثالثة رش بمستخلص الطحالب البحرية + 25% تسميد معدني	5.88 (b)	520.60 (bc)	88.28 (ab)	2313.78 (bc)
المعاملة الرابعة فقط الرش بمستخلص الطحالب البحرية	6.63 (ab)	513.25 (c)	78.15 (b)	2281.11 (c)
$LSD_{0.05}$	0.88	139.80	20.40	621.50
CV %	8.60	14.90	14.40	14.90

** إن الأحرف غير المتشابهة ضمن العمود الواحد دليل على وجود فروق معنوية بين المعاملات

2 – 4 – إنتاجية وحدة المساحة (كغ/ دونم):

يُظهر الجدول (4) أن الرش بمستخلص الطحالب البحرية أدى إلى تفوق المعاملتين الأولى والثانية على الترتيب في إنتاجية وحدة المساحة (3017.22، 2982.67 كغ/ دونم) معنوياً على المعاملتين الثالثة والرابعة على الترتيب (2313.78، 2281.11 كغ/ دونم)، في حين تفوق الشاهد (2918.67 كغ/دونم) معنوياً على المعاملة الرابعة (2281.11 كغ/ دونم)، ولم تكن الفروق معنوية بين المعاملة الثالثة (2313.78 كغ/ دونم) والمعاملة الرابعة (2281.11 كغ/ دونم).

تتشابه النتائج السابقة مع نتائج كل من Prajapati وزملاؤه (2016)، والمحمدي (2012) و Ezzat وزملاؤه (2011).

قد يعود سبب ما سبق إلى احتواء مستخلص الطحالب البحرية على العناصر المغذية والتي أهمها (N, P, K, Fe, Zn) إذ يعمل النتروجين والفوسفور والحديد على تحفيز النمو الخضري والجذري، مما يزيد من كفاءة عملية التركيب الضوئي، في حين يساهم البوتاسيوم في انتقال نواتج عملية التركيب الضوئي (الكربوهيدرات) من أماكن تصنيعها في الأوراق إلى أماكن تخزينها في الدرنات، ما ينعكس إيجاباً على زيادة وزن الدرنات وإنتاجية وحدة المساحة عبد الحافظ (2011)، النعيمي (2000)، بوعيسى وعلوش (2005).

ثالثاً – تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية في الصفات النوعية للدرنات:

الجدول (5): تأثير الرش الورقي بمستخلص الطحالب البحرية (أمالجيرول) في الصفات النوعيةلدرنات صنف البطاطا العادية (فريدا).

المعاملة	المادة الجافة (%)	النشاء على أساس الوزن الرطب (%)	البروتين على أساس الوزن الرطب (%)
(الشاهد) 100% تسميد معدني فقط	17.75 (b)	11.17 (bc)	1.29 (ab)
المعاملة الأولى رش بمستخلص الطحالب البحرية + 75% تسميد معدني	19.50 (a)	13.00 (a)	1.36 (a)
المعاملة الثانية رش بمستخلص الطحالب البحرية + 50% تسميد معدني	18.32 (ab)	12.07 (ab)	1.27 (b)
المعاملة الثالثة رش بمستخلص الطحالب البحرية + 25% تسميد معدني	17.69 (b)	11.73 (ab)	1.09 (d)
المعاملة الرابعة فقط الرش بمستخلص الطحالب البحرية	16.12 (c)	10.30 (c)	1.19 (c)
$LSD_{0.01}$	1.40	1.32	0.08
CV %	3.60	5.30	2.80

*** إن الأحرف غير المتشابهة ضمن العمود الواحد دليل على وجود فروق معنوية بين المعاملات

3 – 1 – نسبة المادة الجافة (%):

يُبيّن الجدول (5) تفوق المعاملة الأولى في محتوى الدرنات من المادة الجافة (19.50 %) معنوياً على الشاهد والمعاملتين الثالثة والرابعة على الترتيب (17.75، 17.69، 16.12 %)، في حين تفوقت المعاملة الثانية (18.32 %) بدورها معنوياً على المعاملة الرابعة (16.12 %).

3 – 2 – نسبة النشاء (%):

يُلاحظ من الجدول (5) تفوق المعاملة الأولى في محتوى الدرنات من النشاء (13.00 %) معنوياً على الشاهد والمعاملة الرابعة على الترتيب (11.17، 10.30 %)، في حين تفوقت المعاملتين الثانية والثالثة على الترتيب (12.07، 11.73 %) معنوياً على المعاملة الرابعة (10.30%).

3 – 3 – نسبة البروتين (%):

يُظهر الجدول (5) تفوق المعاملة الأولى في محتوى الدرنات من البروتين (1.36 %) معنوياً على المعاملات الثانية والثالثة والرابعة على الترتيب (1.27، 1.09، 1.19 %)، وتفوق الشاهد (1.29 %) بدوره معنوياً على المعاملتين الثالثة والرابعة على الترتيب (1.09، 1.19 %)، كما تفوقت المعاملة الثانية (1.27 %) معنوياً على المعاملتين الثالثة والرابعة على الترتيب (1.09، 1.19 %)، وتفوقت المعاملة الرابعة (1.19 %) معنوياً على المعاملة الثالثة (1.09 %).

تتشابه النتائج السابقة مع نتائج كل من المحمدي (2012) وEzzat وزملاؤه (2011) و Haiderوزملاؤه (2012).

يتضح من النتائج السابقة الذكر أن المعاملة الأولى تفوقت معنوياً على الشاهد في نسبة المادة الجافة والنشاء وبشكل غير معنوي في نسبة البروتين لاحتواء مستخلص الطحالب البحرية على العديد من العناصر الغذائية (كالنتروجين العضوي) المساهمة في تكوين نمو خضري قوي من خلال زيادة مساحة المسطح الورقي، مما يتعكس على زيادة كفاءة التركيب الضوئي الأمر الذي يؤدي إلى زيادة كمية الكربوهيدرات وانتقالها إلى أماكن التخزين في الدرنات، مما يزيد من نسبة المادة الجافة والنشاء بالإضافة إلى مساهمة عنصري البوتاسيوم والفوسفور في تركيبها عبد الحافظ (2011)؛ بو عيسى وعلوش (2005)؛ حسن (1999). كما يساهم النتروجين أيضاً في تركيب الأحماض الأمينية (المركبات الأساسية في البروتين). ويدخل الفوسفور في تركيب الأحماض النووية RNA وDNA التي تؤثر في تركيب البروتين، كما أن عنصر البوتاسيوم ضروري لتكوين البروتينات والمواد الكربوهيدراتية، وله أهمية كبيرة في تنشيط بعض الأنزيمات الداخلة بعملية تركيب البروتين، كما يساعد في تمثيل البروتين، ويشجع على انتقال المواد الكربوهيدراتية من مناطق التصنيع إلى أماكن التخزين. إضافةً لدور عنصر المغنيزيوم في تنشيط عملية التركيب الضوئي من خلال وجوده في مركز جزيئة الكلوروفيل (الصبغة الخضراء في الأوراق التي تقوم باستقبال الأشعة الشمسية)، ومشاركته في العديد من التفاعلات الأنزيمية الخاصة بتحولات الطاقة في النبات، ومساهمته في عملية تكوين ونقل الكربوهيدرات الفاو (2003)؛ الزعبي وآخرون (2013)، كما أن للبورون دوراً مهماً في العديد من العمليات الكيميائية الحيوية، ومنها المساهمة في اصطناع البروتينات والكربوهيدرات، وامتصاص الأملاح، وانتقال السكريات من أماكن تصنيعها إلى مناطق النمو والتخزين في الدرنات، ما يزيد من نسبة المادة الجافة ويؤدي إلى زيادة الإنتاج كماً ونوعاً الزعبي وآخرون (2013).

الاستنتاجات والتوصيات

- تم ملاحظة التأثير الإيجابي لعملية الرش الورقي لنباتات صنف البطاطا العادية (فريدا) بمستخلص الطحالب البحرية على مؤشرات النمو الخضري، والإنتاجية، والصفات النوعية للدرنات.
- إمكانية الرش الورقي لنباتات صنف البطاطا العادية (فريدا) بمستخلص الطحالب البحرية بالتركيز (2.5 مل/ل) بمعدل ثلاث رشات مع التخفيض من كمية الأسمدة المعدنية بحدود (50%) لأنها تعطي أفضل إنتاجية من الناحية الاقتصادية مع ملاحظة تحسين الصفات النوعية للدرنات.
- ننصح مزارعي صنف البطاطا العادية (فريدا) في محافظة حمص باعتماد المعاملة الثانية بإنتاج البطاطا.

المراجع

- الأيوبي، محمد نبيل؛ وخالد المحمد (1997). إنتاج خضار خاص – مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية – جامعة حلب. ص 281.
- الزعبي، محمد منهل؛ الحصني، أنس المصطفى؛ درغام، حسان. (2013). طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والأسمدة. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية، ص: 18، 148 – 151.
- الشمري، عزيز مهدي. (2015). تأثير التغذية العضوية الورقية في نمو وحاصل أربعة تراكيب وراثية من الفلفل الحلو *Capsicum annuum* L. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، المجلد 7 العدد (1): ص 174 – 188. العراق.
- العجيل، سعدون عبد الهادي؛ الحسناوي، إحسان عبد الهادي. (2011). أثر الصنف والرش بالـ (LIQ HUMUS) في الحاصل وبعض الصفات النوعية لدرنات البطاطا (Aladin وBurren). مجلة الكوفة للعلوم الزراعية – المجلد (3) العدد (2): ص 117 – 126. العراق.
- العموري، نعمان. (2008). المنظور السلعي الزراعي رقم 6 (البطاطا في سورية). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي – المركز الوطني للسياسات الزراعية. ص 5، 24. سورية.
- المحمدي، عمر هاشم مصلح. (2012). تأثير الرش بتراكيز مختلفة من الأسمدة العضوية في صفات النمو والحاصل للبطاطا *Solanum tuberosum* L. جامعة تكريت للعلوم الزراعية – المجلد (12). العدد (4). ص 71 – 75. العراق.
- النعيمي، سعد نجم عبد الله. (2000). تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.
- بو عيسى، عبد العزيز؛ وغياث علوش. (2005). خصوبة التربة وتغذية النبات. منشورات جامعة تشرين. ص 423.

- حسن، أحمد عبد المنعم. (1999). إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر، الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.
- صقر، محب طه. (2012) – فيسيولوجيا النبات، كلية الزراعة، جامعة المنصورة. ص7، 9.
- عبد الحافظ، أحمد أبو اليزيد. (2011). استخدام مستخلصات الطحالب والأعشاب البحرية في تحسين نمو وجودة الحاصلات البستانية. كلية الزراعة – جامعة عين شمس. جمهورية مصر العربية ص: 1 – 3.
- عودة، كرم. (1971). كيمياء الأغذية وتحليلها، كلية الزراعة، منشورات جامعة دمشق.
- محمد، عبد العظيم كاظم؛ ومؤيد أحمد اليونس. (1991)، أساسيات فيسيولوجيا النبات، الجزء الثاني، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، (2003). الأسمدة واستعمالاتها – كتيب دليل للمرشدين الزراعيين، الطبعة الرابعة المنقحة، الاتحاد الدولي لصناعة الأسمدة – المعهد الدولي للفوسفاط، الرباط.
- مديرية أرصاد حمص. 2018. سوريا.
- نوفل، محمد. 2018. مستخلصات الطحالب البحرية في صناعة الأسمدة. مركز البحوث الزراعية، جمهورية مصر العربية .https//.agri2day.com

- Abbas, Majeed Kadhim. & Marhoon, Intedhar Abbas. (2015). Effect of foliar application of seaweed extract and amino acids on some vegetative and anatomical characters of two sweet pepper (*Capsicum annum* L.) cultivars. International Journal of research studies in agricultural sciences (IJRSAS). Volume 1, Issue 1. P: 35 – 44.
- Abd El-Gawad, H. G.; H. S. Osman. (2014). Effect of application of Boric acid and seaweed extract on growth, biochemical content and yield of eggplant. Journal of Horticultural Science & Ornamenta Plants 6 (3): 133 – 143.
- Arafa, A. A.; S. F. M. Hussien and Hager S. G. Mohamed. (2012). Response of tuber yield quantity and quality of potato plants and its economic consideration to certain bioregulators or effective microorganisms under potassium fertilization. Journal plant production. Mansoura University, Vol. 3 (1): 131 – 150.
- Chettri, M.; S.S. Mondal; and B. Roy (2002). Influence of potassium and sulphur with or without FYM on growth, productivity and disease index of potato in soils. Journal of Indian Potato Association. 29 (1-2): 61 – 65.
- Eshu, K. (2014). Studies on integrated nutrient management in potato (Solanum tuberosum L.) Ph.D. Theses. Indera Gandhi Krishi Vishwavidyalaya, Raipur, India. P 43.
- Ezzat, A. S. H. EL-S. Asfour and M. H. Tolpa. (2011). Improving yield and quality of some new potato varieties in winter plantation using organic stimulators. Journal plant production. Mansoura University. Vol. 2 (5): 653 – 671.
- Haider, M. W.; Ayyub. C. M.; Pervez, M. A.; Asad, H.; Abdul Manan, Raza, S. A. and Ashraf, I. (2012). Impact of foliar application of seaweed extract on growth, yield and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.). Plant Soil and Environment. 31 (2): 157 – 162.
- Illera-Vives, M.; Seoane Labandeira S.; Iglesias Loureiro, L.; Lopez-Mosquera, M. E. (2017). Agronomic assessment of a compost consisting of seaweed and fish waste as an organic fertilizer for organic potato crops. Journal of Applied Phycology.
- Kauffman III, G. L; Knievel, D. P. and Watschke, T. L. (2005). Growth regulator activity of Macro-sorb foliar in vitro. Plant Growth Regulation Society of America (PGRSA) Quart. 33 (4): 134 – 141.

- Nour, K. A. M; N. T. S. Mansour and W. M. Abd El-Hakim. (2010). Influence of foliar spray with seaweed extracts on growth, setting and yield of tomato during summer season. J. Plant Production. Mansoura University. Vol 1(7): 961 – 976.
- Prajapati, Asha; C. K. Patel; N. Sing; S. K. Jain; S. K. Chongtham; M. N. Maheshwari; C. R. Patel; R. N. Patel. (2016). Evaluation of seaweed extract on growth and yield of potato. Environment & Ecology. Vol 34 (2): 605 – 608.
- Raveesha, Siddagangaiah; K. A. Kumar; T. Vasanth. (2010). Effect of foliar application of Phyton-T, a seaweed extract on growth and yield of Potato. The Indian Council of Agricultural Research (ICAR). India.
- Sakolova, N. K. (1979). Foliage calculation method. J. Sci. Agri Research (TCXA). 40 – 42. (Russian).
- **www.Amalgerol.com/en/company/about-us/**
- **www.hzpc.com/our-potato-varieties/farida**

N° Ref:1066