مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 39 العدد 4 (2023): 115-134

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vol. 39 No.4 (2023): 115-134

دراسة كفاءة الري بالطحالب البحرية والرش ببعض المستخلصات النباتية في صفات النمو والإنتاجية والنوعية لنبات الباذنجان

د.ماهر ياسين حسن[1]، م. وسام مروان المطرود[2]

[1] مدرس، قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
maher89.hasan@damascusuniversity.edu.sy

[2] مهندس زراعي، كلية الزراعة في الحسكة، جامعة الفرات.

الملخص:

زُرع نبات الباذنجان الصنف البلدي للباذنجان في مدينة الكسوة في محافظة ريف دمشق خلال الموسم الزراعي 2018-2019 بهدف دراسة تأثير كفاءة الري بالطحالب البحرية (0، 2، 4 مل/ل)، والرش بالمستخلصات النباتية جذور عرق السوس، بذور الحلبة، بذور اليانسون، بذور الحبة السوداء، أوراق الكركديه، أوراق القريص (4، 4، 4، 4، 2، 2 غ/ل، على الترتيب). صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. وتم أخذ القراءات المتعلقة بالصفات المورفولوجية (طول النبات، المساحة الورقية) والإنتاجية (متوسط وزن الثمرة، متوسط إنتاجية النبات) والبيوكيميائية (نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار TSS، تركيز صبغة الأنثوسيانين في قشرة الثمار). كما حُضرت المحاليل مساءً في اليوم السابق لكل رشة، بحيث ترش صباحاً.

أظهرت النتائج أن معاملة الري بالسماد الحاوي على الطحالب البحرية بالتركيز 4 مل/ل أدت إلى زيادة معنوية في جميع المؤشرات المدروسة. حيث وصل الإنتاج إلى (3.81 كغ/م^2) مقارنة بالشاهد (2.41 كغ/م^2). أما بالنسبة لتأثير المستخلصات فقد أعطت مستخلصات أوراق القريص وأوراق الكركديه (2، 2 غ/ل، على الترتيب) أفضل النتائج معنوياً مقارنة ببقية المستخلصات، حيث بلغ ارتفاع النبات (119.60، 114.70 سم، على الترتيب) لطول النبات مقارنة بالشاهد (81.98 سم)، كما أبدت المعاملات بمستخلصات بذور الحلبة، بذور الحبة السوداء، جذور عرق السوس تفوقاً معنوياً بالمقارنة مع مستخلص بذور اليانسون والشاهد، فسجلت القيم (231.22، 220.03، 208.98 سم^2، على الترتيب) للمساحة الورقية مقارنة بالشاهد (162.13 سم^2).

الكلمات المفتاحية: الباذنجان، مستخلصات نباتية، طحالب بحرية، إنتاجية، تسميد أرضي.

CC BY-NC-SA 04
تاريخ الايداع: 2022/5/15
تاريخ القبول: 2022/8/28
حقوق النشر: جامعة دمشق –سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص

Studying the efficiency of irrigation with marine algae and spraying with some plant extracts on growth, productivity and quality of eggplant

Dr. Maher yaeseen Hasan[1], Wissam Marwan Al-Matroud [2]
[1] Assistant professor of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Damascus University. maher89.hasan@damascusuniversity.edu.sy
[2] Agricultural Engineer, The Faculty of Agriculture in AL-Hasakeh, AL-Furat University.

Abstract:

The eggplant plant, the Baladi cultivar of eggplant, was planted in the city of Kiswa in the Damascus countryside governorate during the agricultural season 2018-2019 in order to study the effect of irrigation efficiency with seaweed (0, 2, 4 ml/l), and spraying with plant extracts licorice root, fenugreek seeds, anise seeds, Nigella seeds, hibiscus leaves, and nettle leaves (4, 4, 4, 4, 2, 2 g/l, respectively). The experiment was designed according to a randomized complete block design. The readings were taken related to morphological (plant height, leaf area), productivity (average weight of the fruit, average yield of the plant) and biochemical (total soluble solids (TSS) percentage in fruits, concentration of anthocyanin pigment in the fruit peel). The solutions were also prepared in the evening on the day before each spray, so that they were sprayed in the morning.

The results showed that the treatment of irrigation with seaweed-containing fertilizer at a concentration of 4 ml/L led to a significant increase in all studied indicators. The production reached (3.81 kg/m2) compared to the control (2.41 kg/m2). As for the effect of the extracts, the extracts of nettle and hibiscus leaves (2, 2 g/l, respectively) gave the best results significantly compared to the rest of the extracts, where the plant height was (119.60 and 114.70 cm, respectively) for plant height compared to the control (81.98 cm). Also, treatments with extracts of fenugreek seeds, black cumin seeds, and licorice roots showed a significant superiority compared to anise seed extract and the control. The values were recorded (231.22, 220.03, 208.98 cm2, respectively) for the leaf area compared to the control (162.13 cm2).

Keywords: Eggplant, Plant Extracts, Seaweed, Productivity, Ground Fertilization.

Received:15/5/2022
Accepted: 28/8/2022

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

المقدمة:

يُعَدّ الباذنجان .*Solanum melongena* L أحدّ أهم المحاصيل الخضرية في العالم بعد كل من البندورة، الخيار والبطاطا (Agbo و Nwosu، 2009، 4530). يتبع الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae*، الجنس *Solanum* والنوع *Melongena* (بوراس وزملاؤه، 2010، 336). وتنتشر زراعته من أجل ثماره التي تحتوي على قلويدات غليكوزيدية وأصبغة أنثوسيانية بالإضافة إلى احتوائها على كميات قليلة من فيتامينات A, B, C (Daunay وآخرون، 2000، 12). حيث بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالباذنجان في سوريا خلال عام (2019) 8342 هكتار، أما بالنسبة للإنتاج فقد بلغ 154807 طن (المجموعة الإحصائية، 2019، جدول73).

يعتبر مستخلصات الطحالب البحرية واحد من مجموعة النباتات التي تحتوي على العديد من المعادن الهامة التي يحتاجها النبات (yusuf ***et al.,*** 2012, 134) حيث تحتوي على هرمونات النمو (Kocira ***et al.,*** 2018, 564) وهي الأوكسين والجبريلين والسايتوكينين (Quilty and Cattle, 2011, 2). كما أنها تحتوي على أحماض عضوية والميثونين والبولي أمين سبيرمين وفينولات طبيعية مثل التانينات (الحسن، 2013، 6). وتحتوي أيضا على حمض الهيوميك والساليسيليك التي تزيد نشاط العمليات الحيوية داخل النبات (الحسن، 2018، 58). كما أنها تحتوي على العناصر الغائية الكبرى والصغرى الضرورية لنمو النبات (تقلا، 2018، 69).

ويحتوي بدوره مستخلص بذور الحبة السوداء على العديد من المركبات أهمها الفلافونويدات وهي مضادات للأكسدة وتلعب دوراً هاماً في تنظيم نشاط الهرمون الطبيعي كالأوكسين وNigellone وبعض مضادات أكسدة الاحماض الأمينية والبروتينات مثل Thomquinene، الكلوتامين، الألبومين، والكلوبيولين (عيسى وآخرون، 2018، 713)، وكذلك يحتوي أيضاً على النتروجين وحمض الميفالونيك (حماد وآخرون، 2009، 162). وبالنسبة لمستخلص لبذور اليانسون فهي تحتوي على التربينات والفينولات كما أنها مصدراً للهرمونات النباتية مثل الجبريلين (الخفاجي، 2014، 348)، كما أنه يحتوي على مادة الفلافونويد المضادة للأكسدة والتي تلعب دوراً هاما في تنشيط الهرمون الطبيعي IAA (Salman ***et al.,*** 2019, 44). يتبع عرق السوس .*Glycyrhiza glabra* L العائلة البقولية *Liguminosae* (ملص، 2003، 172). ولجذوره أهمية طبية إذ تحتوي جذوره على أكثر من 100 مركب هام بعضها يوجد بكميات كبيرة أهمها التربينات والصابونيات والمركبات الفينولية. تمتاز جذور النبات بحلاوة عصارتها لاحتوائها على مواد غليكوزيدية أهمها المادة الحلوة Glycyrrizic acid، فضلاً عن سكر الجلوكوز والسكروز. كما يحتوي مستخلص جذور عرق السوس على الأحماض الأمينية، السكريات الأحادية، التانينات، النشاء، الفيتامينات وبعض المعادن مثل K، Si، Ca، Mg، Zn، P، Co (Arytanova ***et al.,*** 2001, 90). من جهة أخرى بينت العديد من الدراسات أن سلوك مستخلص عرق السوس مشابه لسلوك الجبريلين لاحتوائه على حمض الميفالونيك وهو بادئ البناء الحيوي للجبريلين (الياسري، 2011، 407). ويعتبر نبات الحلبة .*Trigonella foenum- graceum* L نبات عشبي حولي يتبع الفصيلة البقولية *Fabaceae* مصدراً غنياً بمجموعة من المكونات الغذائية مثل البروتينات، والدهون، والكربوهيدرات، والمعادن (Fe, Mg, P, K)، والفيتامينات وغيرها من المكونات، كما تحتوي البذور على مجموعة من الغلوكوسيدات المتنوعة التي يعد الديوسجنين Diosgenin أهمها لكونه يدخل في تحضير هرمونات صناعية مختلفة و قلويدات التريجونيللين Trigonelline، الكولين Choline وغيرها (الهدواني، 2004، 7)، ويحتوي أيضاً على الأحماض الأمينية منها الترتبوفان والفالين والالانين (Salman et al., 2019, 44)، وحامض

الاسكوربيك (Madany and Khalil, 2017). كما يعد نبات الكركديه *Hibiscus sabdariffa* L. من النباتات الطبية والغذائية والصناعية ينتمي للفصيلة الخبازية Malvaceae ويعرف بالعربية بالكركديه وبالأنجليزية Roselle، وتتجلى الأهمية الكبيرة للنبات باحتواء أوراقه الكأسية العديد من المركبات الفعالة (علوان وزملاؤه، 2009، 18)، منها الكلايكوسيدات والكومارين والأحماض العضوية كالماليك والستريك وحمض الهيبسكس وحامض الاسكوربك والفينولات الثنائية والمتعددة حيث لهذه المركبات دور كبير في تشجيع نمو النبات وزيادة انتاج الكربوهيدرات لتنتقل بدورها من أماكن تصنيعها إلى أماكن أنتاجها وبنتيجة ذلك تتم زيادة وزن الثمرة وحجمها (موسى وزملاؤه، 1999، 199)، ويحتوي على كميات مرتفعة من البوتاسيوم (Rozan ***et al.,*** 2017) كما يعتبر نبات القريص *Urtica dioica* L. نبات بري يتبع فصيلة *Urticaceae* (Virgilio ***et al.,*** 2015, 43). معظم الدراسات بينت أن أوراق القريص غنية بفيتامين (A, B, C) والمعادن (N, Fe, K, Ca, Mg) والبوليفينول (الفلافونويد وحمض الفينوليك)، كما أنه يحتوي على الأحماض الأمينية كالأسبارجين والأرجنين والبروتينات (Repajic *et al.*, 2020, 803). من جهة أخرى بينت العديد من الدراسات أن سلوك مستخلص القريص مشابه لسلوك السايتوكينين (Beck, 1996, 6).

الدراسات المرجعية:

أثرت المعاملة بمستخلصات الطحالب البحرية رشاً على نبات الباذنجان بتركيز 4 غ/ل في زيادة في مؤشرات النمو الخضرية المتمثلة بارتفاع النبات وعدد الأوراق /نبات وعدد التفرعات (70.95 سم، 72.13 ورقة/نبات، 7.32 فرع /النبات، على الترتيب)، والإنتاجية المتمثلة بعدد الثمار /نبات، غلة النبات الواحد والإنتاجية الكلية (Al- bayati ***et al***., 2020, 633).

بين Ramdan وshalaby (2016) لدى دراسة تأثير الرش الورقي بمستخلص العرقسوس على محصول الباذنجان (*Solanum melongena* L.) بأربع تراكيز (0، 2، 4، 6غ/ل) والبوتاسيوم (0، 1، 2، 3 غ/ل) ان معاملة الرش الورقي بتركيز 2 غ/ل بوتاسيوم و6 غ/ل مستخلص عرق سوس تفوقت على بقية المعاملات بإعطائها أعلى القيم في مؤشرات النمو الخضرية ومؤشرات الإنتاجية. وبين حماد وأخرون (2009) أن معاملات النقع والرش بالمستخلصات النباتية (الحبة السوداء والحبة الحلوة والحلبة) أظهرت فروقاً معنوية في صفات النمو الخضري للباذنجان (طول النبات، عدد الأفرع، عدد الأوراق، المساحة الورقية) مقارنة بمعاملة النفع والرش بالماء فقط. وقد وجد Bayan وEl-Atbany (2019) عند دراسة تأثير الرش الورقي بمستخلصات نباتية (الطحالب البحرية، والقريص) بتركيزين (10، 20%) بأن الرش بمستخلص القريص عند التركيز 20% أعطى أعلى القيم لمؤشرات النمو الخضري كما حققت زيادة معنوية في مؤشرات الإنتاجية. وفي تجربة أجريت في العراق لدراسة تأثير بعض المستخلصات النباتية (أزهار الكركديه، بذور الحلبة، أوراق السدر، ثمار الباميا) وبتركيزين لكل منها (2، 4 غ/ل) في نمو وحاصل الفلفل أظهرت نتائج تفوق معاملة الرش بمستخلص الكركديه بتركيز 2 غ/ل في صفة ارتفاع النبات بالمقارنة مع باقي المعاملات (أحمد وأخرون، 2017).

مبررات البحث وأهدافه:

تعتبر الأسمدة المعدنية ذات دور هام في نمو وتطور النبات، لكن ارتفاع أسعارها والاستخدام العشوائي غير المدروس أدى إلى أثار سلبية على التربة والبيئة والصحة العامة. لذلك هدف البحث إلى التوجه لإضافة المخصبات العضوية التي تعدّ بأشكالها المختلفة عاملاً مهماً في تحسين النمو الخضري، حيث تعتبر الطحالب البحرية مخصبات عضوية صديقة للبيئة، قليل التكلفة ومحسناً لخواص التربة الفيزيائية والكيميائية، كما تعدّ المستخلصات النباتية بدائل عن منظمات النمو الصناعية، كونها تمتاز بفعالية عالية في تغذية النبات وتتميز بأنها مركبات غير سامة سهلة التحطم في البيئة، وتحتوي على العديد من المركبات الكيميائية التي تختلف باختلاف الأنواع والاجزاء التي تؤخذ منها، كما أنها تساهم في تحسين النمو الخضري والزهري وبالتالي زيادة الحاصل. ونظراً لقلة الدراسات حول تأثير هذه المستخلصات على محصول الباذنجان هدف بحثنا إلى دراسة تأثير المستخلصات النباتية في مؤشرات النمو الخضرية والإنتاجية لمحصول الباذنجان وجودة ثماره.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية Plant material:

استخدم الصنف البلدي وهو صنف غزير الإنتاج ثماره طويلة متوسطة الحجم ذات لون أسود قاتم، متوسط التبكير في النضج، النبات كبير مرتفع وقوي النمو، وهو ذو موسم قطاف طويل ومردود كبير.

المعاملات Treatments:

- **المتغير الأول:** الري بالطحالب البحرية (Unco see weed W.P) الذي يدخل في تركيبه 21% مادة عضوية على شكل طحالب بحرية وأثار من الأزوت والفوسفور وأثار من العناصر الصغرى (Mg- Mn- B- Ca- Fe- Cu- Zn) بثلاث تراكيز:
  - الشاهد (0 مل/ل)
  - 2 مل/ل
  - 4 مل/ل
- **المتغير الثاني:** الرش بالمستخلصات النباتية
  - شاهد (بدون رش)
  - مستخلص أوراق القريص بتركيز 2 غ/ل
  - مستخلص أوراق الكركديه بتركيز 2 غ/ل
  - مستخلص بذور الحلبة بتركيز 4 غ/ل
  - مستخلص بذور الحبة السوداء بتركيز 4 غ/ل
  - مستخلص جذور عرق السوس بتركيز 4 غ/ل
  - مستخلص بذور اليانسون بتركيز 4 غ/ل

وتم استخدام هذه التراكيز بناء على الدراسة المرجعية والأبحاث السابقة حيث تم تحضير مستخلصات بذور (الحلبة، اليانسون، الحبة السوداء)، وأوراق (القريص، الكركديه) بطحن الكمية المطلوبة لكل منها منفردة وبشكل جيد، وإذابتها في لتر واحد من الماء

المقطر درجة حرارته 50 مْ وتركها لمدة 24 ساعة، ثم ترشيح المحلول المستخلص باستخدام ورق ترشيح وقمع زجاجي ووضع كل منها في عبوة خاصة تحمل رمزاً خاصاً للاستدلال عليها (حماد وآخرون، 2009، 158; عباس، 2011، 177). كما حُضر منقوع جذور عرق السوس حسب الببيلي وآخرون (2016) وذلك بوزن 4 غ من مسحوق جذور عرق السوس كل على انفراد ووضعت في عبوات، وأضيف لتر واحد من الماء المقطر بدرجة 40 مْ إلى كل منها. غلفت العبوات ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 30 مْ لمدة 24 ساعة ثم جرى ترشيح المحلول بطبقتين من القماش، بهدف الحصول على التركيز المطلوب 4غ/ل. حُضر المحاليل مساءً في اليوم السابق لكل رشة، بحيث يرش صباحاً.

موقع البحث Location of Research:

نُفِذَ البحث في مزرعة في مدينة الكسوة في محافظة ريف دمشق خلال عام 2018–2019. حيث زرعت البذور في 2019/3/15، وتم تشتيل النباتات في الأرض بتاريخ 2019/4/30 على مستوى خمس أوراق حقيقية. استمر البحث حتى تاريخ 2019/11/15.

تصميم التجريبي والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. بلغ عدد المعاملات 21 معاملة، بواقع 3 مكررات لكل معاملة، كل مكرر يتكون من 5 نباتات. وبالتالي احتوت التجربة 63 قطعة تجريبية. وبلغ العدد الكلي للنباتات 315 نبات. تم مقارنة المتوسطات باستخدام تحليل التباين Tow way Anova in randomized blocks باستعمال اختبار Fisher وأقل فرق معنوي LSD عند مستوى ثقة 95% باستخدام برنامج (XL-State).

المؤشرات المدروسة:

الصفات المورفولوجية Morphology Characteristic:

- ✓ **طول النبات (سم):** جرت القراءة في نهاية مرحلة النمو على 5 نباتات في المكرر. وقيست من العنق الجذري وحتى أعلى نقطة نامية في الساق الرئيسة، باستخدام مسطرة القياس (جواد وزملاؤه، 2017، 53).
- ✓ **المساحة الورقية (سم^2):** قيست مساحة الورقة الناضجة في النبات، ثم ضربت القيمة بعدد الأوراق على النبات. وقيست مساحة الورقة عن طريق تحليل الصور بواسطة برنامج Image J. جرت القراءة على 5 نباتات في المكرر (درويش، 2017، 29).

الصفات الإنتاجية Productive Characteristic: تم القياس وفق (جرجنازي وعرفة، 2018، 19).

- ✓ **متوسط وزن الثمرة (غ):** تم وزن ثمار كل نبات في كل قطفة مقسمة على عددها.
- ✓ **متوسط إنتاجية النبات (كغ/نبات):** تم وزن الثمار الكلي التي قطفت من كل نبات.

الصفات البيوكيميائية Biochemical Characteristic:

- **نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الدرنات (TSS%):** وذلك باستخدام مقياس الرفريكتومتر المعاير بالماء (A.O.A.C 2012) Digital RL. Atgo. Model pocket PAL-1,0-53 Germany (Refractometar). أخذ القياس على5 ثمار من كل مكرر.
- **تركيز صبغة الأنثوسيانين في قشرة الثمار (ملغ/100غ):** استخلصت الأنثوسيانينات وفقاً لطريقة (Stintzing *et al*., 2002) وذلك باستخدام مزيج الميتانول المحمض بـ HCL 1% بنسبة (15:85)، ثم قيس امتصاص الأنثوسيانينات عند طول موجة الامتصاص العظمى (516 نانومتر) باستخدام جهاز المطياف الضوئي GBC نموذج 911، ثم حسب تركيز الأنثوسيانينات على اساس سيانيدين−3− غليكوزيد (عتمة، 2007) بحسب المعادلة:

A= am516.b.c، إذ تشير A إلى الامتصاص عند طول موجة الامتصاص العظمى، a إلى معامل الامتصاص الجزيئي لسيانيدين −3− غليكوزيد 296000 (الوزن الجزيئي 448.8) ، b إلى طول الخلية= 1سم، c إلى التركيز (ملغ/100غ).

النتائج والمناقشة:

1−الصفات المورفولوجية Morphology Characteristic

1−1− طول النبات (سم):

نلاحظ من الجدول (1) تفوق معاملة الري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل معنوياً بمتوسط ارتفاع نبات (120.80 سم) على معاملتي الري بالطحالب البحرية بالتركيزين 0 و2 مل/ل اللتين بلغ فيهما طول النبات 106.85 و85.31 سم، على الترتيب.

بالمقارنة بين متوسط معاملات الرش بالمستخلصات النباتية، يلاحظ تفوق معاملات الرش بالمستخلصات النباتية (اوراق القريص، أوراق الكركديه، بذور الحلبة، بذور الحبة السوداء) على باقي المعاملات الأخرى بما فيها الشاهد.

بالنسبة للتداخل بين الري بالطحالب البحرية والرش الورقي بالمستخلصات النباتية، تفوق تفاعلي الري بالطحالب بتركيز 4 مل/ل مع مستخلصي اوراق القريص وأوراق الكركديه معنوياً بارتفاع نبات (135.10، 132.26 سم، على الترتيب) على باقي التفاعلات. يشار إلى أن تفاعل الشاهد بدون رش بالمستخلصات النباتية وبدون ري بالطحالب البحرية قد سجل أقل معدل لارتفاع النبات (65.95 سم).

الجدول (1): تأثير المعاملات في طول نبات الباذنجان (الصنف البلدي)

معاملات الرش بالمستخلصات نباتية	طول النبات (سم)			المتوسط
	معاملات الري بالطحالب البحرية			
	0 ml/l	2ml/l	4ml/l	
الشاهد(بدون رش)	65.95^{n}	83.16^{kl}	91.50^{ij}	81.98^{D}
جذور عرق سوس	81.03^{l}	103.93^{fe}	120.10^{d}	101.68^{BC}
بذور حبة سوداء	85.43^{k}	106^{f}	124.00c	105.14^{ABC}
بذور الحلبة	89.16^{j}	110.06^{e}	129.60^{b}	109.56^{ABC}
بذور اليانسون	77.56^{m}	101.00^{gh}	113.10^{e}	97.22^{CD}
أوراق الكركديه	94.06^{i}	117.76^{d}	132.26^{ab}	114.70^{AB}
أوراق القريص	97.63^{h}	126.06^{c}	135.10^{a}	119.60^{A}
المتوسط	85.31^{C}	106.85^{B}	120.80^{A}	

$Lsd_{0.05}$	طحالب: 7.78 مستخلصات: 15.44 تفاعل: 3.39

*يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى الفروق المعنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى الفروق المعنوية للتفاعل بين معاملات الرش بالمستخلصات النباتية مع الري بالطحالب البحرية، عند مستوى ثقة 95%.

2-1- المساحة الورقية (سم^2/ ورقة):

تظهر نتائج التحليل الاحصائي في الجدول (2) زيادة تدريجية للمساحة الورقية بزيادة تراكيز الري بالطحالب البحرية، حيث تفوقت معاملة الري بالتركيز 4 مل/ل معنوياً في المساحة الورقية (261.48 سم^2/ ورقة) مقارنة مع معاملتي الري بالطحالب البحرية بالتركيزين 0، 2 مل/ل (167.89، 224.00 سم^2/ ورقة، على الترتيب) اللتين سجلتا فروقاً معنوية فيما بينهما.

بالنسبة لتأثير نوع المستخلص النباتي، لوحظ تفوق معاملة الرش بمستخلصات (أوراق القريص، أوراق الكركديه، بذور الحلبة، بذور الحبة السوداء) في المساحة الورقية مسجلةً (295.66، 245.03، 231.22، 220.03 سم^2/ ورقة، على الترتيب) دون وجود فروق معنوية بينها، على باقي المعاملات بما فيها الشاهد (162.13 سم^2/ ورقة).

فيما يتعلق بتأثير التفاعل بين معاملات الرش بالطحالب البحرية والرش بالمستخلصات النباتية (جدول 2)، يلاحظ تفوق تفاعل الري بالطحالب البحرية بالتركيز 4 مل/ل مع الرش بمستخلص أوراق القريص من حيث المساحة الورقية (303.00 سم^2/ ورقة) على جميع التفاعلات، يشار إلى أن تفاعل الشاهد بدون ري وبدون رش قد بلغ أدنى قيمة للمؤشر المدروس (134.00 سم^2/ ورقة)، مسجلاً بذلك فروقاً معنوية مع جميع التفاعلات.

الجدول (2): تأثير المعاملات في المساحة الورقية لنبات الباذنجان (الصنف البلدي)

معاملات الرش بالمستخلصات نباتية	المساحة الورقية (سم^2/ ورقة) معاملات الري بالطحالب البحرية			المتوسط
	0 ml/l	2ml/l	4ml/l	
الشاهد(بدون رش)	134.00^{u}	158.70^{r}	184.00^{o}	162.13D
جذور عرق سوس	150.5^{0}	217.50^{k}	258.93^{h}	208.98^{BC}
بذور حبة سوداء	167.43^{q}	226.00^{j}	266.66^{f}	220.03^{ABC}
بذور الحلبة	176.00^{p}	233.96^{i}	283.70^{c}	231.22^{ABC}
بذور اليانسون	142.00^{t}	206.90^{l}	241.93^{h}	196.87^{CD}
أوراق الكركديه	193.00^{n}	250.00^{g}	292.10^{b}	245.03^{AB}
أوراق القريص	201.00^{m}	275.00^{e}	303.00^{a}	259.66^{A}
المتوسط	167.89^{C}	224.00^{B}	261.48^{A}	
$Lsd_{0.05}$	طحالب: 20.43 مستخلصات: 40.74 تفاعل: 5.05			

*يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى الفروق المعنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى الفروق المعنوية للتفاعل بين معاملات الرش بالمستخلصات النباتية مع الري بالطحالب البحرية، عند مستوى ثقة 95%.

أدى استخدام الطحالب البحرية إلى تحسين مؤشرات نمو نبات الباذنجان، وقد يعود ذلك إلى الفعل الإيجابي لمستخلص الطحالب البحرية الذي يحتوي على العديد من العناصر الغذائية الكبرى الضرورية كالنتروجين (تكوين الأحماض النووية والأمينية والبروتينات الضرورية لعملية الانقسام) والفوسفور (تحسين النمو الجذري بالتالي زيادة قدرة الامتصاص) والبوتاسيوم (رفع الضغط الجهد الحلولي للخلايا النباتية مما يساهم في نشوء قوة تعمل على زيادة قدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية)

وهرمونات النباتية الطبيعية (الأكسينات، الجبريلينات، السيتوكينينات) (تقلا، 2018، 69)؛ كما ويبرر بمستخلص أوراق القريص لاحتوائه على النتروجين والمغنزيوم اللذان يدخلان في تركيب جزيئة الكلوروفيل والحديد الذي يساعد في بناء الكلوروفيل الأمر الذي يرفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي أدى إلى تشجيع النمو الخضري؛ يتفق ذلك مع (محمد واصطيفو، 2018، 62)؛ ويعزى تفوق معاملة الرش بمستخلص الكركديه إلى احتوائه على العناصر الغذائية الضرورية من أهمها النتروجين والكالسيوم (الذي يعمل على تحفيز الانقسام) والبوتاسيوم كما أكدت نتائج (صالح وآخرون، 2019، 274)؛ وقد يفسر النمو أيضاً باحتواء المستخلص على الأحماض العضوية كالماليك والستريك وحمض الهيبسكس ودورها في زيادة فعالية التركيب الضوئي وتوجيه منتجاتها باتجاه تحسين النمو (موسى وزملاؤه، 1999، 199). كما أن الرش الورقي بمستخلص بذور الحلبة نشط النمو وذلك لاحتواء بذور الحلبة على أحماض أمينية منها التربتوفان وهو البادئ الحيوي في تكوين الأكسينات النباتية، والفالين مما يؤثر في سرعة تكوين الجذور وتحسين قدرتها على الامتصاص، والانين مما يؤثر في سرعة نمو النبات وتنشيط تركيب الكلوروفيل، كما انه يحتوي على عنصر الكالسيوم ذو الأهمية في عملية الانقسام والاستطالة وينسجم ذلك مع نتائج (Salman ***et al.,*** 2019, 44). أما بالنسبة لمستخلص بذور الحبة السوداء فأتها تحتوي على العديد من المركبات التي تؤدي إلى زيادة سرعة الإنقسامات الخلوية مثل Nigellone، وبعض مضادات أكسدة الأحماض الامينية والبروتينات مثل Thymoquuiene كل هذه المواد تؤدي إلى زيادة نمو الحجم الخضري يتفق ذلك مع نتائج (الشمري، 2015، 195). ويحتوي على حمض الميفالونيك الذي يعتبر بادئ البناء الحيوي للجبريلين مما يسلك هذا الحمض سلوك الجبريلين في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها (حماد وآخرون، 2009، 160). وكذلك الأمر بالنسبة للرش بمستخلص عرق السوس، حيث تكمن أهميته بأنه يحتوي على حمض الميفالونيك والذي يعد بادئ الجبريلين وتأثيره في النمو الخضري يتوافق ذلك مع نتائج (الياسري، 2011)، كما أن احتواء هذا المستخلص على الكالسيوم والفوسفور سيعزز انقسام الخلايا ومدها بالطاقة اللازمة لذلك وسيشجع عملية التركيب الضوئي واستخدام المدخرات الناتجة عن ذلك في استطالة الخلايا المتشكلة حديثاً (العجيلي، 2012). بالإضافة إلى محتواه العالي من الكربوهيدرات التي ربما تشكل عاملاً مساعداً إضافياً في عمليات انقسام واستطالة الخلايا حيث تتجه الكربوهيدرات لخلايا ميرستيم النبات وتحفزه على الاسراع بالنمو (Arytanova ***et al.,*** 2001, 90). كما أن احتواء مستخلص بذور اليانسون على مادة الفلافونويد المضادة للأكسدة له دوراً مهماً في تنظيم نشاط الهرمون الطبيعي IAA الذي يحفز انقسام الخلايا والاستطالة مما يشجع عملية النمو؛ كما أنه مصدر للهرمونات النباتية مثل الجبرلين يتفق ذلك مع (Salman ***et al.,*** 2019, 44).

2- الصفات الإنتاجية Productive Characteristic:

2-1- متوسط وزن الثمرة (غ):

توضح نتائج الجدول (3) وجود فروق معنوية بين متوسطات معاملات الري بالطحالب البحرية. حيث تفوقت معاملة الري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل في متوسط وزن الثمرة (66.35 غ) بالمقارنة مع معاملتي الري بالطحالب البحرية بتركيزين 0 و2 مل/ل اللتين أعطتا متوسط وزن ثمرة بلغ 58.07 و63.15 غ، على الترتيب. كما يشار إلى وجود فروق معنوية بين المعاملتين.

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لمعاملات الرش بالمستخلصات النباتية في وزن الثمرة (جدول 3). حيث تفوقت معاملات الرش بمستخلص أوراق القريص، أوراق الكركديه وبذور الحلبة معنوياً في متوسط وزن الثمرة (66.30، 65.00، 63.53 غ،

على الترتيب) بالمقارنة مع جميع المعاملات بما فيها الشاهد الذي أعطى أقل وزن للثمرة بلغ (57.62غ) مسجلاً بذلك فروق معنوية مع جميع المعاملات.

بالنسبة للتداخل بين معاملات الري بالطحالب البحرية والرش بالمستخلصات النباتية (جدول 3)، تفوق تفاعل الري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل مع الرش بمستخلص أوراق القريص معنوياً بوزن الثمرة (70.40 غ) على باقي التفاعلات، يشار إلى أن تفاعل الشاهد بدون ري بالطحالب البحرية وبدون رش بالمستخلصات النباتية قد سجل أقل معدل لوزن الثمرة (55.00 غ) محقق بذلك فروقاً معنوية مع جميع التفاعلات دون استثناء.

الجدول (3): تأثير المعاملات في وزن ثمرة نبات الباذنجان (الصنف البلدي)

معاملات الرش بالمستخلصات نباتية	وزن الثمرة (غ)			المتوسط
	معاملات الري بالطحالب البحرية			
	0 ml/l	2ml/l	4ml/l	
الشاهد(بدون رش)	55.00^{r}	57.50^{p}	59.50^{n}	57.62^{D}
جذور عرق سوس	56.50^{q}	62.60^{jk}	66.10^{ef}	61.73^{BC}
بذور حبة سوداء	58^{op}	63.30^{ij}	66.80^{de}	62.70^{BC}
بذور الحلبة	58.60^{no}	64.00^{hi}	68.00^{c}	63.53^{ABC}
بذور اليانسون	55.70^{qr}	61.90^{kl}	64.70^{gh}	60.76^{CD}
أوراق الكركديه	60.50^{m}	65.50^{fg}	69.00^{b}	65.00^{AB}
أوراق القريص	61.20^{ml}	67.30^{cd}	70.40^{a}	66.30^{A}
المتوسط	58.07^{C}	63.15^{B}	66.35^{A}	
$Lsd_{0.05}$	طحالب: 1.81 مستخلصات: 3.62 تفاعل: 0.92			

*يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى الفروق المعنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى الفروق المعنوية للتفاعل بين معاملات الرش بالمستخلصات النباتية مع الري بالطحالب البحرية، عند مستوى ثقة 95%.

2-2- متوسط إنتاجية النبات (كغ/م^2):

تبين نتائج التحليل الإحصائي (جدول 4) تأثير معاملات الري بالطحالب البحرية في انتاجية النبات. حيث تفوقت معاملة الري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل في الإنتاجية (3.81 كغ/م^2) على معاملتي الري بالطحالب البحرية بتركيزين 0 و2 مل/ل (2.41، 3.20 كغ/م2، على الترتيب) مسجلة فروق معنوية فيما بينها.

فيما يتعلق بمعاملات الرش بالمستخلصات النباتية، يلاحظ من الجدول (4) تفوق معاملات الرش بمستخلص أوراق القريص، أوراق الكركديه وبذور الحلبة معنوياً بالإنتاجية (3.80، 3.55، 3.33 كغ/م^2، على الترتيب) دون وجود فروق معنوية بينها على باقي المعاملات بما فيها الشاهد الذي أعطى أقل انتاجية (2.32 كغ/م^2).

بالنسبة للتفاعلات، لوحظ تفوق تفاعل الري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل مع الرش بمستخلص أوراق القريص معنوياً من حيث الإنتاجية (4.54كغ/م^2) مقارنة مع جميع التفاعلات. بينما حقق تفاعل الشاهد بدون ري بالطحالب البحرية وبدون رش بالمستخلصات النباتية أقل إنتاج (2.01 كغ/م^2) .

الجدول (4): تأثير المعاملات في إنتاجية نبات الباذنجان (الصنف البلدي)

معاملات الرش بالمستخلصات نباتية	إنتاجية النبات (كغ/ م^2) معاملات الري بالطحالب البحرية			المتوسط
	0 ml/l	2ml/l	4ml/l	
الشاهد(بدون رش)	2.01^{t}	2.27^{r}	2.60^{o}	2.32^{D}
جذور عرق سوس	2.19^{s}	3.07^{k}	3.74^{f}	3.00^{BC}
بذور حبة سوداء	2.39^{q}	3.20^{j}	3.88^{e}	3.16^{BC}
بذور الحلبة	2.48^{p}	3.33^{i}	4.17^{c}	3.33^{ABC}
بذور اليانسون	2.08^{t}	2.96^{l}	3.45^{h}	2.83^{CD}
أوراق الكركديه	2.73^{n}	3.59^{g}	4.34^{b}	3.55^{AB}
أوراق القريص	2.85^{m}	4.01^{d}	4.54^{a}	3.80^{A}
المتوسط	2.41^{C}	3.20^{B}	3.81^{A}	
$Lsd_{0.05}$	طحالب: 0.31 مستخلصات: 0.61 تفاعل: 0.06			

*يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى الفروق المعنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى الفروق المعنوية للتفاعل بين معاملات الرش بالمستخلصات النباتية مع الري بالطحالب البحرية، عند مستوى ثقة 95%.

يحتوي مستخلص الطحالب البحرية على العديد من العناصر الغذائية والأوكسينات التي تؤدي إلى تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها مما يساهم في زيادة وزن الثمار، كما يمكن أن تعزى زيادة وزن الثمرة عند الرش بمستخلص الطحالب البحرية لوجود البوتاسيوم في هذه المستخلصات مما يؤدي إلى زيادة المواد الكربوهيدراتية في الأوراق ومن ثم تسريع انتقالها وتخزينها في الثمار، وبالتالي زيادة الإنتاج يتفق ذلك مع نتائج (الحسن، 2018، 52)؛ وقد تعزى الزيادة الحاصلة في الإنتاجية إلى أهمية مستخلصات الأعشاب البحرية حيث يحتوي على مجموع من العناصر الصغرى المنشطة للنمو كالحديد والنحاس والزنك والمنغنيز التي تعمل على تحفيز النمو الخضري مما يشكل قاعدة أساسية لنمو زهري وثمري مرتفع يتلاءم ذلك مع ما وجده (الحسن، 2018، 54). كما تعزى الزيادة الحاصلة في مؤشرات النمو الثمري إلى دور مستخلص القريص باحتواءه على السايتوكينين الذي يعد عاملاً هاماً في نشوء الكلوروبلاست اثناء نمو الأوراق، وقد يفسر ذلك زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وتصنيع كميات أكبر من الغذاء وهذا بدوره سينعكس على خلق ظروف ملائمة للنمو الزهري والثمري في النبات مما يؤدي إلى زيادة إنتاجية المحصول يتفق ذلك مع نتائج (محمد واصطيفو، 2018، 63). كما قد يعزى تحسين النمو الزهري والثمري بفعل مستخلص القريص لاحتوائه على الأحماض الأمينية كالأسبارجين والأرجينين والبروتينات ودورها المنشط لتكوين ونمو الثمار الناتجة وبالتالي رفع الإنتاجية (Repajic ***et al.,*** 2020, 803). ويمكن أن يفسر تحسن النمو الثمري بفعل مستخلص الكركديه لاحتوائه على كميات مرتفعة من البوتاسيوم والتي تشجع على تنظيم الجهد الحلولي للخلايا، بالإضافة لدوره في تنشيط الأنزيمات ينسجم ذلك مع نتائج (Rozan ***et al.,*** 2017). كما أن احتواء مستخلص بذور الحلبة على العناصر الغذائية الهامة للنبات ومنها (Fe, Mg) المهمة في

عملية تكوين صبغة الكلوروفيل، وتأثيرهما في رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي وتراكم المدخرات التي تستخدم في تحسين الازهار والعقد وزيادة حجم الثمار يتفق ذلك مع نتائج (عيسى وآخرون، 2018، 713)، كما يمكن أن يعزى تحسن مؤشرات النمو الثمري لوجود قلويد الكولين الذي يشجع عملية نقل المواد الغذائية إلى الثمار فيحسن نموها (الهدواني، 2004، 7). ويفسر زيادة النمو الثمري باحتواء مستخلص الحبة السوداء على مركبات الفلافونويدات ذات الدور الهام في تنظيم نشاط الهرمون الطبيعي الأوكسين علاوةً على أن مستخلص الحبة السوداء يحتوي على البروتينات ومنها الكلوتامين والألبومين والكلوبيولين وهذه البروتينات لها أثر إيجابي في تكوين أنزيمات خاصة بفعالية وانشاء هرمونات النمو ومنها الأوكسين كما أكدت نتائج (حماد وآخرون، 2009، 162). كما يمكن تفسير تحسن الازهار والانتاج بفعل الرش الورقي بمستخلص عرق السوس لاحتوائه على العناصر الغذائية الضرورية والكربوهيدرات والفيتامينات والأحماض الأمينية التي تشجع الازهار وتخلق نوعاً من التوازن الهرموني لتحسين عقدها ونموها (العجيلي، 2012)؛ كما يحتوي على عنصر البوتاسيوم ودوره في زيادة نمو المجموعة الجذرية وقلة فقد الماء، كما يؤدي دور هام في تحفيز الازهار من خلال نقل المواد الغذائية المصنعة في الأوراق بعملية التركيب الضوئي إلى الأزهار مما يحسن ظروف عقدها (البيلي وآخرون، 2016). أما بالنسبة لتأثير الرش بمستخلص بذور اليانسون فقد انعكس على مؤشرات النمو الخضري وبالتالي نتيجة زيادة عدد الأوراق واتساع مساحتها، وزيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل، ستزداد كفاءة عملية التركيب الضوئي وسيرتفع بالتالي نواتج هذه العملية مما يؤدي لارتفاع السكريات والبروتينات ومركبات الطاقة ATP التي تؤثر بمجملها في تحسين الظروف لعقد الازهار وزيادة نمو الثمار (الخفاجي، 2014).

3- الصفات البيوكيمائية Biochemical Characteristic:

3-1- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS(%):

تبين نتائج الجدول (5) أن معاملات الري بالطحالب البحرية ساهمت، بغض النظر عن الرش بالمستخلصات النباتية، بزيادة محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS). فقد تفوقت معاملة الري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل بنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار (5.03 %) معنوياً على معاملتي الري بالطحالب البحرية بتركيزين 0 و2 مل/ل (3.49، 4.42%، على الترتيب)، كما سُجلت فروق معنوية بين هاتين المعاملتين.

أما فيما يتعلق بتأثير الرش الورقي بالمستخلصات النباتية فقد لوحظ أنّ معاملات الرش بمستخلص أوراق القريص، أوراق الكركديه، بذور الحلبة وبذور الحبة السوداء أدت إلى زيادة محتوى المواد الصلبة الذائبة (5.08، 4.75، 4.54، 4.35 %، على الترتيب) دون وجود فروق معنوية بينهما، حيث تفوقت تلك المعاملات معنوياً على المعاملات الأخرى والشاهد الذي أعطى أقل محتوى للمواد الصلبة الذائبة الكلية (3.31%).

فيما يتعلق بمعاملات التفاعل، تبين أن التفاعلين الري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل مع الرش بمستخلص أوراق القريص، والري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل مع الرش بمستخلص أوراق الكركديه قد أعطيا أفضل النتائج من حيث محتوى المواد الصلبة الذائبة (5.83 و5.60%، على الترتيب) دون وجود فروق معنوية بينها، متفوقة بذلك معنوياً على جميع التفاعلات بما فيها تفاعل الشاهد بدون ري بطحالب البحرية وبدون رش بالمستخلصات النباتية (3.00%) الذي بلغ أدنى قيمة للمؤشر المدروس

مسجلاً بذلك فروقاً معنوية مع معظم التفاعلات ماعدا تفاعل الري بطحالب البحرية بتركيز 0 مل/ل مع الرش بمستخلص عرق السوس.

الجدول (5) : تأثير المعاملات في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة لنبات الباذنجان (الصنف البلدي)

معاملات الرش بالمستخلصات نباتية	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS(%) معاملات الري بالطحالب البحرية			المتوسط
	0 ml/l	2ml/l	4ml/l	
الشاهد(بدون رش)	3.00^{q}	3.38^{nop}	3.47^{no}	3.31^{D}
جذور عرق سوس	3.23^{opq}	4.30^{ijk}	5.00^{def}	4.17^{BC}
بذور حبة سوداء	3.50^{no}	4.43^{hij}	5.14^{cde}	4.35^{ABC}
بذور الحلبة	3.61^{mn}	4.57^{ghi}	4.17^{bc}	4.54^{ABC}
بذور اليانسون	3.10^{pq}	4.19^{jkl}	4.71^{fgh}	4.00^{CD}
أوراق الكركديه	3.87^{lm}	4.85^{efg}	5.60^{ab}	4.75^{AB}
أوراق القريص	4.00^{kl}	5.27^{cd}	5.83^{a}	5.08^{A}
المتوسط	3.49^{C}	4.42^{B}	5.03^{A}	
$Lsd_{0.05}$	طحالب:0.37 مستخلصات: 0.69 تفاعل: 0.33			

*يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى الفروق المعنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى الفروق المعنوية للتفاعل بين معاملات الرش بالمستخلصات النباتية مع الري بالطحالب البحرية، عند مستوى ثقة 95%.

3-2-تركيز صبغة الأنثوسيانين في قشرة الثمار (ملغ/100غ):

توضح نتائج الجدول (6) وجود فروق معنوية بين متوسطات معاملات الري بالطحالب البحرية. حيث تفوقت معاملة الري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل في متوسط تركيز صبغة الأنثوسيانين (613.71 ملغ/100غ) بالمقارنة مع معاملتي الري بالطحالب البحرية بتركيزين 0 و2 مل/ل اللتين أعطتا متوسط تركيز لصبغة الأنثوسيانين بلغ 414.05 و506.71 ملغ/100غ، على الترتيب. كما يشار إلى وجود فروق معنوية بين المعاملتين.

أشارت النتائج إلى وجود تأثير معنوي لمعاملات الرش بالمستخلصات النباتية في تركيز صبغة الأنثوسيانين في قشرة الثمار (جدول 6). حيث تفوقت معاملات الرش بمستخلص أوراق القريص، أوراق الكركديه وبذور الحبة السوداء معنوياً بوزن الثمرة (611.66، 577.00، 521.33 ملغ/100غ، على الترتيب) بالمقارنة مع جميع المعاملات بما فيها الشاهد الذي أعطى أقل تركيز لصبغة الأنثوسيانين في قشرة الثمار بلغ (402.87 ملغ/100غ).

بالنسبة للتداخل بين معاملات الري بالطحالب البحرية والرش بالمستخلصات النباتية (جدول 11)، تفوقت تفاعلات الري بالطحالب البحرية بتركيز 4 مل/ل مع الرش بمستخلص أوراق القريص، الرش بمستخلص أوراق الكركديه، بذور الحلبة وبذور الحبة السوداء

(715.00، 687.00، 663.00، 619.00 ملغ/100غ، على الترتيب)، وكذلك تفاعل الري بالطحالب البحرية بتركيز 2 مل/ل مع الرش بمستخلص أوراق القريص (640.00 ملغ/100غ) على باقي التفاعلات، يشار إلى أن تفاعل الشاهد بدون ري بالطحالب البحرية وبدون رش بالمستخلصات النباتية قد سجل أقل تركيز لصبغة الأنثوسيانين في قشرة الثمار (350.00 ملغ/100غ).

الجدول (6) تأثير المعاملات في تركيز صبغة الأنثوسيانين في قشرة ثمار نبات الباذنجان (الصنف البلدي)

معاملات الرش بالمستخلصات نباتية	تركيز صبغة الأنثوسيانين في قشرة الثمار (ملغ/100غ) معاملات الري بالطحالب البحرية			المتوسط
	0 ml/l	2ml/l	4ml/l	
الشاهد(بدون رش)	350.00^{k}	394.00^{jk}	447.00^{hijk}	402.87^{C}
جذور عرق سوس	378.00^{jk}	515.00^{efghi}	600.00^{bcde}	497.66^{BC}
بذور حبة سوداء	412.00^{ijk}	533.00^{defgh}	619.00^{abcd}	521.33^{AB}
بذور الحلبة	430.00^{hijk}	382.00^{jk}	663.00^{abc}	491.66^{BC}
بذور اليانسون	365.00^{k}	501.00^{efghi}	565.00^{cdefg}	477.00^{BC}
أوراق الكركديه	462^{ghijk}	582.00^{cdef}	687.00^{ab}	577.00^{AB}
أوراق القريص	480^{fghij}	640.00^{abc}	715.00^{a}	611.66^{A}
المتوسط	414.05^{C}	506.71^{B}	613.71^{A}	
$Lsd_{0.05}$	طحالب: 57.55 مستخلصات: 105.43 تفاعل: 104.37			

*يشير اختلاف الأحرف الكبيرة إلى الفروق المعنوية بين المعاملات، بينما يشير اختلاف الأحرف الصغيرة إلى الفروق المعنوية للتفاعل بين معاملات الرش بالمستخلصات النباتية مع الري بالطحالب البحرية، عند مستوى ثقة 95%.

وقد يعود التحسن الحاصل في مؤشرات جودة الثمار من مواد صلبة ذائبة بالإضافة لزيادة صبغة الأنتوسيانين في قشرة الثمرة إلى أن مستخلص الطحالب البحرية يحتوي على حمض الهيوميك والساليسيليك التير تزيد نشاط العمليات الحيوية داخل النبات مما سينعكس على النمو ورفع كفاءة التمثيل الضوئي نتيجة زيادة عدد الأوراق ومساحتها مما يعمل على زيادة الذائبات المصنعة وتوجيهها بفعل البوتاسيوم لتختزن في الثمار، كما هذه المواد المتراكمة ستشجع عملية اصطناع أصبغة النبات بمدها بالمواد اللازمة والطاقة يتفق مع نتائج (الحسن، 2018، 58). كما ساهمت المستخلصات النباتية (القريص) في تحسين جودة الثمار وقد يعزى ذلك إلى أن مستخلص أوراق القريص يحتوي على السايتوكينين الذي يحفز نقل المغذيات من الأنسجة القديمة إلى الأنسجة الفعالة وبالتالي نقل المغذيات إلى الثمار الأمر الذي يعمل على تحسين محتوى ثماره كما أكد (احمد وآخرون، 2020، 33). كما نتيجة الرش بمستخلص الكركديه إلى زيادة عدد الأوراق ومساحتها وما يترتب على ذلك من تحسين كفاءة عملية التمثيل الضوئي ورفع تركيز المدخرات الخلوية وتسهيل نقلها إلى الثمار؛ بالإضافة إلى أن مستخلص الكركديه يحتوي على أوكزالات الكالسيوم والعناصر الغذائية المهمة للنبات التي تزيد النمو الخضري الذي سيعمل على تراكم المدخرات المؤدية على تحسين جودة الثمار يتوافق ذلك مع ما وجده (عيسى وآخرون، 2018، 714)؛ وقد يبرر ذلك باحتواء المستخلص على على حامض الأسكوربك والفينولات الثنائية

والمتعددة التي تعمل كمضاد أكسدة تحمي مدخرات النبات (موسى وزملاؤه، 1999، 199). ومن الممكن أن تعزى الزيادة الحاصلة في جودة ثمار الباذنجان ومحتواها من العناصر لاحتواء بذور الحلبة على غلوكوسيدات تشجع نمو النبات وتزيد من انتاج الكربوهيدرات لتنتقل من أماكن تصنيعها في الأوراق إلى أماكن تخزينها في الثمار مما يؤدي بدوره إلى زيادة جودتها يتلاءم هذا مع ما وجده (احمد وأخرون، 2017، 134)؛ بالإضافة لغنى المستخلص بالفوسفور وحمض الأسكوربيك، حيث يدخل الفوسفور في تركيب الأحماض الأمينية والمرافقات الأنزيمية التي تشجع العمليات الحيوية داخل النبات وبالتالي زيادة المدخرات، كما يذكر دور حمض الأسكوربيك في عملية تنشيط عملية التركيب الضوئي في تفاعلات الفسفرة الضوئية (Madany and Khalil, 2017). وقد وجد ان مستخلص الحبة السوداء يحوي على حامض الميفالونيك الذي يعد مركبا وسطيا يساعد في ذوبان بعض المواد المعدنية غير الذائية والتي ليست في متناول النبات لا سيما مركبات الفوسفور والبوتاسيوم والمغنسيوم والكالسيوم إذ أن زيادة هذه العناصر يؤدي إلى زيادة فعالية التركيب الضوئي وبالتالي تراكم المدخرات في الثمار (حماد وآخرون، 2009، 160)؛ بالإضافة لاحتواء المستخلص على مضادات أكسدة الهرمونات والأنزيمات والكربوهيدرات التي تمنع تحللها مما يعمل على الحفاظ على مدخرات الثمار (الشمري، 2015، 190). أما فيما يتعلق بتأثير مستخلص عرق السوس على معايير جودة الثمار فقد يعزى لدوره في الأنزيمات الخاصة بتحويل المركبات المعقدة إلى بسيطة يستغلها النبات في بناء المواد البروتينية الجديدة اللازمة للنمو؛ إضافة إلى ما يحتويه من سكريات وأملاح تعمل على زيادة الجهد الحلولي وبالتالي يزيد من امتصاص الماء والعناصر المغذية مما ينعكس على كمية الناتج وجودته يتفق هذا مع نتائج (Recta وزملاؤه، 2011). كما من الممكن أن يعزى التحسن في جودة الثمار عند الرش بمستخلص بذور اليانسون إلى تأثيره المباشر في تحسين نمو النبات وبالتالي سيتم توجيه المدخرات الناتجة عن التركيب الضوئي (سكريات ذائبة، أحماض عضوية، أملاح ذائبة) لادخارها في الثمار بفعل وجود البوتاسيوم (الخفاجي، 2014، 348).

الاستنتاجات:

١. أدى الرش بالمستخلص المائي لأوراق القريص بتركيز 2 غ/ل ومستخلص أوراق الكركديه بتركيز 2 غ/ل إلى تحسين الصفات الخضرية، الإنتاجية والنوعية لنبات الباذنجان متفوقة على كافة المستخلصات المستخدمة.

٢. لم يلاحظ وجود تأثير للرش ببذور اليانسون في مؤشرات النمو والإنتاجية والنوعية.

٣. تحسنت معايير النمو الخضري، الإنتاجية والجودة بزيادة تراكيز الري بالطحالب البحرية.

٤. أظهر الرش بمستخلص بذور الحلبة، بذور الحبة السوداء، جذور عرق السوس تحسن في معايير الدراسة كافة. ولم تسجل بينها أية فروق.

المقترحات:

١. نوصي باستخدام الرش الورقي بمستخلص أوراق القريص تركيز (2غ/ل) إلى جانب الري بالطحالب البحرية بتركيز (4 مل/ل) حيث أثبت فعاليته في غالبية المؤشرات المدروسة، بالإضافة إلى توافرها وبأسعار رخيصة بالمقارنة مع بقية المواد الكيميائية والهرمونات، إضافة لسهولة تحضير المستخلص.

٢. دراسة تأثير الرش الورقي بمستخلصات طبيعية أخرى (الخميرة، الشاي، الثوم،.....ألخ)، لاسيما تلك التي تتميز بفعاليتها وعدم ضررها للإنسان والبيئة، وتتوفر بأسعار رخيصة.

٣. دراسة أثر تركيز كل مستخلص لتحديد التركيز الأمثل الذي يعطي أفضل القيم لنمو وإنتاج نبات الباذنجان.

التمويل : هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

المراجع References:

١. احمد، سمير محمد، وجابر، حسن يوسف، وزامل، قاسم محمد. (2017). تأثير بعض المستخلصات النباتية في نمو وحاصل الفلفل *Capsicum annuum* تحت ظروف الزراعة المكشوفة. مجلة الزراعة العراقية. 22(1): 136-128.

٢. أحمد، سوسن كنعان، ومحمد، عبد الرحيم سلطان، وعزيز، دلشاد رسول. (2020). تأثير إضافة سماد Humate strong للتربة والرش بالسماد العضوي Black force ومستخلص أوراق نبات القريص *Urtica dioica* في النمو والعقد الجذرية وحاصل بذور نبات البزاليا .*Pisum sativum* L. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية. 14(1): 35-26.

٣. البيلي، روعة، أبو ترابي، بسام، جبور، موفق، ومرشد، رمزي. (2016). أثر الرش الورقي ببعض المستخلصات الطبيعية وGA3 في نمو وانبات البصل (*Allium cepa* L.) وإنتاجه من البذور. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 32(1): 185-200.

٤. الحسن، داما محمد. (2018). تأثير الرش بالمخصبات العضوية في بعض خصائص النمو والإنتاج لنبات الخيار *Cucumis sativus* L. في الزراعة المكشوفة. رسالة ماجستير، كلية الزراعة, سوريا: حمص. جامعة البعث. ص: 77.

٥. الحسن، محمد أمين الحسن. (2013). تأثير التسميد الورقي بمستخلص الأعشاب البحرية والخميرة والحديد في بعض الصفات الفيزيولوجية والإنتاجية لشجرة الدراق. أطروحة ماجستير، كلية الزراعة. بغداد: العراق. جامعة بغداد ص: 109.

٦. الخفاجي، مكس علوان. (2014). منظمات النمو النباتية تطبيقاتها واستعمالاتها البستانية. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة. العراق. ص:348.

٧. الشمري، عزيز مهدي عبد. (2015). التأثير التحفيزي لمستخلصات بذور الحبة السوداء والحبة الحلوة في مواصفات الشتلات لبعض التراكيب الوراثية من الفلفل .*Capsicum annum* L. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 7(1): 201-189.

٨. العجيلي، ثامر عبد الله زهوان. (2005). تأثير الجبرلين GA3 وبعض المغذيات على انتاج الكليسرايزين وبعض المكونات الأخرى في عرق السوس .*Glycyrrhiza glabra* L. اطروحة دكتوراه. قسم البستنة. كلية الزراعة. بغداد: العراق. جامعة بغداد. ص:100.

٩. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2019). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، الجمهورية العربية السورية، الباب الثالث، انتاج محاصيل الخضر الصيفية، جدول رقم 73.

١٠. الهدواني، احمد خالد. (2004). تأثير التسميد والرش ببعض العناصر الغذائية في الصفات الكمية والنوعية لبعض المركبات الفعالة طبياً في بذور صنفين من الحلبة (*Trigonella foenum- graceum* L.). أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. بغداد: العراق. جامعة بغداد. ص: 98.

١١. الياسري، علي رضا. (2011). الأغذية والأعشاب الطبية. بغداد: العراق. إصدارات دار الشؤون الثقافية العامة. وزارة الثقافة بغداد. ص.407.

١٢. الياسري، علي رضا. (2011). الأغذية والأعشاب الطبية. بغداد: العراق. إصدارات دار الشؤون الثقافية العامة. وزارة الثقافة بغداد. ص

١٣. بوراس، ميتادي، أبو ترابي، بسام، والبسيط، ابراهيم. (2010). انتاج محاصيل الخضر. الجزء النظري، دمشق: سورية. جامعة دمشق. ص: 466.

١٤. تقلا، محمود علي. (2018). مساهمة في دراسة إمكانية استثمار بعض الطحالب البحرية كأسمدة حيوية في تنمية بعض النباتات الأقتصادية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة, سوريا: اللاذقية. جامعة تشرين. ص: 115.

١٥. جرجنازي، أحمد و عرفة، صفاء. (2018). تأثير تغطية خطوط الزراعة بشرائح البولي ايثيلين في نمو وإنتاجية طرازين وراثيين من الباذنجان (*Solanum melongena* L.). المجلة السورية للبحوث الزراعية. 5(4): 28-15.

١٦. جواد، ندى حسين، والجبار، محمد طلال عبدالسلام، والموسوي، علي عبادي مانع. (2017). استجابة نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L. صنف Burren للتسميد العضوي في حالتي التقاوي المستوردة والمحلية. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 9(1): 63-49.

١٧. حماد، حميد صالح، وجمعة، نجم عبد الله، وجميل، ابتسام اسماعيل. (2009). تأثير استخدام المستخلصات المائية لبعض بذور النباتات الطبية ومنظم النمو NAA في إنبات ونمو شتلات الباذنجان *Solanum melongena* L. مجلة ديالى للعلوم الزراعية.1(2): 167-156.

١٨. الببيلي، روعة، أبو ترابي، بسام، جبور، موفق، ومرشد، رمزي. (2016). أثر الرش الورقي ببعض المستخلصات الطبيعية وGA3 في نمو وانبات البصل (*Allium cepa* L.) وإنتاجه من البذور. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 32(1): 185-200.

١٩. درويش، مجد. (2017). تأثير المعاملة بالمبيد العشبي (جليفوسات) على الصفات الفيزيولوجية والمورفيزيولوجية لدى نبات التبغ (*Nicotiana tabacum* L.). مجلة تشرين للبحوث والدراسات العليا. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية. 39(3): 38-25.

٢٠. صالح، زياد خلف، واحمد، محمد عبد الله، وحسين، سفيان صالح. (2019). تأثير الرش بمستخلص الكجرات والتغذية الورقية في نمو وأزهار نبات الأقحوان *Calendula officinalis* L. النامي في دوابر الزهور. مجلة زراعة الرافدين. 47(3): 276-271.

٢١. عباس، علاء الدين عبد المنعم. (2011). تأثير الرش بالنتروجين وبعض المستخلصات النباتية في النمو الخضري لنبات الخزامى (اللافندر) *Lavandula officinalis* L. المجلة الطبية البيطرية العراقية. 35(2): 181-175.

٢٢. عتمة، راما. (2007). تأثير التصنيع على مضادات الأكسدة في دبس الرمان، رسالة ماجستير، جامعة دمشق، دمشق، سورية، ص120.

٢٣. علوان، عبد عون هاشم، والأسدي، قيود ثعبان، وخلف، عيسى طالب. (2009). تأثير حامض الجبرلين (GA3) في نمو نبات الكجرات .*Hibiscus sabdariffa* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 1(4): 25-18.

٢٤. عيسى، فلاح حسين، وأبو طليشة، جابر جاسم، وحربي، هدى حسين. (2018). تأثير المستخلصات النباتية (الحلبة والحبة السوداء والكجرات) على نمو وحاصل الباقلاء. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية. وقائع المؤتمر العلمي الزراعي الثالث. ص-ص: 716-710.

٢٥. محمد، عبد الرحيم سلطان، واصطيفو، جليل اسكندر. (2018). تأثير رش مستخلصات بذور وأوراق وجذور بعض النباتات في نمو وحاصل البزاليا. مجلة تكريت للعلوم الزراعية. 18(2): 60-67.

٢٦. ملص، سحر. (2003). علم العقاقير والنباتات الطبية. عمان. الأردن. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع. ص: 172.

٢٧. موسى، طارق ناصر، الفلاحي، هناء شاكر، مرجانة، فائق حنا. (1999). تقدير بعض المكونات الغذائية لنبات والعناصر المعدنية لبذور نبات الحلبة .*Trigonella foenum- graceum* L. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 30(1): 195-202.

28. A.O.A.C. (2012). Official methods of analysis 13thed. Association of Official Analysis Chemists, Washington D.C., USA.
29. Agbo, C. U. and Nwsou, P. U. (2009). The influence of seed processing and drying techniques at varying maturity stages of Solanum melongena fruits on their germination and dormancy. African Journal of Biotechnology. Vol. 8. No. 18. pp: 4529-4538.
30. Al-Bayati, A. S., Jaafar, H. S. and Alhasnawi, J. R. (2020). Evaluation of eggplant via different drip irrigation intervals and foliar sprays with seaweed extract biostmulant. Int. J. Agricult. Stat. Sci. Vol. 16. No. 2. pp: 633-639.
31. Arytanova, T., Iris Metov, M. and Sophekova, A. (2001). Chromatographic determination of glycyrrhizinic acid in glycyrrhiza glabra preparation. Chem. Nat. Com., Vol. 37. pp: 89-91.
32. Bayan, U. A. I. and El-Abany, S. A. (2019). Using some herbel water extracts as a nutrient foliar spray in the presence of different mineral fertilizer levels for improving yield and quality of tomato fruits and broad bean pods. Plant production science. Vol. 46. No. 6. pp: 2193-2214.
33. Beck, E. H. (1996). regulation of shoot /root ratio by cytokynin from root of Utrica dioca. Plant and Soil. Vol. 185. No. 1. pp: 3-12.
34. Daunay, M. C., Lester, R. N., Hernnart, J. W. and Durnat, C. (2000). Eggplant: present and future. Capsicum & Eggplant News letter. No. 19. pp: 11-18.
35. Kocira, A., Swieca. M., Kocira. S., Złotek, U. and Jakubczyk, A. (2018). Enhancement of yield,nutritional and nutraceutical properties of two common bean cultivars following the application of seaweed extract (Ecklonia maxima). Saudi J. Biol. Sci. No. 25. pp: 563–571.
36. Modany, M. M. Y. and Khalil, R. R. (2017). Fenugreek seed extract enchanced the growth of Vicia faba and Zea mays seedling. Egypt. J. Bot. Vol. 57. No. 2. pp: 363-377.
37. Quilty, J. R. and Cattle, S. (2011). Use and understanding of organic amendements in Australia Agriculture, a review Soil Res. Vol. 49. pp: 1–26.
38. Ramdan, M. E., Shalaby, O. A. A. 2016. Response of eggplant (Solanum melongena L.) to potassium and liqouric extract application under Saline condition. Acta sci. pol. Hortorum cultus. Vol. 15. No. 6. pp: 279-290.
39. Recta, K.A. and Bhatnager, A.K. (2011). Effect of aqueous extract of Sargassum johnstonii Setchell and Gardner on growth, yield and quality of *Lycopersicon esculentum* Mill. Agronamy. J. Appl. Phycol. Vol. 23. pp: 623-633.

40. Repajic, M.; Cegledi, E., Kruk, V., Pedisic, S., Çınar, F., Bursac K., Cevic, D., Zutic, I. and Dragovic-Uzelac, V. (2020). Accelerated Solvent Extraction as a Green Tool for the Recovery of Polyphenols and Pigments from Wild Nettle Leaves. Processes. Vol. 8. No. 7. p 803.
41. Rozan, M., Darwish, A. and Bayomy, H. (2017). Effect of roselle extract (*Hibiscus sabdariffa*) on stability of carotenoids, bioactive compounds and antioxidant activity of yoghurt fortified with carrot juice (*Daucus carota* L.). World journal of dairy and food science. Vol.12. No. 2. pp: 94-101.
42. Salman, A. D., Jabbar, M. S. and Mahmood, R. M. (2019). Response of beet plant to water soluble extracts spraying of five different seeds. IOSR jornal of agriculture and veterainary science, vol. 12. No.1. pp: 42-46.
43. Stinzing, F. C., Carle, R., Frei and Wrolstad, R. E. (2002). Color and antioxidant properties of cyaniding-based anthocyanin pigments. Agricultural and food chemistry, Vol. 66. pp: 519-523.
44. Virgilio, N., Papazoglou, E.G., Jankauskiene, Z., Lonardo, S., Praczyk, M. and Wielgusz, K. (2015). The potential of stinging nettle (*Urtica dioica* L.) as a crop with multiple uses. Ind. Crop. Prod. Vol. 68. pp: 42–49
45. Yusuf, R., Kristiansen, P. and Warwick, N. (2012). Potential effect of plant growth regulators in two seaweed products. Acta Hortic. Vol. 958. No. 15. pp: 133–138.