تأثير الرش الورقي بخميرة الخبز وحمض الفوليك ومستخلص الأعشاب البحرية في نمو وإنتاجية صنف الثوم الكسواني *Allium sativum* L.

بسام البستاني[1]* و نضال صوفان[2] و أسامة العبدالله[3]

(1). مركز بحوث حمص الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(2). قسم البساتين، جامعة البعث، حمص، سورية.

(3). ادارة بحوث البستنة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(*للمراسلة: م. بسام البستاني، البريد الإلكتروني: bssamalbostany@gmail.com،هاتف: 0932877638)

تاريخ الاستلام: 2023/10/4 تاريخ القبول: 2023/12/24

الملخص

نُفذ البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص/سورية، في خريف عام 2020، على صنف الثوم الكسواني المحلي، بهدف دراسة أثر الرش الورقي بتراكيز مختلفة من خميرة الخبز، وحمض الفوليك، ومستخلص الأعشاب البحرية في نمو المحصول وإنتاجيته، شملت التجربة سبع معاملات (شاهد C، الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز الجافة تركيزان (7.5، 10 غ/ل) S_2 وS_1، الرش الورقي بحامض الفوليك تركيزان (20 –30غ/ل) FA_1 و FA_2، الرش الورقي بمستخلص الأعشاب البحرية Alga 600 تركيزان(2 ، 4غ/ل) $Alga_1$ و$Alga_2$. بينت النتائج تفوق المعاملتان (S2)رش ورقي بمستخلص خميرة الخبز بتركيز 10 غ/ل/ و(Alga2) مستخلص الأعشاب البحرية Alga 600 تركيز (4غ/ل) معنوياً في صفة ارتفاع النبات حيث بلغ (91.55) سم في كلا المعاملتين مقارنة مع الشاهد (83.31سم). كما تفوقت (S2) معنوياً في عدد الأوراق على جميع المعاملات باستثناء المعاملتين (Alga2 وFA2) وبلغ عدد الأوراق فيهم (10.20 – 9.73 – 9.19)ورقة على الترتيب في حين كانت في الشاهد (8.91). أما من حيث المساحة الورقية فبينت النتائج تفوق (S2)معنوياً على جميع المعاملات بقيمة (386.7سم^2) وتراوحت في بقية المعاملات بما فيها الشاهد بين (270.7 و 315.6)سم^2. أما من حيث المؤشرات الإنتاجية بينت النتائج تفوق (S2)معنوياً على جميع المعاملات في وزن الفص (1.624)غ وكان في الشاهد (1.38غ)، كما تفوقت (S2) معنوياً على جميع المعاملات في وزن البصلة والإنتاجية بقيمة (53.49غ، 2.675كغ/م^2) باستثناء المعاملة (Alga2) في كلا المؤشرين (50.94غ، 2.547كغ/م^2) مقارنة مع الشاهد (35.99غ، 1.799)كغ/م^2. في حين تفوقت (Alga2) معنوياً على جميع المعاملات في عدد الفصوص (33.66)فصاً وكان أقلها عدداً في الشاهد (26.1)فصاً.

الكلمات المفتاحية: الثوم، الصنف الكسواني، الرش الورقي، خميرة الخبز، حمض الفوليك، مستخلص الأعشاب البحرية.

المقدمة:

يعد الثوم *Alliumsativum* L. ثاني أهم محاصيل الخضر البصلية بعد البصل، وينتمي إلى الفصيلة البصلية Alliaceae (Dayi, 2008)، وهو نبات عشبي معمر، تتجدد زراعته سنوياً، وقد فقد قدرته على التكاثر الجنسي، ويتكاثر خضرياً فقط بواسطة الفصوص أو البلابل الهوائية المتكونة في النورات الزهرية (Ipek *et al* .,2005). يحتاج في مراحل نموه الأولى إلى جو بارد نسبياً ونهار قصير، لكي ينمو ويشكل مجموعاً خضرياً جيداً، يسمح له فيما بعد بتكوين أبصال كبيرة الحجم عند توفر ظروف النهار الطويل ودرجات الحرارة المرتفعة نسبياً (الأيوبي والمحمد،1997؛ صوفان والأيوبي، 2007).

تعد آسيا الوسطى موطناً أصلياً، كما تعد منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط موطناً ثانوياً له (Vavilov, 1965 ; Bradley *et al*., 2001)، ويعد أصل الأصناف البلدية المنتشرة غير معروف، ويمكن القول أن غالبيتها نشأ نتيجة لعمليتي الانتخاب الطبيعي التلقائي والاصطناعي العفوي على مدى مئات أو آلاف السنين، كما يمكن أن يكون بعضها قد نقل من أماكن أخرى وتأقلم مع الظروف البيئية الجديدة (المحمد وآخرون، 2003). وقد بينت الدراسات المحلية أنها متباينة مورفولوجياً ووراثياً (Al- Safadi *et al*., 2003، العبد الله وآخرون، 2007).

يُعدّ الثوم من الخضر الغنية بالقيمة الغذائية والطبية؛ إذ تحتوي الفصوص على 31% مواد كربوهيدراتية، و6.2 % بروتينات، على أساس الوزن الرطب، كما إنها غنية بعناصر الفوسفور والحديد والبوتاسيوم والمغنزيوم وفيتامينات الثيامين والرايبوفلافين والنياسين وحامض الاسكوربيك، كذلك يحتوي الثوم على مركب اللايسين Allicin الذي يعد من أهم المركبات التي تقضي على عدد كبير من البكتريا والفطريات (حسن، 1994).

بلغ إنتاج الثوم في سورية (30000طن)، وفي محافظة حمص بلغ (3160طن) بمساحة قدرها (270هكتار) وغلة قدرها (11704كغ/هكتار) (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية،2021).

تعتمد الزراعة بعد الزيادة الكبيرة في أعداد السكان في العالم على زيادة استعمال الأسمدة والمبيدات الكيميائية بهدف زيادة إنتاجية وحدة المساحة، مما أدى إلى حدوث أضرار في البيئة والصحة العامة للمجتمع البشري (Stopes, 1996), لذا بُدأ في السنوات الأخيرة استخدام المركبات العضوية والحيوية؛ التي لا تسبب تلوثاً للبيئة والمياه بهدف تحسين خواص التربة، وتغذية النباتات والإسراع في نموها وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، إضافة إلى زيادة تحمل النباتات للإجهادات الإحيائية، وغير الإحيائية، فانتشر وبشكل كبير استخدام الأحماض الأمينية كمغذيات ورقية للنباتات (زيدان وديوب، 2005)، إذ أن من خواص هذه المغذيات الإسراع في إنبات البذور وزيادة الإنتاج، وتوجد دراسات عديدة أجريت من قبل الباحثين على عدة أنواع من الخضار تبين فاعلية الأحماض الأمينية، وتأثيرها في نمو وإنتاج هذه المحاصيل, وتساهم المركبات العضوية المحتوية على الأحماض العضوية (الهيوميك، الفولفيك)، في زيادة خصوبة التربة عن طريق تشكيل معقدات مع الشوارد المعدنية، وتحسين امتصاص العناصر الغذائية و خاصة الآزوت والفوسفور والكبريت والزنك، وجعلها متاحة لجذور النباتات (Frank and Roeth, 1996)، كما تلعب هذه الأحماض العضوية دوراً في زيادة نفاذية الأغشية الخلوية، وتحفيز التفاعلات الأنزيمية وتحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وزيادة إنتاج الأنزيمات النباتية (Pettit, 2002).

نصح العديد من الباحثين باستخدام الخميرة الجافة لتأثيرها الكبير في تشجيع نمو النباتات لاحتوائها على العديد من الأحماض الأمينية التي تعد الطليعة الأساسية في تشكيل الهرمونات النباتية (السيتوكينين، الأوكسين)، وبالتالي لها دور هام في تشجيع انقسام الخلايا واستطالتها وتشكيل الكلوروفيل والبروتينات (Wanas, 2002)، كما أنهاغنية بفيتامين B والكربوهيدرات (Amer.,

2004)، وتحتوي على الدهون والبروتين و بعض العناصر المعدنية كالبوتاسيوم والنتروجين و الفسفور و الزنك (Kurtzman and Felk, 2005). فقد أشار (Fawzy *et al*., 2012) عند الرش الورقي بمستخلص خميرة الخبز الجافة (3غ/ل) على البصل أن التركيز(3غ/ل) سبب زيادة معنوية في صفات المجموع الخضري: ارتفاع النبات (50.6 سم)، وعدد الأوراق (9.83 ورقة/نبات)، ووزن البصلة (156.08غ /بصلة)، والإنتاجية (13.29 طن/فدان) مقارنةً مع الشاهد (36.6سم،6.2ورقة/نبات، 45.08غ/بصلة، 8طن/فدان).

كما بيّن (Shalaby and El- Ramady, 2014) أن الرش الورقي بمستخلص الخميرة الجافة (2 غ/ل) على نبات الثوم (صنف Balady) بعد شهر من الزراعة، وبمعدل ثلاث رشات، وبفاصل أسبوعين بين الرشة والأخرى، أدى إلى زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات، وعدد الأوراق، ووزن البصلة (72.2سم، و10.5 ورقة/نبات، و4.4غ/بصلة)، مقارنة مع الشاهد (64.1 سم، 9 ورقة /نبات، 3.غ/بصلة). كما استنتج (Shafeek *et al*., 2015) نتيجة لرش نباتات البصل صنف (Giza 20) بمستخلص خميرة الخبز الجافة بتركيز (12.5 غ/ل)حدوث زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري والإنتاجية، إذ بلغ ارتفاع النبات (68.6 سم), وعدد الأوراق (9.59 ورقة/نبات)، ووزن البصلة (186.16غ /بصلة)، والإنتاجية (3.29 كغ/م^2)، مقارنة بالشاهد لذات المؤشرات على الترتيب (48.46 سم، 7.7 ورقة /نبات، 152.3غ/بصلة، 2.8 كغ/م^2).

وبيّن (Abd el –Moneim *et al*., 2015) أن الرش الورقي بمستخلص خميرة الخبز الجافة تركيز (1000 جزء بالمليون) على نباتات البصل صنف (Giza 6), وبمعدل ثلاثة رشات، أدى إلى زيادة في إنتاجية الأبصال الجافة (12.5طن/فدان)، وقطر البصلة (7.88سم)، ونسبة المواد الصلبة الذائبة (15.2%), مقارنةً مع الشاهد على الترتيب (6.75طن/فدان،5.9سم، 11.7%).

ذكر(Stephenson, 1968)، أن النباتات البحرية تحتوي على العديد من العناصر الغذائية والأوكسينات والجبرلينات والسايتوكانينات, والتي تؤدي إلى تحفيز انقسام خلايا الأنسجة النباتية واستطالتها وإحداث توازن في العمليات الحيوية والفسيولوجية داخل الأنسجة النباتية مما يؤدي إلى إحداث زيادة للمساحة الورقية للنبات. فقد بيَّن (عبد الرحمن وآخرون، 2014)، تفوق معاملة الرش على نباتات الثوم بمستخلص الأعشاب البحرية (Algamex) معنوياً، في صفة قطر الساق وقطر الرأس ووزن الرأس على الشاهد، فقد بلغت القيم على الترتيب (7.32مم ،43.7مم, 30.11غ), في حين بلغت عند الشاهد (5.27مم، 33.8مم، 3.73غ). واستنتج (Shafeek *et al*., 2015) نتيجة لرش نباتات البصل صنف (Giza 20) بمستخلص خميرة الخبز الجافة بتركيز(12.5 غ/ل) ومستخلص أعشاب البحر Alga 600 بتركيز(1غ/ل)، أن هذه المواد الطبيعية سببت زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري والإنتاجية، إذ بلغ ارتفاع النبات (68.8سم)، وعدد الأوراق (9.25ورقة/نبات)، ووزن البصلة (192.76غ/بصلة), والإنتاجية (3.39كغ/م^2) عند استخدام مستخلص أعشاب البحر Alga 600, مقارنة بالشاهد لذات المؤشرات على الترتيب (48.46, سم، 7.7ورقة /نبات، 152.3غ، 2.8 كغ/م^2).

كما بيَّنت (البيلي وآخرون، 2015) إن رش نباتات البصل بمستخلص الأعشاب البحرية تركيز (10 مل/ل) أحدث زيادة معنوية في ارتفاع النبات (34.52سم)، والمساحة الورقية (234.46سم^2/نبات)، ووزن البصلة (49.48غ/بصلة)، ونسبة المادة الجافة (21.78%)، مقارنة بالشاهد على الترتيب (31.8سم، 202.03سم^2، 38.71غ/بصلة، 20.16%).

مبررات البحث:

نظراً لندرة الأبحاث المحلية المتعلقة بالتحسين الوراثي لأصناف الثوم المستخدمة في الزراعة كونه عقيم جنسياً ويكاثر خضرياً فقط، إضافةً لعدم اهتمام الهيئات العلمية المختصة بإنتاج بذاره وتوزيعه على المزارعين، الأمر الذي انعكس سلبياً على إنتاجيته

ونوعيته. لذا كان لابد من الاهتمام بتطبيق بعض المعاملات الزراعية التي من الممكن أن يكون لها دوراً في تحسين نمو وإنتاج نباتات الثوم المزروعة في سورية، وتأمين الثوم على مدار العام وخصوصاً في فترة الانقطاع التي تمتد لمدة خمسة أشهر (من شهر كانون الثاني إلى شهر أيار). من هنا هدف البحث إلى:

دراسة تأثير معاملات الرش الورقي ببعض المخصبات الحيوية في نمو محصول الثوم للصنف الكسواني وإنتاجيته، والتقليل ما أمكن من التسميد المعدني.

مواد البحث وطرائقه:

1- مكان تنفيذ البحث: تمت الدراسةُ في مركز البحوث العلمية الزراعية بحمص، يقع قريباً من خط طول 36.4 شرقاً وعلى خط عرض 34.4 شمالاً، يرتفع عن سطح البحر 487م، يتميز موقع الدراسة بمناخٍ متوسطيٍ شبه مداريّ معتدل، وتربةُ الموقعِ بنية محمرة طينية، خفيفة الحموضة إلى متعادلة، فقيرة بالمادة العضوية، غير مالحة، محتواها مرتفع من الفوسفور والبوتاسيوم، وفقيرة بالآزوت (Jones, 2001 ; Bashour, 2001) جدول (1).

الجدول(1): بعض خصائص تربة موقع تنفيذ البحث عام 2021

عمق العينة سم	مادة عضوية %	آزوت معدني مغ/كغ	فوسفور متاح مغ/كغ	بوتاسيوم متاح مغ/كغ	التحليل الميكانيكي			pH
					رمل %	سلت %	طين %	
0 - 30	1.18	24.1	17.1	388.9	14	12.8	73.2	7.91

2- المادة النباتية: صنف الثوم الكسواني المحلي (صنف محلي تنتشر زراعته على نطاق واسع في دمشق وريفها وبشكل خاص في منطقة الكسوة، طول فترة النضج 255 يوماً، حريف جداً، الإنتاجية 1.5-2 كغ/م2)، ويعد من أهم الأصناف وأكثره انتشاراً في المنطقة الوسطى (العبد الله وآخرون، 2007).

3- الزراعة: تمّ تحضير الأرض للزراعة بالشكل المناسب من خلال القيام بجميع عمليات الخدمة المطلوبة، من حراثة وتسميد حسب معطيات نتائج تحليل التربة، وزرعت فصوص الثوم السليمة والمتماثلة الحجم لصنف الثوم المدروس بتاريخ 2020/9/20، ضمن قطع تجريبية بمساحة 1م^2/ على عمق من 4-5سم مع مراعاة أن تكون قمة الفصوص للأعلى (Maksoud *et al.*, 1983)، وقدمت لها كافة الخدمات الزراعية (تعشيب وعزيق، ري، تسميد) حتى النضج. وتم الاستدلال على النضج من خلال اصفرار الأنصال الخضراء وجفاف قمتها، وانحناء النباتات نحو الأرض، وبدء جفاف الحراشف الخارجية للأبصال.

4- معاملات التجربة:

- ✓ الشاهد تم رشه بالماء العادي عند كل موعد للرش مع المعادلة السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (20 كغ/دونم سوبر فوسفات، 24 كغ/دون سلفات البوتاس، 13 كغ/دونم يوريا). ويرمز له C.
- ✓ الرش الورقي بمعلق الخميرة الجافة تركيزان (7.5، 10 غ/ل) ويرمز لهما S_1،S_2.
- ✓ الرش الورقي بحامض الفوليك تركيزان (20 ، 30غ/ل) ويرمز لهما FA_1،FA_2.
- ✓ الرش الورقي بمستخلص الأعشاب البحرية Alga 600 تركيزان (2 ، 4غ/ل) ويرمز لهما $Alga_1$, $Alga_2$.

تمّ الرش /4/ مرات خلال موسم النمو، نفذت الرشة الأولى بعد شهر من الإنبات، وبفاصل شهر بين الرشة والأخرى، في الصباح الباكر بمرش يدوي حتى البلل الكامل، مع إضافة مادة ناشرة (زاهي) وبمعدل (0.5مل/ل) لتقليل الشّدّ السطحي لجزيئات الماء..

5- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: صممت التجربة الحقلية وفق القطاعات الكاملة العشوائية، حيث مثلت كلُّ معاملة بقطعة تجريبية مساحتها 1م^2، وبثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة. تتكون القطعة التجريبية من خمسة خطوط طول الخط 1متر، والمسافة

بين الخطوط 20 سم، والمسافة بين الفص والآخر المزروعة ضمن الخط الواحد10 سم. بلغ عدد النباتات في الخط الواحد 10 نباتات، وفي القطعة التجريبية الواحدة 50 نباتاً. تم تحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي GenStat th[15]، بتحليل التباينOne Way ANOVA لحساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى المعنوية 5 %.

6- المؤشرات المدروسة:

أولاً- صفات النمو الخضري: تمّ أخذ القراءات بعد اكتمال نمو المجموع الخضري على /10/ نباتات في كل مكرر ولكل معاملة (الصحاف، 1989).

1. متوسط ارتفاع النبات (سم): تم قياسه بوساطة المسطرة ابتداءً من سطح التربة إلى نهاية أطول ورقه في النبات.
2. متوسط عدد الأوراق (ورقة/ نبات): تم عدّ الأوراق لـ 10 نباتات مختارة عشوائياً في القطعة التجريبية.
3. متوسط مساحة المسطح الورقي (سم^2/نبات): تُم حسابها بطريقة الأقراص الورقية، عن طريق أخذ 30 قرصاً معلوم المساحة من 5 أوراق لـ 10 نباتات ثم تجفيفها على درجة حرارة 75 مْ لمدة 48 ساعة لحين ثبات الوزن، كما جففت أوراق النباتات بالطريقة نفسها وتم حساب المساحة الورقية وفق المعادلة التالية (Dvornic,1965):

$$\text{المساحة الورقية لـ 10نباتات سم}^2\text{/ نبات} = \frac{\text{مساحة 30 قرص} \times \text{الوزن الجاف لأوراق النبات}}{\text{الوزن الجاف لـ 30 قرص}}$$

ثانياً- المؤشرات الإنتاجية: تم أخذ هذه القراءات بعد جفاف الأبصال وعلى /10/ أبصال جافة في كل مكرر ولكل معاملة:

- متوسط وزن البصلة (غ): حيث تم وزن الأبصال بدون عروشها بعد الانتهاء من عملية العلاج التجفيفي.
- متوسط عدد الفصوص (فص/ بصلة).
- متوسط وزن الفص (غ).
- متوسط إنتاجية وحدة المساحة (كغ/م^2): تم حساب إنتاجية القطعة التجريبية من الأبصال مع عروشها بعد الانتهاء من عملية العلاج التجفيفي.

النتائج والمناقشة:

1-تأثير الرش الورقي ببعض المخصبات الحيوية فيمتوسط ارتفاع نبات الثوم صنف الكسواني وعدد أوراقه ومساحة المسطح الورقي:

بمتابعة معطيات الجدول (2)، يتبين تفوق معنوي للمعاملتين (S2) رش ورقي بمستخلص خميرة الخبز بتركيز 10 غ/ل/، و(Alga2) مستخلص الأعشاب البحرية Alga 600 تركيز (4غ/ل) على بقية المعاملات؛ حيث بلغ متوسط ارتفاع النبات في كل منهما (91.55) سم، تلتهما المعاملة FA2 وسجلت (86.37سم) متفوقة معنوياً على بقية المعاملات تلتها معاملتي Alga1والشاهد بنفس القيمة (83.31) سم، وكان أقل ارتفاع وصل إليه النبات في المعاملتين S، وFA1 حيث كان 79.23 لكل منهما، وتتفق هذه النتائج مع كل من (Fawzy*et al*., 2012) (Shalaby and El-Ramady, 2014) (El- Sagan, 2015) (Shafeek *et al*., 2015).

أما بالنسبة لمتوسط عدد الأوراق فقد أظهرت النتائج تفوق المعاملات (S2 وAlga2 وFA2) معنوياً على جميع المعاملات، حيث لم يكن هناك فروق معنوية بينها. وبلغ متوسط عدد الأوراق فيهم (10.20، 9.73 ، 9.19) ورقة/نبات على التوالي، في حين كان أقل عدد للأوراق في المعاملة FA1 وبلغ (8.43) ورقة/نبات. وانعكست هذه النتائج على متوسط مساحة المسطح الورقي

حيث تفوقت المعاملة (S2) معنوياً على جميع المعاملات؛ وبلغ متوسط المساحة الورقية فيها (386.7سم^2/نبات)، ولم يكن هناك فرقاً معنوياً بين بقية المعاملات، وقد كان أخفضها في الشاهد (273.2 سم^2/نبات).

يُعزى تفوق الخميرة الجافة في صفات النمو الخضري لتأثيرها الكبير في تشجيع نمو النباتات نتيجةً لاحتوائها على العديد من الأحماض الأمينية التي تعدّ الطليعة الأساسية في تشكيل الهرمونات النباتية (السيتوكينين، الأوكسين)، وبالتالي لها دور هام في تشجيع انقسام الخلايا واستطالتها وتشكيل الكلوروفيل والبروتينات (Wanas, 2002)، كما أنها غنية بفيتامينB والكربوهيدرات (Amer, 2004)، وتحتوي على الدهون والبروتين وبعض العناصر المعدنية كالبوتاسيوم والنتروجين والفسفور والزنك (Felk and Kurtzman, 2005).

الجدول (2): تأثير معاملات الرش الورقي بتراكيز مختلفة من خميرة الخبز، وحمض الفوليك، ومستخلص الأعشاب البحرية في بعض صفات النمو الخضري لنباتات الثوم الصنف الكسواني

المعاملة	متوسط ارتفاع النبات(سم)	متوسط عدد الأوراق (ورقة/نبات)	متوسط المساحة الورقية (سم^2/نبات)
C	83.31 c	8.91 bc	273.2 b
S1	79.23 d	9.01 bc	306.4 b
S2	**91.55 a**	**10.20 a**	**386.7 a**
FA1	79.23 d	8.71 bc	270.7 b
FA2	86.37 b	9.19 abc	306.4 b
Alga1	83.31 c	8.43 c	273.8 b
Alga2	**91.55 a**	9.71 ab	315.6 b
L.S.D 5%	2.469	1.054	51.92
CV%	1.6	6.5	9.6

2–تأثير الرش الورقي ببعض المخصبات الحيوية في المؤشرات الإنتاجية لنبات الثوم صنف الكسواني:

بمتابعة النتائج الواردة في الجدول (3)، يتبين تفوق المعاملتانS2 وAlga2 معنوياً على جميع المعاملات من حيث وزن البصلة وبلغ وزن البصلة في كل منهما (53.49 – 50.94)غ على التوالي، تلتهما المعاملات FA2، S1، Alga1 والتي كانت الفروق بينها معنوية وسجلت الأوزان التالية (49.20، 45.83، 41.05) غ على التوالي، في حين كان أخفض وزن للبصلة في المعاملتين FA1 والشاهد وبلغت (36.53، 35.99 غ). أما من حيث عدد الفصوص فقد أظهرت النتائج تفوق المعاملة (Alga2) معنوياً على جميع المعاملات حيث بلغ عدد الفصوص (33.66)فصاً/نبات تلتها المعاملات FA2، S2، S1، Alga1، F1 والتي كانت الفروق بينها معنوية باستثناء S1، Alga1 حيث كان عدد الفصوص فيها (33.24، 32.97، 30.22،30.22، 27.82) فصاً/نبات وكان أقلها في معاملة الشاهد (26.1) فصاً.

أما بالنسبة لوزن الفص (غ) فقد أظهرت النتائج الواردة في الجدول (3) تفوق المعاملة (S2) معنوياً على جميع المعاملات وبلغ وزن الفص (1.624)غ تلتها المعاملتان S1، FA2 (1.518، 1.481)غ حيث كانت الفروق غير معنوية بينها، كماكما كانت غير معنوية أيضاً بين المعاملتين Alga1 و FA1 ومعاملة الشاهد حيث بلغ متوسط وزن الفص فيها (1.360، 1.38، 1.314غ على التوالي. هذا بدوره انعكس على الإنتاجية حيث تشير معطيات الجدول (3) تفوق المعاملة (S2) و (Alga2) معنوياً على جميع المعاملات وقد كان الفرق بينهما ظاهرياً؛ وبلغت الإنتاجية فيهما (2.675– 2.547)كغ/م^2 على الترتيب، تلاهما المعاملات FA2 وS1 و Alga1 والتي كانت الفروق بينها معنوية وسجلت (2.460، 2.291، 2.053)كغ/م^2 على التوالي، وكانت أخفض إنتاجية في المعاملتين FA1 والشاهد حيث كان الفرق بينهما ظاهرياً وبلغت إنتاجيتهما (1.826، 1.799)كغ/م^{2}على التوالي.

ربما يعود سبب تفوق الخميرة إلى دورها المهم في زيادة كمية المادة الجافة المتراكمة في الأوراق وخاصة في التركيز العالي

المستخدم (10غ/ل) حيث حقق أعلى مساحة ورقية بين المعاملات مما ساهم في رفع كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي تعزيز نمو البصلات والفصوص، بالإضافة إلى احتوائها كمية مرتفعة من الحمض الأميني تريبتوفان الذي يسهم في إنتاج الأوكسينات IAA المسؤولة بشكل مباشر عن الانقسام الخلوي وزيادة حجم الخلايا مما يُحسن من المؤشرات الإنتاجية (EL-Sayed, 2002).

الجدول (3): تأثير معاملات الرش الورقي بتراكيز مختلفة من خميرة الخبز، وحمض الفوليك، ومستخلص الأعشاب البحرية في بعض المؤشرات الإنتاجية لنباتات الثوم الصنف الكسواني

المعاملة	متوسط وزن البصلة (غ)	متوسط عدد الفصوص/نبات	متوسط وزن الفص (غ)	متوسط الإنتاجية (كغ/ م^2)
C	35.99 e	26.10 f	1.380 c	1.799 e
S1	45.83 c	30.22 d	1.518 b	2.291 c
S2	53.49 a	32.97 c	1.624 a	2.675 a
FA1	36.53 e	27.82 e	1.314 c	1.826 e
FA2	49.20 b	33.24 b	1.481 b	2.460 b
Alga1	41.05 d	30.22 d	1.360 c	2.053 d
Alga2	50.94 ab	33.66 a	1.515 b	2.547 ab
L.S.D 5%	3.055	0.152	0.090	0.153
CV%	3.8	0.3	3.8	3.8

الاستنتاجات:

يمكن استخدام الرش الورقي بمستخلص خميرة الخبز بالتركيز (10 غ/ل)، حيث ساهم في تحسين مؤشرات النمو الخضري ومؤشرات الإنتاجية لدى نباتات الثوم الصنف الكسواني دون إضافة الأسمدة المعدنية بالمقارنة مع الشاهد، الأمر الذي ينعكس إيجاباً في التخفيف من زيادة استعمال الأسمدة الكيمائية وزيادة إنتاجية وحدة المساحة دون حدوث أضرار في البيئة والصحة العامة، والتخفيف من العبء الاقتصادي عن المزارع بسبب ارتفاع كلفة استخدام الأسمدة المعدنية وبالتالي زيادة المردود لدى المزارعين.

التوصيات:

نوي بتطبيق الرش الورقي بخميرة الخبز الجافة تركيز 10غ/ل في المناطق التي تتشابه ظروفها مع ظروف منطقة البحث. بالإضافة إلى إمكانية التوسع بدراسة استخدام مستخلص خميرة الخبز مع حمض الفوليك ومستخلص الأعشاب البحرية على شكل توليفات ثنائية أو ثلاثية وتطبيقها على نباتات الثوم بهدف التوصل إلى أفضل النتائج لزيادة الإنتاج كماً ونوعاً.

المراجع:

الأيوبي، محمد نبيل وخالد المحمد (1997). إنتاج خضار خاص. منشورات جامعة حلب. 281 صفحة.

البيلي، روعة وبسام أبوترابي وموفق جبور ورمزي مرشد (2015). استجابة البصل للرش الورقي بمستخلص أعشاب البحر وحمض الجبريليك عند مستويات مختلفة من الري, مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية (60) (1): 159- 169.

الشمري, عزيز مهدي عبد, زينب حسن أكرم , أثيرعبد الوهاب علي (2017). تأثير التركيب الوراثي والرش الورقي بحامض الأرجنين والخميرة في بعض صفات النمو الخضري للبطاطا. مجلة ديالى للعلوم الزراعية ، المجلد (9)العدد(2)، ص (158 -169).

الصحاف، فاضل حسين رضا (1989). تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق.

260صفحة.

العبد الله، أسامة ومحمد نبيل الأيوبي وسامر رعيدي (2007). أثر موعد الزراعة والظروف المناخية في نمو وإنتاجية بعض أصناف الثوم المنتشرة في الزراعة المحلية, مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (29) العدد (2):181–195.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2021). منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي–مديرية الاقتصاد الزراعي – قسم الإحصاء، دمشق–سورية.

المحمد خالد، الأيوبي محمد نبيل، حساني زكريا وزين أميرة، (2003). التحسين الوراثي للفاكهة والخضار، منشورا جامعة االحلب، 262 ص.

حسن، احمد عبد المنعم(1994). إنتاج خضر الموسم المعتدل والباردة في الأراضي الصحراوية. سلسلة العلوم والممارسة لإنتاج الخضر في الأراضي الصحراوية. الطبعة الأولى. الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة – مصر. 288صفحة.

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

صوفان، نضال ومحمد نبيل الأيوبي (2007). إنتاج خضار. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. جامعة البعث. 514 صفحة.

عبدالرحمن، حارث برهان الدين و ناظم علي غيث وقتيبة يسر عايد (2013). تأثير موعد الجني ومصدر التغذية بالرش في نمو حاصل الثوم (*Allium Sativum* L.) النامي في تربة جبسية. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية .(13) (1): ص5 (237–241ص).

Abdel-Moneim, M.M., El-Mazny, M. Y., Abdel-Mageed, Y. T., Moustafa, Y. M. M. and Yamani, S. S. (2015). Effect of some natural antioxidants on the productivity and storage ability of Egyptian onion grown in sandy soil. Minia2 and International Conference for Agriculture and Irrigation in the Nile Basin Countries, 23rd -25th March, Minia, Egypt.

Al- Safadi, B.;M.I.E.Arabi; Z. Ayoubi. (2003). Differences in qualitative characteristics of local and introduced cultivars and mutated lines of garlic. Journal of vegetable crop production. V. 9: 21- 31.

Amer, S. S. A. (2004). Growth, green pods yield and seeds yield of common bean (*Phaseolusvulgaris* L.) as affected by active dry yeast, salicylic acid and their interaction. J. Agric. Sci. Mansoura. Univ., 29(3): 1407-1422.

Bashour, I.I. (2001). Fertilizer Requirements. In Rural Integrated Development of Mountains of Northern Lebanon. FAO Report to Ministry of Agriculture, Beirut, Lebanon.

Bradley, K.; M. Rieger; and G. Collins.(2001). Genetic similarities of Australian garlic cultivars. Acta Hort.(ISHS)555:159-160.

Dayi, R. U. (2008). Effects of NPK fertilizer and intra– row spacing on the growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). paper presented during the second national conference of the joint CST of Hassan UsmanKatsina Polytechnic, 27– 30.

Dvornic V .; (1965) - Lucrari practce d'Ampelografia Ed. didactica si Pedagogica, Bucresti,Romania. 226p.

EL-Sayed, H. A. (2002). Relation between yeast and nitrogen application in Flame vines. Annals of Agric. Sci. Moshtohor. 40(5) 2415-2427.

FAO. (2006). Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome Yearbook of Fishery Statisitics. 98(1-2).

Fawzy, Z. F., Abou El-magd, M. M., Yunsheng, Li., Ouyang, Z.andHoda, A. M. (2012). Influence of foliar application by Em "Effective microorganisms" Amino Acids and Yeast On Growth, Yield and Quality of Two Cultivars Of Onion Plants under Newly Reclaimed Soil. Journal of Agricultural Science., 4(11): 26-39.

Frank,K.D and Roeth,F.W. (1996). Using soil organic matter to help make fertilizer andpesticide recommendation. In: Soil Organic Matter: Analysis and interpretation. Soil Science Society of America Special publication No.46, 33p.

Ipek, M.; A.S.Ipek; G.Almquist;and W.P. Simon. (2005).Demonstration of linkage and development of the first low- density genetic map of garlic, based on AFLP markers.Theor. Appl. Genet. 110: 228- 236.

Jones, O. P. (2001). Effects of rootstock and interstocks on the xylem sap composition in apple trees: effects of nitrogen, phosphorus, and potassium content. Annals of Botany, 35: 825–836.

Kahlel, A.S. (2015). Effect of Organic Fertilizer and Dry Bread Yeaston Growth and Yield of Potato (*Solanum tuberosum* L.). J. Agric. Food. Tech., 5 (1): 5- 11.

Kurtzman C.P. and Felk, J.W. (2005). Biodiversity and Ecophysiology of Yeasts. in: The Yeast Handbook., Gábor P.., ISBN3-540-26100-1: 11–30.

Maksoud M.A.;Beheidi M.A.;Fodo S.;El-Gizawi A .; Taha E.M.,(1983)- Evaluation of garlic cultivars and date of planting on performance Egypt .Y.Hort.10:121-128.

Pettit,R.E.(2002). Organic Matter, Humus, Humates Humic Acid, Fulvic Acid and Humin: Their Importance in Soil Fertility and Plant Health.17p.214,727,649 papers from all fieldes of science.

Shafeek, M.R., Helmy, Y.I. and Omar, N. M. (2015). Use of some Bio-stimulants for Improving the Growth, Yield and Bulb Quality of Onion Plants (*Allium cepa* L.) under Sandy Soil Conditions. Middle East Journal of Applied Sciences, 5(1): 68-75.

Shalaby. T.A. and El-Ramady, H. (2014). Effect of foliar application of bio-stimulants on growth, yield, components, and storability of garlic (*Allium sativum* L.). Australian journal of crop science, 8(2): 271-275.

Stephenson ,W. A. (1968) . Seaweed in agriculture and horticulture .Chapter.Seaweed and plant growth.www. hacresusa.com/book/booksaspp.

Stopes, C., S. Millington , and L.Woodwerd. (1996).The development of organic movement Agriculture. Ecosystems &Envioment. 57 (2-3) : 189- 196.

Vavilov, M.I.(1965).Studies on the origin cultivated plants .In. App .Bot . Plants Breeding, Leningard.Russian.5:296-368

Wanas, A. L. (2002). Resonance offaba bean (*Vicia faba* L.) Resonance of faba bean (*Vicia faba* L.) plant to seed-soaking application with yeast and carrot extracts. Annals of Agricultural. Sci. 40 (1): 259-278.

The Effect of Foliar Spraying with Baker's Yeast, Folic Acid, and Seaweed Extract On Growth and Productivity Kaswani Garlic Variety *Allium sativum* L.

Bassam Al-Boustany(1)*, Nidal Soufan(2) and Osama Al-Abdullah(3)
(1). the General Authority for Scientific Agricultural Research, Homs, Syria
(2). Assistant Professor, Al-Baath University, Homs, Syria
(3). Administration of Horticulture Research, General Commission for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria.
(*Corresponding author: Eng. Bassam Al-Bustani. Email: bssamalbostany@gmail.com).

Received:4/10/2023 Accepted:24/12/2023

Abstract:
The research was carried out at the Scientific Agricultural Research Center in Homs/Syria, in the fall of 2020, on the local garlic variety Kaswani, with the aim of studying the effect of foliar spraying with different concentrations of baking yeast, folic acid, and seaweed extract on the crop's growth and productivity. The experiment included seven treatments (see C, foliar spraying with a dry yeast suspension, two concentrations (7.5 and 10 g/l) S2 and S1, foliar spraying with folic acid, two concentrations (20-30 g/l) FA1 and FA2, foliar spraying with seaweed extract Alga 600, two concentrations (2, 4 g/l). 1Alga and 2Alga.
The results showed that the two treatments (S2) foliar spray with baking yeast extract at a concentration of 10 g/l and (Alga2) with seaweed extract Alga 600 at a concentration of (4 g/l) were significantly superior in terms of plant height, reaching (91.55) cm in both treatments compared to the control. (83.31 cm). (S2) also significantly outperformed all treatments in terms of the number of papers except for the two treatments (Alga2 and FA2), and the number of papers in them reached (10.20 - 9.73 - 9.19), respectively, while it was in the control (8.91). In terms of paper area, the results showed that (S2) was significantly superior to all treatments with a value of (386.7 cm2), and in the rest of the treatments, including the control, it ranged between (270.7 and 315.6) cm2. In terms of productivity indicators, the results showed that (S2) was significantly superior to all treatments in clove weight (1.624) grams, and in the control (1.38 grams), and (S2) was significantly superior to all treatments in bulb weight and productivity with a value of (53.49 grams, 2.675 kg). /m2) with the exception of the treatment (Alga2) in both indicators (50.94 grams, 2.547 kg/m2) compared to the control (35.99 grams, 1.799) kg/m2. While (Alga2) was significantly superior to all treatments in the number of lobes (33.66) lobes, and the lowest number in the control was (26.1) lobes.

Keywords: garlic, cassava variety, foliar spray, baking yeast, folic acid, seaweed extract.