مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد الثالث والعشرون - المجلد التاسع - علوم الحياة - آب 2024 م
doi.org/10.52866/esj.2023.09.23.08

تأثير الزيولايت والرش بالسكريات الكحولية في محتوى أوراق نبات القرنابيط من الكلوروفيل والعناصر الغذائية

هاجر سلام تركي الدليمي , أ. د. سعد عبد الواحد محمود
haj22g5009@uoanbar.edu.iq ، Saad.abd@uoanbar.edu.iq
قسم البستنة ، كلية الزراعة ، جامعة الانبار

مستخلص

نفذت الدراسة في محطة أبحاث البوعيثة – كلية الزراعة – جامعة الانبار خلال الموسم الزراعي 2024 لمعرفة تأثير أضافة الزيولايت عند المستويات (0، 150، 250، 350غم/ لتر$^{-1}$) ، والرش بالسوربيتول عند المستويات (0، 8، 16، 32، غم/ لتر$^{-1}$) في نمو وحاصل القرنابيط . نفذت تجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات . بينت النتائج وجود فروق معنوية عند أضافة الزيولايت بتركيز250غم لتر$^{-1}$ في محتوى الاوراق من النتروجين ٪3.134 ، بينما توجد فروق معنوية عند أضافة الزيولايت بتركيز 350غم لتر$^{-1}$ في محتوى الاوراق من الفسفور ٪0.3650 ، والبوتاسيوم ٪3.563 ، والزنك ٪74.17 ، والحديد ٪280.8، ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي71.53ملغم 100غم$^{-1}$وزن طري، قياساً بأقل القيم في معاملة المقارنة.أما الرش بالسوربيتول فقد تفوقت معاملة الرش بتركيز32غم لتر$^{-1}$ في محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والزنك والحديد ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (٪3.101، ٪0.3534 ، ٪4.006 ، ٪80.58 ، ٪328.8، 79.35 ملغم 100غم$^{-1}$وزن طري)، قياساً بأقل القيم في معاملة المقارنة. أما التداخل بين عاملي الدراسة فقد أظهرت معاملة أضافة الزيولايت بتركيز 250غم لتر$^{-1}$ والرش بالسوربيتول بتركيز 32غم لتر$^{-1}$ تفوق معنوي في صفتي محتوى الاوراق من النتروجين والزنك (٪3.877 ، ٪84.35)، بينما أظهرت معاملة الزيولايت بتركيز 350غم لتر$^{-1}$ والرش بالسوربيتول بتركيز 16غم لتر$^{-1}$ تفوق معنوي في صفتي محتوى الاوراق من الفسفور والحديد (٪0.4402 ، ٪373.7)، بينما أظهرت معاملة الزيولايت بتركيز 350غم لتر$^{-1}$ والرش بالسوربيتول بتركيز 32غم لتر$^{-1}$ تفوق معنوي في صفتي محتوى الاوراق من البوتاسيوم ومحتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (٪4.751 ، 85.83 ملغم 100غم$^{-1}$وزن طري)، قياساً بأقل القيم في معاملة المقارنة.

الكلمات المفتاحية: الزيولايت ، السوربيتول ، تغذية الخضر .

The effect of zeolite and spraying with alcoholic sugars on the content of chlorophyll and nutrients in cauliflower leaves

Hajar .S. T. Al-Dulaimi , Prof. Dr. Saad .A. M.
haj22g5009@uoanbar.edu.iq , Saad.abd@uoanbar.edu.iq
Department of Horticulture, College of Agriculture, Anbar University

Abstract :

The study was carried out at Al-Bu'itha Research Station - College of Agriculture - Anbar University during the 2024 agricultural season to determine the effect of adding zeolite at levels (0, 150, 250, 350 gm liter-1), and spraying with sorbitol at levels (0, 8, 16, 32, gm liter-1) On the growth and yield of cauliflower. A factorial experiment was carried out in a randomized complete block design (R.C.B.D.) with three replications. The results showed that there were significant differences when adding zeolite at a concentration of 250 gm liter-1 in the nitrogen content of the leaves, 3.134%, while there were significant differences when adding zeolite at a concentration of 350 gm liter-1 in the leaves' content of phosphorus 0.3650%, potassium 3.563%, zinc 74.17%, and iron 280.8%. %, and the leaf content of total chlorophyll was 71.53 mg 100 gm-1 fresh weight, compared to the lowest values in the comparison treatment. As for spraying with sorbitol, the spraying treatment with a concentration of 32 gm liter-1 was superior in the leaf content of nitrogen, phosphorus, potassium, zinc, and iron, and the leaf content of total chlorophyll (3.101%, 0.3534%, 4.006%, 80.58%, 328.8%, 79.35 mg 100 gm-1 fresh weight), compared to the lowest values in the comparison treatment. As for the interaction between the two study factors, the treatment of adding zeolite at a concentration of 250 gm liter-1 and spraying with sorbitol at a concentration of 32 gm l-1 showed a significant superiority in the two characteristics of leaf content of nitrogen and zinc (3.877%, 84.35%), while the treatment of zeolite at a concentration of 350 gm liter-1 and spraying with sorbitol showed At a concentration of 16 gm l-1, there was a significant superiority in the two characteristics of the leaves' content of phosphorus and iron (0.4402%, 373.7%), while the treatment of zeolite with a concentration of 350 gm liter-1 and spraying with sorbitol at a concentration of 32 gm liter-1 showed a significant superiority in the two characteristics of the leaves' content of potassium and the leaves' content of chlorophyll. Total (4.751%, 85.83 mg 100g-1 fresh weight), compared to the lowest values in the comparison treatment.

Keywords: Zeolite. Sorbitol. Vegetable nutrition .

المقدمة

يعتبر القرنابيط من الخضروات المهمة أسمه العلمي *Brassica oleracea var.botrytis* من محاصيل العائلة الصليبية التي لها دورا مهما في تحسين الجهاز المناعي، حيث يحتوي محصول القرنابيط على مركبات مثل الكولين choline الذي له دور في الحفاظ على بنية غشاء الخلية وتنظيم امتصاص الدهون والحد من الأمراض المزمنة، كذلك احتوائه على الكلوتاثيون الذي يعمل على مساعدة الجسم على محاربة الفيروسات من خلال دوره في تنظيم سلوك العديد من الخلايا المرتبطة بالجهاز المناعي يمكن استخدامه كعلاج وقائي ضد كوفيد – 19 وهذا ما أثبته كل من (Lall وMbbs ،2019).

ويمتاز هذا الصنف الهجين MARIN F1 بأنه صنف عالي لإنتاج ومنتظم النضج مناسب للزراعة في الموسم الخريفي، يمتاز النبات بأن رأس القرص الزهري دائري ناصع البياض وصلب وممتلئ ومعدل وزن الثمرة يتراوح ما بين 3.5–2.5 كغم ويتم جني الأقراص الزهرية بعد وقت من الزراعة يتراوح بين 106–85 يوم من النقل الى الحقل (دليل بذور الخضراوات في مصر والشرق الأوسط، 2013). لوحظ إن زيادة التغذية على الخضروات الصليبية مثل القرنابيط والملفوف والبروكلي واللفت يرتبط مع أثار مثبطة إيجابية لمنع نمو الخلايا السرطانية (Soundarara-jan، 2018).

ويساعد الزيولايت النباتات على أزاله الجذور الحرة (Karamiوأخرون،2020)عن طريق تنشيط الأنزيمات المضادة للاكسدة مثل البيروكسيديز والكاتاليز(Bybordi،2016). أما في مجال الزراعة، يستخدم الزيولايت الطبيعي كسماد طبيعي في الزراعة التقليدية حيث أنه يوفر العديد من الفوائد للتربة. وتتمثل أهم فوائده في أنه يعمل على غسل الاملاح الذائبة ،ويحسن من احتباس الماء، ويقلل من تصلب القشرة السطحية، ويتمتع بخصائص تبادل ممتازة وسطح نوعيا داخليا عاليا كما أن له أثر مهم في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للتربة كما أن المعدن مهم في الاطلاق البطيء للمغذيات الممتزة ومن ثم استمرار توافر العناصر المغذية للنباتات خلال مراحل نمو (كبا وأخرون، 2018)،(Mondalوأخرون، 2021).تزيد أضافة الزيولايت الى التربة من قدرتها على الاحتفاظ بالماء . وهذا أمر مهم بشكل خاص عندما تكون المياه شحيحة، حيث أن قلة المياه تقلل من انتاجية الكتلة الحيوية ، كما أنها ميزة مهمة في المناطق ذات الفقد المحدود بشكل كبير (Cieslaوأخرون ،2019). أما السكريات الكحولية هي مركبات الكربوهيدرات. تحدث بشكل طبيعي في النباتات كمنتجات لعملية التمثيل الضوئي. كما أنها تتحرك بسهولة داخل النبات. يتم اختزال مجموعة الألدهيد (CH2OH-CHO) لتكوين سكر كحول. ومن هذه السكريات السوربيتول، وهو سكر كحولي طبيعي يتم إنتاجه داخل النباتات ويساهم في تقليل كفاءة التسميد الورقي، أو ضعف سماكة البشرة والأنظمة الجذرية، أو انخفاض العناصر الأساسية مما يؤدي إلى تغلغل العناصر الغذائية من خلال البشرة (الحديثي،. 2022) و(الشمري، 2018). أن للسكريات الكحولية تأثير أيجابي على نمو المحصول حيث تعمل على تسهيل نقل العناصر الصغرى وأهمها عنصر البورون الى داخل انابيب اللحاء مما يحسن من نمو وتزهير وزيادة حيوية حبوب اللقاح كذلك تحسن من عقد الاقراص الزهرية وزيادة حجمها وبالتالي زيادة حاصل النبات (Silk will, 2011).

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) لزراعة نبات القرنابيط

في المحطة البحثية التابعة لكلية الزراعة جامعة الانبار في منطقة البوعيثة الواقعة على خط عرض 33.28 وخط طول 43.21 للموسم الزراعي الخريفي -2023 2024 للمده 2023/ 8/ 15 لغاية 25/ 1/ 2024، تمت تهيئة تربة الحقل المخصصة لتنفيذ التجربة عليها بحراثتها مرتين وبصورة متعامدة وتنعيمها وتسويتها جيداً ، ثم قسمت الارض بعمل مصاطب بعرض 0.80سم وبطول 5م اذ بلغت مساحة الوحدة التجريبية 4م^2 تم نصب منظومة ري بالتنقيط على المصاطب و تمت زراعة بذور هجين القرنابيط MARIN F1 ذات النقاوه ٪99ونسبة الانبات٪90 ، في اطباق فلينية التي تم تعقيمها بالمبيد الفطري (البنتانول) قبل الزراعة بتركيز 1مل لتر$^{-1}$ في احد المشاتل الاهلية في قضاء ابي غريب بتاريخ 2023/ 8/ 15 وبعد ان بلغت الشتلات اربع اوراق حقيقية نقلت الى الحقل بعد 45 يوماً من زراعتها في الاطباق بتاريخ 2023/ 10/ 1 .وتمت الزراعة على المصاطب بواقع 12 نبات في الوحدة التجريبية والمسافة بين نبات واخر 40سم .تم اجراء كافة العمليات الزراعية الخاصة بالمحصول من تعشيب وازالة الادغال والمكافحة الفطرية والحشرية طول مدة التجربة . تضمنت التجربة عاملين الأول الزيولايت بأربعة تراكيز وهي (0،150، 250، 350غم لتر$^{-1}$)، والتي تم ترميزها Z0،Z1،Z2،Z3 على التوالي، أما العامل الثاني السوربيتول بأربعة تراكيز أيضا (0،8، 16،32غم لتر$^{-1}$)، والتي تم ترميزها S0 ، S1 ، S2، S3، على التوالي ، تمت عملية الرش خمس مرات الاولى بعد 15يوماً من زراعة الشتلات وكررت عملية الرش كل 15 يوم إذ تم استخدام مرشة محمولة على الظهر سعة 16لتر وتم إضافة الصابون السائل بتركيز 0.1 مل لتر$^{-1}$ كمادة ناشرة لتقليل الشد السطحي لجزيئات محلول الرش تم رش النباتات حتى البلل التام للأجزاء الخضرية، وتم إضافة السماد NPK على ثلاث دفعات الدفعة الاولى بعد أسبوعين من زراعة الشتلات اي بتاريخ 14/ 10/ 2023 حيث تم خلط الزيولايت مع سماد NPK أما الدفعة الثانية كانت بتاريخ 28/ 10/ 2023 أما الدفعه الثالثة كانت بتاريخ 11/ 11/ 2023 أضيف السماد NPK الى التربة حسب التوصية السمادية لنبات القرنابيط 120كغمN هكتار$^{-1}$ 120كغمP هكتار$^{-1}$ و120كغمK هكتار$^{-1}$ (علي واخرون، 2014).

الصفات المدروسة:

محتوى الاوراق من العناصر N.P.K.Zn.Fe : تم اختيار اوراق كاملة الاتساع (الورقة الرابعة والخامسة) والتي تكون في اوج نشاطها الفسيولوجي ابتداء من القرص الزهري ثم جففت على درجة (65 م) بعدها يتم تقدير العناصر الاتية فيها:

1-**نسبة النتروجين في الاوراق**(٪):تقدير النتروجين في الاوراق تم تحضير العينة النباتية وتجفيفها بالفرن على درجة 65 م وتم طحنها و أمرارها من منخل سعة فتحاته 1 ملم وتوزن 0.2 غم مادة نباتية جافة و توضع في الدورق ثم يضاف 5 مل حامض الكبريتيك المركز و التخمير لمدة ساعة بواسطة جهاز المايكروكلدال Microkjeldahl وحسب (Jackson ,2958).

2- **نسبة الفسفور في الاوراق**(٪): قدرت بأستعمال مولبيدات الصوديوم الزرقاء وحامض الاسكوربيك باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotom-eter على طول موجي 882نانوميتر على وفق طريقة (Watanable، olsen)، حسب الطريقة الواردة في(Page ،1982).

3- **نسبة البوتاسيوم في الاوراق**(٪):- تم تقدير عنصر البوتاسيوم في العينات النباتية بأستعمال خلات الأمونيوم بواسطة جهاز المطياف اللهبي Flame pho-tometer حسب الطريقة الواردة في (Haynes،1980).

4- **نسبة الزنك في الاوراق(٪)**: تم تقدير عنصر الزنك في العينات النباتية باستخدام جهاز Spectro photometer Automic بعد هضمها بمحلول H2SO4 HCLO4, HNO3 , الواردة في (Jackson،1958).

5- **الحديد**: تم تقدير عنصر الحديد في العينات النباتية بواسطة الطريقة اللونية عند طول موجي 510نانوميتر بأستخدام جهاز الطرد المركزي Centri-fuge الواردة في(Page،1982) ويحسب تركيز الحديد في المستخلصات النباتية مقارنة مع المحاليل القياسية.

6- **محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري)**: تم اخذ عينات الأوراق الرابعة والخامسة في نهاية التجربة لاستخلاص الكلوروفيل a و b إذ تم أخذ 0.2 غم من الوزن الطري لهذه الأوراق على شكل أقراص ووضعت في عبوات ذوات لون غامق واضيف لها 20 مل من الأسيتون ٪80 وتركت في الظلام لمدة 24 ساعة، كررت العملية لحين الاستخلاص التام للكلوروفيل، وتم تقدير الكلوروفيل حسب طريقة (Bajrachrya ، 1999) إذ تم قراءة امتصاص المحلول للضوء على الأطوال الموجية (663 و 645) نانوميتر بوساطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer واستخدمت المعادلات الآتية لحساب كمية الكلوروفيل (ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري) :

Chlorophyll (a) = 9.78 (A 663) – 0.99 (A 645)

Chlorophyll (b) = 21.4 (A 645) – 4.65 (A 663)

Total chlorophyll = chlorophyll a + chlorophyll b

إذ إن A 663 وA 645 تمثل قراءة الجهاز على الأطوال الموجية 663 و645 نانوميتر على التتابع.

النتائج والمناقشة

1- تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز النتروجين في أوراق نبات القرنابيط:

بينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق المعاملة Z2 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت ٪3.134 في حين سجلت معاملة المقارنة Z0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪1.374. أما بالنسبة لمعاملات الرش بالسوربيتول فقد تفوقت المعاملة S3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت ٪3.101 في حين سجلت معاملة المقارنة S0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪1.593 (جدول1).

وأشارت نتائج الجدول ذاته الى تفوق معملة التداخل Z2S3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت٪3.877 بينما سجلت معاملة التداخل Z0S0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪1.167.

جدول 1. تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز النتروجين في الاوراق لنبات القرنابيط (٪)

S / Z	S0	S1	S2	S3	متوسط Z
Z0	1.167	1.380	1.400	1.550	1.374
Z1	1.403	2.543	3.433	3.257	2.659
Z2	2.160	3.253	3.247	3.877	3.134
Z3	1.643	3.323	3.737	3.720	3.106
متوسط S	1.593	2.625	2.954	3.101	
LSD 0.05		Z*S 0.4325	S 0.2163	Z 0.2163	

أن تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول كان معنويا في زيادة النسبة المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم وتركيز الزنك والحديد في الاوراق، يرجع السبب الى زيادة تركيز النتروجين في المجموع الخضري الى زيادة محتوى النتروجين في التربة مما سبب زيادة في نمو كتلة الجذر وبالتالي زيادة في أمتصاص العناصر الغذائية، كما وأن التأثير PH الحامضي لسماد اليوريا سبب زيادة في تركيز النتروجين (السعدون وأخرون، 2011).

2- تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز الفسفور في أوراق نبات القرنابيط:

بينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق المعاملة Z3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت 0.3650 ٪في حين سجلت معاملة المقارنة Z0 أدنى نسبة مئوية بلغت 0.1921٪. أما بالنسبة لمعاملات الرش بالسوربيتول فقد تفوقت المعاملة S3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت 0.3534٪ في حين سجلت معاملة المقارنة S0 أدنى نسبة مئوية بلغت 0.2085٪ (جدول2).

وأشارت نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة التداخل Z3S2 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت 0.4402٪ بينما سجلت معاملة التداخل Z0S0 أدنى نسبة مئوية بلغت 0.1226٪.

جدول2. تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز الفسفور في الاوراق لنبات القرنابيط (٪)

S / Z	S0	S1	S2	S3	متوسط Z
Z0	0.1226	0.1682	0.2128	0.2649	0.1921
Z1	0.1921	0.3246	0.3368	0.2948	0.2871
Z2	0.2408	0.3257	0.3725	0.4265	0.3414
Z3	0.2786	0.3139	0.4402	0.4275	0.3650
متوسط S	0.2085	0.2831	0.3406	0.3534	
LSD 0.05		Z*S 0.06253	S 0.03126	Z 0.03126	

أن تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول كان معنويا في زيادة النسبة المئوية والفسفور في الاوراق، يرجع السبب الى زيادة تركيز الفسفور ويمكن أن تعزى هذه الزيادة الى أن هذه الاسمدة تعد مصدرا مهما لتجهيز بعض العناصر الكبرى (N،P،K) وبعض العناصر الصغرى لتلبي جزء من حاجة النبات خلال موسم النمو أضافة الى دورها الايجابي في صفات التربة والتنوع الحيوي فيها (Costigan ، 2000)، وقد يعود سبب الزيادة الى نشاط الاحياء المجهرية في المادة العضوية التي ساهمت في جاهزية الفسفور من خلال ذوبانية مركبات الفوسفات غير القابلة للذوبان وأنتاج عدد من المواد التي تشجع نمو النبات (Kawalkar، 2013).

3- تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز البوتاسيوم في أوراق نبات القرنابيط:

بينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق المعاملة Z3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت 3.563 ٪في حين سجلت معاملة المقارنة Z0 أدنى نسبة مئوية بلغت

٪2.124. أما بالنسبة لمعاملات الرش بالسوربيتول فقد تفوقت المعاملة S3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت ٪4.006 في حين سجلت معاملة المقارنة S0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪1.980 (جدول3).

وأشارت نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة التداخل Z3S3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت ٪4.751 بينما سجلت معاملة التداخل Z0S0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪1.182.

جدول3. تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز البوتاسيوم في الاوراق لنبات القرنابيط (٪)

S / Z	S0	S1	S2	S3	متوسط Z
Z0	1.182	1.496	2.497	3.321	2.124
Z1	1.597	2.906	2.500	3.362	2.591
Z2	2.496	2.568	3.361	4.592	3.254
Z3	2.646	2.424	4.432	4.751	3.563
متوسط S	1.980	2.349	3.197	4.006	
LSD 0.05	Z*S 0.7713		S 0.3857	Z 0.3857	

أن تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول كان له تأثيراً معنويا في النسبة المئوية للبوتاسيوم ويعود السبب في زيادة النسبة المئوية للبوتاسيوم الى دور السماد البوتاسي المضاف (كبريتات البوتاسيوم) والذي يؤدي الى زيادة تركيز البوتاسيوم الجاهز في التربة ويمتصه النبات ومن ثم ينتقل الى الاوراق وأجزاء النبات الاخرى (شاكر، 2022).

4- تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز الزنك في أوراق نبات القرنابيط:

بينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق المعاملة Z3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت٪74.17في حين سجلت معاملة المقارنة Z0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪60.31. أما بالنسبة لمعاملات الرش بالسوربيتول فقد تفوقت المعاملة S3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت ٪80.58 في حين سجلت معاملة المقارنة S0أدنى نسبة مئوية بلغت ٪57.34 (جدول4).

وأشارت نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة التداخل Z2S3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت٪84.35 بينما سجلت معاملة التداخل Z0S0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪45.62.

جدول4. تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز الزنك في الاوراق لنبات القرنابيط (٪)

S / Z	S0	S1	S2	S3	متوسط Z
Z0	45.62	61.57	58.79	75.27	60.31
Z1	58.90	72.54	74.17	79.83	71.36
Z2	59.18	69.65	71.31	84.35	71.12
Z3	65.64	66.53	81.65	82.86	74.17
متوسط S	57.34	67.57	71.48	80.58	
LSD 0.05	Z*S 7.922		S 3.961	Z 3.961	

أن تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول كان له تأثير معنوي وأضح ربما يعود السبب الى دور الزنك في تحفيزه بروتين Cytochromes الناقل للأيونات والذي يؤدي الى زيادة كفاءة أطلاق الطاقة في النبات وامتصاص العناصر والمركبات المهمة في النبات، كما أنه يلعب دوراً مهماً في تحفيز بناء انزيم Enolase التي تشارك في أنتاج مركبات غنية بالطاقة أثناء هدم أوتكسيرجزيئات الكلوكوز في سايتوبلازم الخلية وغيرها من المركبات (المفرجي وأخرون، 2019).

5- تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز الحديد في أوراق نبات القرنابيط:

بينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق المعاملة Z3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت٪280.8في حين سجلت معاملة المقارنة Z0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪177.9. أما بالنسبة لمعاملات الرش بالسوربيتول فقد تفوقت المعاملة S3 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت ٪328.8 في حين سجلت معاملة المقارنة S0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪133.9 (جدول5).

وأشارت نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة التداخل Z3S2 معنوياً بأعطائها أعلى نسبة مئوية بلغت٪373.7 بينما سجلت معاملة التداخل Z0S0 أدنى نسبة مئوية بلغت ٪119.0.

جدول5. تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في تركيز الحديد في الاوراق لنبات القرنابيط (٪)

S / Z	S0	S1	S2	S3	متوسط Z
Z0	119.0	158.7	163.0	271.0	177.9
Z1	135.0	241.0	257.3	335.0	242.1
Z2	134.7	232.7	270.7	336.7	243.7
Z3	147.0	230.0	373.7	372.7	280.8
متوسط S	133.9	215.6	266.2	328.8	
LSD 0.05	Z*S 52.69		S 26.34	Z 26.34	

أن تأثير أضافة الزيولايت والسوربيتول كان له أثر معنوي على النسبة المئوية لعنصر الحديد قد يرجع السبب في ذلك الى قدرة السكريات الكحولية على توفير المغذيات الدقيقة وتسهيل أنتقال العناصر البطيئة مثل الحديد والبورون والزنك وغيرها من العناصر الصغرى، وبالتالي تحسين أمتصاص الاوراق وفي الوقت نفسه أمداد النباتات بالسكريات التي تدخل مباشرة في دورة التمثيل الضوئي ،مما يؤدي الى زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي جدول (6) وزيادة أمتصاص النبات للعناصر الغذائية (نوفل، 2020)، (Isiam وأخرون ،2018).

6- تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في محتوى أوراق نبات القرنابيط من الكلوروفيل الكلي (ملغم 100غم$^{-1}$وزن طري):

بينت النتائج الموضحة في الجدول (6) إلى وجود فروق معنوية في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي عند أضافة الزيولايت، أذ سجلت المعاملة Z3 أعلى محتوى كلوروفيل بلغت71.53 ملغم 100غم$^{-1}$وزن

طري في حين سجلت معاملة المقارنة Z0 أدنى محتوى للكلوروفيل بلغت 58.00 ملغم 100غم$^{-1}$وزن طري.

أما بالنسبة لمعاملات الرش بالسوربيتول فقد تفوقت المعاملة S3 معنوياً حيث سجلت أعلى محتوى كلوروفيل بلغت 79.35 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري في حين سجلت معاملة المقارنة أدنى محتوى كلوروفيل بلغت 51.10 ملغم 100غم$^{-1}$وزن طري.

وأشارت نتائج الجدول ذاته الى تفوق معاملة التداخل Z3S3 بأعلى محتوى كلوروفيل بلغت 85.83 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري بينما سجلت معاملة التداخل Z0S0 أدنى محتوى للكاوروفيل بلغت 45.34 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن طري.

جدول 6. تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول والتداخل بينهما في محتوى الاوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم 100غم$^{-1}$وزن طري)

S / Z	S0	S1	S2	S3	متوسط Z
Z0	45.34	56.55	60.65	69.46	58.00
Z1	53.44	72.25	72.42	79.09	69.30
Z2	59.64	58.83	68.26	83.01	67.44
Z3	45.96	77.31	77.00	85.83	71.53
متوسط S	51.10	66.23	69.58	79.35	
LSD 0.05	Z*S 9.668		S 4.834	Z 4.834	

أن تأثير أضافة الزيولايت والرش بالسوربيتول في محتوى الكلي للكلوروفيل كان له تأثير معنوي يرجع الى دور الزيولايت في زيادة العناصر الغذائية المناسبة للنبات لفترات زمنية أطول وبمعدل أطلاق يتناسب مع مرحلة نمو النبات، مما يساهم في زيادة معدلات البناء الضوئي، وبالتالي زيادة تكوين الكلوروفيل وأنتاج المادة الجافة ، مما ينعكس على تحسين نمو هيكل النبات (Zaman وأخرون،2015)، (AL-Juthery،2018).

المصادر:

الحديثي، انور علي حميد ، 2022 . تأثير رش المانيتول والبورون في نمو وحاصل وامتصاص بعض المغذيات لنبات القرنابيط . رسالة ماجستير. كلية الزراعة – جامعة الانبار – جمهورية العراق.

دليل بذور الخضراوات في مصر والشرق الأوسط 2013. نشرة عن محاصيل الخضر.

رامي كبا وهلال غايرلي ومحمد خير سعدون. 2018. تأثير أضافة الزيولايت الطبيعي في إنتاجية القمح وبعض الخصائص الخصوبية للتربة تحت ظروف الزراعة المطرية، المجلة السورية للبحوث الزراعية .5.(2).158-168.

السعدون، سامي نوري علي وعبد الله محمود صالح الداهري. 2011. استجابة الذرة البيضاء للسماد النتروجيني. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 42(4):31-17.

شاكر ، الحسن جمال عبد الرزاق شاكر. 2022.

دور الزيولايت والمحسن الحيوي (Biohealth) والسماد المعدني في جاهزية بعض المغذيات (N P K) ونمو وحاصل البطاطا في تربة كلسية. رسالة ماجستير، قسم علوم التربة والموارد المائية كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد.

الشمري، منعم فاضل مصلح 2018.. دور رش البورون والسكريات (السوربيتول والمانيتول) في النمو والحاصل والبذور لنبات الفلفل. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

علي، نور الدين شوقي، حمدالله سلمان راهي، عبد الوهاب عبد الرزاق شاكر. 2014.خصوبة التربة . دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع. بغداد – العراق.

المفرجي، عثمان خالد وعبد الرسول حميد حسين العبيدي .2019. تأثير الصنف والرش بالبورون والزنك في صفات حاصل الثمار لثلاثة اصناف من الباذنجان. مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية .(1)3.

نوفل، محمد 2020. تكنولوجيا الاسمدة الكحولية مقالة.

Al-juthery، H.W.A; N.S. Ali; D.K.A. Al-taey and E.A.H.M. Ali .2018. The impact of foliar application of nano fertilizer، seaweed and hypertonic on yield of potato. Plant Archives Vol.18 No.2،2018 PP.2207-2212.

Bajrachrya، D. 1999. Experements in plant physiology. Narosa Publishing House New Delhi: Madras Bombay Calcutt. pp.51-53. .

Bybordi، A. 2016. Influence of zeolite، selenium and silicon upon some agronomic and physiologic characteristics of canola grown under salinity. Common Soil Sci Plant Anal. 47:832–850.

Ciesla، J.، Kedziora، K.، Gluszczyk، J.، Szerement، J.، Jozefaciuk، G.، Franus، W.، Franus، M.2019 ،. Environmental-friendly modifications of zeolite to increase its sorption and anion exchange properties، physicochemical studies of the modified materials. j 12.

Costigan، P.A .2000. Report organic farming. Ministry of Agriculture . Fisheries and food. (MAFF) 19 September .

Haynes، R. J. 1980. A comparison of tow modified kieldahl digestion techniques multi-element plant analysis with conventional wet and dry ashing methods. Communications in soil sci. and plant analysis 11(5): 459-467.

Islam MZ، Mele MA، Choi KY and Kang HM.2018. The effect of silicon and boron foliar application on the quality and shelf life of cherry tomatoes. Zemdirbyste-Agriculture. 105(2):159-164.

Jackson ، M . M . L . 1958. Soil chemical analysis . Prentic Hall ، Inc . Englewooq Cliff ، N . J . USA . P . 225-279 .

Karami S.; H. Hadi: T. Mehdi & M. S.A. M . Sanavy .2020. Effect of Zeolite on Nitrogen Use Efficiency and Physiological and Biomass Traits of Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) Under Water-Deficit Stress Conditions. Journal of Soil Science and Plant Nutrition. 20:1427– 1441.

Kawalekar. J.S. 2013. Role of Bo-fertilizers and Bo-pesticides for sustainable Agriculture،J.Bo.Innov.73-78(3)2،.

Lall،U.and M.D. Mbbs.2019. Journey to a Healthy Life. *Journal of Clinical and Diagnos-*

tic Research.13:1-2.

Mondal، M.، Biswas، B.، Garai، S.، Sarkar، S.، Banerjee. H. Brahmachari، K.، Bandyopadhyay، P.K.، Maitra، S.، Brestic، M.، Skalicky، M.، Ondrisik، P.، Hossain، A.، 2021. Zeolites enhance soil health. Crop Productivity and Environmental Safety. Agronomy 11448 ،.

Page، A.L. and Miller، R.H.، Keeney .1982. methods of soil analysis، part 2: chemical and microbiological properties. Soil Sci. Soc. Am.، Madison، Wisconsin، USA1159 ،.

Silke will .2011. Boron Foliar fertilization impacts : on absorption and subsequend translocation of foliar applied Boron .ph.D.Dissertation in agriculture sciences faculby of agriculture /scieences .unversity.of Hovenhime Germany pp:93

Soundararajan J. 2018. Anti-Carcinogenic Glucosinolates In Cruciferous Vegetables And Their Antagonistic Effects On Prevention Of Cancers.. Molecules. 2018 Nov; 23(11):2983

Zaman، U.A.، Z. Farooq، M. Saeed، M. Ahmad andA.Wakeel.2015. Potassium fertilization may improve stem strength and yield of basmatirice grown on nitrogen –fertilized soils. Pakistan J. Agric. P . .025.