تأثير التسميد الأرضي العضوي والمعدني في النمو الجذري والنمو الخضري لنبات السلق

د. محمد حسين احمد * د.نجوى العفاص**

الملخص

تم تنفيذ البحث في (ريف حمص الغربي، قرية عيصون) باستخدام نوعين من الأسمدة(الفيرمي كمبوست،NPK) إضافة للشاهد (بدون تسميد) مع دراسة الفروق المعنوية لبعض مؤشرات النمو الخضري والجذري لمحصول السلق. بعد التحليل الإحصائي لبيانات التجربة التي صممت وفق التصميم العشوائي التام بستة مكررات لكل معاملة تجريبية وذلك باستخدام برنامج $Gen\ Stat_{20}$. أظهرت النتائج تفوق معاملة التسميد العضوي فيرمي كمبوست معنوياً على معاملة التسميد المعدني بقيمة طول جذر نبات السلق وعدد الأوراق على النبات الواحد ووزن النبات (غرام)، بينما لم يكن الفرق في قطر الجذر معنوياً بين معاملتي التسميد ، كما تبين وجود علاقة طردية بين النمو الجذري والخضري للنبات.

الكلمات المفتاحية: السلق، التسميد العضوي ، النمو الخضري، النمو الجذري.

*كلية الهندسة الزراعية_جامعة حمص– قسم العلوم الأساسية

**كلية الهندسة الزراعية_جامعة حمص– رئيس قسم العلوم الأساسية

المقدمة والدراسة المرجعية:

أدى التوسع في استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات الصناعية في الزراعة الحديثة إلى تدهور جودة المنتجات الزراعية وتراجع محتواها الغذائي، فضلاً عن تلوث التربة والمياه، مما دفع العديد من الباحثين لوصف هذا النمط الزراعي بـ "الزراعة العدوانية" (جوركان ،2020). في المقابل، تزايد الاهتمام بالزراعة العضوية كخيار مستدام وصديق للبيئة، يعتمد على مصادر طبيعية لتحسين خصوبة التربة وتعزيز إنتاجية المحاصيل دون الإضرار بالنظام البيئي

يعد نبات السلق (*Beta vulgaris* subsp. Cicla) من النباتات العشبية ثنائية الحول، العائلة السرمقية أو القطيفية (Amaranthaceae). يزرع السلق لأجل أوراقه وسيقانه الغنية بالعناصر الغذائية، ويتميز بجذر وتدي متعمق وساق قصيرة غير ظاهرة بوضوح، وأوراق كبيرة خضراء داكنة أو مائلة للأحمر حسب الصنف. يزرع بالبذور مباشرة في التربة (حسن،1995)، وتعد خصائص التربة والممارسات الزراعية من العوامل الحاسمة في تحديد جودة نموه وإنتاجيته.

ويعتبر الفيرمي كمبوست من أبرز أنواع الأسمدة العضوية، وينتج من خلال تحليل المواد العضوية بواسطة ديدان الأرض (Edwards،2010)، وخاصة دودة "الريد ويجلر". يتميز هذا السماد بغناه بالعناصر المغذية الكبرى والصغرى، واحتوائه على حمض الهيوميك، مما يسهم في تحسين بنية التربة وزيادة مقاومة النبات للأمراض (Theunissen *et al.*, 2010). وقد أظهرت دراسات عديدة تفوق الفيرمي كمبوست على الأسمدة التقليدية في تعزيز النمو الجذري والخضري لمحاصيل مختلفة مثل الخس والبندورة، وفول الصويا (Lazcano, 2009، حسن وآخرون، 2022

فقد تبين أن تسميد نبات الخس بثلاث معاملات من الأسمدة (روث الأبقار، الفيرمي كمبوست، الكمبوست) بلغ وزن نبات الخس الواحد (443،485،464) غ على التوالي (تقرير المركز الوطني للزراعة العضوية، 2020)، كما ازداد نمو وانتشار الجذور ومساحة المسطح الورقي لنبات البندورة

عند التسميد بالفيرمي كمبوست مقارنة مع التسميد بالكمبوست (Lazcano, 2009). كما أن إضافة الفيرمي كمبوست بمعدل 15 طن/هكتار أدى إلى زيادة واضحة في نمو الجذور والغلة البذرية لنبات فول الصويا بنسبة تصل إلى 50.76% مقارنة بالشاهد (حسن،2022).

انطلاقاً من هذه المعطيات، يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير نوعي التسميد العضوي والمعدني على مؤشرات النمو الجذري والخضري لنبات السلق، وتحديد المعاملة السمادية المثلى لتحقيق أفضل إنتاجية وجودة للنبات.

أهمية ومبررات البحث:

تتباين الآراء في الأوساط الزراعية حول جدوى استخدام الأسمدة الكيميائية مقارنة بالأسمدة العضوية، إذ يعتمد بعض المزارعين بشكل مفرط على استخدام الأسمدة الكيميائية لتحقيق إنتاجية عالية، رغم ما تسببه من آثار بيئية وصحية سلبية. في المقابل، يدعو آخرون إلى تبني الأسمدة العضوية كخيار مستدام وصديق للبيئة. ومن هذا المنطلق، تبرز أهمية البحث في تقديم دراسة تطبيقية ميدانية تقارن بين نوعي التسميد العضوي والمعدني، بهدف تقييم تأثير كل منهما في نمو وإنتاجية نبات السلق، وتقديم توصيات مبنية على بيانات علمية دقيقة.

الهدف من البحث:

يهدف هذا البحث إلى تقييم تأثير التسميد العضوي (فيرمي كمبوست) والمعدني (NPK) في بعض مؤشرات النمو الجذري والخضري لنبات السلق، من خلال قياس (طول الجذر وقطره، عدد الأوراق في النبات الواحد، وزن النبات الكلي)، وذلك بهدف تحديد المعاملة السمادية المثلى التي تحقق أفضل نمو وإنتاجية لهذا النبات.

موقع تنفيذ البحث:

تم تنفيذ التجربة في حقل خاص بقرية عيصون تبعد حوالي 12كم عن مدينة حمص بالاتجاه الغربي، وتمت القياسات في مخابر كلية الهندسة الزراعية جامعة حمص.

التربة المزروعة:

يبين الجدول (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة.

الجدول (1) التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة الموقع المدروس

توزع حجم جزيئات التربة			قوام التربة	النتروجين المتاح PPM	الفوسفور المتاح PPM	البوتاس المتاح PPM	المادة العضوية%	PH
رمل %	سلت %	طين %						
39	21	40	طينية	23.03	19.00	15.09	1.99	7.2

من خلال الجدول نلاحظ أن التربة طينية متوسطة المحتوى بالمادة العضوية وذات تفاعل خفيفة القلوية ومتوسطة المحتوى بالعناصر المعدنية.

المعطيات المناخية السائدة في موقع التجربة:

تم التعرف على المعطيات المناخية بمنطقة البحث من أقرب محطة أرصاد جوية كما هو موضح بالجدول (2).

الجدول (2). الظروف المناخية السائدة في موقع الدراسة

الشهر	درجة الحرارة العظمى مْ	درجة الحرارة الدنيا مْ	الهطول (مم)
أيلول	**31.19**	**20.48**	**0.01**
تشرين الأول	**27.80**	**12.98**	**0.01**
تشرين الثاني	**20.45**	**15.64**	**34**
كانون الأول	**11.17**	**7.63**	**119**
كانون الثاني	**15.79**	**10.60**	**0**

شباط	12.58	9	106.7

المصدر: محطة الارصاد الجوية بحمص،2024/2025م

من النظر للبيانات الواردة في الجدول (2) تبين أن المعطيات المناخية كانت موزعة بشكل متباين من حيث هطول الأمطار حيث كان الهطول أقل القيم في شهر أيلول وتشرين الأول والثاني وانعدم في كانون الثاني وكان الهطول أعلى في شهر كانون الأول ثم شباط وتركز الهطول بالغالب خلال موعد زراعة السلق.

مواد وطرائق البحث:

المادة النباتية: بذورالسلق البلدي تم الحصول عليها من المزارعين بالمنطقة التي تمت الزراعة بها.

التصميم وطريقة التنفيذ:

تم تحليل النتائج وفق التصميم العشوائي التام بست مكررات للمعاملة الواحدة وحللت النتائج احصائيا باستخدام برنامج ($Gen\ Stat_{20}$).

معاملات التجربة:

الشاهد : بدون حراثة وبدون إضافات سمادية.

التسميد العضوي: الفيرمي كمبوست بمعدل 10 طن/الهكتار أضيف قبل الزراعة مع الحراثة الأساسية بشهر.

التسميد المعدني: NPK المتوازن (20,20,20) أضيف عند ظهور الأوراق الحقيقية للنبات.

وبالتالي يكون عدد المعاملات (3) معاملة مع معاملة الشاهد ، ولكل معاملة ست مكررات علماً أن المحصول السابق هو القمح(*Triticum durum*)المسافة بين كل معاملتين وكل مكررين 1م وعرض وطول القطعة التجريبية3*6=18م^2 ويحيط بالقطعة التجريبية ومكرراتها مسافة قدرها 2م كمنطقة حماية ومساحة التجربة المزروعة324م^2، أجريت الحراثة القلابة القرصية على عمقين (٢٥)سم بتاريخ ٢٠٢٤/10/10 ثم أجريت عملية التنعيم للتربة بواسطة المشط المرن وذلك قبل الزراعة، بعدها سويت أرض التجربة ثم حددت المساكب أما المسافة بين الجور 15سم وزرعت بذور السلق بتاريخ 2024/11/15 ووضع بكل جورة بذرتين بعمق 1سم، وأضيفت الأسمدة العضوية (الفيرمي كمبوست) قبل الزراعة مع الحراثة الأساسية بشهر بشكل متجانس بمعدل (10طن/هـ)أما سماد NPK المتوازن بمعدل 250كغ/هـ مع مياه الري عند ظهور الأوراق الحقيقية للنبات ثم تم الري حسب الحاجة.

المؤشرات المدروسة:

عدد الأوراق / النبات: تم حساب عدد الأوراق المكتملة النمو بالنبات الواحد لخمس نباتات من كل مكرر في المعاملة الواحدة وأخذ المتوسط لكل معاملة عند طور النضج.

وزن نبات السلق الواحد(غ) : تم قلع 5نباتات من كل مكرر في المعاملة بعد غمر التربة بالماء لتسهيل استخراج الجذور دون تلف. تم وزن الجزء الخضري بعد فصل الجذور لكل نبات باستخدام ميزان دقيق وحساب المتوسط لكل معاملة. وذلك بحذر وبعد غمر التربة بالمياه لأن هذه النباتات ستستخدم أيضاً لقياس طول وقطر الجذور ثم تم فصل الجذور عنها ووزنها مباشرة وذلك بطور النضج.

طول الجذر: تم استخدام النباتات نفسها التي تم قلعها لتقدير وزن النبات(غ)، ثم تم قياس أقصى طول للجذر الرئيسي لكل نبات.

قطر الجذر (سم): تم قياس قطر الجذر عند نقطة اتصال الجذر بالساق باستخدام البياكوليس.

النتائج والمناقشة:

1-طول الجذر وقطره:

الجدول (3) تأثير نوعي الأسمدة العضوي والمعدني في طول وقطر جذر نبات السلق (سم)

المعاملة	طول الجذر(سم)	قطر الجذر(سم)
الشاهد	10.2	2.1
NPK المعدني	13	3.5
الفيرمي كمبوست العضوي	14.8	4.2
LSD0.05	1.12	0.01

طول الجذر : يوضح الجدول (3) أن جميع المعاملات السمادية أدت إلى زيادة معنوية في طول الجذر مقارنة بالشاهد. فقد سجلت معاملة التسميد العضوي بالفيرمي كمبوست أعلى قيمة (14.8 سم)، متفوقة على معاملة التسميد المعدني NPK (13.0 سم)، بينما كانت أدنى قيمة في معاملة الشاهد (10.2 سم).

قطر الجذر: من خلال التحليل الاحصائي للجدول السابق يتضح تفوق المعاملات جميعها على الشاهد، ولم يكن الفرق معنوياً بين معاملتي التسميد العضوي والمعدني. فقد سجلت معاملة الفيرمي كمبوست أعلى قيمة (4.2 سم)، تلتها معاملة NPK (3.5 سم)، بينما كانت القيمة الأدنى في معاملة الشاهد (2.1 سم). يشير ذلك إلى أن نوعي التسميد يساهمان في تحسين نمو الجذور مع أفضلية نسبية للفيرمي كمبوست

يعزى التفوق إلى قدرة الفيرمي كمبوست على تحسين خواص التربة الفيزيائية، مثل زيادة المسامية وخفض الكثافة الظاهرية، مما يعزز نمو وانتشار الجذور، وهذا ما يتفق مع نتائج حسن

وآخرون (2022) ودراسة Goutam (2017) على الشوندر السكري حيث تفوقت معاملة التسميد بالفيرمي كمبوست على التسميد الكيميائي من حيث عدد وحجم وحيوية أوراق وجذور النبات.

عدد الأوراق على النبات الواحد ووزن النبات:

الجدول (4) تأثير نوعي الأسمدة العضوي والمعدني في متوسطات عدد الأوراق/انبات السلق ووزن نبات السلق (غ)

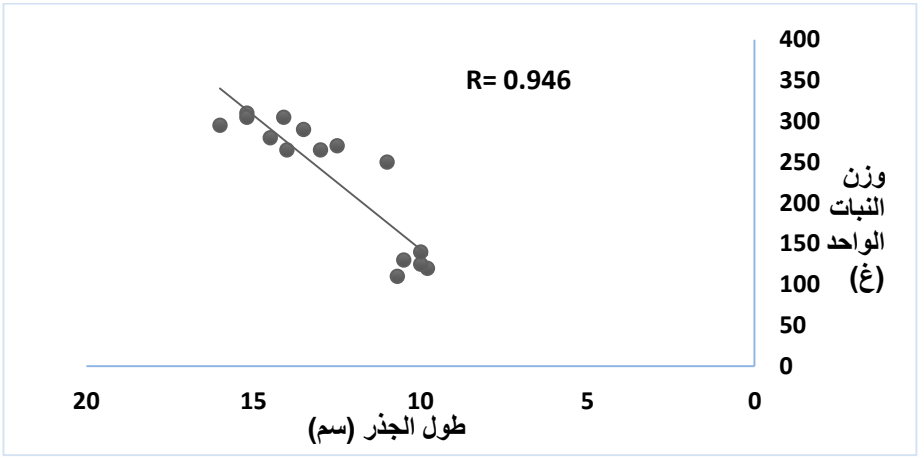
المعاملة	عدد الأوراق/النبات	وزن نبات السلق الواحد(غ)
الشاهد	15.21	125
NPK المعدني	21.12	266
الفيرمي كمبوست العضوي	23.11	301
LSD0.05	1.30	18

عدد الأوراق: يتبين من خلال الجدول (4) أن عدد الأوراق في النبات الواحد كان الأعلى في معاملة الفيرمي كمبوست (23.11 ورقة)، متفوقاً معنوياً على معاملة الـ NPK (21.12 ورقة)، في حين سجلت معاملة الشاهد أقل عدد من الأوراق في النبات الواحد (15.21 ورقة). تعكس هذه النتائج تأثير التسميد العضوي في تعزيز النمو الخضري، نتيجة لتحسين الامتصاص الجذري للعناصر الغذائية.

وزن النبات السلق الواحد (غ): نلاحظ من الجدول (4) تفوق جميع المعاملات على الشاهد تفوقاً معنوياً أما بالنسبة للقيمة الأعلى لوزن النبات كانت في المعاملة العضوية (M) الفيرمي

كمبوست حيث بلغت (301 غ) متفوقة معنوياُ على المعاملة الكيميائية للتسميد (NPK) التي بلغ وزن النبات فيها (266 غ).

يتبين مما سبق أن استخدام السماد العضوي الفيرمي كمبوست أعطى أعلى القيم من حيث عدد الأوراق/النبات ووزن النبات الواحد ويمكن تفسير ذلك حيث حققت نفس المعاملة الطول والقطر الأكبر للجذر، مما يعني أن تحسين النمو الجذري يؤدي إلى زيادة في النمو الخضري والإنتاجية (Lynch 1995) وهذا يفسر تأثير دعم النمو الجذري وانعكاسه على ازدياد عدد الأوراق وعدد الأوراق/النبات وبالتالي زياده وزن النبات ، وهذا يتفق مع دراسة (Amal,2020) حيث أدى استخدام شاي الفيرمي كمبوست مع الفيرمي كمبوست في تسميد نبات الباذنجان إلى زيادة عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي وارتفاع النبات وعدد الثمار وقطر الثمرة زيادة معنوية بالمقارنة مع السماد الكيميائي NPK. وهذا يدعم بدوره العلاقة الطردية القوية (R=0.946) بين النمو الجذري والخضري في نبات السلق عند التسميد العضوي والمعدني (الشكل 2).



الشكل (2): يبين العلاقة الطردية بين وزن النبات الواحد وطول الجذور

الاستنتاجات:

1- تفوقت معاملة التسميد العضوي فيرمي كمبوست معنوياً على معاملة التسميد المعدني من حيث طول الجذر، عدد الأوراق ووزن النبات، مما يدل على فعالية السماد العضوي في تعزيز النمو الكلي لنبات السلق.

2- لم يسجل فرق معنوي بين التسميد العضوي والمعدني في قطر الجذر، إلا أن كلاهما تفوق معنوياً على معاملة الشاهد، مما يشير إلى أن التسميد بغض النظر عن نوعه يساهم في تحسين النمو الجذري.

3_ تبين وجود علاقة طردية بين النمو الجذري والخضري لنبات السلق عند التسميد العضوي والمعدني، حيث انعكس تحسن نمو الجذر إيجاباً على عدد الأوراق ووزن النبات، مما يعزز أهمية التوازن الغذائي في التربة.

4- أثبتت معاملة الفيرمي كمبوست فعاليتها في تحسين مؤشرات النمو المدروسة، مما يجعلها خياراً واعداً في الزراعة العضوية المستدامة لمحصول السلق.

المقترحات:

استناداً إلى النتائج السابقة، يقترح مايلي:

اعتماد التسميد العضوي بالفيرمي كمبوست بمعدل 10 طن/هكتار قبل الزراعة بشهر لتحسين النمو الجذري والخضري لنبات السلق.

Effect of Organic and Mineral Soil Fertilization on Root and Vegetative Growth of Swiss Chard

Abstract

The research has been carried out in Homs (Rural Homs, Aysoun village) Governorate using different types of fertilizers (vermicompost, NPK) in addition to a control (without fertilization). We studied the significant differences in some vegetative and root growth indicators of Swiss chard. After statistical analyzing the experimental data, which were designed according to a completely randomized design with ~~three~~ six replicates for each experimental treatment, using the Gen $Stat_{20}$ program. The results showed that the organic fertilization treatment with vermicompost showed significant superiority over the mineral fertilization treatment in terms of Swiss chard root length, number of leaves per plant, and plant weight (grams). While, for root diameter, the difference between mineral and organic fertilization was insignificant, and a direct relationship was found between root and vegetative growth of the plant.

Keywords: Swiss chard, organic fertilizer, vegetative growth, root growth

المراجع العلمية:

1. التقرير الفني للمركز الوطني للزراعة العضوية في السعودية لعام 2019_2020 م، 31ص
2. جوركان آق جونش، (2020). الحياة العضوية حياة صحية. مجموعة النيل العربية للنشر، القاهرة.
3. حسن ، أحمد عبد المنعم، ١٩٩٥، كتاب انتاج محاصيل الخضر الجزء النظري_الدار العربية للنشر، القاهرة،712ص.
4. حسن، اياس علي ، العبدو، عبد الاله، خزام، بشرى،2022، تأثير إضافة الفيرمي كمبوست على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المزروعة بفول الصويا، منشورات مجلة جامعة حمص، المجلد 44العدد15.

المراجع الأجنبية:

1-Amal K. Abou El- Goud, 2020, Efficiency Response of Vermicompost and Vermitea Levels on Growth and Yield of Eggplant (Solanum melongena, L.),ALEXANDRIA SCIENCE EXCHANGE JOURNAL, VOL. 41, NO.1. JANUARY- MARCH

2-Edwards Clive A., Arancon Norman Q., Sherman Rhonda L., 2010, CRC Press, Vermiculture Technology: Earthworms, Organic Waste, and Environmental Management187p.

3-Goutam BhaktaRukminipur Kanailal Vidyapith, Purba Medinipur, 2017, Effect of Vermicompost and Chemical Fertilizer on Growth Parameters of Beta vulgaris L ,IJSRST , | Volume 3 | Issue 6

4-Lazcano, C., J. Arnold, A. Tato, J.G. Zaller, and Domín- guez, J. 2009. Compost and vermicompost as nursery pot components : Effects on tomato plant growth and morphology. Spanish Journal of Agricultural Research, 7: 944-951

5-Lynch, J.P. (1995). Plant Physiology and plant productivity, 109(1), 7-13.

6-Theunissen, J., Ndakidemi, P.A., Laubscher ،C.P. (2010). 'Potential of vermicompost produced from plant waste on the growth and nutrient status in vegetable production،' International Journal of the Physical Sciences, 5(13).