تأثير الفيرمي كومبوست على المساحة الورقية ومحتوى الماء النسبي لطرازين من فول الصويا (*Glycine max*) في ظروف المنطقة الشمالية من محافظة حمص

سلوى سعدية[1]* وفيصل بكور[1] و نبيلة كريدي[2]

(1). قسم محاصيل حقلية، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية.

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

(* للمراسلة: م. سلوى سعدية، البريد الالكتروني: salwa.sadeia@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2023/11/21 تاريخ القبول:2024/04/13

الملخص

هدف البحث لدراسة أثر تطبيق نوعين من سماد الفيرمي كومبوست (غنم, حمأة) على المساحة الورقية ومحتوى الماء النسبي لطرازين وراثيين من فول الصويا (*Glycine max*)(Sb44, Sb239)، نفذ البحث في مركز بحوث حمص التابع لهيئة البحوث العلمية الزراعية، لموسمين زراعيين (2021 , 2022)، تمت إضافة الفيرمي كومبوستبمعدلات (3–6–9) طن/هـ، درست بعض المؤشرات الفيزيولوجية (المساحة الورقية سم²، محتوى الماء النسبي%) زرعت هذه الطرز الوراثية في تجربة وفق تصميم القطاعات المنشقة في ثلاثة مكررات، تم دراسة 14 معاملة وزعت كالآتي: شاهد معدني لكل طراز وراثي، ثلاثة معاملات فيرمي الغنم وفق ثلاث تراكيز لكل طراز وراثي وكذلك ثلاثة معاملات من فيرمي الحماة وفق ثلاث تراكيز لكل طراز وراثي. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الطرازين الوراثيين المدروسين بالنسبة للصفتين المدروستين، حيث تفوق الطراز الوراثي(Sb239) من حيث المساحة الورقية على الطراز (Sb44)، وبالمقارنة بين المعاملات المدروسة على الطرازين تفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن /هـ على باقي المعاملات. بينت دراسة محتوى الماء النسبي في الأوراق تفوق الطراز الوراثي (Sb239) على الطراز (Sb44) مما يشير إلى قدرة الطراز(Sb239) على تحمل الإجهاد الجفافي بشكل أكبر من الطراز (Sb44)، وكذلك كان لمعاملة فيرمي الغنم بتركيز 3 طن /هـ الأثر الأكبر على زيادة محتوى الماء النسبي في الأوراق وذلك بالنسبة للطراز(Sb44)، في حين تفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 3 طن /هـ بالنسبة للطراز (Sb239)

الكلمات المفتاحية: فيرمي كومبوست غنم، فيرمي كومبوست حمأة، فول الصويا، المساحة الورقية، محتوى الماء النسبي.

المقدمة:

أدت الزيادة الكبيرة في أعداد السكان في العالم إلى زيادة الطلب على الغذاء، وتركز الاهتمام بشكل كبير على رفع معدلات الإنتاج من المحاصيل الغذائية بشكل عام، تحتاج نباتات المحاصيل إلى كميات كبيرة من العناصر الكبرى N.P.K وتزداد الحاجة لهذه المغذيات مع ازدياد الطلب العالمي على الغذاء الناجم عن الزيادة السكانية, (علان، 2011).

يعد الفيرمي كومبوست سماد عضوي حيوي يحتوي على مغذيات متنوعة للنبات من معادن كبرى وصغرى وعدة مجموعات بكتيرية وأنزيمية وفطور ومنظمات نمو تساهم في زيادة إنتاجية النبات ورفع مقاومته الجهازية وتحسين خواص التربة ورفع خصوبتها, تتغذى دودة الأرض على أشكال مختلفة من المخلفات النباتية أو الحيوانية وقد يؤدي اختلاف هذه المادة لاختلاف في مواصفة الفيرمي كومبوست الناتج, (الشباط وآخرون, 2023).

ينتمي نبات فول الصويا إلى العائلة البقولية *Leguminaceae* وتحت العائلة *Papilionaceae* وجنس *Glycine* والذي يقسم إلى تحت جنسين *Soja* و*Glycine* أما تحت الجنس *Soja (Moench)F.Herm*فينتمي له النوع *Glycine max* (L.) Merril الذي يضم كافة أصناف الصويا المزروعة، ويضم تحت أنواع هي:1 –الكوري 2– المنشوري 3– الصيني 4– الهندي،تم تحديد منطقة هوانجهي المحيطة بنهر هوانجهي والمسمى بالنهر الأصفر بأنها منطقة أصل لنبات فول الصويا مع غناها الواضح بالتنوع الجيني الموجود من خلال السلالات المفحوصة فيها(Dong *et al*., 2004; Li *et al*., 2010)،صنّف فول الصويا كأحد النباتات المغذية الخمسة بعد القمح والرز والشعير والذرة في الصين (حياص ومهنا،2007).

يلعب المسطح الورقي دور هام في تبيان كفاءة النباتات في تغطية مساحة معينة من سطح الأرض والتي بدورها تؤثر على كفاءة التمثيل الضوئي وإنتاجه من المادة الجافة، تشير الأبحاث العلمية بأن المساحة الورقية المثلى والنموذجية لفول الصويا تتراوح بين 40 –50 ألف م² للهكتار في مرحلة متقدمة من النمو الخضري (محمد،1991).

كما بينت الدراسات قدرة الفيرمي كومبوست على تحسين المحتوى المائي لمحصول فول الصويا، فقد درس Jahangiri وآخرون (2016) تأثير الفيرمي كومبوست و الميكوريزا على إنتاج فول الصوياضمن ثلاث مستويات من الإجهاد المائي بعد التبخير (80، 120، 180 ملم) ومستويات من الفيرمي كومبوست (5، 10) طن/ هكتار مع الميكوريزا، تم الحصول على أعلى إنتاجية 3.2 طن/ هكتار بعد تبخر 60 مم، حيث أدى استخدام سماد الفيرمي 5 و10 طن هكتار وسماد الميكوريزا إلى زيادة الإنتاجية، بنسبة 23 و 29 % مقارنة الشاهد مع تطبيق الإجهاد السابق.

أجرى Alkobaisy وآخرون (2020) بحثاً لدراسة تأثير سماد الفيرمي والسماد الكيميائي والتلقيح بـ Mycorrhizae على بعض خصائص التربة المزروعة بفول الصويا، بينت النتائج أن جميع معاملات الفيرمي كومبوست حققت انخفاضاً في قيم pH التربة والناقلية الكهربائية وارتفاعاً واضحاً في محتوى التربة من المادة العضوية وزاد محتوى التربة من النتروجين الكلي والبوتاسيوم والفوسفورالمتاحين، كما أعطت المعاملة الأخيرة أفضل مساحة ورقية.

أوضح Armand,Ahmadpour (2020) أن إضافة الفيرمي كومبوست وسماد الكومبوست العضويان بنفس النسبة 30٪ من وزن التربة المزروعة لنبات البندورة ضمن بيوت بلاستيكية، تسبب في زيادة معنوية في المحتوى النسبي للماء، ومعامل استقرار غشاء الخلية، وكفاءة الأداء الكيميائي الضوئي لـPSII ومحتوى الكلوروفيل–A.

نفذت (سعديه وآخرون, 2023) في مركز البحوث العلمية الزراعية في حمص على نبات الفول دراسة تأثير الفيرمي كومبوست بمعدلات 2، 5، 8 طن/هـ مقارنةً بإضافة السماد المعدني فقط (40 كغ آزوت على شكل يوريا 46% N، 60 كغ فوسفات على شكل سوبر فوسفات ثلاثي H3PO4%46 ، 60 كغ بوتاس على شكل سلفات البوتاس 50% K2O/هـ). بالإضافة لمعاملة بلا تسميد اعتبرت كشاهد.أظهرت النتائج تفوق معاملة التسميد بالفيرمي كومبوست 8 طن/هـ على جميع المعاملات المدروسة، حيث حققت هذه المعاملة أفضل مؤشرات النمو كما حققت أفضل المؤشرات الإنتاجية وخلص الباحث إلى أنه يمكن اعتماد التسميد

بالفيرمي كومبوست على الفول بمعدل 8 طن/ هكتار لزيادة إنتاجية النبات وبمعدل 5 طن/ هكتار بديلاً للسماد المعدني ولترشيد استخدامه.

ونظراً لقلة الدراسات عن أهمية الفيرمي كومبوست في زيادة المسطح الورقي ومحتوى الماء النسبي في الأوراق لنبات فول الصويا،ولكون معظم الطرز الوراثية المزروعة من فول الصويا في محافظة حمص مجهولة الهوية والمصدر الأمر الذي يحتم دراسة الطرز الوراثية الموثوقة جاءت هذه الدراسة. بهدف:

1- تقييم أداء الطرازين الوراثيين المدروسين من حيث زيادة المسطح الورقي ومحتوى الماء النسبي في الأوراق وذلك بعد استخدام نوعين من الفيرمي كومبوست(الحمأة و الغنم).

2- تحديد المعدل الأنسب من نوعي الفيرمي كومبوست للحصول على أعلى مساحة من المسطح الورقي، وأعلى محتوى ماء نسبي في الأوراق لمعرفة مدى تحمل الطرز المدروسة للجفاف.

مواد وطرائق البحث:

موقع تنفيذ التجربة:تم تنفيذ التجربة في مركز البحوث العلمية الزراعية في محافظة حمص،في الجهة الشمالية للمدينة على بعد 5كم من مركز المدينة، في منطقة الاستقرار الأولى، خط الطول 36.42وخط عرض34.42، ويبلغ ارتفاعه عن مستوى البحر 482م يقع ضمن منطقة الاستقرار الأولى بمعدل هطول مطري 350 مم.

الظروف المناخية:

1- **المناخ:** تبين الجداول متوسط درجات الحرارة والسطوع الشمسي خلال فترة نمو المحصول في الحقل.

الجدول (1): أهم المعطيات المناخية وفقاً لمحطة حمص المناخية لعام 2021

الشهر/المعطيات المناخية	متوسط درجات الحرارة العظمى(مْ)	درجات الحرارة الصغرى(مْ)	السطوع الشمسي/سا	الهطول مم/الشهر	الرطوبة النسبية العظمى%	الرطوبة النسبية الدنيا %
نيسان	23.62	10.35	8.87	1.79	87.53	45.77
أيار	30.10	16.38	12.31	0	83.94	32.13
حزيران	30.24	18.36	12.85	0	0	0
تموز	33.85	22.94	-	0	0	0
آب	34.85	22.78	12.09	0	0	0
أيلول	30.21	19.39	10.61	0	0	0
تشرين أول	27.92	14.35	9.44	0	0	0

2-التربة: تم أخذ عينة عشوائية للتربة قبل بدء التجربة، وتم إجراء التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة

الجدول (2): التحليل الكيميائي والفيزيائي لتربة التجربة.

PH	m^2/EC_{eds}	$CaCO_3$ الكلية	مادة عضوية (%)	بوتاس متاح (ملغ/كغ)	فوسفور متاح ملغ/كغ)	آزوت معدني)ملغ/كغ(	رمل (%)	سلت (%)	طين (%)
7.2	**0.14**	**1.7**	**1.3**	**260**	**7**	**29.66**	**20.7**	**16.3**	**63**

بينت نتائج تحليل التربة أن التربة متعادلة الحموضة ومنخفضة الملوحة، طينية لونها بني محمر، المحتوى من العناصر المعدنية الكلي والمادة العضوية جيد.

الفيرمي كومبوست: تم تحضير المخلفات موضوع الدراسة زبل الأغنام وحمأة الصرف بشكل منفصل لكل منهما من خلال عملية precomposting وتضمنت العملية تقليب وترطيب المخلفات كل يومين مرة ولمدة شهر كامل في الهواء الطلق، ومن ثم تم

تغذية الديدان على زبل الأغنام للحصول على السماد الأول، وتغذية الديدان على الحمأة للحصول على السماد الثاني، واستغرقت العملية 120 يوم، تم الحصول على مخلفات الأغنام من مركز بحوث سلمية، والحمأة من محطة الدوير للصرف الصحي بحمص.تم تحليل الفيرمي كومبوست في مخابر دائرة بحوث الموارد الطبيعية بحمص.

الجدول (3) : تحليل عينات من الفيرمي كمبوست (حمأة ، غنم) المنتج في الموسم الأول

المادة	ds/mEC	(10:1)pH	%C	%N الكلي	%P الكلي	%K الكلي	C/N
حمأة	1.65	7.42	27.40	1.80	0.73	0.91	15.22
غنم	0.96	7.25	32.10	1.66	0.66	0.79	19.33

تتوافق نتائج تحليل السماد مع المواصفة القياسية السورية لسماد الفيرمي كومبوست الصادرة عن وزارة الزراعة لعام 2023 بالقرار رقم /20 ت/ تاريخ 30/ 1/ 2023 . ومن الملاحظ غنى السمادين بالعناصر الكبرى ونسبة ال C/N ملائم لإضافته للتربة كسماد مع تفوق سماد الحماة على سماد الغنم بصفاته.

الجدول (4): تحليل عينات من الفيرمي كمبوست (حمأة ، غنم) المنتج في الموسم الثاني

المادة	ECds/m	pH	%C	%N	%P	%K	C/N
حمأة	1.50	7.55	25.21	1.63	0.68	0.97	15.46
غنم	1.10	7.32	30.22	1.52	0.71	0.83	19.88

نلاحظ من تحليل سماد الفيرمي كومبوست للموسم الثاني تشابه نتائج التحليل للموسم الأول.

المادة النباتية: يتم اختيار طرازين وراثيين من فول الصويا (sb239, sb44) مدروسين ومتوفرين لدى الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

طرائق تحليل التربة والفيرمي كومبوست:

- تم تقدير الكربون العضوي والمادة العضوية بطريقة الأكسدة الرطبة بوساطة ديكرومات البوتاسيوم في وسط من حمض الكبريت (Walkely& Black, 1934) ثم جرى حساب المحتوى من المادة العضوية حسابياً اعتماداً على العلاقة:

الكربون العضوي (%)= (%) 100 / 58المادة العضوية

- تم قياس pH باستخدام جهاز pHmeter. (DIN EN 13037)
- تم قياس EC باستخدام جهاز الناقلية الكهربائية Conductivity meterوفق ما ذكره.(DIN EN 13038).
- تم تقدير الرطوبة بطريقة الترميد في الفرن بدرجة حرارة 105 مئوية وفق (AOAC. 1980)
- تم تقدير الفوسفور الكلي باستخدام جهاز سبيكتروفوتوميتريك وفق (Murphy and Riley,1962).
- تم تقدير النتروجين الكلي وفق طريقة كلداهل.
- تم تقدير البوتاسيوم الكلي باستخدام جهاز سبيكتروفوتوميتريك وفق (Murphy and Riley,1962)

المعاملات:تم زراعة طرازين وراثيين من فول الصويا وفق ثمان معاملات مختلفة من أسمدة الفيرمي وبثلاث مكررات:

N_0: شاهد معدني للطراز الوراثي sb 44

N_1: شاهد معدني للطراز الوراثي sb239

N_2: 3 طن/هـ فيرمي كومبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي sb44 (1.8 كغ/قطعة)

N_3:6 طن/هـ فيرمي كومبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي sb 44 (3.6كغ/قطعة)

N_4: 9 طن/هـ فيرمي كومبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي sb 44 (5.4 كغ/قطعة)

N_5: 3 طن/هـ فيرمي كومبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي sb239

N_6:6 طن/هـ فيرمي كومبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي sb 239

N_7: 9 طن/هـ فيرمي كومبوست ناتج عن الحمأة للطراز الوراثي sb 239

N_8:3 طن/هـ فيرمي كومبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb 44

N_9:6 طن/هـ فيرمي كومبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb44

N_{10}:9 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb 44

N_{11}:3 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb 239

N_{12}:6 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb239

N_{13}:9 طن/هـ فيرمي كمبوست ناتج عن سماد الغنم للطراز الوراثي sb 239

مخطط التجربة بلغ عدد المعاملات 14 معاملة بثلاث مكررات وبالتالي بلغ عدد القطع التجريبية= 42 قطعة تجريبية تضمنت كل قطعة تجريبية أربعة خطوط.

تم تصميم التجربة تصميم القطع المنشقة وفق المخطط التالي

المعاملات		الصنف الأول	الصنف الثاني sb 239
شاهد		N0	N1
فيرمي كومبوست حمأة	3 طن/هـ	N2	N5
	6 طن/هـ	N3	N6
	9 طن/هـ	N4	N7
فيرمي كومبوست غنم	3طن/هـ	N8	N11
	6طن/هـ	N9	N12
	9طن/هـ	N10	N13

طريقة الزراعة:

تمت الزراعة في شهر نيسان كعروة رئيسية،تم تحضير الأرض بشكل جيد بالحراثة العميقة باستخدام المحراث القلاب للقضاء على الأعشاب الضارة ولخلخلة التربة وتحسين خواصها الفيزيائية وضمان تهويتها بشكل جيد، وعند الزراعة تم إجراء حراثة ثانية للأرض بالمحراث الحفار متعامدة مع الحراثة الأولى، ومن ثم تم تسويتها وتخطيطها وإنشاء القطع التجريبية بمساحة (6 م^2) للقطعة الواحدة وتقسيم الأرض إلى قطع تجريبية، وبواقع ثلاثة مكررات، و إضافة السماد الآزوتي كجرعة منشطة بمعدل3كغ/دون لمعاملة الشاهد المعاملة كيميائياً، وتم إضافة نوعي سماد الفيرمي كومبوست وفق المعاملات المدروسة مع البذار تحت سطح التربة حيث زرعت البذور على خطوط بطول 3 م، وبواقع أربعة خطوط في كل قطعة على عمق 3–5 سم، وترك مسافة 50 سم بين الخط والآخر، و5 سم بين النبات والآخر ضمن الخط نفسه، وتم سقايتها مباشرة بعد الزراعة ري بالرذاذ، وتقديم كافة العمليات الزراعية المتعلقة بخدمة المحصول من ري، عزق، تعشيب، تفريد، وذلك وفق التعليمات العامة لتنفيذ تجارب محصول فول الصويا الصادرة عن قسم بحوث المحاصيل الزيتية التابع لإدارة بحوث المحاصيل في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وتم الري بالراحة كل 10 أيام مرة حتى الوصول لمرحلة الفطام وذلك قبل الحصاد بحوالي أسبوعين.

التحليل الإحصائي: تم تصميم التجربة وفق تصميم القطع المنشقة وإجراء التحليل الإحصائي للنتائج عن طريق برنامج الجنستات 2020 وتم قياس الخطأ التجريبي وأقل فرق معنوي بين المعاملات على مستوى دلالة 5%.

المؤشرات المدروسة: المساحة الورقية للنبات في سم^2: وتم حسابها يدوياً من خلال قياس الطول الأعظمي والعرض الأعظمي للوريقات، ثمّ يضرب حاصل الجداء (المساحة الورقية النظرية) بمعامل التصحيح للحصول على المساحة الورقية الفعلية. وتمثل المساحة الورقية للنبات مساحة جميع أوراقه الخضراء الفعّالة في عملية التمثيل الضوئي، وتقدر قيمة معامل التصحيح لفول الصويا بنحو 0.624(حسانين، 1993).

كما تم حساب المحتوى المائي النسبي بطريقة وفق العلاقة الرياضية الآتية (Barrs and Weatherley, 1962)

$$\text{محتوى الماء النسبي (\%)} = \frac{\text{الوزن الرطب للأوراق} _ \text{الوزن الجاف}}{\text{الوزن الرطب المشبع} _ \text{الوزن الجاف}} \times 100$$

الوزن الرطب المشبع: تم زن الأوراق مباشرة بعد قطفها ثم تم غمرها بالماء المقطر لمدة 14ساعة ثم تم تنشيف الماء الزائد ووزن الوراق مجدداً.

النتائج والمناقشة:

1- المساحة الورقية للنبات (سم²):

يوضح الجدول رقم (5) نتائج التحليل الإحصائي لمتوسط المساحة الورقية لطرازين وراثيين من فول الصويا خلال موسمي الزراعة: في الموسم الأول بلغ متوسط المساحة الورقية للطراز (Sb239)(870.06)سم² حيث تفوق معنوياً على الطراز الوراثي(Sb44) الذي بلغ(732.02)سم²،في حين أظهرت المعاملات المدروسة للطراز (Sb44) تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ معنوياً على باقي المعاملات باستثناء معاملة فيرمي الحمأة بتركيز6 طن/هـ حيث بلغت المساحة الورقية للمعاملتين على التوالي (878.65، 825.49)سم²، بالنسبة للطراز الوراثي (Sb239)، كما لوحظ تفوق معنوي لمعاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ معنوياً على باقي المعاملات تلاها مباشرة معاملة فيرمي الغنم بتركيز 6 طن/هـ وبلغت على التوالي (1056.01، 982.83)سم^2، بالنسبة لمتوسط الطرازين بالموسم الأول لوحظ تفوق معنوي لمعاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ تلتها معاملة فيرمي الغنم بتركيز 6 طن/هـ حيث بلغت على التوالي (967.33، 857.67)سم² .

بالنسبة للموسم الثاني وبمقارنة النتائج بين الطرز الوراثية كانت الفروق معنوية حيث تفوق الطراز (Sb239) معنوياً على الطراز (Sb44) وبلغت على التوالي (852.50، 717.13)سم²، وبالمقارنة بين المعاملات المدروسة على الطراز الوراثي (Sb44) لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ تلتها معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 6 طن/هـ حيث بلغت على التوالي (868.12،810.36)سم²، أما عند مقارنة المعاملات المدروسة على الطراز الوراثي (Sb239) لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ تلتها معاملة فيرمي الغنم بتركيز 9 طن/هـ,ثم معاملة فيرمي الغنم بتركيز 6طن/هـ معاملة ولم يكن بين المعاملتين فروق معنوية، حيث بلغتا على التوالي (984.77-962.96،1028.56)سم²، أما بالنسبة لمتوسط الطرازين في الموسم الثاني لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ معنوياً على باقي المعاملات وبلغت (948.34) سم².

الجدول (5): متوسط المساحة الورقية للنبات (سم²) لطرازين وراثيين من فول الصويا

المعاملةT		الصنف V								
		الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
		Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط
شاهد		660.41d	496.38h	578.39h	638.14	426.21h	532.17h	649.27	461.29g	555.28g
فيرمي غنم	3 طن /هـ	652.12d	919.44c	785.78e	623.11	913.97c	768.54c	637.62	916.71b	777.16ef
	6 طن/هـ	732.52c	982.83b	857.67c	724.72	962.96a	843.84b	728.62	972.89a	850.76b
	9 طن/هـ	669.83d	967.80bc	818.82d	662.47	984.77a	823.62b	666.15	976.28a	821.22d

فيرمي حمأة	3طن /هـ	705.10c	832.58f	768.84e	693.00	819.10e	756.05c	699.05	825.84d	762.44fg
	6 طن/هـ	825.49a	835.37f	830.43d	810.36b	831.97e	821.16b	817.92	833.67d	825.79cd
	9 طن/هـ	878.65a	1056.01a	967.33a	868.12a	1028.56a	948.34a	873.39	1042.29a	957.84a
	المتوسط	732.02	870.06[a]	-	717.13b	852.50a		724.57b	861.28a	-
	LSD0.05	LSD T=24.95 LSD V=13.34 LSDT*V=53.29		LSD T=26.27 LSD V=14.04 LSDT*V=57.15			LSD T=19.23 LSD V=10.28 LSDT*V=57.20			
	CV%	2.6		2.8			3			

عند مقارنة النتائج لمتوسط الموسمين لوحظ تفوق الطراز الوراثي (Sb239) معنوياً على الطراز الوراثي (Sb44) حيث بلغ(861.28، 724.57)سم²،وعند المقارنة بين المعاملات المدروسة على الطراز (Sb44) لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ معنوياً على باقي المعاملات تلتها مباشرة معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 6 طن/هـ حيث بلغت على التوالي (873.39، 817.92)سم²، في حين في الصنف sb239تفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ على باقي المعاملات معنوياً وبلغت (1042.29)سم² تلتها معاملة فيرمي الغنم بتركيز 9 طن/هـ وبلغت (976.28)سم² فيما بينها وذلك بالنسبة للطراز الوراثي (Sb239)، أما بالنسبة لمتوسط المعاملات لمتوسط الموسمين لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن/هـ حيث بلغت (957.84)سم²، وتتوافق هذه النتائج مع(Alkobaisy*et al.* 2020)

وتفسر النتائج بالتأثير الإيجابي للفيرمي كومبوست في زيادة مساحة المسطح الورقي ويعزى ذلك إلى أن هذا السماد سريع الاستقلاب وبالتالي يتسارع النمو النشط مما يزيد من مساحة النبات وكتلته الحيوية بالإضافة لغنى الفيرمي كومبوست بالمنظمات والهرمونات والجبرلينات التي تنشط عملية التمثيل الضوئي وتزيد من تصنيع مادة اليخضور التي تزيد بدورها من مساحة المسطح الورقي بالإضافة لحصول النبات على كافة احتياجاته من العناصر المعدنية اللازمة في التركيز 9 طن/هـ لتتابع نموها

2-محتوى الماء النسبي في الأوراق%:

يوضح الجدول رقم (6) متوسط محتوى الماء النسبي للأوراق % لطرازين وراثيين من فول الصويا خلال موسمي الزراعة، وبدراسة نتائج الجدول نجد:

بالنسبة للموسم الأول وعند المقارنة بين الطرازين المدروسين لوحظ تفوق الطراز (Sb239) معنوياً على الطراز (Sb44) حيث بلغ محتوى أوراقه من الماء النسبي (60.67)%، عند المقارنة بين المعاملات المدروسة لوحظ عند الطراز الوراثي (Sb44) تفوق معاملة فيرمي الغنم بتركيز 3 طن /هـ معنوياً على باقي المعاملات وبلغ محتوى الماء النسبي في أوراق النبات (61)%، تلتها معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 6 طن /هـ حيث بلغت نسبة الماء النسبي في أوراق النبات (60.33)% ولم يكن بينهما فروق معنوية، أما بالنسبة للطراز الوراثي (Sb239) لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز3 طن /هـ معنوياً على باقي المعاملات ولم يكن بينها وبين معاملة فيرمي الغنم بتركيز 6طن /هـ وبلغ محتوى الأوراق من الماء النسبي على التوالي (72.00،73.33)%،

أما بالنسبة لمتوسط الطرازين في الموسم الثاني لوحظ تفوق كافة معاملات فيرمي الحمأة على باقي المعاملات.

عند دراسة نتائج متوسط الموسمين لوحظ تفوق الطراز الوراثي (Sb239) معنوياً على الطراز الوراثي (Sb44) حيث بلغ محتوى الأوراق من الماء النسبي على التوالي(60.05، 51.90)%، عند المقارنة بين المعاملات المدروسة على الطراز الوراثي (Sb44) لوحظ تفوق لمعاملة فيرمي الغنم بتركيز3 طن /هـ على باقي المعاملات معنوياً تلتها مباشرة معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 6 طن /هـ حيث بلغ محتوى الأوراق من الماء النسبي على التوالي (60، 58.17)% ، أما بالنسبة للطراز الوراثي (Sb239) لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز3 طن /هـ وبلغ محتوى الأوراق من الماء النسبي (72.67)% تلاها تفوق معاملة فيرمي الغنم بتركيز

6 طن /هـ حيث بلغ محتوى الأوراق من الماء النسبي (71.50)%،ولم يكن بين المعاملتين السابقتين فروق معنوية وبمقارنة المعاملات لمتوسط الطرازين خلال الموسمين لوحظ تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 3 طن /هـ حيث بلغ محتوى الماء النسبي في الأوراق (60.25)%، وتوافقت هذه النتيجة مع (Kazeminasab *et al*., 2016)و(Han and Lee, 2015)

وقد يعود ذلك بسبب التوازن ما بين فقدان الماء وامتصاص الأيونات حيث يلعب الفيرمي دورا مهما في عملية التمثيل الضوئي وتعزيز نمو النبات عن طريق زيادة محتوى الماء النسبي وزيادة امتصاص النتروجين،بالإضافة إلى ذلك يساهم الفيرمي كمبوست في تحسين الخصائص الفيزيائية والهيدروليكية لنسيج التربة وبالتالي يعزز امتصاص النبات للمياه والمغذيات من محيط الجذر (Kashem *et al*., 2015)

من خلال نتائج الجدول (6) نجد أن الطراز الوراثي (Sb239) جاء بالمرتبة الأولى وبالتالي هو الأكثر تحملا للجفاف.

الجدول (6): متوسط محتوى الماء النسبي في الأوراق%لطرازين وراثيين من فول الصويا

المعاملة T	التركيز	الصنف V								
		الموسم الأول			الموسم الثاني			متوسط الموسمين		
		Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط	Sb44	Sb239	المتوسط
شاهد		53.33bc	50.33	51.83c	53.00b	49.00e	51.00b	53.17b	49.67e	51.42c
فيرمي غنم	3 طن /هـ	61.00a	50.00	55.50b	59.00a	51.00e	55.00b	60.00a	50.50e	55.25b
	6 طن/هـ	42.00f	72.00	57.00b	43.00d	71.00a	57.00ab	42.50d	71.50a	57.00ab
	9 طن/هـ	51.33c	52.33	51.83c	45.67d	48.00e	46.83c	48.50c	50.17e	49.33d
فيرمي حمأة	3 طن/هـ	48.67d	73.33	61.00a	47.00c	72.00a	59.50a	47.83c	72.67a	60.25a
	6 طن/هـ	60.33a	61.00	60.67a	56.00a	60.00c	58.00a	58.17a	60.50c	59.33ab
	9 طن/هـ	55.33b	65.67	60.50a	51.00b	65.00b	58.00a	53.17b	65.33b	59.25ab
	المتوسط	53.14b	60.67a	-	50.67	59.43	-	51.90b	60.05a	-
	LSD0.05	LSD T=7.254 LSD V=4.739 LSDT*V=4.602			LSD T=3.182 LSD V=1.701 LSDT*V=4.500			LSD T=2.323 LSD V=1.242 LSDT*V=3.285		
	CV%	4.8			4.9			5.1		

الاستنتاجات:

1- تفوق الطراز الوراثي(Sb239) من حيث المساحة الورقية على الطراز (Sb44)

2- تفوق معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 9 طن /هـ على باقي المعاملات.

3- أكدت دراسة محتوى الماء النسبي في الأوراق تفوق الطراز الوراثي (Sb239) وبالتالي قدرته على تحمل الإجهاد الجفافي أكثر، وكذلك كان لمعاملة فيرمي الغنم بتركيز 3 طن /هـ الأثر الأكبر على زيادة محتوى الماء النسبي في الأوراق وذلك بالنسبة للطراز(Sb44)، في حين تفوقت معاملة فيرمي الحمأة بتركيز 3 طن /هـ بالنسبة للطراز (Sb239).

المقترحات والتوصيات:

1- ضرورة نشر الطرز الوراثية المدروسة التي أثبتت تحملها للإجهاد الجفافي.

2- دراسة معدلات أخرى من سماد الفيرمي كومبوست لمعرفة المعدل الأنسب لطرز فول الصويا والتي تعطي أفضل النتائج للمؤشرات المدروسة.

3- ينصح باستخدام الفيرمي كومبوست كسماد عضوي حيوي آمن على محصول فول الصويا.

المراجع:

حسانين، عبد الحميد محمد (1993). فسيولوجيا المحاصيل الحقلية، جامعة الأزهر– المكتبة الأكاديمية (مستمد من كتاب فسيولوجيا المحاصيل الحقلية– عدنان حسن بله، مطبوعات جامعة تشرين، كلية الزراعة، ص 31، عدد صفحات الكتاب 330 (1995).

حياص، بشار؛ مهنا، أحمد، 2007. إنتاج محاصيل الحبوب والبقول. جامعة البعث،340صفحة.

سعديه، سلوى. عباس، فادي. الشباط، حسان. السيد، ديمه. 2023. تأثير التسميد بالفيري كمبوست والأسمدة المعدنية في نمو وإنتاجية الفول Vicia fava L. تحت ظروف منطقة حمص سوريا. مجلة المختار للعلوم 2023، 38 (2): 209-219

الشباط، حسان. غزاله،جلال. سعدية، سلوى.2023. الدليل العلمي لتربية ديدان السماد جنس Eisenia وإنتاج الفيرمي كمبوست في سورية. المركز الوطني للسياسات الزراعية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. الصفحات 45 صفحة.

علان حنان، يعقوب غسان (2011)– دراسة اقتصادية تحليلية للزراعة العضوية في الساحل السوري، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية– المجلد (33) العدد (2).

محمد، يوسف، 1991. امتلاء الحيزات البيئية بالأعشاب النباتية في حقول فول الصويا عند تشكلها تحت تأثير العوامل البشرية. رسالة دكتوراه، روسيا الاتحادية.

Ahmadpour R and Armand N (2020). Effect of ecophysiological characteristics of tomato (Lycopersicon esculentum L.) in response to organic fertilizers (compost and vermicompost) .Not Bot Horti Agrobo 48(3):1248-1259.

Alkobaisy,J,.Lafi,A and Abdel Ghani,E (2020).Influence of using Mycorrhizae (MH) with Vermicompost (VRF) on Soil Properties, Soybean (Glycine max L.) Growth and Yield. Systematic Review Pharmacy. Vol 11, Issue 6.

AOAC., Official Methods of Analysis. 13th. Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.,1980.

DIN EN 13037 , Soil improvers and growing media - Determination of pH. STANDARD by DIN-adopted European Standard, 02/01/2000.

Dong Y, Zhao L, Liu B, Wang Z, Jin Z, Sun H. 2004. The genetic diversity ofcultivated soybean grown in China. Theoretical and Applied Genetics 108: 931–936.

Han HS, Lee KD (2015). Plant growth promoting rhizobacteria effect on antioxidant status, photosynthesis, mineral uptake and growth of lettuce under soil salinity. Research Journal of Agriculture 1:210-215.

Jahangiri, N. E., S. S. Ataollah, K. Ahmad, M. T. M. Reza and S. Manouchehr (2016). Effect Of The Usage Of Vermicompost And Mycorrhizal Fertilizer On Quantity And Quality Yield Of Soybean In Water Deficit Stress condition. Journal Of Crops Improvement. 12 (2): 1341-1349.

Kashem MA, Sarker A, Hossain I, Islam MS (2015). Comparison of the effect of vermicompost and inorganic fertilizers on vegetative growth and fruit production of tomato (Solanum lycopersicum L.). Open Journal of Soil Science 5:53-58.

Kazeminasab A, Yarnia M, Lebaschy MH, Mirshekari B, Rejali F (2016). The effect of vermicompost and PGPR on physiological traits of lemon balm (Melissa officinalis L.). Journal of Medicinal Plants and By-products 2:135-144.

Li YH, Li W, Zhang C, Yang L, Chang RZ, Gaut BS, Qiu LJ. 2010. Genetic diversity in domesticated soybean (*Glycine max*) and its wild progenitor (Glycinesoja) for simple sequence repeat and single-nucleotide polymorphism loci. New Phytologist 188: 242–253.

The Effect of Vermicompost on the Leaf Area and Relative Water Content of Two Types of Soybean (*Glycine max*) Under the Conditions of the Northern Region of Homs Governorate.

Salwa Sadeia [(1)], Faisal Bakkour [(1)], and Nabila Kridi (2)

(1). Failed crops Department, Faculty of Agriculture, AL-bath University, Homs, Syria.

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

(*Corresponding author: Salwa Sadeia, E.mail : salwa.sadeia@gmail.com).

Received: 21/11/2023 Accepted:13/04/2024

Abstract

The research aimed to study the effect of applying two types of vermicompost (sheep, sludge) on the leaf area and relative water content of two genotypes of soybeans (*Glycine max*)(Sb44, (Sb239). The research was carried out at the Homs Research Center of the Scientific Agricultural Research Commission, for two agricultural seasons. (2021, 2022), vermicompost was added at rates of (3-6-9) tons/ha. Some physiological indicators were studied (leaf area cm², relative water content%). These genotypes were planted using a split-plot design in three replicates. 14 treatments were studied, distributed as follows: a mineral control for each genotype, three sheep vermicompost treatments according to three concentrations for each genotype, as well as three sludge vermicompost treatments according to three concentrations for each genotype. The results showed that there were significant differences between the two genotypes studied for the two traits studied, as the genotype (239Sb) was superior in terms of leaf area to the genotype (44Sb), In comparison between the treatments studied for the two genotype, the vermicompost from sludge treatment with a concentration of 9 tons/h outperformed the rest of the treatments. A study of the relative water content in the leaves showed that the genotype (239Sb) was superior to the genotype (44Sb), which indicates the ability of the genotype (239Sb) to withstand drought stress to a greater extent than the genotype (44Sb). The same was true for the sheep vermicompost treatment at a concentration of 3 tons/ha The greatest effect on increasing the relative water content in the leaves was for the genotype (44Sb), while the vermicompost treatment resulting from sludge at a concentration of 3 tons/ha was superior to the genotype (239Sb).

Keywords: vermicompost, sludge, soybeans, physiological characteristics, relative water content.