

تأثير إضافة سماد الفيرمي كومبوست وشاي الفيرمي كومبوست على بعض الخصائص الاقتصادية لمحصول فول الصويا (*Glycine max L.*) في منطقة صافيتا

*د. نزار حربا

**د. ديفانا يوسف

***فاطمه حزوري

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٣/٤/١٠ . قُبل للنشر في ٢٠٢٣/٨/٣)

□ ملخص □

نفذت الدراسة في صافيتا منطقة(ضهر عامودي) التابعة لمحافظة طرطوس للموسم الزراعي ٢٠٢٢، لدراسة تأثير إضافة سماد الفيرمي كومبوست وشاي الفيرمي كومبوست على نمو وإنتاجية محصول فول الصويا (*Glycine Max L.*). تم تصميم التجربة على أساس القطاعات العشوائية الكاملة بثمان معاملات(شاهد، ٦٠٠ غ /م^٢- ٤٠٠ غ /م^٢- ٢٠٠ غ /م^٢ سماد الفيرمي كومبوست الصلب، ١٠٠% - ٥٠% - ٢٥% شاي الفيرمي كومبوست، ٢٠ طن/هكتار سماد عضوي بقري). وبثلاث مكررات للتجربة، وشملت الدراسة العديد من صفات المحصول الفينولوجية(عدد الأيام حتى الإنبات الكامل، الإزهار، النضج الفسيولوجي والنضج التام)، والمورفولوجية(متوسط طول النبات عند النضج /سم، ارتفاع القرن الأول على النبات/ سم)، والإنتاجية(عدد القرون /النبات، عدد الأفرع /النبات، عدد البذور /القرن). حيث أظهرت النتائج: تفوق معاملة شاي الفيرمي كومبوست تركيز ٥٠% في زيادة إنتاجية الفروع والقرون مقارنة بالمعاملات الأخرى. وانخفضت عدد الأيام من الإنبات حتى النضج التام عند إضافة شاي الفيرمي تركيز ٥٠% من (١٥_٢٧) يوماً مقارنة بالمعاملات الأخرى. كما وحقق إضافة شاي الفيرمي كومبوست والسماد البقري تفوق بارتفاع للقرون عن سطح الأرض وطول النباتات مقارنة بالسماد الصلب. وبالتالي فإن إضافة شاي الفيرمي كومبوست كان له تأثيرات إيجابية ملحوظة على محصول فول الصويا.

الكلمات المفتاحية: فول صويا (*Glycine Max L.*) - فيرمي كومبوست - شاي الفيرمي كومبوست - إنتاجية - نمو

*أستاذ_قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة_جامعة تشرين_اللاذقية_سورية

**مدرس_قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة_جامعة تشرين_اللاذقية_سورية

***طالبة دراسات عليا (ماجستير)_قسم المحاصيل الحقلية_كلية الزراعة_جامعة تشرين_اللاذقية_سورية

Effect of adding vermicompost and vermicompost tea on some economic properties of soybean crop (*Glycine max L.*) in Safita region

Nizar Harba *
Divana Youssef **
Fatima Hazzori ***

(Received 10/4/2023 . Accepted 3/8/2023)

□ ABSTRACT

The study was carried out in Safita (Dahr Amudi) district of Tartous governorate for the agricultural season 2022, to study the effect of adding vermicompost and vermicompost tea on the growth and productivity of soybean crop (*Glycine Max L.*) The experiment was designed on the basis of a randomized complete block with eight treatments (control, 600 g/m², 400 g/m², 200 g/m² solid vermicompost, 100%, 50%, 25% vermicompost tea, 20 tons/ha organic fertilizer bovine). With three replications of the experiment, The study included many phenological characteristics of the crop (number of days until full germination, flowering, physiological maturity and full maturity), morphological (average plant length at maturity / cm, height of the first pod on the plant / cm), and productivity (number of pods / plant, number of branches). / plant, number of seeds / pod). The results showed that vermicompost tea treatment, 50% concentration, was superior in increasing the productivity of branches and pods, compared to other treatments. The number of days from germination to full maturity decreased when vermicompost tea was added at a concentration of 50% from (15_27) days compared to other treatments. He also achieved the addition of tea Vermicompost and cow manure were superior in height of pods above the ground surface and plant height compared to solid manure. Thus, the addition of vermicompost tea had significant positive effects on the yield of soybeans.

Keywords: soybean (*Glycine Max L.*) - vermicompost - vermicompost tea - productivity – growth

* Prof. Field crops department -Faculty of Agriculture-Tishreen University-Latakia-Syria.

** Dr. Field crops department -Faculty of Agriculture-Tishreen University-Latakia-Syria.

***Postgraduate Student (Master). Field crops department -Faculty of Agriculture-Tishreen

١-المقدمة والدراسة المرجعية:

يعد توفير الغذاء مشكلة معقدة جعلت الكثير من الدول تفكر في إيجاد مصادر غذائية بديلة تؤمن متطلبات مجتمعاتها حاضراً ومستقبلاً، من خلال توفير المواد البروتينية النباتية، ولاسيما أن المصادر الحيوانية أصبحت مرتفعة التكلفة وبخاصة في الدول النامية، لذا أصبحت المصادر النباتية هي الحل البديل لسد هذه الفجوة الغذائية.

يعتبر محصول فول الصويا (*Glycine Max L.*) أحد أهم المحاصيل الحقلية في العالم، وهو من المحاصيل الزيتية الرئيسية المستهلكة في العالم اليوم (Wilcox,2004).

وقد اهتم الباحثون بشكل كبير في محصول فول الصويا كونه محصولاً بقولياً يزرع لغرض الحصول على بذوره والتي تستخدم كغذاء مهم ومصدر ممتاز للزيت والبروتين (وهبي، ٢٠٠٢).

تحتوي بذور فول الصويا على نسبة مرتفعة من البروتين ٣٦-٤٠% الغني بالأحماض الامينية الأساسية Essential amino acids (Malik et al., 2007)، ويستعمل كأساس في مكونات الوجبات لأن محتواه من البروتين يعادل المحتوى البروتيني في اللحوم (Schaafsma, 2000).

ويتراوح محتواه من الزيت قرابة ١٠-٢٧% و ١٥-٢٦% من الدهون ومجموعة فيتامين B المهمة للجملعة العصبية والداغية والعناصر المعدنية المغذية مثل الفوسفور والبوتاسيوم والحديد (Malik et al., 2007).

كما ويؤدي دوراً مهماً في تخفيض الأمراض القلبية والسرطان الشائع لدى النساء وسرطان البروستات لدى الذكور وأمراض أخرى (Sack et al., 2016)، بالإضافة لاهميته للأطفال في سن النمو لإحتوائه على مادة الفايثو التي تساعد الأطفال على النمو وزيادة المناعة (Sack et al., 2016).

كما ويسهم محصول فول الصويا بتغذية الحيوانات بوصفه محصولاً علفياً جيداً، يمتاز بغناه بالمواد الغذائية وذلك لارتفاع نسبة كل من المواد البروتينية والدهنية والكروهيديراتية فيه، كما يستعمل كعلف أخضر أو دريس أو سيلاج عندما يزرع مع خليط من الذرة الصفراء (نقولا، ٢٠٠٤).

والجدير بالذكر أن كل ١٠٠ كغ كسبة من الصويا تعادل ١٢٠ وحدة علفية (رقية وآخرون، ٢٠٠٤).

ويعد محصول فول الصويا من المحاصيل المخصصة للتربة فيزرع سماد أخضر ويقلب في التربة فيغنيها بعنصر الأزوت بمعدل ٤٠ كغ/هكتار (وهبي، ٢٠٠٢).

كما أدى النمو السكاني المتزايد إلى ضغط بشري قوي على الأراضي الصالحة للزراعة مما أدى إلى تدهور الإنتاجية الزراعية بسبب تدهور التربة فيزيائياً وكيميائياً (Guei et al., 2020).

لذلك كان لابد من اللجوء إلى التسميد الذي هو الطريقة الأسهل والأسرع لتزويد النباتات بالمكملات الغذائية من أجل ضمان الإحتياجات الغذائية للنباتات لنمو وتطور أمثل (Coulibaly et al., 2018).

كما أنّ الاستخدام المكثف للأسمدة الكيميائية على حساب السماد العضوي يؤثر سلباً على التربة والبيئة وصحة الإنسان (الفاو، ٢٠١٥).

بالنظر إلى هذه المخاطر فإن الدول المتقدمة والنامية على حد سواء تشجع المزارعين على تحويل مزارعهم إلى مزارع عضوية (Yadav et al., 2013).

في الآونة الأخيرة هناك اهتمام متزايد لاستخدام الفيرمي كومبوست لإنتاج المحاصيل (Doan *et al.*, 2015).

الفيرمي كومبوست (السماد الدودي): هو السماد المنتج من قبل أنواع محددة من دودة الأرض تقوم الدودة بالتغذي على المخلفات العضوية بكافة أنواعها، وبعدها تقوم الدودة بمعالجة هذه المخلفات في جهازها الهضمي بمساعدة ميكروبات تقوم بافراز انزيمات عليها ثم تخرج من جسم الدودة على شكل كبسولات السماد، كما أكدت العديد من الأبحاث أنه غني بالمغذيات الكبرى والصغرى ومنظمات النمو بالإضافة إلى النشاط الميكروبي المتعدد مما يجعله يستحق لقب الذهب الأسود. كما ربط استخدامه بإنتاج نباتات أكثر صحة ومقاومة ضد الأمراض والآفات (Suhane *et al.*, 2008). كذلك يحتفظ بمزيد من رطوبة التربة وبالتالي يقلل الطلب على الري بحوالي ٣٠-٤٠% (Suhane *et al.*, 2008).

وكذلك كان لتطبيقه تأثير إيجابي عند إنتاج القمح (Yousefi and Sadegh, 2014).

وعند إضافة الفيرمي كومبوست على الذرة، زاد إنتاج النبات من الحبوب وزادت الكتلة الحيوية للجذر مقارنة مع الشاهد (Kmet'ová and Kováčik, 2014).

أما فيما يتعلق بشاي الفيرمي كومبوست الذي هو مستخلص مائي من مواد سماد الفيرمي كومبوست ، فإنه يمتاز بقدرته على الحفاظ على محتوى التربة من المواد العضوية والمياه وتعزيز توافر المغذيات ، ومنع الأمراض النباتية وزيادة التنوع الميكروبي في التربة. (Ingham *et al.*, 2003)

وبينت الدراسات الميدانية أن شاي السماد الدودي يوفر فوائد متعددة عند استخدامه كبداية كلية أو جزئية للأسمدة المعدنية (Naidu *et al.*, 2013).

كما لوحظ أن استخدام شاي السماد الدودي على الأعشاب الطبية يعزز بشكل كبير النمو الخضري والمحتوى من مضادات الأكسدة (Siddiqui *et al.*, 2011). ووجد أن لاستخدام شاي الفيرمي كومبوست مع الأسمدة غير العضوية لشتلات القمح تأثير على زيادة الكتلة الحيوية بمقدار ٢٢-٦١% والجذر بمقدار ٤٠-٦٦% مقارنة مع تلك المعاملة بالأسمدة غير العضوية وحدها المستخدم الأسمدة غير العضوية وحدها (Reeve *et al.*, 2010).

كما تم اقتراح شاي الفيرمي كومبوست كمنشط حيوي قد يعيد التنوع البكتيري ويعزز أداء المحاصيل في ظل الزراعة التقليدية (Lladó *et al.*, 2017).

كما أنه يحتوي على مغذيات معدنية قابلة للذوبان، والتي لها تأثير إيجابي على نمو الجذر الأولي وتطور النبات (Esteban *et al.*, 2017). إلى جانب ذلك، يحتوي أيضاً على هرمونات النمو مثل السيوكينات والجبرلينات (Esteban *et al.*, 2017).

كما وأشارت إلى أن ٥٠% من شاي السماد الدودي يمكن أن يحسن أداء البذور والجذور والساق (Makkar *et al.*, 2017).

٢- أهمية البحث:

في دراستنا هذه اخترنا فول الصويا بسبب أهميته التي تحدثنا عنها سابقاً، فقد صنف كمحصول استراتيجي يساهم في حل مشاكل الأمن الغذائي.

وفي ظل التوجه العالمي اليوم تجاه الحفاظ على سلامة البيئة وصحة الإنسان والحيوان وتطوير نظم الزراعة العضوية يتوجه عدد كبير من الباحثين تجاه الأسمدة العضوية وتحسينها واختبارها ودراسة تأثيرها على مختلف المحاصيل الزراعية. و

يأتي السماد الدودي ك حل بديل عضوي رخيص الثمن وأكثر فائدة ،وأقل تلويثاً للبيئة ،ويزيد من خصوبة التربة ويحسن الإنتاجية كما ونوعاً.

٣- أهداف البحث:

يهدف هذا البحث بشكل رئيسي إلى ١- زيادة إنتاجية محصول فول الصويا في وحدة المساحة بكلفة أقل بعيداً عن استخدام الأسمدة الكيميائية الغالية الثمن والغير متوفرة في أغلب الأحيان، ٢-دراسة تأثير إضافة السماد بشكله الصلب والسائل على نمو وإنتاجية فول الصويا .

٤- طرائق البحث ومواده:

١.٤. مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث عام ٢٠٢٢ في منطقة ضهر عامودي التابعة لصافيتا في محافظة طرطوس، والتي تقع على ارتفاع ٣٧٠ م عن سطح البحر، ذات معدل هطول مطري ١٠٠ ملم/سنة، ومتوسط درجة الحرارة ٢٥,٥ وبيين الجدول رقم(١) المعطيات المناخية في موقع الزراعة خلال موسم الزراعة عام ٢٠٢٢

جدول (١) يوضح درجات الحرارة والهطول خلال فترة اجراء البحث

الشهر	المجموع الشهري للهطول	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة العظمى
أيار	٣٣.٧	١٦.٥	٢٦.٣
حزيران	١٥.٥	١٩.١	٢٨.٧
تموز	٠	٢٢.٥	٣١.٢
اب	٠	٢٣.٢	٣٢.٣
أيلول	٠	٢٢.٣	٣١.١

المصدر: (المديرية العامة للارصاد الجوية السورية، ٢٠٢٢)

أجريت الدراسة على نبات فول الصويا، (بذار صنف sb44 من مركز البحوث العلمية الزراعية في بوقا).

تمت الزراعة في عروة رئيسية بتاريخ ٣١ من أيار .

وبيين الجدول (٢) التحليل الكيميائي لتربة الموقع

الجدول (٢) التحليل الكيميائي لتربة الموقع : المصدر:مركز البحوث العلمية الزراعية بطرطوس

التحليل الكيميائي					
PH	Caco3%	مادة عضوية %	كمية العناصر الغذائية القابلة للامتصاص ppm	آزوت كلي%	
٧,٦١	٠,٩	٢,٠٢	K2O	P2O5	
-	-	-	١٢٦,٤٣	٤,٨٢	٠,١٠٤

تمت حراثة التربة على عمق ١٥سم، وإضافة السماد الصلب قبل الزراعة بإسبوع.

وتم تحضير شاي الفيرمي بوضع ١ كغ من سماد الفيرمي في حوض فيه كثافة عالية من الدود ثم يبدأ الدود بالتغذي على سماد الفيرمي أكثر من مرة ، ثم نضيف ١٠ لتر ماء خالي من الكلور (مياه ينابيع) ، و ٢٠-٣٠ غرام مادة سكرية عضوية للتغذية البكتريا وتتضاعف، .تعمل مضخة الهواء على مدار الساعة لمدة ٤٨ ساعة بشكل متواصل خلال هذه الفترة تتكاثر البكتريا المناسبة للمزروعات. مع العلم أن صلاحية الشاي ١٢ ساعة بحيث يبدأ المحتوى الحيوي بالتناقص بعدها.

تم إضافة الشاي على ثلاث دفعات بعد الزراعة ، بثلاث تراكيز كما هو موضح في الجدول (٣).

جدول(٣): تركيز ومعدل إضافة الشاي والمياه للذئم.حسب بيانات المسح الميداني(٢٠٢٢)

التركيز %	الكمية/لتر	كمية المياه/لتر
١٠٠	٢٠	٠
٥٠	١٠	١٠
٢٥	٥	١٥

حيث وأجريت الزراعة يدوياً بعمق ٤سم والمسافة بين الخطوط ٤٠سم وبين النباتات ١٠ سم ، كما وأجريت عمليات الترقيع والتفريد والعزيق والري حسب الحاجة.

يتم تحضير سماد الفيرمي كومبوست الصلب كما وصفه (Iwai et al. 2011) باستخدام كميات من بقايا الفواكه والخضروات أو روث الحيوانات بعد تخمره وتستخدم أيضاً قطع من الكرتون مقطعة بشكل صغير، كما يمكن استخدام اوراق الشجر الجاف أو نشارة الخشب.

حيث يتم وضع هذا المزيج فرشاة في قاع حوض بلاستيكي أو إسمنتي وكل بضعة أيام نقوم بتغذية الدود وترطيب الفرشة بنسبة ٨٠% بالرش بالماء ، وعادة يتم حصاد السماد بعد ٣ أشهر تقريباً وفق طرق خاصة.

ويبين جدول (٤) التركيب الكيميائي سماد الفيرمي كومبوست الصلب.

جدول (٤) التركيب الكيميائي سماد الفيرمي كومبوست حسب مالك مزرعة الديدان والمنتج الأول في سوريا حيث تم الحصول على سماد

الفيرمي من مزرعته

نتائج الاختبار	الواحدة	العنصر	نتائج الاختبار	الواحدة	العنصر
٨٠٠٠	ملغ/ كغ	الحديد	٥٤	%	مواد عضوية
٧٠٠٤	ملغ/ كغ	الزنك	١٠١٥	%	الكالسيوم
٢٥٠٥	ملغ/ كغ	النحاس	١٠٥	%	النتروجين الكلي
٨٦	ملغ/ كغ	منغنيز	٢٠٠٦	-	C/N
٢٠٢	ملغ/ كغ	الرصاص	٠٠٢٦	%	الصوديوم
٢٠١	ملغ/ كغ	نيكل	٧٠٨	-	pH(1:10)
٢٠٣	ملغ/ كغ	كروم	٢٠١	مليغوموز/سم	EC:الناقلية الكهربائية(1:10)
٠٠٢	ملغ/ كغ	كاديوم	٩٢٠	ملغ/ كغ	امونيوم
٧٤٠	كغ/م ^٣	كثافة	٤٨٠	ملغ/ كغ	نترات
١٠٠	%	مؤشر نبات البذور	٢٠	%	رطوبة
٠	MPN/4g	السالمونيلا	٠٠٢٣	%	المغنزيوم

٢.٤. المعاملات:

تم اختيار النسب للتوصل إلى معادلة سمادية أقل تكلفة للمزارع والحصول على أعلى إنتاجية وتحسين مواصفات المحصول، حيث تم إجراء تحليل لتكلفة سماد الفيرمي وشاي الفيرمي ولوحظ أن التكاليف الإجمالية (الأسمدة والعمالة) كانت أقل في النباتات المزروعة ب(السماد وشاي) الفيرمي مقارنة بالنباتات المزروعة بالأسمدة الكيميائية (Mahmud *et al.* 2018).

T1: معاملة أولى شاهد دون إضافة سماد.

T2: معاملة ثانية وهي إضافة سماد الفيرمي كومبوست الصلب (١) بمعدل ٦٠٠ غ / م^٢

T3: معاملة ثالثة وهي إضافة سماد الفيرمي كومبوست الصلب (٢) بمعدل ٤٠٠ غ / م^٢

T4: معاملة رابعة وهي إضافة سماد الفيرمي كومبوست الصلب بمعدل (٣) ٢٠٠ غ / م^٢

T5: معاملة خامسة وهي شاي الفيرمي كومبوست (١) بتركيز 100%

T6: معاملة سادسة وهي شاي الفيرمي كومبوست (٢) بتركيز 50 %

T7: معاملة سابعة وهي شاي الفيرمي كومبوست (٣) بتركيز 25%

T8: معاملة ثامنة وهي إضافة سماد عضوي بقري (حسب التوصيات: ٢٠ طن/هكتار).

٣.٤. تصميم التجربة:

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة ، ثمان معاملات T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8 بواقع ثلاث مكررات للتجربة. وأجرى التحليل الاحصائي باستخدام برنامج

Genstat 12

جدول (٥) : يوضح مخطط التجربة للبحث اعتماداً على بيانات المسح الميداني ٢٠٢٢

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
T7	T6	T5	T1	T8	T3	T2	T4
T2	T3	T4	T8	T6	T7	T5	T1

تمت إضافة السماد الصلب عند تجهيز الأرض للزراعة دفعة واحدة ، وتمت السقاية بالشاي عند الزراعة ورشاً بعد الإنبات ب٥ يوماً ودفعة ثالثة عند الإزهار.

٥- المؤشرات المدروسة :

أخذت القراءات ل العديد من الخصائص الفينولوجية (عدد الأيام حتى الإنبات الكامل ، الإزهار ، النضج الفيسيولوجي والنضج التام) ، والمورفولوجية (متوسط طول النبات عند النضج /سم، ارتفاع القرن الأول على النبات /سم)، والإنتاجية (عدد القرون /النبات ، عدد الأفرع /النبات ، عدد البذور /القرن) ، وحلت النتائج وتم عرضها في جداول وشرحها.

٦- النتائج والمناقشة :

٦.١. الخصائص الفينولوجية للصنف المزروع :

حيث يبين الجدول رقم (٦) قراءات المعاملات خلال مراحل مختلفة من عمر محصول فول الصويا صنف sb44 خلال عام ٢٠٢٢.

الجدول (٦): الفترات الممتدة من تاريخ الزراعة حتى المراحل التالية: اعتماداً على بيانات المسح الميداني ٢٠٢٢

T8	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	القراءات
١٠	١٢	٧	٨	١٠	١٠	١٢	١٢	عدد الأيام حتى الانبات الكامل
٤٥	٤٦	٣٧	٣٧	٤٥	٤٥	٤٦	٤٦	عدد الأيام حتى الازهار
١١٠	١٢٠	٩٥	٩٧	١١٠	١١٠	١٢٠	١٢٠	عدد الأيام حتى النضج الفيزيولوجي
١١٥	١٢٧	١٠٠	١٠٢	١١٥	١١٥	١٢٧	١٢٧	عدد الأيام حتى النضج التام

لوحظ من الجدول أن فترة ظهور البادرات تراوحت من ٧ أيام إلى ١٢ يوم، في حين خفضت الفترة الممتدة من الزراعة حتى بداية الازهار في المعاملة T6: شاي الفيرمي تركيز ٥٠% بحوالي ١٠ أيام عن المعاملات الأخرى وبفرق بسيط عن المعاملة T5: شاي تركيز ١٠٠% كما تراوحت الفترة اللازمة للنضج التام من ١٠٠ الى ١٢٧ يوم.

وكانت أبكر المعاملات في الانبات والنضج T6: ١٠٠ يوم يليها المعاملة T5: ١٠٢ بفارق يومين فقط .

لا يوجد فرق بين الشاهد والمعاملة T2, T7, T8 وكذلك لا فرق بين المعاملات T3, T4, T8

٦.٢. الخصائص المورفولوجية:

حيث أن معظم الأصناف المزروعة يتراوح ارتفاعها ٦٠-١٠٠سم، وتعد هذه الصفة من الصفات الهامة، لأن ارتفاع النبات، قد يدل على زيادة الكتلة الحيوية القادرة على التمثيل الضوئي وتصنيع الغذاء في النبات والتي قد تتعكس على زيادة الغلة البذرية، كما تتوضع القرون على الساق بشكل منتظم تقريباً ويرتفع القرن الأول من ٢-٤سم وحتى ٢٠-٢٥ سم عن سطح التربة وهي من الصفات المرغوب دراستها لعدة أسباب أهمها تجنب حدوث تعفنات وأمراض فطرية على القرون بسبب قربها من مياه الري وسطح التربة إضافة لفائتها في تسهيل عملية الحصاد الآلي.

نلاحظ من الجدول (٧) إن صفة ارتفاع النبات وارتفاع القرن الأول على النبات كانت معنوية بين تراكيز السماد السائل والصلب للفيرمي كومبوست المستخدم في البحث ، حيث أعطى استخدام التركيز ٥٠% شاي الفيرمي أعلى ارتفاع للنبات (٦٢,٧سم)، وكانت هذه النتيجة مماثلة لنتائج Levinsh, G. (2011) التي أظهرت أن الشاي عزز النمو الخارجي للنباتات مثل ارتفاع النبات، وكان ارتفاع أعلى قرن عند استخدام تركيز ١٠٠% شاي الفيرمي (١٥,٥سم).

ونلاحظ أيضاً من الجدول إن قيمة معامل الاختلاف كانت ضعيفة وهذا يدل على قلة التباينات بين القطع التجريبية المدروسة وبالتالي قلة تأثير الظروف البيئية على المعاملة بسماد الفيرمي الصلب والشاي.

يبين الجدول (٧) الخصائص المورفولوجية للنبات عند كل معاملة على حدى للصنف المدروس.

الجدول (٧) الخصائص المورفولوجية لمحصول فول الصويا صنف sb44 اعتماداً على بيانات المسح الميداني ٢٠٢٢

ارتفاع القرن الأول على النبات (سم)				متوسط ارتفاع النبات عند النضج (سم)				المعاملات التراكيز
شاهد	سماد بقري	شاي سماد	سماد صلب	شاهد	سماد بقري	شاي السماد	سماد صلب	
١٠	٤	١٥,٥	١٠	٢٥	٥٠,٥	٤١	٣٠	١
-	-	١٢	١٠	-	-	٦٢,٧	٤٠,٥	٢
-	-	١٢,٥	١٠	-	-	٥٨,٥	٣٢,٥	٣
٢٢.٩	١٠.٨	٣.٣	٤.٤	١٨.٢	١.٧	٢.٨	٤.٤	Cv%
-	-	٣.٠٩	١.٥٤	-	-	١٥.٦٧	١٠.١٢	Lsd%

٣.٦. الخصائص الإنتاجية:

تتضمن الخصائص التكنولوجية التي أجريت عليها لدراسة كلاً من عدد القرون على النبات وعدد البذور في القرن الواحد كما وبعد عدد أفرع النبات من الصفات المرغوبة لأنها ترفع مستوى الغلة البذرية . وتم عد القرون لكافة المعاملات بواقع خمسة نباتات لكل مكرر .

كما تم عد كامل البذور ولكافة قرون النبات ثم حساب متوسط حصة القرن الواحد من البذور ولكافة المعاملات المدروسة بواقع خمسة نباتات لكل مكرر .

نلاحظ من الجدول (٨) عند إضافة شاي الفيرمي تركيز ٥٠% أعلى عدد من القرون (٢٧.٥) ، ومن البذور (٤) . وهذا يتفق مع النتيجة التي توصل إليها (Ramamoorthy, P. (2004) عند استخدامه لشاي الفيرمي تركيز ٥٠% قد زاد عدد قرون المحاصيل كالقول العادي، أما قيمة معامل الاختلاف كانت ضعيفة بين القطع التجريبية المدروسة ، وبالتالي قلة التأثير بالظروف البيئية عند استخدام الفيرمي كومبوست الصلب والشاي.

أما أعلى عدد للفروع الثمرية على النبات فقد تبين من الجدول أن المعاملة بالسماد البقري سجل أعلى عدد للفروع الثمرية مقارنة بالمعاملات الأخرى .

ويبين الجدول رقم (٨) الخصائص الإنتاجية المدروسة لصنف sb44 خلال عام ٢٠٢٢ .

الجدول (٨) الخصائص الانتاجية المدروسة لصنف sb44 اعتماداً على بيانات المسح الميداني ٢٠٢٢:

عدد الأفرع الثمرية في النبات				عدد البذور في القرن				عدد القرون على النبات				المعاملات التركيبة
شاهد	سماد بقري	سماد سائل	سماد صلب	شاهد	سماد بقري	سماد سائل	سماد صلب	شاهد	سماد بقري	سماد سائل	سماد صلب	
٢	٥	٢	٢	٢	٣	٣	٣	٤	٢٣	٢٠	٥	١
-	-	٣.٥	٢.٥	-	-	٤	٣	-	-	٢٧.٥	٩	٢
-	-	٤.٥	٢	-	-	٣.٥	٣,٢	-	-	٢٥	١٢	٣
٢٣.٥	١٥.٧	٩.١	٧.٧	٣٤.٦	٩.١	٧.٧	٥.٩	٢٥.٤	٤٠.١	١.١	٣.١	Cv%
-	-	٠.٧٥	٠.٦٥	-	-	٠.٥٦٣	٠.٦٥	-	-	٢.٧	١.٦	Lsd%

٧-الإستنتاجات :

- ١-إمكانية زراعة فول الصويا مروبياً في منطقة متشابهة مناخياً مع منطقة البحث، وبإضافة السماد وبالتالي الحصول على عائد إضافي في فصل الصيف .
- ٢-باكورة النضج عند المعاملة ب الشاي تركيز ٥٠% و ١٠٠% وهذا من الصفات الهامة لاسيما عند زراعة فول الصويا في عروة تكثيفية بعد حصاد القمح وبالتالي نضمن عدم التعرض للامطار الخريفية التي تسبب فقد في الغلة.
- ٣-شاي الفيرمي اكثر فاعلية وكفاءة من اشكال الأسمدة الأخرى المستخدمة في البحث.

٨-المقترحات:

- ١-العمل على تشجيع المزارعين لانشاء مزارع الديدان في حقولهم.
- ٢-التوسع في استخدام الفيرمي كومبوست للوصول الى زراعة عضوية نظيفة واقتصادية.
- ٣-اجراء التجارب على مواعيد إضافة الفيرمي كومبوست للحصول على استفادة مثلى.
- ٤-نتائج البحث اعطتنا دافع كبير لعمل المزيد من الأبحاث عن فوائد السماد الدودي في حل مشكلة حاجة فول الصويا لكميات كبيرة من المياه

٩-المراجع العربية:

- ١-المديرية العامة للإحصاء الجوية السورية، ٢٠٢٢
- ٢-رقية نزيه، عبد الحميد عماد، عبد العزيز محمد، سلامه سليمان، محمد يوسف، علي ديب طارق، سعد فؤاد. (٢٠٠٤-٢٠٠٥). إنتاج المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين. ص ٣١٦-٣١٧.
- ٣-نقولا، ميشيل ذكي. (٢٠٠٤). محاصيل العلف، منشورات جامعة البعث، كلية الزراعة، ص ٢٠٥.
- ٤-وهبي صالح. (٢٠٠٢). فول الصويا كمحصول جديد في سوريا. مجلة جامعة دمشق. المجلد ١٨-العدد ٤. ص ١٥-١٧.
- ٥- فاو (٢٠١٥). منظمة الصحة العالمية.

١٠-المراجع الأجنبية:

- 1-Coulibaly SS, Edoukou FE, Kouassi KI, Barsan N, Nedeff V, Zoro Bi A. 2018. Vermicompost utilization: A way to food security in rural area.
- 2-Deshmukh, K.K., Khatik, S.K., and Dubey, D.P. (2005) Effect of integrated use of inorganic, organic and biofertilizer on production nutrient availability and economic feasibility of soybean grown on soil of Kaymore plateau and Satpura hills. *J. Soils and Crops*, **15** (1), 21-25.
- 3- Doan, T.T.; Tureaux, T.H.; Rumpel, C.; Janeau, J.; Jouquet, P. Impact of compost, vermicompost and biochar on soil fertility, maize yield and soil erosion in Northern Vietnam: A three-year mesocosm experiment. *Sci. Total Environ.* **2015**, *514*, 147–154.
- 4-Esteban, J. A. C., I. C. Taga-an, B. P. Ocoy, and M. J. Miculob. 2017. Vermicompost tea effects on germination of saluyot (*Corchorus olitorius*). *International Journal of Education and Research*. *5*:53–60.
- 5- Guei AM, Zro FG, Soro D, Kouassi PK. 2020. Etude de l'effet de différentes doses de bouse fraîche de bovin sur la productivité d'un sol sableux utilisé en maraichage à Daloa, Centre-ouest de la Côte d'Ivoire. *Afrique Science* *16*(1):92-105.
- 6-Ingham, E.R. and Alms, M. 2003. *The compost tea brewing manual*. 4th ed. Corvallis (OR): SoilFoodweb.
- 7-Iwai, C. B., M. Ta-oun, S. Seripong, and N. Champar-ngam. 2011. Vermicomposting: good management practice for waste, soil and yield safety. Department of Plant Sciences and Agricultural Resources, Land Resources and Environment Section, Faculty of Agriculture, Khon Kean University, Thailand. 171.
- 8-Ievinsh, G. (2011). Vermicompost tea treatment differentially affects seed germination, seedling growth and physiological status of vegetable crop species. *Plant growth regulation*, *65*(1), 169-181.
- 9- Kmet'ová, M.; Kováčik, P. The impact of vermicompost application on the yield parameters of maize (*Zea mays* L.) observed in selected phenological growth stages (BBCH-scale). *Acta Fytotech. Zootech.* **2014**, *17*, 100–108.
- 10-Lladó, S.; López-Mondéjar, R.; Baldrian, P. Forest Soil Bacteria: Diversity, involvement in ecosystem processes, and response to global change. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* **2017**, *81*.
- 11- Malik, M. F. A.; Qureshi, A. S.; Ashraf, M. and Ghafoor, A. 2007. Assessment of Genetic Variability.

12-Mahmud M, Abdullah R, Yaacob JS (2018) Effect of vermicompost amendment on nutritional status of sandy loam soil, growth performance, and yield of pineapple (*Ananas comosus* var. MD2) under field conditions. *Agronomy* 8:183.

13-Makkar, C., J. Singh, and C. Parkash. 2017. Vermicompost and vermiwash as supplement to improve seedling, plant growth and yield in (*Linum usitatissimum* L.) for organic agriculture. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. 6:203–218.

14-Naidu, Y., Meon, S. and Siddiqui, Y. 2013. Foliar application of microbial-enriched compost tea enhances growth, yield and quality of muskmelon (*Cucumis melo* L.) cultivated under fertigation system. *Sci. Hortic.*, 159:33–40.

15-Ramamoorthy, P. (2004). Standardization and nutrient analysis of vermicomposting sugarcane wastes, press -mud trash, bagasse by *Eudrilus eugeniae* (Kinberg and Eisenia foetida (Savigny) and the effect vermicompost tea on soil fertility and crop productivity (Doctoral dissertation, PThesis]. India: Anna University).

16-Reeve, J.R., Carpenter-Boggs, L., Reganold, J.P., York, A.L. and Brinton, W.F. 2010. Influence of biodynamic preparations on compost development and resultant compost extracts on wheat seedling growth. *Bioresourc Technol.*, 101: 5658–66.

17- Sack L, Buckley T, N. Huxman T, Janesen S .2016 .The developmental basis of stomatal density and flux. *Plant physiology* 171 ,2358-2363.

18- Schaafsma, G. 2000. The protein digestibility corrected amino acid score. *Journal of Nutrition* 130, 1865S-1867S.

19- Suhane, R.K.; Rajiv, K.S.; Singh, K.P. Vermicompost, Cattle-Dung Compost and Chemical Fertilizers: Impacts on Yield of Wheat Crops; Rajendra Agriculture University: Pusa, Bihar, India, 2008.

20-Siddiqui, Y., Islam, T.M., Yuvarani, N. and Sariah, M. 2011. The conjunctive use of compost tea and inorganic fertiliser on the growth, yield and terpenoid content of *Centella asiatica* (L.) urban. *Sci. Hortic.*, 130: 289–95.

21- Wilcox, J. R. 2004. Soybeans: improvement, production, and uses agronomy; no 16. p1-21.

22- Yadav, S.K.; Babu, S.; Yadav, M.K Singh, K.; Yadav, G.S.; Pal, S. A review of organic farming for sustainable agriculture in Northern India. *Int. J. Agron* .2013, 13, 1-8.

23-Yousefi, A.A.; Sadeghi, M. Effect of vermicompost and urea chemical fertilizers on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum*) in the field condition. *Int. J. Agric. Crop Sci.* **2014**, 7, 1227–1230.