

## تأثير إضافة مستويات مختلفة من بعض أنواع الأسمدة (العضوية و الحيوية) في بعض الخصائص الفينولوجية و المورفولوجية لمحصول فول الصويا (*Glycine max L.*)

الدكتورة ديفانا يوسف\*

الدكتورة منى بركات\*\*

أمجد ميهوب\*\*\*

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٤/٤/٢ . قُبل للنشر في ٢٠٢٥/٦/١٢)

□ ملخص □

نفذت الدراسة في منطقة الشيخ بدر قرية (البطحانية) التابعة لمحافظة طرطوس للموسم الزراعي ٢٠٢٣ ، لدراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من الفحم الحيوي و روث الأبقار على نمو و إنتاجية فول الصويا (*Glycine max L.*). صممت التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية بشاهد و ثمانية معاملات احتوت كل من روث الأبقار (١٥ طن/هكتار - ٣٠ طن/هكتار) من روث الأبقار ، وفحم حيوي (٢% - ٤% من وزن التربة) كلاً على حدى و معاً بأربع معاملات ، احتوت كل معاملة ثلاث مكررات ، وذلك لدراسة تأثيرها في الصفات الفينولوجية (عدد الأيام حتى) الإنبات الكامل ، الإزهار، النضج الفسيولوجي و النضج التام) ، و المورفولوجية (متوسط طول النبات عند النضج /سم، ارتفاع القرن الأول على النبات/ سم). أظهرت النتائج : تفوق معاملة الخلط بين الفحم الحيوي (٤% من التربة وزناً) و روث الأبقار (٣٠ طن/هكتار) في خفض عدد الأيام اللازمة لبدء الإنبات و للإنبات الكامل و ارتفاع القرن الأول عن سطح الأرض وارتفاع النبات مقارنة بالمعاملات الأخرى ونباتات الشاهد غير المعاملة . وانخفضت عدد الأيام من الإنبات حتى الإزهار عند إضافة روث الأبقار بمعدل (٣٠ طن/هكتار) {٣-٩ يوماً} مقارنة بالشاهد وبالمعاملات الأخرى. وبالتالي فإن إضافة توليفة من الفحم الحيوي وروث الأبقار كان له تأثيرات إيجابية ملحوظة في معظم الصفات المدروسة لمحصول فول الصويا.

الكلمات المفتاحية: فول صويا (*Glycine Max L.*) - روث أبقار - فحم حيوي - إنتاجية - نمو

\*مدرس - قسم المحاصيل الحقلية - كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

\*\*أستاذة - قسم علوم التربة والمياه - كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

\*\*\*طالب دراسات عليا (ماجستير) - قسم المحاصيل الحقلية - كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

# Effect of Adding Different Levels of Some Types of Organic Fertilizers on Some Phenological and Morphological Properties of Soybean Crop (*Glycine max L.*)

Dr. Divana Youssef\*

Dr. Mona Barakat \*\*

Amjad Mihoub \*\*\*

(Received 2/4/2024 . Accepted 12/6/2025)

## □ ABSTRACT □

The study was carried out in Sheikh Badr area, the village of (Al-Bathaniya) of Tartous Governorate for the agricultural season 2023, to study the effect of adding different levels of biochar and cow manure on the growth and productivity of soybeans (*Glycine max L.*) The experiment was designed on the basis of complete random sectors with a witness and eight treatments (15 tons/ha-30 t/ha) of cow manure, (2% - 4% of soil by weight) biocharcoal, (15 tons/ha of cow manure with 2% of soil by weight of biochar) (15 tons/ha cow dung with 4% soil by weight of biochar) (30 tonnes/ha of cow dung with 2% soil and biochar weight) (30 tonnes/ha of cow dung with 4% soil and biochar weight). With three replicates per treatment, the study included many phenological crop characteristics such as the number of days up to (full germination, flowering, physiological maturity and full maturity), and morphological such as (average plant height at maturity / cm, height of the first century on the plant / cm) where the results showed: Biochar treatment exceeds 4% of soil by weight and cow manure 30 tons/ha in reducing the number of days required to The number of days required to start germination and for full germination, the height of the first century above the ground and the height of the plant compared to other parameters. The number of days from germination to flowering when cow manure was added decreased by 30 t/ha (3-9) days compared to other treatments. Thus, the addition of a combination of biochar and cow dung had remarkable positive effects on most of the studied qualities of the soybean crop.

**Keywords:** (*Glycine Max L.*) – Cows -Biochar - productivity – growth

---

\*Teacher \_ Field Crops Department - Faculty of Agriculture Engineering \_ Tishreen University - Syria

\*\*Professor \_ Department of Soil and Water Sciences \_ Faculty of Agriculture Engineering \_ Tishreen University-Syria

\*\*\*Student Studies (Master) \_ Field Crops Department - Faculty of Agriculture Engineering - Tishreen University -Syria

## ١- المقدمة والدراسة المرجعية:

يواجه القطاع الزراعي والبيئي تحديات كبيرة ، ولطالما كان ضعف خصوبة التربة عائقاً متجدد الأسباب يمثل دائماً مشكلة كبرى تحد من الإنتاجية الزراعية في كافة أنحاء العالم (Idowu and Adeyemi ، 2017). ونظراً لزيادة النمو السكاني الكبير ونقص الإمدادات وبغريزة السعي للبقاء كان البحث عن البدائل على كافة الأصعدة وليس فقط على صعيد الزراعة مستمراً . وفي الفترة المنصرمة بدأت تظهر وبشكل كبير و مفاجئ مشكلة الشح في الزيوت والبروتينات الحيوانية ( Jimenez و آخرون، ١٩٩١) نتيجة لعدة عوامل لعل أبرزها ضعف الإنتاج الحيواني وانخفاض جودته بسبب الأغذية غير المتوازنة التي تعطى كعلائق ولا يمكننا أن ننسى الابتعاد الكبير عن تربية الحيوانات بغاية تحقيق عائد اقتصادي ونفع مادي بسبب غلاء الأعلاف نتيجة ارتفاع تكاليف إنتاجها وانحسار المساحات التي استخدمت لفترة زمنية طويلة كمرامع لعدم صيانة التربة وضعف خصوبتها (وهبي ، ١٩٩٧) ، فكان البديل موجوداً حيث اتجه الباحثون لرفع الإنتاج من محصول فول الصويا الذي أثبت جدارته في تعويض جزء لا يستهان به من الموارد التي يخشى فقدانها كالزيوت والبروتينات المشابهة وبشكل كبير للبروتينات والزيوت الحيوانية (Schaafsm,2000) وتعود المنفعة الزراعية للبقوليات الغذائية من خلال الأزوت الذي تتركه في التربة وإمكانية مقاومة محاصيل الحبوب التالية لها للأعشاب الضارة الصعبة.

فول الصويا (*Glycine max L.*) أو الذهب المزروع بحسب Erickson and Brekke (1980) هو أحد أهم محاصيل الفصيلة البقولية *Fabaceae* (رقية وآخرون، ٢٠٠٤) غير موجودة في الحالة البرية مطلقاً ، وتنتمي إليه معظم أصناف فول الصويا المزروعة والتي زاد استخدام منتجاتها كغذاء بشري بشكل مطرد، وذلك بسبب القيمة الغذائية العالية و الطبية المرتفعة، وهو نبات بقولي موطنه الأصلي في جنوب شرق آسيا (Grieshop,2003) .

وجد Maeder و آخرون (2000) أن معظم المحاصيل التي نزرع باستخدام السماد العضوي كانت فعالية الطاقة أكثر لكل وحدة من المحصول مقارنة بالمحاصيل التي تزرع بالطرق التقليدية، وعلى الرغم من أن إنتاج المحاصيل كان أقل بنسبة ٢٠% في نظام الزراعة العضوية لكن تكاليف الأسمدة كانت أقل بنسبة ٥٣% وتكليف المبيدات أول بنسبة ٩٧% كذلك فلن خصوبة التربة زادت والتنوع الحيوي كأن أكثر في نظام الزراعة العضوية.

أثبت Song و آخرون ( 2014) وجود علاقات إيجابية بين خصائص التربة الفيزيائية (الكثافة

الظاهرية والمسامية والقدرة على الاحتفاظ بالماء وثباتية بناء التربة وإضافة الفحم الحيوي.

في تجربة Baronti و آخرون (٢٠١٤) لمعرفة تأثير استخدام مستويات مختلفة من الفحم الحيوي (0-4-6

2-8%) على الخواص الهيدروفيزيائية للتربة الرملية وجد انخفاض في الكثافة الظاهرية بمقدار (3-5%)

وارتفاع في قيمة المسامية الكلية بمقدار (2-3%) ، وتحسن في نسبة التجمعات الترابية (2-6 mm) بنسبة

(٢,٩%) . أما عند تطبيق الفحم الحيوي المصنع من الذرة من قبل Defu liu و آخرون (2020) تبين أن

فول الصويا تحسن نموه وخصائص التربة القلوية تغيرت بشكل إيجابي وتحسنت جودتها بشكل ملحوظ فازدادت

قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه، وازداد محتواها من الكربون، وتم الحصول على أعلى ارتفاع لفول الصويا

وعلى كتلة حيوية أكبر ومحصول أوفر عند إضافة الفحم الحيوي بنسبة (٥%) لكن الفوائد انخفضت بالمقابل

عندما تجاوز معدل إضافة الفحم الحيوي هذه العتبة. وفي تقريرهم (خصوبة التربة والتنوع الحيوي في الزراعة العضوية). كما لاحظ Baronti و آخرون (٢٠٢٢) أن الفحم الحيوي ساهم في زيادة محتوى الماء في التربة (45%) عند إضافة (44طن/هـ) فحم حيوي وفي أوراق النبات بنسبة (24-37%) وذلك في تجربة لدراسة الفحم الحيوي للتربة في تقليل الأثر السلبي للإجهاد المائي لنبات العنب في إيطاليا وخاصة في فترات الجفاف.

## ٢- أهمية البحث: Research Importance :

نظراً للأهمية البالغة لمحصول فول الصويا وللنتائج المبهرة التي سبق وحققها الفحم الحيوي ولضرورة الحفاظ على الموارد الشحيحة المتبقية في التربة بعد ما طالها من حرائق وتقلبات مناخية أدت إلى خفض خصوبتها ومحتواها الغذائي، ولأهمية حفظها بعيداً عن الضرر الذي من الممكن أن تسببه لها الأسمدة الكيميائية المرتفعة الثمن و تحقيق أكبر استفادة من بذور الصويا وفق مبدأ الزراعة النظيفة كان لا بد من قيامنا بهذا البحث.

## ٣- أهداف البحث: Research Objectives :

- ١-دراسة تأثير استخدام الفحم الحيوي وروث الأبقار في الخصائص الفينولوجية و النمو
- ٢-معرفة الكمية الأمثل والأنسب والتي تحقق أفضل النتائج من الفحم الحيوي لاعتمادها فيما بعد

## ٤- مواد البحث و طرائقه:

**مكان تنفيذ البحث :** تم تنفيذ البحث في منطقة الشيخ بدر التابعة لمحافظة طرطوس التي يبلغ ارتفاعها عن السطح البحر ما يقارب ٥٣٦ متراً ومعدل أمطارها سنوياً ٤٢٥ مم.

**المادة النباتية:** أجريت الدراسة على نبات فول الصويا، صنف Sb44 وهو صنف ذو إنتاجية جيدة مقارنة مع الأصناف الأخرى ارتفاع قرنه الأول عن سطح التربة حوالي ٨ سم ارتفاع النبات يصل لحوالي ٨٠ سم مقاوم للانفراط والرقاد (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، ٢٠١٤). وقد تم الحصول على البذار من مركز البحوث العلمية الزراعية في بوقا

**الفحم الحيوي:** تم الحصول عليه من إحدى مصانع الأسمدة العضوية مرفقاً بالجدول (١) المبين لخواصه

:

الجدول (١) خواص الفحم الحيوي المستخدم

السعة الحقلية %	المسامية %	الكثافة الظاهرية (غ/سم <sup>٣</sup> )	المادة العضوية %	EC	PH
٥٨,٩٦	٧٥	٠,٢٦	١,٦٠	١,٣٨	٩,٣٥

**روث الأبقار:** وتم الحصول عليه من إحدى مراكز بيعه المعتمده مخمراً لاستخدامه .

**إعداد الأرض:** تمت حراثة التربة حراثة على عمق ٢٠ سم وإزالة الأعشاب منها وتم تحليل التربة لمعرفة بعض خصائصها الفيزيائية والكيميائية قبل الزراعة عن طريق أخذ عينات عشوائية على عمق من ١٠ إلى ٣٠ سم ، ثم تخلط هذه العينات مع بعضها بشكل متجانس لتمثل أرض التجربة ، وتم تحليلها مخبرياً بمركز البحوث العلمية الزراعية في الهنادي وبينت نتائج التحاليل ما يلي:

الجدول (٢) نتائج التحليل المخبري لتربة منطقة الزراعة

التحليل الكيميائي				التحليل الميكانيكي		
PH	caco3%	مادة عضوية %	كمية العناصر الغذائية القابلة للامتصاص PPM	أزوت كلي	طين	رمل

7.61	0.9	2.02	K2O	P2O5	0.104	6٨	٢٣	٩
			١٢٦,٤٣	4.82				

**موعد وطريقة الزراعة:** تمت الزراعة يدوياً في عروة رئيسية خلال شهر أيار خلال الموسم ٢٠٢٣، وبعثق زراعة ١٠سم، المسافة بين الخط والأخر ٢٠سم، والمسافة بين النبات والأخر على نفس الخط ٢٥سم.

**عمليات الخدمة بعد الزراعة:** أجريت عملية عزق وتفريد والقيام بالتعشيب، وإعطاء البذور رية عند الزراعة وبعد الزراعة بيومين، ورية خفيفة بعد أسبوع، ثم عدة ريات بمعدل رية كل ١٠-١٥ يوم حسب الحاجة والظروف المناخية

**٥-تصميم التجربة:** تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة، واحتوت القطعة التجريبية على (٢٧) نبات موزعين على ثلاثة خطوط، تتضمنت التجربة شاهد و٨ معاملات مكونة من معدلين من الفحم الحيوي (B1,B2) والتي تعادل(2,4%) من التربة وزناً ومعدلين من روث الأبقار (O2,O3) والتي تعادل (0,15, 30) طن/ه ثم خلط روث الأبقار والفحم الحيوي بالتركيز كافة معاً و أضيفت قبل الزراعة وفق معاملات التجربة دفعة واحدة.

**٧-التحليل الإحصائي:** تم تبويب البيانات باستخدام برنامج Excel

**٨-المؤشرات المدروسة:** بدء الإنبات، متوسط عدد الأيام حتى الإنبات الكامل، عدد الأيام حتى الازهار، عدد الأيام حتى النضج التام، ارتفاع النبات، ارتفاع أول قرن عن سطح الأرض.

**٩-النتائج والمناقشة :**

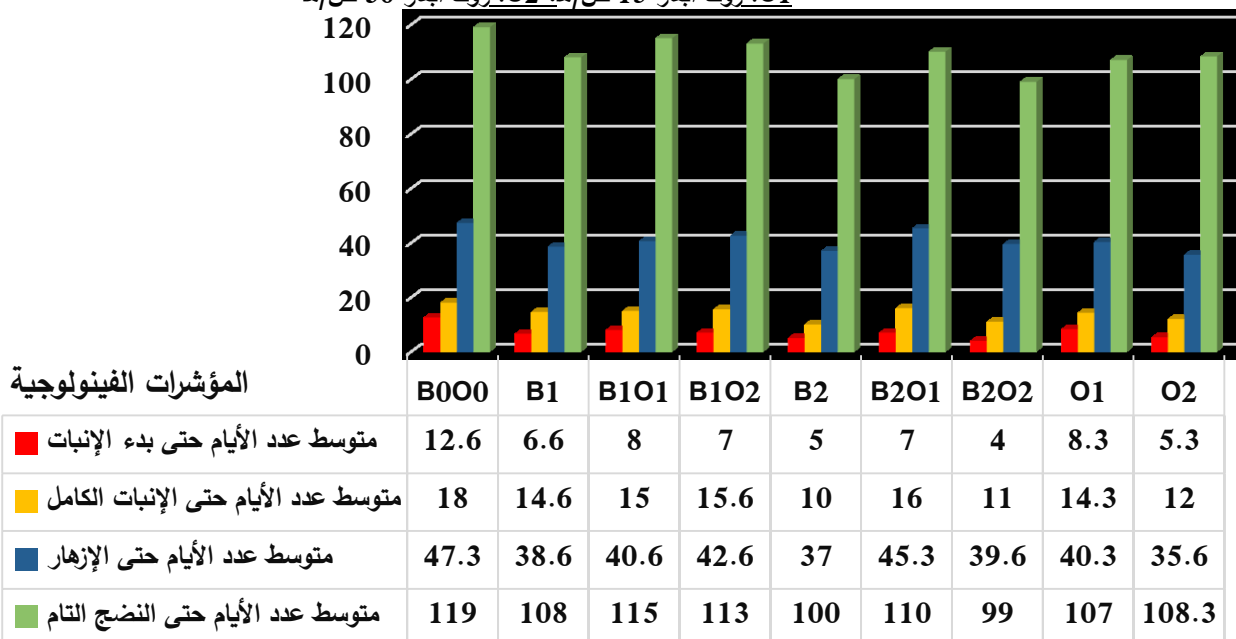
**متوسط عدد الأيام من الزراعة حتى بدء الإنبات:** تبين النتائج الموجودة في الشكل (١) لتأثير المعاملة بالسماد العضوي والفحم الحيوي بأن بادرات النباتات المعاملة بالفحم الحيوي ٤% من التربة وزناً و روث الأبقار بمعدل 30طن/هكتار (B2O2) بدأت بالظهور فوق سطح التربة بعد ٤ أيام من الزراعة وكان متوسط عدد الأيام لظهور كافة بادرات التركيز المذكور ٤ يوم، تلاها بادرات المعاملة بالفحم الحيوي بتركيز ٤% من التربة وزناً فظهرت بعد ٥ يوم في حين ظهرت بادرات المعاملات الأخرى متأخرة ب (٢-١٢) يوم عن بادرات تركيز(B2O2). يُرجح أن يكون السبب وراء التأثير الإيجابي للإنبات السريع والنضج المبكر بعد إضافة التراكيز المشار إليها إلى غناها بالنيتروجين المتحرر في التربة و محتوى الأوكسينات العالي مما يشجع من الانقسام الخلوي و استتالة الخلايا وبالتالي تسريع عمليات النمو والنضج (Malakooti وآخرون، ٢٠٠٤) و (Moghadam وآخرون، ٢٠١٤) و (Aritonang and Sidauruk,2020) وكانت مواعيد ظهورها وفق الترتيب الموجود في الشكل (١).

تشير النتائج في الشكل (١) أيضاً لتأثير إضافة الفحم الحيوي و روث الأبقار في عدد الأيام اللازمة للإنبات الكامل حيث وقد استغرق الإنبات الكامل عند المعاملة بالفحم الحيوي ٤% من التربة وزناً و (B2) ١٠ أيام فقط تلاه المعاملة بالفحم الحيوي بتركيز 4% من التربة وزناً و ٣٠ طن/هكتار روث أبقار (B2O2) مستغرقاً ١١ يوم وكان الفارق في عدد الأيام حتى انتهاء الإنبات عند المعاملة (B2O2) وباقي المعاملات يتراوح بين (٩-١) يوم كحد أقصى وهذا يتفق مع ما توصل إليه Fletcher و آخرون (2014) عند تطبيقهم الفحم الحيوي بمعدل ٢% من التربة وزناً لمعرفة مدى تأثيره على الإنبات و تم نسب النتائج إلى قدرة الفحم الحيوي على تأمين

نسبة رطوبة مناسبة لإنبات البذور بسبب دوره الفعال في حفظ المياه في التربة بناءً على نتائج مسبقة وكحقيقة علمية مما ساعد البذور عند المعاملة بالفحم الحيوي بنسبة عالية على الإنبات بشكل أسرع. أما بالنسبة لما يتعلق بصفة عدد الأيام حتى الإزهار والتي تعد واحدة من أكثر الصفات المدروسة أهمية لما لها من دور كبير في تحديد باكورية النضج بينت النتائج وكما هو موضح في الشكل (1) لتأثير المعاملة بالسماذ العضوي والفحم الحيوي أن المعاملة بروث الأبقار بتركيز 30طن/هكتار (O2) كان له دور كبير في تحسين هذه الصفة فقد استغرقت بالمتوسط أولى النباتات المعاملة بهذا التركيز 35,6 يوما ليبدأ إزهارها ثم تلتها النباتات المعاملة بتركيز 4% من التربة وزنا (B2) فاستغرقت أولى النباتات المعاملة بها التركيز 37 يوما حتى أزهرت وهذان التركيزان هما أبكر تزهيرا بفارق (1-10) يوم مقارنة بالتركيز الأخرى وكان متوسط عدد الأيام لإزهار كافة المكررات وفق كامل المعاملات كما هو موضح في الشكل (1) إذ أن التبكير في التزهير بزيادة مستوى السماذ العضوي قد يعود إلى أن المستويات العالية من النتروجين الموجودة في روث الأبقار يمكن أن تسهم في بناء ونمو أجزاء النبات الزهرية بشكل أسرع ( Buah و Mwinkarra, 2009) فضلا عن دوره في زيادة نشاط العمليات الحيوية التي تساعد في الإسراع من عملية التزهير في النبات بسبب احتوائه على عناصر تتفاعل مع السكريات مكونة معقد السكر الذي تكون حركته من خلال الأغشية الخلوية أسهل من حركة جزئيات السكر لوحدها مما يؤدي إلى تعزيز مواقع النشوء الجديدة في النبات بالمغذيات اللازمة

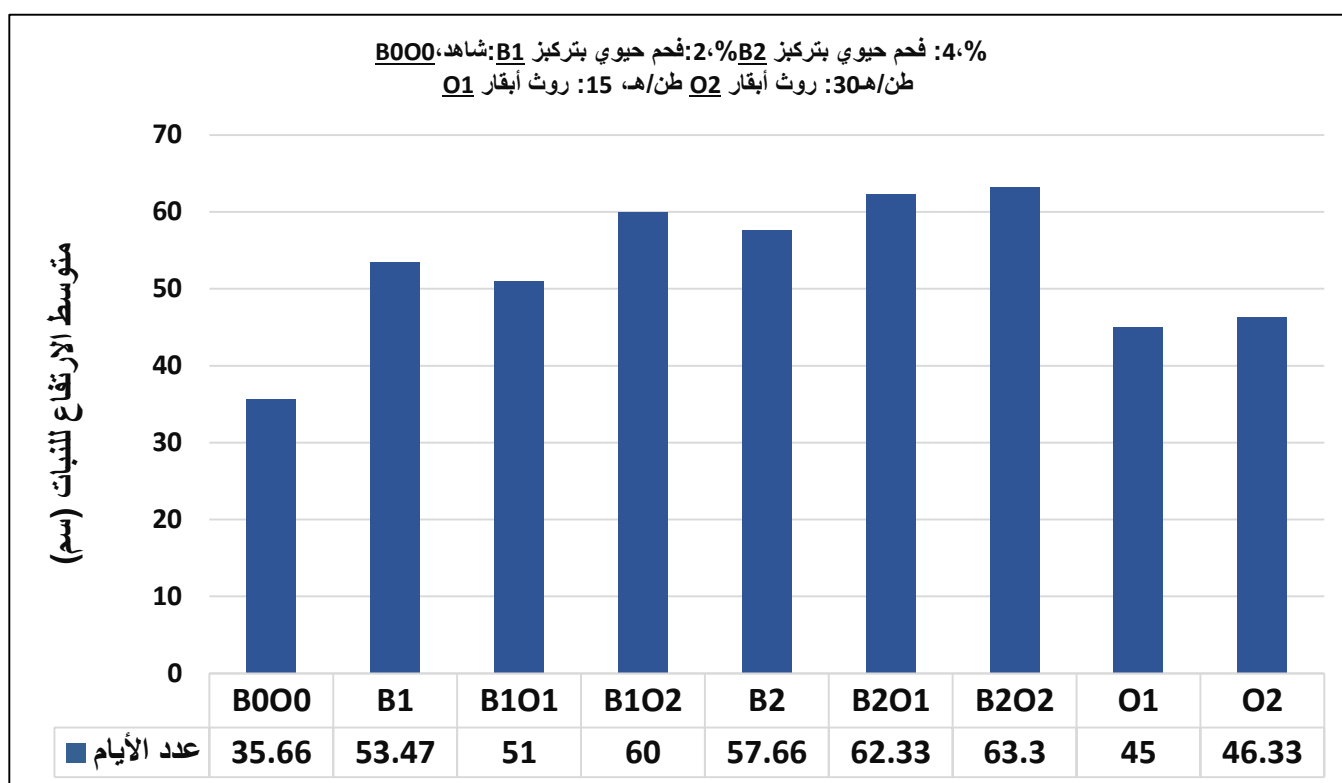
B000:شاهد، B1:فحم حيوي بتركيز 2%، B2:فحم حيوي بتركيز 4%؛

O1: روث أبقار 15 طن/هـ، O2: روث أبقار 30 طن/هـ



الشكل(1)المؤشرات الفينولوجية تحت تأثير المعاملة بالسماذ العضوي والفحم الحيوي

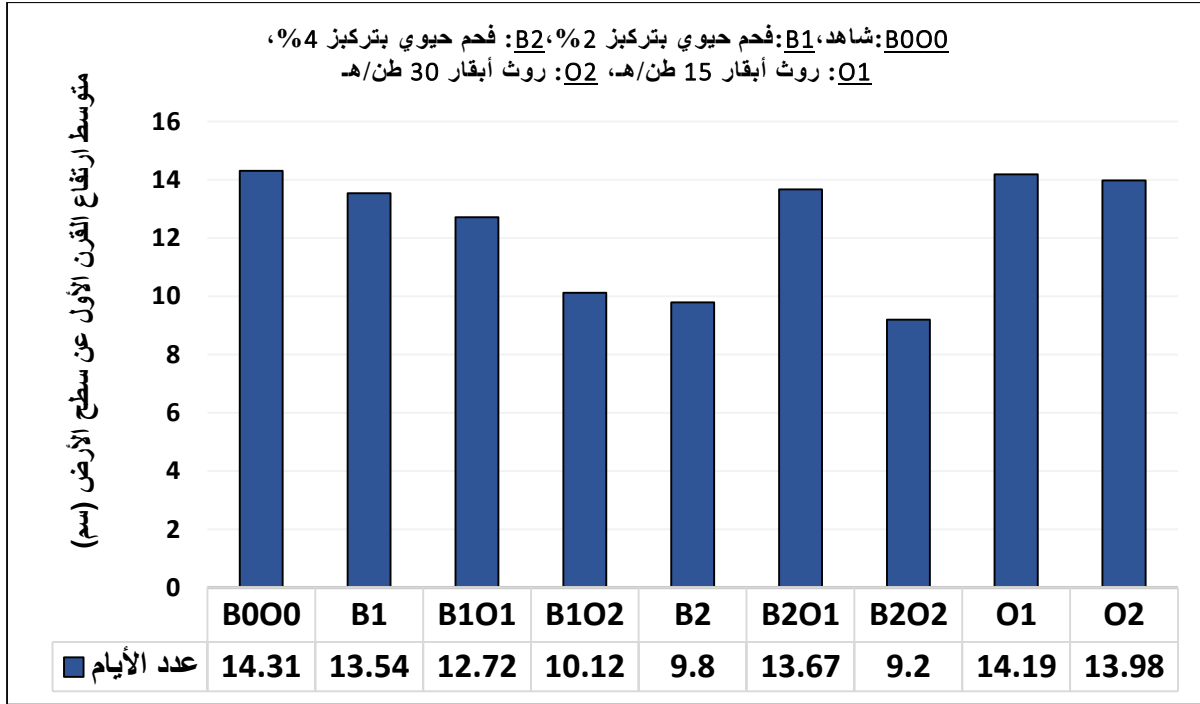
**متوسط ارتفاع النبات:** تعتبر صفة ارتفاع النبات من الصفات الهامة التي تعطي دليلاً ملموساً وواضحاً عن محتوى تربة منطقة الزراعة من المغذيات والماء اليسير الذي يمكن للنبات الاستفادة منه وتشير نتائج الشكل (٢) لتأثير الماملة بالسماذ العضوي والفحم الحيوي في صفة ارتفاع النبات إلى أن التركيز الأعلى والمتداخل من الفحم الحيوي ٤% من التربة وزناً و روث الأبقار ٣٠ طن/هـ و ١٥ طن/هكتار (B2O2)، (B2O1) على التوالي أعطت أعلى ارتفاع للنبات تلاها التركيز الأكبر من الفحم الحيوي منفرداً ٤%(B2) وتلتها باقي المعاملات بفوارق تكاد لا تلاحظ فيما بينها و بمعنوية عالية ومن المرجح أن يكون الارتفاع الكبير لنبات فول صويا المعامل بالمعاملات المذكورة أعلاه عائداً إلى قدرة الفحم الحيوي الكبيرة على تخزين المياه في التربة واحتوائه على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات و قدرة السماذ العضوي على إمداد التربة بالكثير من المغذيات أبرزها عنصر النتروجين المؤثر و بشكل مباشر ومثبت على النمو الخضري واحتواء السماذ العضوي على حمض الهيوميك المحفز لنمو النبات هذا يتفق مع ما توصل إليه ( Ferrara و Brunetti ، ٢٠١٠) و ( Asses و آخرون، ٢٠١٧) عن الشاهد وفق الشكل (٢) :



الشكل (٢) متوسط ارتفاع النبات (سم) تحت تأثير المعاملة بالسماذ العضوي والفحم الحيوي

ارتفاع أول قرن عن سطح الأرض: تعد هذه الصفة من الصفات المهمة جداً لتحديد مدى ملائمة الصنف للحصاد الآلي كما ويرتبط ارتفاع القرن الأول بطول فترة النمو للصنف فبازدياد الفترة اللازمة لنمو الأصناف يزداد ارتفاع القرن الأول عن سطح الأرض وتعتبر هذه الصفة مهمة لكونها تساعد في تقادي ملائمة القرون لسطح التربة وارتفاع رطوبتها وحدوث تعفنات تؤدي إلى مشاكل في المحصول و انخفاض في الإنتاجية حيث تشير النتائج في الشكل (٦) لتأثير المعاملة بالفحم الحيوي والسماذ العضوي في صفة ارتفاع القرن الأول حيث يتضح أن المعاملة بالفحم الحيوي ٤% من التربة وزناً و ٣٠ طن/هكتار روث أبقار (B2O2) كانت ذات تأثير

سلبي إذ أدت إلى حدوث انخفاض معنوي في ارتفاع أول قرنة على الساق كما يبين الشكل (٧) مقارنةً بباقي المعاملات والشاهد ويمكن أن يفسر ذلك بدور هذا السماد في خفض عدد الأيام من الزراعة إلى ظهور أول قرنة مما انعكس على هذه الصفة أيضاً ( Moghadam و آخرون، ٢٠١٤ )



الشكل (٦) متوسط ارتفاع القرن الأول عن سطح الأرض (سم) تحت تأثير المعاملة بالسماد العضوي والفحم الحيوي

#### ١٠- الإستنتاجات والمقترحات:

١. تفوقت معاملة الخلط بين الفحم الحيوي (٤% من وزن التربة) + روث الأبقار (٣٠ طن/هكتار) في تسريع الإنبات (بدءاً من ٤ أيام فقط) وتقليل مدة النضج التام (٩٩ يوماً، أي أبكر بـ ٧-١٩ يوماً مقارنةً بالشاهد) و زيادة ارتفاع النبات (٧٤ سم مقارنة بـ ٥٤ سم للشاهد).
٢. أدت إضافة روث الأبقار بمفرده (٣٠ طن/هكتار) إلى تقليل الفترة بين الإنبات والإزهار (٣-٩ أيام أقل من الشاهد)، وتحفيز التزهير المبكر (٦، ٣٥ يوماً).
٣. ساهم الفحم الحيوي (٤% من وزن التربة) في تسريع النمو الخضري (ارتفاع النبات).
٤. المعاملة المثلثي (B2O2) سببت انخفاضاً في ارتفاع القرن الأول عن سطح التربة، مما قد يزيد خطر تلف المحصول عند الحصاد الآلي

#### المقترحات:

١. اختبار التأثير على محاصيل بقولية أخرى
٢. تطبيق التجربة في مناطق مناخية مختلفة (جافة، رطبة) لتقييم فعالية المعاملات تحت ظروف متباينة.
٣. اختبار معدلات متوسطة من الفحم الحيوي (٣%) لتجنب الآثار السلبية على ارتفاع القرن الأول.

#### ١١- المراجع العربية:

١. رقية ، نزيه ؛ عبد الحميد، عماد؛ عبد العزيز، محمد؛ سلامة، سليمان؛ محمد، يوسف؛ علي، ديب ؛ سعد ، فؤاد (٢٠٠٤-٢٠٠٥). إنتاج المحاصيل الحقلية ،كلية الزراعة ، جامعة تشرين. ص٣١٦-٣١٧
٢. بن عمارة فاطمة و ثامر هدى، (2015). تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية على إنتاج محصول البطاطا *Solanum tuberosum L* . و محتوى مضادات الأكسدة و البروتين في الدرناات. رسالة ماجستير تخصص بيولوجيا و تثمين النبات. كلية علوم الطبيعة و الحياة. جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي. الجزائر .
٣. عطية، حاتم جبار وكريمة محمد وهيب (١٩٨٩). فهم إنتاج المحاصيل. الجزء الثاني. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، (مترجم).
٤. عيسى، طالب أحمد (١٩٨٤). زراعة ونمو المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد (مترجم). ص ٤٤٠.
٥. كتيب فني الأسمدة الخضراء(٢٠٢١)-منشورات -Escwa-بيروت. ص١٥، ص١٨: ص٢١
٦. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (٢٠١٤). [مواصفات أصناف فول الصويا الموصى بها للموسم الزراعي ٢٠١٤]. دمشق، سوريا.
٧. وهبي صالح (١٩٩٧). فول الصويا كمحصول جديد في سوريا-مجلة جامعة دمشق المجلد ١٨- العدد ٤. ص١٥-١٧

#### ١٢-المراجع الأجنبية:

1. Aritonang, S., Sidauruk, L (2020). *The Effect of Biochar on the Growth of Soybean(Glycine max L.)*. International Journal of Ecophysiology Vol. 02, No. 01, |18 – 23
2. Adeyemi, T. O. A., & Idowu, O. D. (2017). *Biochar: Promoting crop yield, improving soil fertility, mitigating climate change and restoring polluted soils*. \*World News of Natural Sciences, 8\*, 27–36.
3. Asses, LN ,N Chammem , NB ,Othman , M Hamdi 2017: *Advanced oxidation process and biological treatments for table olive processing waste waters: constraints and a novel approach to integrated recycling process* : Biodegradation ,2017-Spring.
4. Baronti, S., Vaccaro, F., Miglietta ,F., Calzolari, C., Lugato ,E., Orlandini, S., Pini R., Zulian, C and L. Genesio. 2014. *Impact of biochar application on plant water relations in Vitis vinifera (L.)*. Eur J Agron . V: 53. Pp: 38–44
5. Buah, S. S. J. and S. Mwinkarra. 2009. *Response of soybean to dung cows and plant density in the Guinea savanna zone*. Agron. J. 8(4): 124-130.
6. Buah, S. S. J., & Mwinkarra, S. (2009). *Response of soybean to dung cows and plant density in the Guinea savanna zone*. \*Agronomy Journal, 8\*(4), 124–130.
7. Defu Liu, Zhenyue Feng, Hongde Zhu, Lihe Yu,a Kejun Yang, Song Yu, Yifei Zhang, and Wei Guo.2020. *Effects of Corn Straw Biochar Application on Soybean Growth and Alkaline Soil Properties*. PEER-REVIEWED ARTICLE bioresources.com “Biochar vs. alkaline soil & soybean,” BioResources 15(1), 1463-1481
8. ERICKSON, P.and BREKKE, M., 1980. *Hand book of soy oil processing and utilization*. Soybean Assoc. and Amer. Oil Chem. Soc., USA
9. Fangsen, X. H., E. Patrick, H. Richard, W. Torn, F. Curtiss, D. Sabine and M. Leishi. 2007. *Advances in Plant and Animal Boron Nutrition*. pp. 396.

10. Ferrara G. and Brunetti G. (2010): *Effects of the times of application of soil humic acid on berry quality of table grape (Vitis vinifera L.) cv Italia*. Spanish J. Agric. Res., 8(3)
11. Ferrara, G., & Brunetti, G. (2010). *Effects of the times of application of soil humic acid on berry quality of table grape (\*Vitis vinifera\* L.) cv Italia*. \*Spanish Journal of Agricultural Research, 8\*(3), 789–796.
12. Fletcher, R.T., M. E. Gallagher, C.A. Masiello, Z. Liu, and B. Dugan. (2014). *Biochar-Induced Changes In Soil Hydraulic Conductivity And Dissolved Nutrient Fluxes Constrained By Laboratory Experiments*. Plos One 9(9);
13. Grieshop C. M, Kadzere C. T, Clapper G. M, Flickinger E. A. *Chemical and nutritional characteristics of United States soybeans and soybean meals*. J. Agric. Food Chem. 2003;:15 .1967-4867 –JIMENEZ, M.D; CUBERO, J.I and HARO, A.D. *Economics of cropping systems featuring different rotations, tillage, and management journal of functional food*. ١٩٩١;92:485-493
14. MADER, P.; FLIEBBACH, A.; DUBOIS D.; GUNST, L.; FRIED, P. and U. NIGGLI. 2002. *Soil fertility and biodiversity in organic farming.- Science*, 1649١٦٩٧ 296;
15. Malakooti, M.J., and Homaei, M (2004) *Arid and Semi- Arid Regions Difficulties and Solutions*. Tarbiat Modares University Press. 508p.
16. Moghadam, M., Darvishi, H., and Javaheri, M (2014). *Evaluation agronomic traits of soybean affected by vermicompost and bacteria in sustainable agricultural system*. International Journal of Biosciences Vol. 5, No. 9, p. 406-413
17. Schaafsma, G. 2000. *The protein digestibility corrected amino acid* Journal of Nutrition 130, 1865S-1867S.
18. Song, Y., X. Zhang, B. Ma, S.X. Chang, and J. Gong .2014. *Biochar addition affected the dynamics of ammonia oxidizers and nitrification in microcosms of a coastal alkaline soil*. Biology and Fertility of Soils 50(2): 321-332.
19. T. O. A. Adeyemi and O. D. Idowu, *Biochar: Promoting Crop Yield, Improving Soil Fertility, Mitigating Climate Change and Restoring Polluted Soils*. World News of Natural Sciences 8 (2017) 27-36.