

تأثير التسميد العضوي والحيوي في نمو وإنتاج السيسبان. *Sesbania aculeata* (Willd) Pers المزروع في تربة منطقة السلمية وإنتاج العقد الجذرية فيه

شيرين العدس<sup>(1)</sup>\* ومحمد قريصة<sup>(2)</sup> ومحمد منهل الزعبي<sup>(1)</sup>

(1). إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(2). قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، سورية.

(\*المراسلة: م. شيرين العدس، البريد الإلكتروني: [Shereen2143193@gmail.com](mailto:Shereen2143193@gmail.com)).

تاريخ القبول: 2022/06/13

تاريخ الاستلام: 2022/06/1

### الملخص

نفذت التجربة عام 2018 في مشتل كلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية)، بهدف دراسة تأثير التسميد العضوي (مخلفات أبقار مخمرة) والحيوي (بكتريا الرايزوبيوم) في نمو وإنتاج نبات السيسبان *Sesbania aculeata*، زرعت البذور في أصص تحوي تربة السلمية ضمن أربع معاملات في تجربة عشوائية بسيطة بستة مكررات. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي زيادة طول النباتات في معاملي التسميد العضوي والتسميد الحيوي مع الحيوي معنوياً (7.8 و 7.78 سم على التوالي) مقارنة بمعاملي التسميد الحيوي والشاهد (6.37 و 6.03 سم على التوالي) في مرحلة مبكرة من النمو. أما في مرحلة بدء الإزهار فقد ازداد طول النباتات في كل من معاملة التسميد العضوي، والتسميد الحيوي، والتسميد العضوي مع الحيوي معنوياً (105.6، 102، 104.6 سم على التوالي) مقارنة بالشاهد (91.5 سم). وفي مرحلة بدء نضج القرون ازداد طول النباتات في معاملة التسميد العضوي مع الحيوي معنوياً (199.6 سم) مقارنة بباقي المعاملات. كما لوحظ زيادة عدد القرون ووزنها ووزن البذور في النباتات في معاملة التسميد العضوي مع الحيوي معنوياً (27.42 قرناً، 19.82 غ، 13.3 غ على التوالي) مقارنة بالشاهد. كذلك ازداد عدد العقد الجذرية في النباتات في معاملة التسميد العضوي مع الحيوي معنوياً (44.83 عقدة/نبات)، والوزن الرطب للعقد (2.91 غ/نبات)، ووزنها الجاف (1.16 غ/نبات) مقارنة بباقي المعاملات.

الكلمات المفتاحية: بكتريا الرايزوبيوم، عقد بكتيرية، السيسبان، تسميد عضوي، تسميد حيوي.

### المقدمة

اتجهت معظم دول العالم إلى استخدام المواد الطبيعية كالأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية في الزراعة بدلاً عن استخدام الأسمدة الكيميائية لكونه مكلف اقتصادياً من جهة، وقد يكون ملوثاً للبيئة من جهة أخرى؛ فاستعمال الأسمدة العضوية يؤدي إلى رفع محتوى التربة من المادة العضوية، ويحسن خواصها الفيزيائية والكيميائية (Hanafy وزملاؤه، 2002)، كما يشجع نشاط الكائنات الدقيقة في التربة وزيادة النشاط الميكروبي، وبالتالي نشاط الأنزيمات الميكروبية (Neweigy وزملاؤه، 1997)، إذ بين El-Desuki وزملاؤه (2010) أن إضافة الأسمدة العضوية حققت زيادات في امتصاص العناصر ومؤشرات النمو والإنتاجية للمحاصيل البقولية كالبازلاء والبيقية *Vicia faba*. أما الأسمدة الحيوية فهي كائنات حية دقيقة تضاف إلى التربة الزراعية نثراً أو

بخلطها مع التربة أو خلطها مع بذور النبات عند الزراعة، حيث تنتج أحماض أمينية وسكريات وفيتامينات ومضادات حيوية لحماية الجذور النباتية، بالإضافة إلى إفراز منظمات ومنشطات النمو والتي لها دور في تنظيم العمليات البيوكيميائية في النبات (Dey وزملاؤه، 2004). وتعد المحاصيل البقولية من المحاصيل المهمة في تحسين خصائص التربة الخصوبية، إذ تقوم بكتريا الرايزوبيوم *Rhizobium* بالتعايش مع البقوليات وتثبت كميات كبيرة من الأزوت الجوي الذي يعد مصدراً من مصادر الأزوت في التربة (Jefing وزملاؤه، 1992). كما أن التلقيح البكتيري بكتريا العقد الجذرية أدى إلى زيادة نمو النباتات البقولية من خلال زيادة طول النبات، وعدد القرون، وعدد البذور لكل قرن والإنتاجية (التميمي، 1998، ويوسف وزملاؤه، 2001).

يعد السيسبان *Sesbania aculeata* (Willd) Pers. من النباتات البقولية المتعايشة مع البكتريا المثبتة للأزوت الجوي والمستخدم بكثرة في باكستان (Fazil، 1994)، وعن طريق هذا التعايش يمكنه أن يثبت نحو 542 كغ أزوت في الهكتار (FAO، 1984)، كما أنه من النباتات سريعة النمو، جيدة التأقلم مع أنواع مختلفة من الترب (Kurdali و Al-Ain، 2002). ينتمي السيسبان إلى الفصيلة البقولية، وهو نبات حولي، أوراقه مركبة ريشية، توجد بذوره في قرون رفيعة. يصل ارتفاع النبات حتى 5 م في الترب الخصبة، ويتحمل الملوحة الأرضية ويمكن أن ينمو في ترب ذات مستوى ماء أرضي مرتفع (أقل من 1.5 م). جذوره متعمقة وسريعة النمو.

يزرع السيسبان خلال الفترة من 1 أيار حتى 1 تموز وذلك نثراً أوفى خطوط تبغ المسافة بينها 50 سم ويبقى 120 إلى 150 يوماً حتى مرحلة النضج.

للحصول على العلف الأخضر يمكن استخدام 50 إلى 60 كغ/هـ وعند الزراعة للحصول على العلف الأخضر والبذور يمكن استخدام 25 إلى 35 كغ/هـ.

تكمن أهمية البحث في أهمية السيسبان نباتاً علفياً بقولياً عالي الإنتاجية (20 إلى 40 طن/هكتار) (الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية و ICBA، 2015)، إضافة لمرونته البيئية بالنسبة للتربة من حيث خصائصها الفيزيائية والكيميائية، هذا فضلاً عن تعايشه مع بكتريا الرايزوبيوم، وبالتالي يعد مخصباً جيداً للترب الفقيرة بالأزوت. إضافة لدراسة تأثير السماد العضوي والتلقيح البكتيري في نموه وإنتاجيته.

ويتمثل هدف البحث بدراسة تأثير السماد العضوي (مخلفات أبقار مخمرة) والحيوي بكتريا (الرايزوبيوم) في نمو نبات السيسبان.

### مواد وطرائق البحث

#### 1- مكان تنفيذ البحث

نفذت التجربة في مشتل كلية الزراعة بجامعة دمشق (سورية) عام 2018، إذ يبلغ ارتفاعه 720م تقريباً فوق مستوى سطح البحر.

#### 2- المادة النباتية

تم الحصول على بذور السيسبان *Sesbania aculeata* من مركز بحوث السلمية، حيث جمعت في نهاية تشرين الأول (أكتوبر) لعام 2017، وحفظت في أكياس قماشية لحين زراعتها في حزيران (يونيو) عام 2018، وأجريت بعض الاختبارات الأولية لها؛ فتم حساب متوسط وزن الـ 1000 بذرة لأربع عينات في كل منها مئة بذرة، كما تم اختبار الطفو لثلاث عينات بذرية.

#### 3- اختبارات توصيف التربة

أحضرت عينات التربة من منطقة السلمية- غرب مركز بحوث السلمية ونفذت عليها الاختبارات الآتية:

- التحليل الميكانيكي: أجري التحليل الميكانيكي للتربة لتقدير نسبة الطين والرمل والصلت باستخدام طريقة الهدرومتر.

- تقدير درجة الحموضة pH التربة: وذلك باستخدام جهاز pH meter في مستخلص العجينة المشبعة (Peech، 1965).
- الناقلية الكهربائية EC: تم قياس الناقلية الكهربائية بجهاز التوصيل الكهربائي EC في مستخلص بنسبة 1:5 (Peech، 1965).
- كربونات الكالسيوم: باستخدام الكالسيومتر بإضافة حمض كلور الماء (عيارية N:1) إلى التربة (Balazs وزملاؤه، 2005).
- الفوسفور المتاح: بطريقة Olsen (Olsen وزملاؤه، 1954)، باستخدام جهاز المطياف الضوئي، على طول الموجة 660 نانومتراً.
- الأزوت المعدني المتاح: تم تقدير الأمونيوم بجهاز التحليل الآلي (Henriksen و Selmer-Olsen، 1970). وتم تقدير الأزوت النتراتي بطريقة الامتصاص الفوتومتري في مجال الأشعة فوق البنفسجية (Mason وزملاؤه، 1999).
- تقدير المادة العضوية: بطريقة الأكسدة الرطبة (Jackson، 1958).
- البوتاسيوم المتاح: بطريقة أسيتات الأمونيوم بتركيز 1مول في الاستخلاص (FAO، 2007).

### 3- اختبارات توصيف السماد العضوي

استعملت مخلفات الأبقار المخمرة كسماد عضوي وتم الحصول عليها من مقرة كلية الزراعة. نفذت الاختبارات الآتية لتوصيف السماد العضوي:

- تقدير درجة الحموضة pH: قدرت درجة الحموضة باستخدام جهاز pH meter وتم قياس pH السماد العضوي في معلق بنسبة 1:10.
- الناقلية الكهربائية EC: قيست الناقلية الكهربائية بجهاز التوصيل الكهربائي EC في معلق بنسبة 1:10.
- العناصر الكبرى NPK: قُدر الأزوت الكلي والفوسفور الكلي في المادة العضوية بعد هضم العينة وقراءتها على جهاز المطيافية الضوئية الآلي (Richards، 1962). وقدر البوتاسيوم الكلي بعد هضم العينة باستخدام جهاز اللهب.
- العناصر الصغرى: قدرت بعض العناصر الصغرى الكلية بعد هضم عينات السماد العضوي باستعمال جهاز الامتصاص الذري (Issac و Kerber، 1971).

### 4- توصيف التربة قبل الزراعة:

يبين الجدول 1 بالمقارنة بقيم الجداول المعيارية (الزعيبي وزملاؤه، 2013) أن التربة قاعدية، غير مالحة وذات محتوى عالٍ جداً من الفوسفور والبوتاسيوم .

الجدول (1): أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة في الزراعة.

الميكانيكي		التحليل (%)		مغ/كغ		غرام/100 غرام تربة			معلق 1:5		مصدر التربة
طين	سلت	رمل	البوتاس المتاح	الفوسفور المتاح	الأزوت المعدني	الأزوت الكلي	المادة العضوية	كربونات الكالسيوم	EC (dS/m)	pH	
52	28	20	940	35	12	0.126	2.52	27	0.60	8.18	السلمية

### 5- توصيف السماد العضوي:

يبين الجدول 2 أن درجة الحموضة قاعدية، ذات محتوى عالٍ من كربونات الكالسيوم، وتحتوي على محتوى جيد من المادة العضوية، ومقبول من العناصر المغذية، ومحتوى مقبول من العناصر الصغرى. (تطابق القرار 158/ت الصادر عن وزارة الزراعة المتضمن مواصفات الأسمدة العضوية).

الجدول (2): أهم خصائص السماد العضوي المضاف إلى تربة الزراعة.

مغ/كغ			%				معلق 1:10		
Fe	Zn	Mn	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	المادة العضوية	CaCO <sub>3</sub>	EC	Ph
1611.7	64.47	144.97	0.84	0.6	0.27	54.69	17.24	2.68	7.9

#### 6- تحضير التلقيح البكتيري:

- أُتبعَت وسائل التعقيم والتطهير كافة من تعقيم الأدوات المستعملة وتعقيم الأيدي والمنضدة وغيرها.
- أُحضِر نبات السيسبان الذي يحتوي على العقد الجذرية، وغُسل النبات (منطقة الجذور) بشكل جيد بالماء لإزالة بقايا التربة العالقة، وفُصِّلت العقد الجذرية مع جزء صغير من الجذر المتصل بها، وغمرت العقد الجذرية في طبق بتري يحتوي على كلور الزئبق (0.1%) لمدة دقيقتين، ثم غمرت في طبق بتري يحتوي على كحول الإيثانول (70%) (الشرابي وهابيل، 1979)، وبعدها تم غمرها في طبق بتري يحتوي على ماء مقطر وذلك لإزالة ما تبقى من الكحول، ثم هُرسَت العقد بواسطة قضيب زجاجي (Glass rod) حتى تخرج البكتيريا من العقد الجذرية.
- حُضِرَت بيئة مستخلص الخميرة والمانتول (Yeast extract mantol ajar) وعقمت بواسطة جهاز التعقيم (الأوتوغلاف) على درجة حرارة 120°م وضغط جوي 2 بار ولمدة ثلاث ساعات، وبعد تبريدها للدرجة 50°م صُبت مباشرة في أطباق بتري معقمة وتُركت حتى تتصلب.
- زُرِع جزء من مستخلص العقدة بواسطة الإبرة ذات العقدة (Loop) على الأطباق المحضرة بطريقة التخطيط للحصول على مستعمرات بكتيرية. ثم وضعت في الحاضنة (الأطباق مقلوبة) في درجة حرارة 38°م لمدة أسبوع (حسن وحداد، 2017). بعد ظهور المستعمرات البكتيرية في طبق بتري لُحقت بيئة مستخلص الخميرة والمانتول السائلة ببكتريا الرايزوبيوم، ووضعت في جهاز الرجاج الكهربائي لمدة 10 أيام في درجة حرارة 30°م (فضل وحداد، 2017).

#### 7- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربع معاملات وستة مكررات، وحللت البيانات إحصائياً باستخدام تحليل التباين وذلك بواسطة برنامج Genstat 12th edition، وتم حساب أقل فرق معنوي L.S.D بين متوسطات القيم للمؤشرات المدروسة عند مستوى دلالة 0.05. وكانت المعاملات كالتالي:

- 1- تربة شاهد.
- 2- تربة+ سماد عضوي.
- 3- تربة+ سماد حيوي.
- 4- تربة+ سماد عضوي مع حيوي.

#### 8- زراعة البذور:

استعملت تربة السلمية للزراعة ضمن أربع معاملات من التسميد (الشاهد، تسميد عضوي، تسميد حيوي، تسميد عضوي مع حيوي)، وبسته مكررات. زرعت البذور بتاريخ 21 حزيران (يونيو) عام 2018 م في أصص بلاستيكية بأبعاد 25×25 سم، بعد أن تمت تعبئة الأصص بالتربة ب 7 كغ تربة/أصيص، وذلك بعد إجراء تجانس للتربة وإضافة السماد العضوي حسب المعاملات (معاملة التسميد العضوي، معاملة التسميد العضوي مع الحيوي) بمعدل 1% (Alzoubi و Gaibore، 2012)، وتم زراعة 10 بذور في المكرر الواحد، ووضعت الأصص المزروعة في ظروف الحقل، مع القيام بعمليات الخدمة اللازمة، حيث كانت النباتات

تروى حسب حاجتها ( حسب السعة الحقلية)، إضافة لعمليات التعشيب والتقريد، إذ تم تقريد النباتات عند نهاية الإنبات وتم الإبقاء على أقوى أربع بادرات في كل أصيص، وبعد التقريد تم إضافة الملقح البكتيري حسب المعاملات (معاملة التسميد الحيوي، معاملة التسميد العضوي والحيوي) بمعدل 10 مل ( $cfu = 10^9/1ml$ ) لكل أصيص خلطت مع مياه الري (Daravath و Takankhar، 2018).

#### 9 - المؤشرات النباتية المدروسة:

##### 9-1- مؤشر النمو الطولي للنبات (سم):

أخذت قراءات طول النبات مرة كل أسبوع ولنهاية التجربة التي استمرت أربعة أشهر ونصف من تاريخ الزراعة، وذلك في تشرين الأول (أكتوبر) عام 2018 وفي كل قراءة تم أخذ طول النباتات في كل مكرر، وتم إجراء تحليل تباين للبيانات المتعلقة بمتوسط طول النبات في ثلاث مراحل عمرية؛ مرحلة مبكرة من النمو (بعمر 15 يوم)، ومرحلة بدء الإزهار (بعمر 60 يوم)، ومرحلة بدء نضج القرون (بعمر 100 يوم).

##### 9-2- الوزن الرطب للمجموع الخضري (غ):

تم حصد النباتات من التربة في نهاية موسم النمو، ووزن المجموع الخضري الرطب (الطازج) لكل نبات بعد فصله عن المجموع الجذري عند منطقة العنق الجذري. وأخذ متوسط وزن المجموع الخضري للنباتات في كل مكرر.

##### 9-3- عدد العقد الجذرية لكل نبات :

بعد حصد النباتات في نهاية موسم النمو بعناية فائقة، وضعت الجذور في منخل، ووجه عليه تيار خفيف من الماء، وتم حساب عدد العقد الجذرية لكل نبات (Beck وزملاؤه، 1993).

##### 9-4- الوزن الرطب والجاف للعقد الجذرية (غ):

بعد فصل العقد الجذرية عن الجذور وغسلها بصورة جيدة وضعت في أكياس وأخذت إلى المختبر، ووزنت بالميزان الحساس، ثم جففت بوضعها في الفرن بدرجة حرارة 70°م حتى ثبات الوزن (Beck وزملاؤه، 1993).

##### 9-5- عدد القرون ووزنها في كل نبات (غ):

تم حساب متوسط عدد القرون للنبات في كل مكرر عند نهاية موسم النمو، إذ تركت النباتات حتى الحصاد وكانت القرون الناضجة تجمع بشكل دوري. ثم تم وزن القرون بواسطة ميزان حساس (بدقة جزء بالألف من الغرام)، وحُسب متوسط وزن القرون للنبات في كل مكرر.

##### 9-6- وزن البذور (غ):

تم وزن البذور بميزان حساس وحسب متوسط وزن البذور للنبات في كل مكرر.

#### النتائج والمناقشة

##### 1- الاختبارات الأولية للبذور:

بلغ متوسط وزن الـ 1000 بذرة 17.25 غ، وهذا يقع في حدود الوزن الطبيعي لـ 1000 بذرة من بذور السيسبان. وأما ما يتعلق بنتائج اختبار الطفو فقد تبين أن جميع البذور غطست في المكررات الثلاثة، ولم تطف أية بذرة، وهذا دليل على درجة امتلاء البذور وجودتها.

2- تأثير التسميد العضوي والتسميد الحيوي في نمو بادرات السيسبان وتعايشها معه.

2-1- تأثير التسميد العضوي والحيوي في مؤشر النمو الطولي في مراحل عمرية مختلفة:

بينت النتائج أن النباتات النامية في التربة المعاملة بالسماد العضوي فقط والمعاملة بالسماد العضوي مع الحيوي تفوقت معنوياً بمتوسط طول النبات (7.8، 7.78 سم على التوالي) في مرحلة مبكرة من النمو على النباتات النامية في التربة المعاملة بالسماد الحيوي فقط (6.37 سم)، وعلى نباتات الشاهد (6.03 سم) (الجدول 3). ولعل ذلك يرجع إلى التأثير الإيجابي للسماد العضوي في الصفات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، وبالتالي زيادة جاهزية العناصر الكبرى والصغرى فيها للامتصاص من قبل النبات. إضافة إلى اكتساب التربة سعة مائية أعلى، وبالتالي زيادة نمو النبات وارتفاعه (ناصر وداؤد، 1991؛ وكاظم وزملاؤه، 1989). كما أن إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة تؤدي إلى زيادة كمية النتروجين المتحرر خلال مراحل نمو النبات،

الجدول (3): متوسط طول النبات (سم) عند السيسبان في مراحل عمرية مختلفة في المعاملات المختلفة.

المعاملة السمادية			طول النبات (سم) :
الشاهد	مرحلة مبكرة من النمو	مرحلة بدء الإزهار	مرحلة بدء نضج القرون
التسميد العضوي	6.03 <sup>b</sup>	91.5 <sup>b</sup>	168.4 <sup>c</sup>
التسميد الحيوي	7.8 <sup>a</sup>	105.6 <sup>a</sup>	184.9 <sup>b</sup>
التسميد العضوي مع الحيوي	6.37 <sup>b</sup>	102 <sup>a</sup>	183 <sup>b</sup>
L.S.D.0.05	1.241	6.05	9.40

الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فرق معنوي عند مستوى دلالة 0.05

وهذا يؤدي بدوره إلى زيادة ارتفاع النبات (العبيدي، 2008)، ولعل عدم ظهور أثر للسماد الحيوي في المراحل الأولى على طول النبات يعود إلى عدم وجود دور فعال بعد للعقد البكتيرية في تثبيت الأزوت الجوي (سمرة وزملاؤه، 2014).

كما بينت النتائج أن النباتات النامية في التربة المعاملة بالسماد العضوي، والمعاملة بالسماد الحيوي، والمعاملة بالسماد العضوي مع الحيوي تفوقت معنوياً بمتوسط طول النبات (105.6، 102، 104.6 سم على التوالي) بالمقارنة مع الشاهد (91.5 سم) في مرحلة بدء الإزهار (الجدول 3). وقد يعزى ذلك إلى أن التسميد العضوي أتاح العناصر الغذائية للنبات، ولاسيما الأزوت في جميع مراحل النمو، ما أدى إلى زيادة انقسام الخلايا الميريسستيمية القمية واستطالتها، وبالتالي زيادة طول النبات (Haraldsen وزملاؤه، 2000). ولعل تفوق معاملة التسميد الحيوي عند الوصول إلى هذه المرحلة من النمو معنوياً على معاملة الشاهد عائدٌ إلى التأثير الفعال للتلقيح البكتيري في هذه المرحلة العمرية كون النتروجين المثبت جراء فعالية البكتريا له دور كبير في زيادة ارتفاع النبات، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كل من Montenegro وزملائه (2001) وسعد (1999) ونعمة (2011).

كما أظهر التحليل أن النباتات النامية في التربة المعاملة بالتسميد العضوي مع الحيوي تفوقت معنوياً بمتوسط طول النبات عند بدء نضج القرون (199.6 سم) على النباتات النامية في التربة المعاملة بالتسميد العضوي (184.9 سم) أو بالتسميد الحيوي (183 سم)، وقد تفوقت النباتات في المعاملات الثلاث على نباتات الشاهد (168.4 سم) (الجدول 3). ولعل ذلك يعود إلى التأثير المشترك لكل من السماد العضوي والحيوي في هذه المرحلة العمرية في زيادة النتروجين الذي يسهم في زيادة النمو الخضري، وبالتالي زيادة ارتفاع النبات، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كل من العبيدي (2008) و سمرة وزملاؤه (2014) ونوني (2012).

2-2- تأثير التسميد العضوي والحيوي في إنتاج السيسبان:

بينت النتائج أن النباتات النامية في التربة المعاملة بالتسميد العضوي مع الحيوي تفوقت معنوياً في كل من متوسط عدد القرون ووزنها ووزن البذور (27.42 قرن/نبات، 19.82 غ/نبات، 13.3 غ/نبات على التوالي) على معاملة الشاهد (الجدول 4)، ولعل ذلك

يعزى إلى الدور المشترك الذي يقوم به كل من السماد العضوي والحيوي في زيادة النمو الخضري للنبات (العبيدي، 2008)، وزيادة عدد التفرعات والتي تحمل عدداً أكبر من الأزهار والقرون (Ahmed وزملاؤه، 2006)، وبالتالي تحقق متوسط وزن أكبر عن طريق إمداد النبات بكميات من النتروجين الناتج من تحلل السماد أو المثبت حيويًا بوساطة البكتريا إضافة إلى تأثير البكتريا في زيادة سعة امتصاص الجذور للمغذيات المختلفة (نونى، 2012)، وبالتالي زيادة في إنتاج النبات والبذور (Yousif وزملاؤه، 2002)، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كل من الكرطاني (2005) على نبات الحمص و السعدي (2007) على نبات الفاصولياء.

الجدول (4): متوسط عدد القرون (قرن/نبات) ووزنها (غ/نبات) ووزن البذور (غ/نبات) والوزن الطازج للمجموع الخضري للنبات (غ/نبات)

المعاملات السمادية	عدد القرون	وزن القرون	وزن البذور	الوزن الطازج للمجموع الخضري
الشاهد	17.26 <sup>b</sup>	12.09 <sup>b</sup>	7.99 <sup>c</sup>	33.17 <sup>b</sup>
التسميد العضوي	22.77 <sup>ab</sup>	15.55 <sup>ab</sup>	10.38 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup>
التسميد الحيوي	23.06 <sup>ab</sup>	17.79 <sup>ab</sup>	10.48 <sup>b</sup>	53.67 <sup>ab</sup>
التسميد العضوي مع الحيوي	27.42 <sup>a</sup>	19.82 <sup>a</sup>	13.3 <sup>a</sup>	59 <sup>a</sup>
L.S.D <sub>0.05</sub>	8.06	5.89	1.778	23.34

الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فرق معنوي عند مستوى دلالة 0.05

كما أظهر التحليل أن النباتات النامية في التربة المعاملة بالتسميد العضوي مع الحيوي والمعاملة بالتسميد العضوي تفوقت معنوياً بمتوسط الوزن الطازج للمجموع الخضري للنبات (59، 60 غ/نبات على التوالي) على معاملة الشاهد (33.17 غ/نبات) (الجدول 4). ولعل ذلك يعزى إلى الأثر المباشر للأسمدة العضوية في زيادة العناصر الغذائية الكبرى والصغرى ودورها في زيادة المسطح الورقي والتمثيل الضوئي، ومن ثم زيادة المواد المتراكمة في المجموع الخضري، وهذا يتوافق مع ما أورده عبد القادر وزملاؤه (1982) والنعيمي (1999) و Bashan وزملاؤه (2004) ونونى (2012).

2-3- تأثير التسميد العضوي والحيوي في متوسط عدد العقد الجذرية ووزنها الطازج والجاف:

بينت النتائج أن النباتات النامية في التربة المعاملة بالتسميد العضوي مع الحيوي تفوقت معنوياً بمتوسط عدد العقد الجذرية (44.83 عقدة/نبات)، وبمتوسط الوزن الطازج للعقد الجذرية (2.91 غ/نبات)، وبمتوسط الوزن الجاف للعقد (1.16 غ/نبات) على باقي المعاملات (الجدول 5). وقد يعود ذلك إلى الدور المشترك الذي قام به كل من السماد العضوي والسماد الحيوي في زيادة عدد بكتريا الرايزوبيوم الفعالة في التربة، وبالتالي زيادة عدد العقد البكتيرية ومن ثم وزنها الطازج والجاف، وهذا توافق مع ما أورده كل محمد والجنقة (2007)، ونونى (2012) وسعد وجاسم (2014). حيث تبين عدم تشكل عقد جذرية في تربة السلمية في المعاملات التي لم يتم التلقيح البكتيري فيها (التسميد العضوي والشاهد)، ولعل ذلك يعود إلى عدم احتواء هذه التربة (الجدول 5): متوسط عدد العقد (عقدة/نبات) ووزنها الطازج والجاف (غ/نبات).

المعاملات السمادية	عدد العقد الجذرية	وزن العقد الطازج	وزن العقد الجاف
الشاهد	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>
التسميد العضوي	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>
التسميد الحيوي	32.17 <sup>b</sup>	1.41 <sup>b</sup>	0.49 <sup>b</sup>
التسميد العضوي مع الحيوي	44.83 <sup>a</sup>	2.91 <sup>a</sup>	1.16 <sup>a</sup>
L.S.D <sub>0.05</sub>	7.43	0.598	0.26

الأحرف المتشابهة في العمود الواحد تعني عدم وجود فرق معنوي عند مستوى دلالة 0.05



على بكتريا رايزوبيوم السيسبان وبالتالي من الضروري إضافة البكتريا إلى تربة السلمية والترب المماثلة لها لتشجيع عملية تكوين العقد الجذرية وتثبيت الأزوت، وهذا يتوافق مع Roland و Alfred (1995).

#### الاستنتاجات والتوصيات

- تتباين استجابة السيسبان بمؤشرات النمو الطولي و الإنتاج في مراحل النمو المختلفة لإضافة كل من السماد الحيوي، والسماد العضوي، والسماد الحيوي مع السماد العضوي إلى تربة السلمية قبل الزراعة. إذ يستجيب السيسبان بمؤشر النمو الطولي للتسميد العضوي، وللسماد الحيوي مع السماد العضوي في المراحل المبكرة من النمو، في حين تتأخر هذه الاستجابة بهذا المؤشر للتسميد الحيوي حتى مرحلة بدء الإزهار.
- كانت أفضل استجابة يبديها السيسبان لإضافة السماد العضوي مع الحيوي للتربة بالنسبة لمؤشرات النمو الطولي للنبات وعدد القرون فيه ووزنها ووزن البذور فيها. في حين كان الوزن الطازج للمجموع الخضري للنبات متقارباً في المعاملات الثلاث (تسميد عضوي، تسميد حيوي، تسميد عضوي مع حيوي).
- يتوقف عدد العقد البكتيرية المتشكلة على جذور نبات السيسبان وكذلك وزنها الرطب والجاف على إضافة الملقح البكتيري منفرداً أو إضافته مع السماد العضوي للتربة المراد زراعتها بالسيسبان.

وعليه يوصى بـ:

- زراعة محصول السيسبان في منطقة السلمية كونها منطقة زراعية تنتشر فيها تربية الحيوان بشكل جيد.
- إضافة السماد العضوي مع الحيوي للتربة لرفع خصوبتها وزيادة إنتاجية السيسبان فيها.

وبذلك يقترح الآتي:

- تجريب تطبيق واختبار معاملات السماد العضوي والحيوي على نباتات أخرى وفي ترب سورية مختلفة حيث تنتشر الثروة الحيوانية بوفرة.

#### المراجع:

- التميمي، جميل ياسين علي الكهف. (1998). دراسة العوامل المؤثرة في التثبيت البيولوجي للنتروجين الجوي في نباتات الخضر البقولية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- حسن، محمد النور، ومحمد أحمد الحاج حداد. (2017). دراسة معملية لمعرفة تأثير الملوحة على بكتريا الرايزوبيوم المعزولة من نبات الفول المصري. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
- الزعيبي، محمد منهل، و أنس المصطفى الحصني، و حسان درغام، و محمد سعيد الشاطر. (2013). طرائق تحليل التربة والنبات والمياه والأسمدة. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. الجمهورية العربية السورية.
- سعد، تركي مفتن، و صوفيا جبار جاسم. (2014). تأثير التلقيح ببكتريا *Rhizobium leguminosarum* ومستويات مختلفة من صخر الفوسفات في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiate. L*)، مجلة المثلى للعلوم الزراعية، 2(1): 123-128.
- سعد، تركي مفتن سعد. (1999). دور التلقيح البكتيري في حاصل بعض البقوليات البذرية. مجلة الزراعة العراقية، 4(4): 29-36.



- السعدي، علي صبيح عبد الأمير. (2007). تأثير البوتاسيوم والكوبالت في نمو وكفاءة بكتريا الرايزوبيا ونمو وحاصل الفاصولياء. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- سمرة، بديع، و ياسر حماد ، و ضحى شرمك. (2014). أثر التسميد الحيوي البكتيري في إنتاجية ونوعية صنف الفاصولياء تيماء المحدود النمو. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية. 36(5).
- الشرابي، نجم الدين، و منير هابيل. (1979). أساسيات الأحياء الدقيقة (الجزء العملي). دمشق.
- عبد القادر، فيصل، و فهيمة عبد اللطيف ، و أحمد شوقي ، و عباس أبو طيخ ، و غسان الخطيب. (1982). علم فسيولوجيا النبات، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جمهورية العراق.
- العبيدي، عبد الستار جبار حسين. (2008). استجابة أشجار المشمش *Prunus amrericana* L. صنف زيتي للتسميد العضوي والمعدني. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. جمهورية العراق.
- فضل، فاطمة الزهراء مأمون عثمان، و محمد أحمد الحاج حداد. (2017). دراسة معملية لمعرفة أثر مستويات مختلفة من درجات الحرارة على نمو بكتريا الرايزوبيوم المعزولة من نبات الفول المصري. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
- كاظم، حمزة موسى، و زياد عبود خماس ، و سامال جلال عمر. (1989). تأثير إضافة معلق السماد الحيواني على نمو وحاصل الفلفل المزروع داخل البيوت الزجاجية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 20(1). بغداد. العراق.
- الكرطاني، رحيم هادي عبد الله. (2005). تأثير الحديد والفوسفور في كفاءة بكتريا الرايزوبيا في نمو وحاصل الحمص. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- محمد، هناء حسن، و أحمد علي الجنقة. (2007). تأثير التلقيح البكتيري على حاصل ونوعية الفول *Vicia faba*. مجلة جامعة سبها للبحوث والعلوم التطبيقية. 6(2): 5-14.
- ناصر، علي فرهود، و محمد سلمان داؤد. (1991). تأثير مستويات الأسمدة الكيميائية والحيوانية في نمو وحاصل الطماطم *Lycopersicom escukentum* L. في منطقة الزبير. بحوث المؤتمر السابع لنقابة المهندسين الزراعيين للفترة من 3-5 كانون الأول. المجلد(1). بغداد. العراق.
- نعمة، أسماء لطيف نعمة. (2011). تأثير التلقيح ببكتريا *Rhizobium leguminosarum* في نمو وتطور وتكوين العقد الجذرية على الصنف المحلي والاسباني للباقلان. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة المثنى.
- النعمي، سعد نجم عبد الله. (1999). مبادئ تغذية النبات (مترجم). الطبعة الثانية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل. وزارة التعليم والبحث العلمي، جمهورية العراق.
- نونى، غانم بهلول. (2012). دور العزلات المحلية والسلالات المستوردة لبكتريا العقد الجذرية *Rhizobium leguminosarum* في نمو وإنتاجية نبات الباقلاء (*Vicia Faba*)، رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة.
- الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بالتعاون مع ICBA. (2015). المحاصيل العلفية التقليدية وغير التقليدية المتحملة للملوحة في سوريا .
- وزارة الدفاع، المديرية العامة للأرصاد الجوية بدمشق. 2018.

يوسف، أمل نعوم، وعبد الحميد ابراهيم صياح، و رعد حبيب علي. (2001). استجابة نباتات الجت (*Medicago sativa* L.) المزروعة في تربة متأثرة بالملوحة للتلقيح بالبكتريا العقدية *Rhizobium meliloti*. المجلة العراقية لعلوم التربة. 187-180:(1)1.

- Ahmed, Z. I., M. S. Anjum, and R. CH. Abdul. (2006). Effect of *Rhizobium* Inoculation on Growth and Nodule Formation of Green Gram. international journal of agriculture & biology .08 –2: 235 –237.
- Alzoubi, M. M., and M. Gaibore. (2012). The effect of phosphate solubilizing bacteria and organic fertilization on availability of Syrian rock phosphate and increase of triple superphosphate efficiency. World journal of Agricultural sciences 8(5): 473-478
- Balazs, H., O. Opara-Nadib, and F. Beesea. (2005). A simple method for measuring the carbonate of soil. Soil Soc. Am. J. 69, 1066-1068, DOI:10.2136/sssaj2004.0010.
- Bashan, Y., H. Gina, and E. Luz.. (2004). Azospirillum plant relationship: physiological , molecular, agricultural and environmental advance (1997- 2003). National Research Council. Canada.
- Beck, D. P., L. A. Materon. and F. Afandi. (1993). Practical *Rhizobium – legume* Technology Manual . Technical Manual No. 19. ICARDA. Aleppo , Syria
- Daravath, R., and V. G. Takankhar. (2018). Response of liquid biofertilizers (Bradyrhizobium and PSB) on nutrient content in Soybean (*Glycine max* L.). Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 7(5):3701-3706..
- Dey, R., K. K. Pal, D. M. Bhatt, and S. M. Chauhan. (2004). Growth promotion and yield enhancement of peanut (*Arachis hypogaea* L.) by application of plant growth-promoting rhizobacteria. Microbiol. Res.159:371-394.
- El-Desuki, M., M. M. Hafez, A. R. Mahmoud, and F. S. Abd. Albaky. (2010). Effect of organic and bio-Fertilizers on the plants growth , green pod yield , quality of peas. I.J. Academic Res., 2(1): 87-92.
- FAO. (1984). FAO Year Book, Vol. 51.
- FAO. (2007). Methods of analysis for soils of arid and semi arid regions. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
- Fazil, H.T. (1994). Miscellaneous crops. In Crop Production Ed. Bashir E. and Bantel, R. National Book Foundation, Islamabad, Pakistan. 489-490.
- Hanafy, A. H., M. R. A, Nesiem, A. M. Hewedy, and H. E. E. Sallam. (2002). Effect of organic manures, biofertilizers and NPK mineral fertilizers on growth, yield, chemical composition and nitrate accumulation of sweet pepper plants. Recent technologies in agriculture. Faculty of agriculture, Cairo University 28-30 October 2002.
- Haraldsen, T.K., A. Asdal, C. Grasdalen, L. Nesheim, and T. N. Uglan. (2000). Nutrient balances and yields during conversion from conventional to organic cropping systems on silt loam and clay soils in Norway .Biol .Agric .Hortic, 17: 229-246
- Henriksen, H., and A. R. Selmer-Olsen. (1970). Automatic methods for determining nitrate and nitrite in water and soil extracts. Analyst 95:514-581.
- Isaac, R. and J. D. Kerber. (1971). Atomic Absorption and flame photometry, techniques and uses in soils, plant and water analysis, in L.M.Walsh(ed). Soil. Sci. Soc. of Amer. Madison W. I. :17-37
- Jackson, M. L. (1958). "Soil chemical analysis." Prentice Hall Inc. Englewood Cliffe N J. :151-153 and 331-334.

- Jefing, Y., D.F. Herridge, M.B. Peoples, and B. Rerkasem. (1992). "Effects of N fertilization on N<sub>2</sub> fixation and N balance of soybean grown after lowland rice." *Plant and Soil*. 147: 235-242.
- Kurdali, F., and F. Al-Ain. (2002). " Effect of different water salinity levels on growth, nodulation and N<sub>2</sub>-fixation by dhaincha and on growth of sunflower using a <sup>15</sup>N tracer technique." *Journal of Plant Nutrition* 25: (11): 2483-2498.
- Mason, C. J., G. Coe, M. Edwards, and P. G. Riby. (1999). The use of microwaves in the acceleration of digestion and colour development in the retermination of total Kjeldahl nitrogen in soil. *Analyst*. 124: 1719-1726.
- Montenegro, A., M. Mera, N. Espinoza, L. Barrientos, and N. Gaete. (2001). Effect of phosphate fertilization on (*Lathyrus sativus* L.) in soils with high phosphorus retention capacity. *Lathyrus Lathyrism Newsletter* 2:95-98.
- Neweigy, N. A., A.Ehsan, Hanafy, R. A. Zaghoul, and H. El-Sayed. (1997). Response of sorghum to inoculation with Azospirillum, organic, and inorganic fertilization in the presence of phosphate solubilizing microorganisms. *Annals of Agric. Sci. Moshtohor*, 35(3) :1383-1401.
- Olsen, R. S., C. V. Cole, F. S. Watanabe, and L. A. Dean. (1954). "Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate." *USDA Circular No.939*.
- Peech, M. (1965). Hydrogen-Ion activity. In C.A.Black (ed), *methods of soil analysis, part 2, chemical and microbiological properties*. American Soc. Ag. Madison , Wisconsin :914-926 .
- Richards, L. A. (1962). *Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils*. Agricultural hand book no 60 .United states Department of agriculture.
- Roland, M. A., & E. B. Alfred. (1995). *Laboratory Manual of experimental microbiology* , Moby-year book, Inc., U.S.A.
- Yousif , A. N., A. A. Awad, and K. S. Maha. (2002). Response pistachio field to vaccination with the bacterium streptococcus and potassium . *Ebaa J for Agri Sci*.v.12 . N.2 , Min of Agricu : 108 – 109.

## Effect of Organic and Bio Fertilization on Growth and Productivity of *Sesbania aculeata* (Willd) Pers. Grown in Soil of Al-Salameh Area. And the Production of Root Nodes in it.

Shereen Aladas<sup>(1)</sup>, Mohamad Kurbesa<sup>(2)</sup> and Manhil Alzuabi<sup>(2)</sup>

(1). Natural Resource Research Department, General Commission for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria.

(2). Department of renewable natural resources and environment, Faculty of Agricultural Engineering, University of Damascus, Syria.

(\*Corresponding Autor: Shereen AL adas, E-Mail: [Shereen2143193@gmail.com](mailto:Shereen2143193@gmail.com)).

Received: 1/06/2022

Accepted: 13/06/2022

### Abstract

The effect of organic fertilization and bio fertilization on the growth and productivity of *Sesbania* was carried out in the nursery of Faculty of Agriculture - University of Damascus (Syria) during 2018 season in pots containing soil of Al-Salameh within four treatments in a simple randomized trial with six replications. The results showed that increasing in plant length in the treatments of organic fertilization and organic fertilization with biofertilization significantly (7.8 and 7.78 cm, respectively) compared with biofertilization and control (6.37 and 6.03 cm, respectively) in the early stage of growth. At the beginning of flowering, the length of the plant increased in the treatment of organic fertilization, biofertilization and organic fertilization with biofertilization significantly (105.6, 102, 104.6 cm, respectively) compared to the control (91.5 cm). While at the beginning of the maturity of the pods, the plant length increased significantly in the treatment of organic fertilization with biofertilization (199.6 cm) compared to other treatments.

The number of pods and their weight and seed weight in the treatment of organic fertilization with biofertilization were significantly increased (27.42 pods, 19.82 g and 13.3 g respectively) compared to the control. The number of root nodes in organic fertilization with biofertilization treatment increased significantly (44.83 nodes/ plant), and the wet weight of the nodes (2.91 g / plant) and their dry weight (1.16 g / plant) compared to the other treatments.

**Keywords:** Rhizobium bacteria, Bacterial nodles, *Sesbania aculeata*, Organic Fertilization, Biofertilization.