

أثر إضافة كل من المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة في بعض الخصائص الكيميائية والخصوبية للتربة والشكلية لنبات الفول

قيس علي⁽¹⁾ وعيسى كبيبو⁽¹⁾

(1). في قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*المراسلة: م. قيس محمد علي، البريد الإلكتروني: kaisttali721@gmail.com)

تاريخ القبول: 2021 /10/19

تاريخ الاستلام: 2021/07/8

الملخص

درس أثر إضافة كل من المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة في بعض الخصائص الكيميائية والخصوبية للتربة والشكلية والإنتاجية لنبات الفول، نُفذت التجربة في محافظة طرطوس- قرية بيت إسماعيل-خلال الموسمين الزراعيين (2019-2020)، وذلك وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات لكل معاملة، ويسبع معاملات ضمت المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة كل على حدا إما بإضافتها للتربة أو رشاً على الأوراق أو الاثنين معاً على نبات الفول، درست بعض خواص التربة الكيميائية (pH، الناقلية الكهربائية، المادة العضوية %، الكلس الفعال %، الأزوت الكلي % والفسفور-البوتاسيوم المتاحين (ppm))، والصفات الشكلية (ارتفاع النبات، عدد العقد الجذرية، وزن المجموع الجذري، وزن المجموع الخضري، عدد القرون والصفات الإنتاجية (عدد القرون)). أظهرت النتائج زيادة معنوية للأزوت الكلي والفسفور والبوتاس المتاحين لمعاملة (إضافة للتربة+رش) للمخصب الحيوي على كافة المعاملات وظاهرياً على معاملة (إضافة للتربة+رش) مستخلص فرشة التربة، كما تفوقت هذه المعاملة معنوياً على كافة المعاملات في الخواص الشكلية لنبات الفول حيث بلغ ارتفاع النبات (129.667سم)، ووزن المجموع الجذري (59.10غ)، عدد العقد الجذرية (48.33عقدة/جذر)، عدد القرون (12.5قرون/نبات)، فيما تفوقت معاملة مستخلص فرشة الغابة (إضافة للتربة+رش) بوزن المجموع الخضري (225.5غ).

الكلمات المفتاحية: المخصب الحيوي EM1، الفرشة الغابية، نبات الفول، خصائص التربة، الصفات المورفولوجية والإنتاج.

المقدمة:

يعتبر الفول (*Vicia faba* L) أهم محاصيل البقول الغذائية في الوطن العربي ومعظم البلدان النامية في العالم لارتفاع محتوى البذور من البروتينات والتي تتراوح بين (25-30%) كما تحتوي البذور على (1،7%) ألياف ونسبة (5،1%) دهون أما النشويات فتصل إلى (48،5%) إضافة إلى العديد من الأملاح والعناصر المعدنية تقدر بحوالي (2-3%) وتحتوي البذور على أهم الفيتامينات (A، B1، B2) وفيتامين (C) في القرون الخضراء. تستخدم بذور الفول إما جافة أو خضراء في غذاء الإنسان كمادة رخيصة الثمن غنية بالبروتينات. تحوي بروتيناتها نسبة مرتفعة من الحمض الأميني لايسن 7%. علفياً تستخدم السوق والأوراق الغنية بالبروتينات (8-10%) في علف الحيوانات على هيئة سيلاج ودريس (كناش، 2021). تعتبر المخصبات الحيوية عنصراً مهماً من عناصر تقليل الضرر الناتج عن استخدام الأسمدة الكيميائية، كما يعوض عن جزء كبير من الاحتياجات السمادية، ويوفر كثيراً من الطاقة والمال

المبذولين في إنتاجها (Sarhan, 2012)، كما أن بروز مشكلة التلوث البيئي بالنترات والنترات، لفت انتباه الباحثين إلى إمكان استخدام المخصبات الحيوية العضوية بهدف تقليل كميات الأسمدة المعدنية المضافة للتربة، الأمر الذي يؤدي إلى تقليل تلوث البيئة، وزيادة كمية الإنتاج، وتحسين نوعيته، وخفض تكلفته (Vessey, 2003). تعمل المخصبات الحيوية من خلال نشاطها الحيوي على توفير بعض العناصر الغذائية في وسط الزراعة، في حين يقوم بعضها الآخر في المساعدة بإمداد النبات بتلك العناصر الغذائية اللازمة لنموها وبذلك يمكن الاستغناء عن كل أو جزء من الأسمدة الكيميائية التي تحتوي على العنصر المطلوب. كما يعمل بعضها على توفير توازن هرموني منشط للنمو من خلال نشاط الكائنات الدقيقة التي يحتويها المخصب الحيوي. في حين تساهم المركبات الكيميائية غير الحيوية مثل أحماض الهيوميك والفولفيك، والاسكوربيك، واللاكتيك في تحسين النمو الخضري كونها تعمل كمحفز نمو.

من بين المخصبات الزراعية المستخدمة في هذا المجال المخصب الحيوي EM1، وهذا المصطلح اختصار لكلمتي Effective Micro-Organisms، أي الكائنات الدقيقة الفعالة، وهو عبارة عن مستحضر طبيعي يحتوي مجموعة متوافقة من الكائنات الحية الدقيقة النافعة ولها دور نشط وفعال في تحسين خصوبة التربة الزراعية، ويتميز بأنه يتكون من حوالي 80 نوع من أنواع الكائنات الحية النافعة التي تشمل على عدة مجموعات من الكائنات الحية الدقيقة من بكتريا فطريات نافعة (Higha, 2006). يعود الأثر الإيجابي لإضافة المخصب الحيوي إلى دور الكائنات الحية الدقيقة الموجودة فيه التي تلعب دوراً مهماً في تحسين خصوبة التربة من خلال إفرازها للأحماض العضوية في التربة الزراعية وخفض درجة pH التربة والتي تعمل على إذابة العناصر الغذائية التي تتوفر في التربة بصورة غير ميسرة لامتصاصها من قبل النبات وتحويلها إلى شكل قابل للامتصاص كمدنة الفوسفور العضوي (يوسف، 2011). وأشار Wu وآخرون (2004) إلى أنه يمكن استخدام المخصبات الحيوية بديلاً عن التسميد المعدني لزيادة خصوبة التربة، حيث تعمل على تحسين محتوى التربة من المادة العضوية والأزوت ويساهم في زيادة معنوية في نمو النباتات وإنتاجيتها.

نظراً لارتفاع قيمة الأسمدة المعدنية والعضوية وأجور نقلها بشكل كبير، كان لابد من البحث عن تقنية تساعد في التخفيف من كميات الأسمدة المعدنية المضافة تتمثل في إضافة المخصبات الحيوية التي تتميز برخص ثمنها وقدرتها العالية على زيادة خصوبة التربة الزراعية وتوفير العناصر الغذائية بشكل متاح، لهذا بدأ الاتجاه إلى ترشيد استخدام الأسمدة المعدنية، والتوسع في استخدام البدائل الآمنة بيئياً مثل المخصبات الحيوية والعضوية.

بناءً على ما سبق يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير كل من المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة بطرق إضافات مختلفة على بعض خواص التربة الكيميائية ونمو نبات الفول.

مواد البحث وطرقه:

مكان التجربة: نُفذت التجربة في محافظة طرطوس، قرية بيت إسماعيل، خلال الموسمين الزراعيين (2018-2019م)، كما وأجريت التحاليل المخبرية في مخابر كلية الزراعة-جامعة تشرين.

التربة المستخدمة: تم اخذ عينات التربة بشكل عشوائي وتم توصيف التربة قبل الزراعة وبعد انتهاء الموسم تم إجراء تحاليل التربة كما وردت في الجدول 1 أظهرت نتائج تحليل التربة قبل الزراعة.

المادة النباتية: أُستخدم في البحث بذور فول إسباني المنشأ صنف باكوري، مخصب حيوي تجاري EM1، مستخلص فرشة غابية أُخذت من غابة سنديان (قرية بيت إسماعيل).

مستخلص فرشاة الغاية: تم الحصول على الفرشة الغابية من غابة قرية بيت إسماعيل في محافظة طرطوس وهي غابة سنديان معمرة، حيث تم قشط الفرشة لعمق 5 سم بدءاً من سطح التربة، ومعامل التمديد 1:10 وزناً (ماء: فرشاة غابة) ثم نقعها بالماء ضمن وعاء بلاستيكي لمدة 24 ساعة، ثم تم تصفية المنقوع للحصول على مستخلص الفرشة الغابية.

تم إجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع على عينات مأخوذة قبل وبعد الزراعة، وفقاً لما هو مبين بالجدول (1) واتبعت الطرائق الواردة في الجدول 1 لكافة تحاليل التربة.

الجدول (1): التحاليل الفيزيائية والكيميائية التي تم إجراؤها على التربة.

التحليل	الطريقة المتبعة	الجهاز والأدوات المستخدمة
التحليل الميكانيكي للتربة	طريقة الهيدروميتر	أسطوانة زجاجية وهيدروميتر
تفاعل التربة pH	مستخلص العجينة المشبعة (5:1)	PH-meter
الناقلية الكهربائية EC	مستخلص العجينة المشبعة (5:1)	EC-meter
المادة العضوية %OM	طريقة المعايرة-ديكرومات البوتاسيوم	
كربونات الكالسيوم الكلية	طريقة الكالسيوم (المعايرة)	الكالسيوم (المعايرة)
الكلس الفعال	طريقة دورينو	او كزالات الأمونيوم
الأزوت الكلي	الاستخلاص بكلوريد البوتاسيوم وإضافة خلطة ديفاردا	التحليل الآلي-skalar
الفوسفور المتاح	طريقة مورافي (الاستخلاص ببيكربونات الصوديوم)	التحليل الآلي-skalar
البوتاسيوم المتاح	الاستخلاص بأسيتات الأمونيوم	جهاز اللهب
الكثافة الظاهرية	أجريت بطريقة الأسطوانة الحجمية	الأسطوانة الحجمية

وأظهرت نتائج تحليل التربة المستخدمة، والواردة في الجدول 2 أنها تربة طينية رملية، مائلة للقلوية، ذات كثافة ظاهرية 1.28 غ/سم³، متوسطة المحتوى من المادة العضوية، ومحتواها من البوتاسيوم والفوسفور المتاحين مرتفع، ذات محتوى منخفض نسبياً من الأزوت الكلي، متوسطة المحتوى من كربونات الكالسيوم، عالية المحتوى من الكلس الفعال،

الجدول (2) يبين نتائج بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع قبل الزراعة

Ppm	الأزوت الكلي %	الكلس الفعال %	كربونات الكالسيوم %	المادة العضوية %	EC ميلي ماس/سم ³	PH	الكثافة الظاهرية غ/سم ³	التحليل الميكانيكي			
								طين	سنت	رمل	
البوتاسيوم المتاح	الفوسفور المتاح	0.18	10.2	41.2	2.51	0.36	7.60	1.28	43	15	42

تصميم التجربة: صُممت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، وقد تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-12 حيث كان عدد المعاملات (7) وعدد المكررات لكل معاملة (3) عدد القطع التجريبية (21)، (البعد بين الخطوط 50 سم وبين النباتات 40 سم) وكانت مساحة القطعة التجريبية 4 م² وعرض الممرات 1 م²، المساحة الإجمالية للتجربة 220 م²، طريقة الري المتبعة هي الري بالتنقيط. كانت المعاملات المدروسة كما يلي:

T1: الشاهد بدون إضافة بالمخصب الحيوي وفرشة الغابة.

T2: إضافة للتربة بالمخصب الحيوي بمعدل 4 مل/م².

T3: (إضافة للتربة+رش) النباتات بالمخصب الحيوي بمعدل استخدام 7.5 مل/ل ماء رشاً و 4 مل/م² تربة.

T4: رش النباتات بالمخصب الحيوي بمعدل 7.5 مل/ل ماء.

R1: إضافة للتربة بمستخلص فرشاة الغابة بمعدل 4 مل/م².

R2: (إضافة للتربة+رش) النباتات بمستخلص فرشاة الغابة بمعدل استخدام 7.5 مل/ل ماء رشاً و 4 مل/م² تربة

R3: رش النباتات بمستخلص فرشاة الغابة بمعدل 7.5 مل/ل ماء.

الجدول (3) يبين مخطط التجربة الزراعية

<u>R2</u>	<u>T3</u>	<u>R1</u>	<u>T2</u>	<u>T4</u>	<u>R3</u>	<u>T1</u>
<u>T4</u>	<u>T2</u>	<u>T1</u>	<u>R3</u>	<u>R1</u>	<u>T3</u>	<u>R2</u>
<u>R2</u>	<u>T1</u>	<u>T3</u>	<u>R1</u>	<u>T4</u>	<u>T2</u>	<u>R3</u>

العمليات الزراعية: تحضير الأرض للزراعة: أجريت فلاحة أساسية عميقة باستخدام المحراث المطرقي القلاب على عمق 30سم، ومن ثم أجريت فلاحة عميقة متعامدة مع الفلاحة الأولى.

الزراعة: زُرعت التجربة في الأسبوع الثالث من الشهر العاشر للموسمين الزراعيين (2019-2020) وتمت يدوياً على خطوط في جور على عمق 5سم بعد تركيب شبكة الري بالتنقيط، تم وضع لوحات دالة على المعاملات المدروسة في كل قطعة تجريبية. العمليات الزراعية بعد الزراعة:

الترقيع والتفريد: حيث عوضت البذور للجزر الغائبة منها النباتات في التجربة.

العزيق: تم العزيق مرتين للتخلص من الأعشاب الضارة المرافقة ولتحريك وتهوية التربة، حيث تمت عملية تحضين النباتات، والتخلص من الأعشاب الضارة.

مكافحة الآفات: أصيبت النباتات بحشرة المن، والعنكب، بسبب الظروف المناخية المساعدة على انتشار المرض، تم إجراء ثلاث رشّات للتخلص من الإصابة بشكل نهائي باستخدام المبيدات زينية وأيامكتين.

الري: أجريت عملية الري عند وصول رطوبة التربة إلى 75% من السعة الحقلية وهي تعادل (25.75% رطوبة وزنية)، حيث بلغت قيمة الرطوبة عند السعة الحقلية (34.33% رطوبة وزنية). تم تقديم (4) ريات للنبات، بالإضافة لرية التبريد والترقيع والتفريد، ويختلف عيار الري حسب مرحلة النمو وحسب نوع التربة ومقدرتها على اختزان الماء، بالإضافة للظروف البيئية السائدة. تم إيقاف الري عند بداية سقوط موسم الأمطار.

دُرست الخصائص والصفات التالية:

الخصائص الخصوبية للتربة: تم أخذ عينات ترابية من تربة التجربة قبل وبعد الزراعة على عمق (0-30سم)، وتم تقدير الأروت الكلي والفوسفور القابل للإفادة، والبوتاسيوم القابل للإفادة، كربونات الكالسيوم (الكلية والفعالة) %، المادة العضوية %، درجة pH، الناقلية الكهربائية، قوام التربة، الكثافة الظاهرية. تمت عملية التقدير في مخابر جامعة تشرين، كلية الزراعة، قسم علوم التربة والمياه. وتم استخدام الطرائق المعروفة عالمياً وفقاً لما هو مبين بالجدول رقم 1

المؤشرات الشكلية للنبات:

ارتفاع النبات (سم/نبات): تم القياس بعد اكتمال الإزهار وهو الارتفاع من قاعدة النبات عند سطح الأرض وحتى نهاية النورة الزهرية. عدد العقد الجذرية (عقدة جذر): تم تسجيل هذه القراءة عند الحصاد، حيث تم عد العقد الجذرية المتشكلة.

وزن المجموع الجذري (غ): تم وزن المجموع الجذري عند الحصاد وذلك بعد تنظيف الجذور من الأتربة المحيطة.

وزن المجموع الخضري (غ): تم وزن المجموع الخضري (ساق، أوراق، قرون) وذلك عند الحصاد.

عدد القرون (قرن/نبات): تم عد القرون المتشكلة على كل نبات بنهاية موسم الدراسة.

النتائج والمناقشة:

تأثير إضافة المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة على بعض الخصائص الكيميائية للتربة:

تفوقت معنوياً تربة معاملات كل من المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة بانخفاض قليل في pH التربة، وارتفاع نسبة الكلس الفعال مقارنة بتربة الشاهد وهذا يعود إلى دور غاز ثاني أكسيد الكربون (CO₂) الناتج عن تنفس جذور النباتات وتحلل المادة العضوية الذي أدى إلى إذابة جزء من كربونات التربة الكلية، (عثمان وآخرون، 2011). وقد لوحظ زيادة معنوية في نسبة الأزوت الكلي في المعاملتين T₃, R₂ على كافة المعاملات، وقد يعزى ذلك إلى دور البكتريا الموجودة في كل من المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة، في تثبيت N₂ من الجو، ومن ثم زيادة محتوى التربة من الأزوت مع الاحتفاظ بمادة عضوية مرتفعة مقارنة مع الشاهد (Zaghloul, 2002). وتفوقت كافة المعاملات بزيادة محتوى التربة فيها من البوتاس والفسفور نتيجة نشاط بعض أنواع البكتريا المذيبة للفسفور والبوتاس بالمقارنة مع الشاهد. وزيادة في المادة العضوية ويعود السبب في ذلك للإضافة العضوية لفرشة الغابة في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية وتحسين خواص التربة.

الجدول (4): بعض الخصائص الكيميائية للتربة في نهاية موسم الزراعة.

Ppm		N كلي %	كلس فعال %	المادة العضوية %	EC مليمولس/سم ³	pH	المعاملة
البوتاسيوم المتاح	الفسفور المتاح						
209d	22d	0.18d	10.2d	2.51d	0.36 ^a	7.60d	T1
254c	41b	0.24b	15.8b	2.90c	0.44b	7.49ab	T2
298a	55a	0.29a	16.7a	3.12a	0.40cb	7.46a	T3
246b	40c	0.24b	16.2b	3ab	0.39b	7.52cb	T4
249b	45b	0.22c	15.4d	2.86cb	0.45d	7.51b	R1
292a	52a	0.27a	16.4a	3.09a	0.42c	7.47a	R2
245c	39cb	0.24b	15.8c	2.97b	0.37a	7.53c	R3
22.841	6.005	0.0486	0.394	0.114	0.0241	0.0339	LSD5%

تأثير إضافة المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة على ارتفاع النبات (سم)، وعدد العقد الجذرية (عقدة/جذر):

تشير معطيات الجدول (5) إلى ظهور فروق معنوية بين المعاملات المدروسة، حيث تفوقت المعاملة (T₃) معنوياً على باقي المعاملات وعلى معاملة الشاهد، ولكن كان تفوقها ظاهرياً على المعاملة (R₂)، حيث لم تظهر فروق معنوية بين هاتين المعاملتين. تأتي أهمية ارتفاع النباتات من خلال ارتباطها بكثافة المجموع الخضري، حيث ظهر الأثر الإيجابي لإضافة كل من المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة،

الناتج عن زيادة محتوى التربة من الأزوت وبالتالي أصبح متوفر ليتيح للنمو الخضري بالكثافة، حيث يظهر تفوق النباتات في المعاملتين (T₃)، (R₂) (تغذية للتربة + رش) معنوياً على جميع المعاملات.

وقد يعود السبب في زيادة ارتفاع النبات عند المعاملة بالمخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة إلى أن التسميد الحيوي يؤثر في زيادة امتصاص العناصر المعدنية خاصة الأزوت والفسفور من خلال تثبيت الأزوت الجوي وزيادة الفسفور المتاح للنبات وذلك نتيجة الكائنات الدقيقة المذوية للفسفور التي تعمل على تحرير الفسفور المثبت بالتربة (الشاطر وآخرون، 2007). ويعتبر الأزوت والفسفور من العناصر الهامة لانقسام الخلايا وزيادة اتساعها حيث يدخل الأزوت في تركيب الحمض الأميني تريبتوفان والذي يعتبر المركب الأصل لمنظم النمو أندول اسيتك اسيد (IAA) الذي يؤثر في استطالة الخلايا النباتية مما يؤدي إلى استطالة

السلاميات ومن ثم زيادة ارتفاع النبات (Taiz and Zeiger, 2002). أيضاً هذا ما أكد عليه (الجبوري، 2010) أن استخدام EM1 سبب زيادة معنوية في صفات النمو الخضري ومنها ارتفاع السوق.

الجدول (5) ارتفاع النبات (سم) وعدد العقد الجذرية للنبات (عقدة/ جذر)

المعاملة	الارتفاع (سم)	عدد العقد الجذرية (عقدة/جذر)
T1	87.33c	24.33d
T2	114.33b	33.33c
T3	129.67a	48.33a
T4	98.67c	28c
R1	109.33b	31.67c
R2	125a	42.67b
R3	91.33c	29.33c
FPr	*	*
LSD _{5%}	9.02	5.63

بالنسبة لعدد العقد الجذرية تُلاحظ من بيانات الجدول (5) تفوق المعاملة (T3) للمخصب الحيوي (إضافة للتربة + رش) معنوياً على باقي المعاملات بالإضافة لمعاملة الشاهد.

قد يعزى سبب زيادة تشكل العقد الجذرية عند الإضافة للمخصب الحيوي EM1 (إضافة للتربة + رش) إلى دور البكتريا الموجودة في المخصب الحيوي EM1، في تثبيت N₂ ومن ثم زيادة محتوى التربة من الأزوت مع الاحتفاظ بمادة عضوية مرتفعة مقارنة مع الشاهد (Zaghloul, 2002).

تأثير إضافة المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة على وزن المجموع الخضري للنبات (غ)، ووزن المجموع الجذري للنبات (غ):

تُشير نتائج تحليل التباين (الجدول 6) ظهور فروق معنوية بين المعاملات المدروسة، حيث تفوقت المعاملة (R2) (إضافة للتربة + رش) معنوياً على باقي المعاملات بالإضافة لمعاملة الشاهد، ولكن كان تفوقها ظاهرياً على المعاملات (T3)، (R1) حيث لم تظهر فروق معنوية بينها. تعزى هذه الزيادة إلى دور الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في مستخلص فرشة الغابة، أيضاً في EM1 والتي تلعب دوراً مهماً في تحسين خصوبة التربة من خلال إمداد النباتات بالعناصر الغذائية اللازمة لبناء مجموع خضري قادر على القيام بالعمليات الحيوية داخل النبات وأهمها عملية التمثيل الضوئي (يوسف، 2011). وهذا يتفق مع ما توصل إليه (الجبوري وآخرون، 2014)، إلى أن الزيادة في نمو المجموع الخضري للنبات قد يعزى السبب إلى احتواء EM1 ومستخلص فرشة الغابة على هرمونات نباتية ومواد فعالة حيويًا ومضادات أكسدة تذيب العناصر الغذائية وبالتالي تصبح تغذية النبات أفضل مما ينعكس على نمو النبات.

الجدول (6): وزن المجموع الخضري والجذري للنبات (غ).

المعاملة	وزن المجموع الخضري (غ)	وزن المجموع الجذري (غ)
T1	129c	23.40d
T2	166b	41.10b
T3	224.6a	59.10a
T4	142.33cb	35.70c
R1	201a	40.50b
R2	225.5a	56a
R3	129.3c	34.10c
FPr	*	*
LSD _{5%}	30.31	4.686

نُلاحظ من بيانات الجدول (6) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة، حيث تفوقت المعاملة (T3) معنوياً على باقي المعاملات بالإضافة لمعاملة الشاهد، لكن تفوقها كان ظاهرياً على المعاملة (R2).

إن إضافة المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة، مقارنة مع الشاهد قد حسن نمو الجذور وفعاليتها، حيث إن وجود مجموع جذري قوي يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر المعدنية والمواد الأخرى المفردة من الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة مثل الأحماض الأمينية والسكريات وكل هذه المواد يتم نقلها إلى الأوراق، وبذلك يتحسن نمو النبات. وهذا يتوافق مع نتائج (Kouchnarenca and Khanouva, 2006). كما أكد كل من

(Khalid *et al.*, 1997) و (Tien *et al.*, 1997) ان البكتريا تساهم في زيادة تركيز الهرمونات النباتية، مما يحسن من نمو المجموع الجذري للنبات، وكذلك زيادة فعاليتها في امتصاص العناصر الغذائية وتراكمها في النباتات.

تأثير إضافة المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة على إنتاجية النبات عدد القرون من القرون الخضراء (قرن/نبات):
تُشير معطيات الجدول (6) إلى ظهور فروق معنوية بين المعاملات المدروسة، حيث تفوقت معاملة المخصب الحيوي EM1 (إضافة للتربة + رش) (T3) معنوياً على باقي المعاملات بالإضافة لمعاملة الشاهد، ولكن تفوقها كان ظاهرياً على معاملة مستخلص فرشة الغابة (إضافة للتربة + رش) (R2).

الجدول (7) متوسط إنتاجية النبات من القرون الخضراء (قرن/نبات)

المعاملة	عدد القرون (قرن/نبات)
T1	6.7 ^c
T2	10b
T3	12.5a
T4	9.4b
R1	10.1b
R2	12.3a
R3	9.3c
FPr	*
LSD%5	1.080

أظهرت النتائج أنه عند تطبيق EM1 ومستخلص فرشة الغابة بطريقة (إضافة للتربة + رش)، فإن مجتمع البكتريا الممثلة ضوئياً والمثبتة للأزوت الجوي تزداد بشكل كبير، وترتبط هذه الظاهرة مع نمو النباتات بشكل أكثر قوة، وتعطي محصول وفير وبنوعية محصول أفضل. وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Jauid, 2010).

بالإضافة لإتاحة لدور كل من EM1 ومستخلص فرشة الغابة العناصر الغذائية ومساهمتها في زيادة إنتاجية النبات. وفي تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة من خلال دور الكائنات الحية الدقيقة (المثبتة للأزوت والمحللة للفوسفور والبوتاس)، إضافة إلى إفراز منشطات النمو مثل الأكسينات والجبرلينات والسيتوكينات والتي تؤدي دوراً مهماً في تحفيز نمو النبات والنشاط الميكروبي معاً مما ينعكس على تحسين بيئة النمو وزيادة الإنتاج (يوسف، 2011).

الاستنتاجات والمقترحات:

تفوقت المعاملة (إضافة للتربة+رش) بمعدل 4 مل/م² إضافة جذرية و7.5 مل/ل لكل من المخصب الحيوي EM1 ومستخلص فرشة الغابة على جميع معاملات التجربة في بعض المؤشرات المورفولوجية (ارتفاع النبات، عدد العقد الجذرية، عدد القرون، وزن المجموع الخضري والجذري)، كانت الإضافة الجذرية أكثر تأثيراً من معاملة الرش على الجزء الخضري، أدت إضافة كل من المخصب الحيوي

EM1 ومستخلص فرشاة الغابة بمعدل 4 مل/م² على التربة إلى تحسن خواص التربة لاسيما المادة العضوية، الأوزت الكلي، والجزء المتاح لكل من الفوسفور والبوتاسيوم وكذلك إلى زيادة العقد الجذرية الفعالة مع جذور نباتات الفول.

- إمكانية استخدام مستخلص فرشاة الغابة كمادة مخصبة حيوية وتؤدي إلى نتائج متقاربة مع استخدام المخصبات الحيوية.
- إجراء دراسات على محاصيل أخرى ومقارنة مستخلص فرشاة الغابة مع مخصبات أخرى معتمدة تجارياً

المراجع:

- الجبوري، محمود خلف صالح، (2010). تأثير التلقيح بالسيانوبكتريا المعزولة محلياً وإضافة المخصب الحيوي EM1 في صفات النمو والحاصل لنبات الفريز، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 10(1)، ص 221-231.
- الجبوري، وقاص محمود، حمد صالح، وأدهم علي عبد، (2014). تأثير السماد الحيوي-العضوي في فعالية أنزيم الفوسفاتيز وإنتاج البطاطا ونوعية الدرناات، مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، بحوث المؤتمر العلمي الرابع، المجلد(12)، ص 6.
- الشاطر، محمد سعيد، محمد منهل الزعبي، ومصطفى أحمد البلخي، (2007). دراسة التأثير المشترك لبكتريا الرايزوبيوم والأحياء الدقيقة المحللة للفوسفات في انحلال الصخر الفوسفاتي، مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية، العدد (23).
- عثمان، جنان، رياض زيدان، ونديم خليل، (2011). تأثير التسميد الأخضر والحيوي في بعض خصائص التربة وفي نمو وإنتاجية محصول البطاطا، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد(27)، ص 305-321.
- رقية نزيه، خزيم هيثم(1988). محاصيل العلف. منشورات جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا، ص 215
- كناش، لينا، (2021). تأثير الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز الجافة *Saccharomyces cerevisiae* في نمو الفول العادي *Vicia faba*L. وإنتاجيته. سلسلة العلوم التقانة الحيوية والزراعية. 2021 Jun 17;43(10).
- يوسف، رضا عبد الظاهر، (2011). الأسمدة الحيوية (أنواعها، تصنيفها، تسويقها)، جامعة الملك سعود، العدد(2)، ص 345.
- Higha, T, (2006).An Earth Saving Revolution. Sunmark Publishers Inc,Tokyo,Japan, 145.
- Jaid, A.and N. Mahmood, (2010). Growth, Nodulation and yield response of soybean to Bio-fertilizer and organic manures. Pakistan Journal of botany, 42(2):863-871.
- Khalid, A., M.arshad, Z.A.azahir AND A.khaliq, (1997). Potentioal of growth promoting rhizobacteria for enhancing wheat (*Triticum aestivum* L.) yield.j.Anim.Plant Sci. 7:53-56.
- Kouchnarenca, Q. M.; Khanouva, N.A, (2006). Fertilized bio Baikal EM1 contributor to increase potato prouducation and improve quality.Agricultural Business Magazine, Russia,vol 66(1),16-19.
- Taiz, L. and E.zeiger, (2002). Plant physiology. Publisher sinauer associates. Third Edition: 690
- Tien, T, M, H.gaskins AND D.h.hubbell, (1997). Plant growth substances produced by *Azospirillum brasilense* & their effect on growth of pearl millet.Appl. Environ. Microbiol. 37:102- 116.
- Vessey. J.K, (2003). Plant growth Promoting rhizobacteria as biofertilizers. J. Plant Soil, V255, N2:571-586.
- Sarhan, Taha Z. (2012): Effect of Bio fertilizer and Different Level of Nitrogen (Urea) on growth, yield and Quality of Lettuce (*Lactuce sativa* L.) Ramadi cv. Journal of Agricultural science and Technology B2: 137-141.
- Wu.S.C; Z.H.cao; Z.G.LL; K.C.cheung & M.H.wong, (2004). Effect of biofertilizer containing N- fixer, p and k solubilizers an amfungi on maize growyh a greenhouse trial. V125. ISSUES 1-2, p 155-166.

Zaghiloul, R.A. (2002). Biofertilization and organic manuring efficiency on growth and yield of potato, Recent Technologies in Agriculture. Proceedings of the 2th congress. Faculty of Agriculture, Cario University V.1.

The Effect of Adding EM1 Biofertilizer and Forest Litter Extract on Some Chemical Properties, Fertility and Formality of Faba Bean Plants

Kais Ali ⁽¹⁾ *, and **Issa Kabibou** ⁽¹⁾

(1). Department of Soil and Land Sciences. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Lattakia. Syria.

(* Corresponding author: kais ali, E-mail: kaisttali721@gmail.com)

Received: 8/07/2021

Accepted: 19/10/ 2021

Abstract:

The experiment was carried out in Tartous Governorate - Beit Ismail village for the two agricultural seasons (2019-2020), according to a randomized complete block design (RCBD) with three replications for each treatment, and with seven study treatments separately by adding them in the forest. Or sprayed on the leaves or both on the bean plant, on some soil chemical properties (pH, electrical conductivity S/M, organic matter %, effective lime %, total nitrogen % and phosphorous-potassium (ppm)), and morphological properties (plant height, root number, total root weight, vegetative total weight, and exclusive number (number of pods). The results show that the treatment (adding soil + spraying) of the biofertilizer was significantly superior to all treatments, as the plant height reached (129.667 cm), the weight of the root total (59.10 g), the number of root nodes (48.33 kknots/root, the number of pods (12.5 horns/plant).), while the treatment of forest litter extract (in addition to the soil + spray) with the weight of the vegetative total (225.5 g), and we note that there are no significant differences between the bio-fertilizer treatments and the forest litter extract in terms of its effect on soil properties, growth and productivity of faba bean plant.

Keywords: EM1, forest cover, bean plant ,Soil Properties, Morphological and Productive traits