مجلة العلوم البحثة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 05/10/2019 Revised 11/02/2020 Published online 01/03/2020

تأثير الأسمدة العضوية وغير العضوية على نمو نباتات الفول (Vicia faba) ومدى استجابة البكتريا المتكافلة مع نباتات الفول لبعض العوامل البيئية في الاراضي الرملية

*نزار نصرالدين بابكر النصيري[1] و محمد السالم امحمد السالم[2]
[1]قسم التربة والمياه–كلية العلوم الزراعية–جامعة الجزيرة، السودان
[2]قسم المحاصيل الزراعية–كلية الزراعة–جامعة سبها، ليبيا
*للمراسلة: nazarbabiker@hotmail.com

الملخص أجريت هذه الدراسة لمقارنة أثر الأسمدة العضوية (مخلفات الدواجن والاغنام) والأسمدة غير العضوية (اليوريا) والمعاملتين معاً على الانبات ومعايير النمو لصنفين من نبات الفول (محلي وأخر مستورد) (Vicia faba) في مزرعة كلية الزراعة بجامعة سبها–ليبيا بتاريخ 2016/11/16. تمت اضافة السماد العضوي بناءً على نسبة النيتروجين حيث كانت في سماد مخلفات الدواجن 1.5% ،ومخلفات الأغنام 1.24% نيتروجين ،بما يعادل (150 كيلوجرام نيتروجين للهكتار)حيث كانت (10 طن/هكتار) سماد مخلفات الدواجن و(12.1 طن/هكتار) سماد مخلفات الأغنام وتم اضافة الأسمدة النيتروجينية غير العضوية في صورة يوريا بمعدل (150 كيلوجرام نيتروجين للهكتار).هذا بالإضافة لعزل ودراسة بعض الخصائص الفسيولوجية لبكتريا الرايزوبيا المتكافلة مع نباتات الفول ، اظهرت النتائج ان إضافة الاسمدة المعدنية و العضوي معاً لها أثر معنوي كبير على عدد الاوراق بنسبة بلغت 65.8% و96% ، طول النبات12.5% و11.1% والوزن الرطب91% و101% والجاف95% و99% للنباتات وذلك لصنفي الفول المحلي والمستورد بالتوالي بالمقارنة مع الشاهد خصوصاً سماد مخلفات الدواجن كما أن اضافة أسمدة النيتروجين والاسمدة العضوية كل على حدى أدت لزيادة عناصر النمو لنباتات الفول مقارنة مع الشاهد ، هذا وقد أظهرت اغلب العزلات تحمل لدرجات الحرارة العالية، كذلك اوضحت الدراسة حساسية اغلب العزلات للحموضة العالية، كما اوضحت النتائج ان عزلات الفول المستورد اكثر حساسية لملح كلوريد الصوديوم من الفول المحلي

الكلمات المفتاحية: الفول، مخلفات الدواجن، مخلفات الاغنام، نيتروجين، الرايزوبيا.

Effect of organic and inorganic fertilizers on faba bean (Vicia faba L.) growth and the response of symbiotic rhizobia with faba bean to some environmental factors in sandy lands

*Nazar Nasreldeen Babiker Elnesairi[1], Mohemed Essalem Emhemed Essalem[2]
[1]Department of soil and water, Faculty of agricultural sciences, Gezira University, Sudan
[2]Department of Agricultural Crops, Faculty of agricultural sciences, Sebha University, Libya
*Corresponding author: nazarbabiker@hotmail.com

Abstract This study was conducted to compare the impact of organic fertilizers (chicken and sheep manure) and inorganic fertilizers (urea) and the two factors combined on germination and growth of two varieties of faba bean plant (local and imported) at the farm of Faculty of Agriculture of the University of Sabha- Libya. Where organic manure was added based on the nitrogen content in chicken manure fertilizer 1.5%, sheep manure 1.24% nitrogen, equivalent to (150 kg nitrogen per hectare) (10 tons/ha) fertilizer of chicken manure and (12.1 tons/ha) fertilizer of sheep manure and the application of inorganic fertilizer Urea (150 kg nitrogen per hectare), in addition to isolating and studying some of the physiological properties of Rhizobia, which are in symbiotic with faba bean plants.The results showed that the addition of mineral nitrogen fertilizer with organic fertilizer together has a significant effect on the number of leaves 65.8% and 96% , length of the plant 12.5% and 11.1% , the fresh weight 91%,101% and dry weight 96% , 99% of the plants of local and imported faba bean plant respectively compared to the control especially the fertilizer of chicken manure, as well as the addition of nitrogen fertilizers and Organic fertilizers individually led to increased growth elements for faba bean plants compared to the control, It also showed that most of the isolates appeared high tolerant to temperatures, as well as the study showed the sensitivity of most isolates to high acidity, as the results also showed that the imported faba bean are more sensitive to sodium chloride salt than Local faba bean.

Keywords: Viciafaba, Chicken manure, Sheep manure, Nitrogen, Rhizobia.

1. المقدمة

تعتبر البقوليات والأطعمة المشتقة منها مصدر هام ومستدام للعناصر الغذائية المهمة لغذاء الإنسان، وبخاصة الكربوهيدرات والبروتينات [1,2]. وعلاوة على ذلك، تحتوي البقوليات أيضا على المواد النشطة حيوياً مثل المركبات الفينولية، المضادة للأكسدة [3,4] فالبقوليات مصدر هام للبروتين للإنسان والحيوان. كما أنها تلعب دوراً رئيسيا في المحافظة على إنتاجية التربة نظراً لقدرتها على تثبيت النتروجين الجوي [5] و تعتبر بذور الفول (Vicia faba L.) غذاء تقليدي في كل دول حوض البحر الأبيض المتوسط، وكذلك في الهند وباكستان والصين. وبالإضافة إلى ذلك، فقد زاد استهلاكها أيضا في الدول الغربية كمنتجات طازجة (البذور الخضراء)، مجمدة أو معلبة[6,7] وتستخدم حبوب الفول أيضا إلى حد كبير في تغذية الحيوانات أكثر من الاستهلاك البشري[1] وفي الواقع، على الرغم من أن حبوب الفول تحتوي على بعض المركبات المضادة للتغذية [8] إلا ان لها قيمة غذائية جيدة فهي غنية بالبروتينات ،الكربوهيدرات، الالياف ،الفيتامينات والأملاح المعدنية [9]كما ان لنباتات الفول أيضاً دور هام في تثبيت النتروجين الجوي [7] مما لا شك فيه ان التسميد المعدني للتربة مفيدة لتحسين الانتاجية. ومع ذلك، فان هذا النوع من التسميد قد لا يكون لدية تأثير كبير و متزن للحفاظ على خصوبة التربة على مر الزمن [10]وعلى العكس من ذلك نجد ان الأسمدة الغنية بالمواد العضوية تحسن الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، وتسهم في زيادة الخصوبة، وإعادة إدماج المواد العضوية التي تخضع لعملية معدنة طبيعية . أساليب التسميد العضوية والمعدنية تتسم بمزايا وعيوب و في الوقت الراهن، يفضل التسميد العضوي مع القليل من المدخلات الكيميائية.

انخفاض خصوبة التربة يعتبر أحد أهم القيود على تحسين الإنتاج الزراعي[11]. لذلك فان بحوث التسميد والتغذية النباتية يجب ان تؤسس لعلاقة عملية بين المحافظة على البيئة والتسميد [12] فالأسمدة تستخدم لتحسين الخصوبة ولا غنى عنها للإنتاج الغذائي المستدام، ولكن الإفراط في استخدام الأسمدة المعدنية أثار الكثير من المخاوف البيئية. وعادة ما تكون الأسمدة العضوية الناتجة من المواد العضوية المخمرة والمتحللة مغذية وآمنة. فالأسمدة العضوية صديقة للبيئة ، منخفضة التكلفة و من المدخلات الزراعية البسيطة التي تلعب دوراً هاما في التغذية النباتية كأحد العوامل الإضافية والتكميلية للتغذية المعدنية [13]. فالأسمدة العضوية المستخدمة بسهولة من مخلفات حيوانية ومنتجات محلية فعالة اقل تكلفة من الأسمدة الكيميائية [14].

كما تعتبر الأسمدة مصدر للمغذيات النباتية التي يمكن إضافتها لتحسين خصوبة التربة. فالمحاصيل النباتية لديها حوجه كبيرة للنتروجين ، الفوسفور والبوتاسيوم نظراً لأهميتهم الرئيسية في الحفاظ على الوظيفة الفيسيولوجية للخلية [15]

كغيرة من البقوليات الاخرى يساهم الفول في الزراعة المستدامة عن طريق تثبيت نيتروجين الغلاف الجوي بالتكافل مع رايزوبيا التربة [16]. الفول عادة ما يؤسس علاقة تكافلية فعالة لتثبيت النيتروجين مع بكتريا الرايزوبيا سريع النمو من انواع Rhizobium leguminosarum sv. viciae(Rlv) R. fabae, [17] R. laguerrereae [18][19] و R. etli[20]. يعتبر الفول من البقوليات الأكثر كفاءة في تثبيت النيتروجين فنباتات الفول يمكن أن تلبي جميع احتياجاتها من النيتروجين خلال تثبيت النيتروجين البيولوجي [21] تحتوي التربة منخفضة الخصبة، ولا سيما التربة الرملية، على أعداد غير كافية من الرايزوبيا المحلية لتكوين علاقات تكافلية فعالة مع البقوليات المناسبة. هذا و تتأثر عملية التكافل و تثبيت النيتروجين بالعوامل الفيزيائية و الكيميائية مثل الجفاف، الملوحة، الحموضة، درجة الحرارة و غيرها من عوامل الإجهاد البيئي و ذلك لأن تكوين العقد و تثبيت النيتروجين (Nitrogen fixation) بواسطة الريزوبيا عملية لا تحتاج فقط إلى توافق وراثي (Gentic compatibility) بين الريزوبيا و العائل النباتي بل يتطلب الأمر أن تكون العوامل الفيزيائية و الكيميائية في التربة مناسبة للعائل النباتي و البكتيريا المتكافلة معها [22] والهدف من اجراء هذه التجربة مقارنة آثار الأسمدة العضوية وغير العضوية والمعاملتين معاً على الانبات ومعايير النمو لصنفين من نبات الفول (محلي وأخر مستورد)، ومدى استجابة البكتريا المتكافلة مع نباتات الفول لبعض العوامل البيئية في الاراضي الرملية.

2.المواد وطرق العمل

2.1 . موقع التجربة

أجريت هذه التجربة في مزرعة كلية الزراعة بجامعة سبها – ليبيا بتاريخ 2016/11/16، والجدول رقم (1) يوضح الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

جدول (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة في التجربة

الخصائص	القيم
الخصائص الفيزيائية	
الرمل	%97
الطين	%1.3
السلت	%1.7

السعة الحقلية	%21.6
الخصائص الكيميائية	
الرقم الهيدروجيني	8
الملوحة (ds m-1)	2.99
المادة العضوية	%0.5
النيتروجين الكلي	%0.2
الكربون الكلي	%1.05
الفسفور(جرام/كجم تربة جافة)	0.1
البوتاسيوم(جرام/كجم تربة	0.04
الصوديوم(جرام/كجم تربة جافة	0.25
الماغيسيوم(جرام/كجم تربة	0.04
الكالسيوم (جرام/كجم تربة جافة	0.16

2.2 . تصميم التجربة

صممت التجربة بالقطاعات كاملة العشوائية و ذلك بثلاث مكررات حيث قسمت الأصائص إلى مجموعتين كل مجموعة تحتوي على 18 أصيص للفول المحلي و18 للفول المستورد وذلك لغرض معرفة أثر إضافة السماد العضوي والسماد المعدني على نمو صنفين من نبات الفول (Vicia faba) أحداهما محلي(V1) والأخر مستورد (V2) .

تم إضافة السماد العضوي الغير المخمر(أغنام ، دواجن) بمعدل (150 كيلوجرام نيتروجين للهكتار) وذلك بعد تقدير نسبة النيتروجين في الأسمدة العضوية حيث كانت نسبة النيتروجين في سماد مخلفات الدواجن 1.5% ،ومخلفات أغنام 1.24% ، نيتروجين . وبناءً علي هذه النسبة تم تحديد كمية السماد العضوي المطلوب اضافتها لكل اصيص يحتوي علي 6 كيلوجرام تربة بمعدل 150 كيلوجرام نيتروجين للهكتار وذلك بأخذ معيارين من سماد الدواجن حيث (150كيلوجرام/هكتار) و المعيار الثاني (75كيلوجرام/هكتار). تمت إضافة المعيار الأولى إلى الأصيص المحتوية على سماد دواجن فقط وأما المعيار الثاني إلي الأصيص المحتوية على سماد دواجن + نيتروجين وكذلك بالنسبة لسماد الأغنام فقد تم اخذ معيارين حيث كان المعيار (150كيلوجرام/هكتار) والثاني. (75كيلوجرام/هكتار) وتمت إضافة المعيار الأولى الي الأصيص المحتوية على سماد أغنام فقط و المعيار الثاني إلى الأصيص المحتوية على سماد أغنام + نيتروجين حيث كانت المعاملات علي النحو الاتي .

جدول (2) العزلات والمعاملات المعزولة منها.

المعاملة	العزلة الريزوبية	نوع الفول
N	R1N	محلي
CH+N	R2N CH	محلي
G+N	R3 NG	محلي
CH	R4 CH	محلي

1- C= الشاهد ،

2- N = ما يعادل 150 كجم نيتروجين /هكتار

3- CH+N = سماد دواجن(ما يعادل 75 كجم نيتروجين/هكتار)+. 75 كجم نيتروجين/هكتار

4- G+N = سماد اغنام (ما يعادل 75 كجم نيتروجين/هكتار)+ 75 كجم/هكتار

5- CH = سماد دواجن(ما يعادل 150 كجم نيتروجين/هكتار)

6- G = سماد أغنام (ما يعادل 150 كجم نيتروجين/هكتار)

.علما بان لنيتروجين مضاف علي شكل سماد اليوريا

بعد اضافة الاسمدة وري التربة تمت زراعة بذور نباتي الفول المحلي والمستورد حيث وضعت 5 حبات من الفول وتم ترتيبها بشكل دائري في ألاص ، وبعد الانتهاء من زراعة البذور تم ريها ، بعد مرور 4 أيام من زراعة البذور تمت مشاهدة ظهور الباردات .تمت اضافة سماد فوسفات الامونيوم بمعدل 20 كيلوجرام للهكتار لكل المعاملات حيث اخذ في الاعتبار نسبة النيتروجين الموجود في سماد فوسفات الامونيوم ،كما تمت اضافة السماد النيتروجيني (يوريا) وفقاً للنسب أعلاه.

2.3 . معايير النمو

تم قياس كلًا من طول النبات وعدد الأوراق وعدد الأفرع لكل من صنفي الفول المحلي والمستورد وذلك بعد مرور شهرين وأربع أشهر من الإنبات. ثم بعد ستة أشهر من الإنبات تم اخذ القياس الاخير لكل من طول النبات وأُخذ عدد الأوراق و الأفرع لكلًا من الصنفين بالإضافة إلى عدد القرون حيث غُسلت جميع النباتات تحت الماء الجاري لإزالة الأتربة العالقة بها وتركت لتجف ، نُقلت النباتات إلى المعمل و ذلك لوزنها ، تم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري ، واخذ الوزن الرطب للمجموع الخضري والجذري وبعدها الوزن الجاف للمجموعتين وذلك بوضعهما في الفرن على درجة حرارة 75 مْ لمدة 72 ساعة.

عزلت مجموعة من العقد البكتيرية المتكونة علي جذور نباتي الفول المحلي والمستورد ،واعطيت كل عزلة رمزا يدل علي المعاملة المعينة كما هو موضح بالجدول رقم (2)

G	R5 G	محلي
C	R6 C	محلي
N	R7N	مستورد
CH+N	R8 NCH	مستورد
G+N	R9 NG	مستورد
CH	R10 CH	مستورد
G	R11 G	مستورد
C	R12 C	مستورد

،*الحروف تدل علي المعاملة *R تدل علي الريزوبيا،*N نيتروجين---* CH دواجن ---* G اغنام ---* C الشاهد.*R1 – R6 الفول المحلي ،*R7 – R12 الفول المستورد

استخدم لعزل البكتربا العقدية وتنميتها وسط اجار مستخلص الخميرة والمانيتول (Yeast Extract Mannitol Agre YEMA) جمعت العقد البكتيرية المتحصل عليها من نباتي الفول المحلي والمستورد حيث غسلت بالماء جيدا لإزالة الاتربة و وضعت في دوارق ، ثم اضيف اليها محلول كلوريد الزئبق الحامضي لمدة 5 دقائق وبعد ذلك غسلت بالماء المقطر المعقم لعدة مرات ، ووضعت العقد في اطباق بتري معقمة تحتوي علي 1مل ماء مقطر معقم ثم هرست بواسطة قضيب زجاجي معقم ، اخذت عينة من العقد المهروسة بواسطة ابرة تلقيح ووضعت في اطباق بتري معقمة وصب عليها الوسط الغذائي (YEMA) وتركت الاطباق حتي تجمد الوسط ثم حضنت الاطباق مقلوبة علي درجة 28م لمدة 7 ايام، بعد عملية التحضين وظهور المستعمرات الريزوبية خططت عدة مرات علي نفس الوسط للحصول علي مزارع نقية .

الاختبارات الفسيولوجية والبيوكيمائية

4.2. اختبار درجة الحرارة

استخدمت اطباق بتري لاختبار تحمل العزلات الريزوبية لدرجات الحرارة المختلفة حيث قسم كل طبق يحتوي علي الوسط الغذائي الي 6 اجزاء ثم وضعت كل عينة من كل عزلة ريزوبية في قسم بواسطة ابرة التلقيح بمعدل 5 ميكروليتر من كل عزلة نامية في الطور النشط في كل جزء من اجزاء الطبق ، ووضعت الاطباق المحتوية علي العزلات الريزوبية المختبرة مقلوبة في درجات حرارة (38- 40-42-44-46-48) لمدة من 5-7 ايام [23] .

5.2. اختبار تحمل الحموضة والقلوية

اختبرت جميع العزلات علي مدي نموها في درجتي الحموضة والقلوية علي الوسط الغذائي(YEMA) وكانت درجة الحموضة في الوسط (pH 3.5) بواسطة حمض الهيدروكلوريك (HCl)، ودرجة القلوية (pH 8.0) بواسطة هيدروكسيد الصوديوم ((NaOH وطريقة التلقيح مشابهة لاختبار درجة الحرارة ودرجة التحضين 28م [23].

6.2. اختبار تحمل الملوحة

اختبرت العزلات لمدي تحملها لملح كلوريد الصوديوم علي نفس الوسط المستخدم في الاختبارات السابقة، واستخدمت التراكيز من (1-8%) وطريقة التلقيح وظروف التحضين مشابهة لاختبار الحموضة والقلوية [23] .

3.النتائج

عدد الاوراق

بعد مرور شهرين من تاريخ الزراعة أوضحت النتائج كما هو مبين في الجدول (3) انه باستثناء معاملة سماد الاغنام منفرداً مع صنف الفول المحلي فان جميع المعاملات الباقية أظهرت فروقاً معنوية في عدد الاوراق مقارنة مع معاملة الشاهد في حين اعطى سماد الدواجن + النيتروجين أعلى عدد أوراق في صنفي الفول المحلي والمستورد مقارنة مع باقي المعاملات. كما أوضحت النتائج عدم وجود فروق معنية بين صنفي الفول المحلي والمستورد .

أما بعد مرور اربع اشهر من تاريخ الزراعة أوضحت النتائج كما هو مبين في الجدول (3) انه وباستثناء سماد الأغنام منفرداً مع صنف الفول المستورد أظهرت كل المعاملات الأخرى فروقاً معنوية مع الشاهد تحت مستوى معنوية (0.05).

أما بعد مرور ستة اشهر من تاريخ الزراعة أوضحت النتائج كما هو مبين في الجدول (3) أن سماد الأغنام بصفة عامة أعطى نتائج اقرب الى الشاهد في حين أعطت بقية المعاملات فروقات معنوية (0.05) واضحة خاصة في معاملات سماد الدواجن + النيتروجين .

كذلك أعطى الصنف المحلي نتائج أفضل من المستورد بشكل معنوي .

جدول (3) تاثير الاسمدة العضوية والمعدنية على عدد الاوراق نباتات صنفين من الفول

الاصناف	المعاملات	بعد ممرور60 يوم		بعد مرور120 يوم		بعد مرور 180يوم	
	C	A	28	A	60.6	A	138.8
	N	B	33.57	B	81.2	Bc	189.3
	Ch+N	C	38.37	D	110.4	C	228.2
	G+N	B	33.67	C	91.3	Bc	195.6
	Ch	Bc	34.77	B	78.7	aB	184
V1	G	Ab	30.77	B	72	Ab	152.7
	متوسط V1	A	33.19			A	181.5
	C	A	24.1	A	39.3	A	73.2
	N	B	29.2	B	69.8	B	141.4
	Ch+N	C	42.43	C	84	B	141.5
	G+N	B	32.47	B	69.5	Ab	110
	Ch	B	31.63	B	64.2	B	138
V2	G	B	29.33	a	31	A	82.7
	متوسط V2	A	31.53			B	114.5

*المعاملات التي تحتوي علي نفس الحرف لأتوجد بينها فروق معنوية تحت مستوى معنوي (0.05) وفقا ل(L.S.D)عدد الأوراق

طول النبات

بعد مرور شهرين من تاريخ الزراعة أوضحت النتائج كما هو مبين في الجدول (4) انه باستثناء معاملة سماد الأغنام منفرداً فان جميع المعاملات الباقية كانت أطول من الشاهد بشكل معنوي (0.05)في حين أعطت معاملة سماد الدواجن + النيتروجين أطول نباتات من صنف الفول المحلي . أيضاً نبات الفول المحلي أطول من نبات الفول المستورد بشكل معنوي .

اما بعد مرور اربع اشهر من تاريخ الزراعة أوضحت النتائج كما هو مبين في الجدول (4) أن معاملات سماد الأغنام والدواجن متفردة لم تعطي فروقات معنوية مع الشاهد في الصنف المحلي كذلك معاملة سماد الأغنام مع الصنف المستورد في حين أعطت جميع المعاملات الأخرى فروقات معنوية (0.05) مع الشاهد علماً بأن معاملة سماد الدواجن + النيتروجين أعطت أطول نباتات مقارنة مع باقي المعاملات في الصنف المحلي .

نلاحظ من خلال النتائج (بعد مرور اربع اشهر من تاريخ الزراعة) ان جميع النتائج اعطت نباتات اطول من الشاهد بفرق معنوي في الصنفين المحلي والمستورد ، كذلك تعتبر معاملة سماد الدواجن +النيتروجين افضل معاملة من حيث طول النباتات . ام بالنسبة للأصناف فلا توجد فروق معنوية

جدول (4) تاثير الاسمدة العضوية والمعدنية على طول النبات لصنفين من الفول

الاصناف	المعاملات	بعد 60 يوم		بعد مرور120 يوم		بعد مرور 180يوم	
	C	A	28.15	A	35.87	A	49.5
	N	Cd	32.06	B	38.77	B	51.9
	Ch+N	d	32.78	C	41.73	C	53.2
	G+N	D	32.5	Bc	41.27	Bc	52.4
V1	Ch	Bc	30.83	A	36.37	C	53.4
	G	B	30	A	36.33	B	52.5
	متوسط V1	A	30.05	A	38.39	A	52.1
	C	A	26.6	A	34.8	A	48.6
	N	B	28.6	B	39.87	D	54.5
	Ch+N	B	28.5	B	38.87	D	55
	G+N	B	29.83	B	40.73	C	52.3
V2	Ch	B	29.77	B	39.6	C	52.6
	G	A	26.6	A	33.27	B	50.2
	متوسط V2	b	28.32	A	37.86	A	52.2

*المعاملات التي تحتوي علي نفس الحرف لأتوجد بينها فروق معنوية تحت مستوى معنوي (0.05) وفقا ل(L.S.D)

الوزن الطازج والجاف للنبات

أوضحت النتائج كما هو مبين في الجدول (5) انه باستثناء سماد الدواجن منفرد مع الصنفين المحلي والمستورد وسماد الأغنام منفرد مع الصنف المستورد كل المعاملات الأخرى أعطت فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد في حين أعطت سماد الدواجن + النيتروجين أعلى وزن طازج بالمقارنة مع باقي المعاملات. أما فيما يخص الأصناف فان الصنف المحلي أعطى زيادة معنوية مقارنة مع الصنف المستورد .

أيضاً أوضحت النتائج كما هو مبين في الجدول (5) ان كل المعاملات المحتوية على النيتروجين وسماد الدواجن والأغنام أعطت فروقات معنوية (0.05) مقارنة مع الشاهد. كذلك أعطت معاملات النيتروجين وسماد الدواجن منفرده فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد في الصنف المحلي بينما في الصنف المستورد فان سماد الأغنام منفرداً أو متحداً مع النيتروجين لم يعطي فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد ، في حين أعطت بقية

المعاملات فروق معنوية .أما فيما يخص الأصناف فان الصنف المحلي تميز معنوياً على الصنف المستورد.

جدول (5) تاثير الاسمدة العضوية والمعدنية على الوزن الطازج والجاف لصنفين من نبات الفول

الاصناف	المعاملات	وزن النبات الطازج		وزن النبات الجاف	
	C	A	48.2	A	11.57
	N	Bcd	78.5	Cd	19.93
	Ch+N	D	91.9	D	22.6
	G+N	Cd	84.8	D	21.03
	Ch	Abc	65.6	Bc	16.30
V1	G	A	61.2	A	13.43
	متوسط V1	A	71.7	A	17.48
	C	A	30.8	A	6.50
	N	Bc	55.6	C	15.17
	Ch+N	Bc	63.6	Bc	12.97
	G+N	B	53.9	Ab	9.60
	Ch	C	75.5	C	16.97
V2	G	Ab	51.4	A	8.80
	متوسط V2	b	55.1	B	11.67

*المعاملات التي تحتوي علي نفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية تحت مستوى معنوي (0.05) وفقا ل (L.S.D)

الوزن الطازج والجاف للجذور

لم يتم ملاحظة أي فروق معنوية بين المعاملات المختلفة مقارنة مع الشاهد كما هو مبين في الجدول (6) في حين اعطت معاملة سماد الدواجن + النيتروجين اعلى وزن للجزور مقارنة مع باقي المعاملات ام فيما يخص الاصناف نجد ان الصنف المستورد اعطي اعلى وزن طازج للجزور مقارنة مع الصنف المحلي.

جدول (6) تأثير الأسمدة العضوية والمعدنية على الوزن الطازج والجاف لجذور الصنفين من نبات الفول

الاصناف	المعاملات	الوزن الرطب		الوزن الجاف	
	C	A	32.5	A	6.5
	N	A	46.7	A	9.37
	Ch+N	A	61.5	A	10
	G+N	A	46.9	A	7.6
	Ch	A	56.7	A	8.2
V1	G	A	45.8	A	6.17
	متوسط V1	A	48.4	A	7.97
	C	A	54.4	A	6.4
	N	A	70.1	A	10.97
	Ch+N	A	77.5	A	12.13
	G+N	A	69.4	A	8.37
	Ch	A	71.3	A	11.23
V2	G	A	69.3	A	8.03
	متوسط V2	b	68.7	A	9.52

*المعاملات التي تحتوي علي نفس الحرف لاتوجد بينها فروق معنوية تحت مستوى معنوي (0.05) وفقا ل(L.S.D)

فيما يخص عدد العقد الجذرية جدول (7)، وزن العقد الجذرية جدول (7) وعدد القرون جدول (7) لم يتم ملاحظة أي فروق معنوية بين المعاملات المختلفة والشاهد، كذلك لم يتم ملاحظة أي فروق معنوية بين الصنفين المحلي والمستورد.

جدول(7) يوضح تأثير الاسمدة العضوية والمعدنية على عدد ووزن العقد لجذورية ووزن القرون لصنفين من لنبات الفول

الاصناف	المعاملات	عدد العقد		وزن العقد		وزن القرون	
	C	A	159	A	1.28	A	21.1
	N	A	102	A	1.32	A	20.4
	Ch+N	A	130	A	2.86	A	28.2
	G+N	A	40	A	64.	A	32.6
	Ch	A	116	A	2.01	A	40.7
V1	G	A	76	A	95.	A	20.9
	متوسط V1	A	104	A	1.51	A	27.3
	C	A	13	A	0.26	A	14.7
	N	A	20	A	0.72	A	17.8
	Ch+N	A	40	A	0.45	A	29.2
	G+N	A	68	A	1.19	A	16.1
	Ch	A	79	A	1.69	A	20.2
V2	G	A	159	A	1.73	A	18.0
	متوسط V2	B	63	A	1.01	A	19.3

*المعاملات التي تحتوي علي نفس الحرف لأتوجد بينها فروق معنوية تحت مستوى معنوي (0.05) وفقا ل(L.S.D)

اما فيما يخص دراسة الخصائص الفسيولوجية لصنفي الفول فلقد اظهرت النتائج تباينا بين العزلات الرايزوبية لصنفي للفول المحلي والمستورد:

تأثير الأسمدة العضوية وغير العضوية على العزلات البكتيرية تحت تأثير درجة الحرارة من خلال الاختبارات التي اجريت على العزلات، استطاعت اغلب العزلات النمو مابين درجتي 38–48، باستثناء العزلتين (R5 C،R6 G) التي كان أقصى درجة حرارة لنموها 44 م.اما عزلات الفول المستورد كان أقصى نمو للعزلات) 46 (R9N G -R8N CH -R7 N مR10 CH أقصى نمو لها 44 م، اما العزلتان (R11 G -R12 C) استطاعت ان تنمو عند درجة حرارة 40 كحد أقصى كما هو مبين في الجدول (8)

جدول (8) تأثير درجة الحرارة على نمو بكتريا الرايزوبيا التكافلة مع نباتات الفول

العينة	38	40	42	44	46	48	(نوع العينة)
R1N	+	+	+	+	+	+	محلي
R2N CH	+	+	+	+	+	+	محلي
R3 NG	+	+	+	+	+	+	محلي
R4 CH	+	+	+	+	+	+	محلي
R5 G	+	+	+	+	−	−	محلي
R6 C	+	+	+	+	−	−	محلي
R7N	+	+	+	+	+	−	مستورد
R8 NCH	+	+	+	+	+	−	مستورد
R9 NG	+	+	+	+	+	−	مستورد
R10 CH	+	+	+	+	−	−	مستورد
R11 G	+	+	−	−	−	−	مستورد
R12 C	+	+	−	−	−	−	مستورد

تأثير الأسمدة العضوية وغير العضوية على العزلات الرايزوبية تحت تأثير الحموضة جميع عزلات الفول المحلي كانت غير قادرة على النمو في درجة حموضة 3.5، العزلاتان R2NCH، R3 NG فقط نمت في درجة حموضة 4.0، جميع العزلات نمت من درجة 5–8.

اما عزلات الفول المستورد جميعها كانت حساسة للنمو في درجتي 3.5،4.0، اما باقي العزلات فنمت من درجة 5.0 الي 8.0. كما هو مبين في الجدول (9).

جدول (9) تأثير الحموضة والقلوية على نمو بكتريا الرايزوبيا التكافلة مع نباتات الفول

العينة	pH3.5	PH4.0	pH5.0	pH6.0	pH7.0	pH8.0	(نوع العينة)
R1N	−	−	+	+	+	+	محلي
R2N CH	−	+	+	+	+	+	محلي
R3 NG	−	+	+	+	+	+	محلي
R4 CH	−	−	+	+	+	+	محلي
R5 G	−	−	+	+	+	+	محلي
R6 C	−	−	+	+	+	+	محلي
R7N	−	−	+	+	+	+	مستورد
R8 NCH	−	−	+	+	+	+	مستورد
R9 NG	−	−	+	+	+	+	مستورد
R10 CH	−	−	+	+	+	+	مستورد
R11 G	−	−	+	+	+	+	مستورد
R12 C	−	−	+	+	+	+	مستورد

تأثير الأسمدة العضوية وغير العضوية على العزلات الرايزوبية تحت تأثير ملح كلوريد الصوديوم

نتائج اختبارات العزلات الريزوبية لتحمل الملوحة تبين ان العزلات متباينة في تحملها لملح كلوريد الصوديوم فعزلات الفول المحلي كانت اكثر تحملا لتراكيز الملح المختبرة عليه، كل العزلات نمت في تركيز 1%،2%،3% باستثناء العزلة R6 C لم تستطع النمو في تركيز 3%، اما العزلة R1N نمت في تركيز 7% كحد اقصي ، R2N CH اقصي حد لنموها هو 8% ، العزلة R3 NG نمت حتي تركيز 5%، اما العزلة R4 CH نمت حتي تركيز 6%.

اما عزلات الفول المستورد كانت اكثر حساسية من الفول المحلي حيث جميع العزلات كان اقصي نمو لها 4%.باستثناء

العزلة R9 NG نمت في تركيز 3% كحد اقصي لها ، اما العزلاتان R11 G، R12 C نمت فقط في تركيز 1%. كما هو مبين في الجدول (10)

جدول (10) تأثير ملح كلوريد الصوديوم على نمو بكتريا الرايزوبيا التكافلة مع نباتات الفول

العينة	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	نوع العينة
R1N	+	+	+	+	+	+	+	−	محلي
R2N CH	+	+	+	+	+	+	+	+	محلي
R3 NG	+	+	+	+	+	−	−	−	محلي
R4 CH	+	+	+	+	+	+	−	−	محلي
R5 G	+	+	+	−	−	−	−	−	محلي
R6 C	+	+	−	−	−	−	−	−	محلي
R7N	+	+	+	+	−	−	−	−	مستورد
R8 NCH	+	+	+	+	−	−	−	−	مستورد
R9 NG	+	+	+	−	−	−	−	−	مستورد
R10 CH	+	+	+	+	−	−	−	−	مستورد
R11 G	+	−	−	−	−	−	−	−	مستورد
R12 C	+	−	−	−	−	−	−	−	مستورد

4.المناقشة

هذه الدراسة أظهرت بوضوح أن لنبات الفول استجابة إيجابية للأسمدة الكيميائية والعضوية والاثنين معاً ولصنفي الفول المستخدمان في التجربة مقارنة مع الشاهد تحت ظروف الجنوب الليبي. ومع ذلك، هناك حاجة إلى تحديد المعدل الأمثل لهذه الأسمدة الذي يمكن ان يعطي أعلى انتاجية . درج معظم المزارعين الليبيين على استخدام الأسمدة الكيميائية نظراً لتأثيرها السريع على الإنتاجية، وقد تسهم هذه الدراسة في إقناع هؤلاء المزارعين على استخدام الأسمدة العضوية و الكيميائية معاً لتحسين إنتاجية الفول والحفاظ على الاستدامة وتقليل التكلفة. أن تحسن معاير النمو يعتبر من المتطلبات الاولية لزيادة انتاجية أي محصول. فلإضافة اسمدة النيتروجين المعدنية مع السماد العضوي معاً أثر معنوي كبير على عدد الاوراق، طول النبات والوزن الرطب والجاف لصنفي الفول المجلي والمستورد بالمقارنة مع الشاهد خصوصاً سماد مخلفات الدواجن وهذا يشير بوضوح إلى أهمية إضافة السماد العضوي جنبا إلى جنب مع الأسمدة غير العضوية التي تزيد من توافر المواد الغذائية إلى حد كبير، وهذا يوافق ما جاءه به[24] حيث أشار إلى أن اضافة الاسمدة العضوية جنبا إلى جنب مع الأسمدة الكيماوية ادت الى زيادة عناصر النمو لمحصول الذرة الحلوة ان اضافة أسمدة النيتروجين والاسمدة العضوية كل على حدى ادت لزيادة عناصر النمو لنباتات الفول مقارنة مع الشاهد ، هذه النتيجة توافق ما وجد [26،25]، كما أظهرت النتائج أيضا أن مخلفات الدواجن افضل من مخلفات الاغنام من حيث تأثيرها على معايير النمو المختلفة وهذا يوافق ما وجده [27]

من خلال النتائج تبين ان معظم العزلات الريزوبية للفول المحلي والمستورد كانت متكيفة مع الظروف البيئية السائدة في المنطقة الجنوبية من ليبيا ، حيث استطاعت أغلب العزلات النمو في درجات حرارة عالية ،ولهذا كانت شبيهه مع العزلات المعزولة من المناطق الاستوائية من افريقيا [23] والتي كانت تتحمل درجات الحرارة العالية وهذا يعطي هذه العزلات القدرة علي العيش في التربة وقد لا يعطيها القدرة علي تثبيت النيتروجين . كذلك اوضحت الدراسة حساسية اغلب العزلات للحموضة العالية(اقل من 4). بينما نمت كل العزلات عند درجة حموضة تتراوح من 5 الى 8 ، مما يشير إلى تكيفها مع قلوية التربة التي عزلت منها. حيث اشارت دراسات سابقة الي ان الريزوبيا سريعة النمو اكثر حساسية للحموضة من الريزوبيا بطئية النمو ، في حين نمت بعض السلالات السريعة النمو مثل Mesorhizobium loti عند pH4.0 [28]

اوضحت النتائج أن العزلات الريزوبية للفول ا المستورد اكثر حساسية للملح من الفول المحلي. حيث وجد [26] أن هنالك تفاوت في تحمل العزلات الريزوبية لملح كلوريد الصوديوم فبعض العزلات المعزولة من النباتات البقولية تستطيع ان تنمو في تراكيز أكثر من 6% أغلب عزلات الاختبار لها القدرة على تحلل اليوريا والذي يعتبر صفة واسعة الانتشار بين السلالات والعزلات الريزوبية من نباتات بقولية مختلفة [29]

الاستنتاج

من هذه التجربة .تم استنتاج أن لنبات الفول استجابة إيجابية للأسمدة الكيميائية والعضوية والاثنين معاً مقارنة مع الشاهد تحت ظروف الجنوب الليبي. كما ان اضافة أسمدة النيتروجين والاسمدة العضوية كل على حدى ادت لزيادة عناصر النمو لنباتات الفول مقارنة مع الشاهد كما أظهرت النتائج أيضا أن مخلفات الدواجن افضل من مخلفات الاغنام من حيث تأثيرها على معايير النمو المختلفة ،هذا وقد كانت استجابة الفول المحلي لمعظم المعاملات افضل من الفول المستورد ،كما ظهرت أغلب العزلات تحمل لدرجات الحرارة العالية، كذلك اوضحت الدراسة حساسية اغلب العزلات للحموضة العالية، كما اوضحت النتائج ان عزلات الفول المستورد اكثر حساسية لملح كلوريد الصوديوم من الفول المحلي. عموماً تشير هذه الدراسة إلى إجراء المزيد من البحوث على دراسة المصادر المتوفرة من المواد العضوية واستخدامها مجتمعة مع الأسمدة غير العضوية للمحافظة على التربة والمحافظة على إنتاجية المحاصيل.

المراجع

[1]- Vioque, J., Alaiz, M., Girón-Calle, J., 2012. Nutritional and functional properties of Vicia faba protein isolates and related fractions. Food Chem. 132, 67–72. https://doi.org/ 10.1016/j.foodchem.2011.10.033.

[2]- Summo, C., Centomani, I., Paradiso, V.M., Caponio, F., Pasqualone, A., 2016. The effects of the type of cereal on the chemical and textural properties and on the consumer acceptance of pre-cooked, legume-based burgers. LWT - Food Sci. Technol. 65, 290–296.

[3]- Campos-Vega, R., Loarca-Piña, G., Oomah, B.D., 2010. Minor components of pulses and their potential impact on human health. Food Res. Int. 43, 461–482.

[4]- Ramos, S., 2007. Effects of dietary flavonoids on apoptotic related to cancer chemoprevention. J. Nutr. Biochem. 18, 427–442.

[5]- Elsheikh, E. A. E, 2011.Environmental Soil Ecology, Khartoum University Press.

[6]- Nadal,S.,Cabello,A.,Flores,F.,Moreno,M.T.,200 5.Effectofgrowthhabitonagronomic characters in faba bean. Agric. Conspect Sci. 70, 43–47.

[7]- Köpke, U., Nemecek, T., 2010. Ecological services of faba bean. Field Crops Res. 115, 217–233.

[8]- Crépon, K., Marget, P., Peyronnet, C., Carrouée, B., Arese, P., Duc, G., 2010. Nutritional value of faba bean (Vicia faba L.) seeds for feed and food. Field Crops Res. 115, 329–339.

[9]- Ofuya, Z.M., Akhidue, V., 2005. The role of pulses in human nutrition: a review. J. Appl. Sci. Environ. Manag. 9, 99–104.

[10]- El-Metwally, I.M., Abdelhamid, M.T., 2008. Weed control under integrated nutrient management systems in faba bean (Vicia faba) production in Egypt. Planta Daninha 26, 585–594.

[11]- Ayoub, A.T, . 1999 "Fertilizers and the Environment". Nutrient Cycling in Agro ecosystems. Vol. 55: pp. 117-121.

[12]- Fageria, N. K, Baligar, V.C. , and Li, Y. C., 2008. "The role of nutrient efficient plants in improving crop yields in the twenty first century". Journal of Plant Nutrition.. Vol. 31: pp. 1121-1157.

[13]- Mahajan, A., Gupta, R.D., and Sharma, R., 2008. "Bio-fertilizers-A way to sustainable agriculture". Agrobios Newsletter. Vol. 6: pp. 36-37.

[14]- Solomon, W. G.O., Ndana, R.W. , and Abdulrahim. Y., 2012.The Comparative study of the effect of organic manure cow dung and inorganic fertilizer N.P.K on the growth rate of maize (Zea Mays L.). International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science. Vol. 2: pp. 516-519.

[15]- Tanimu , J., Uyovbisere, E. O., Lyocks, S. W. J, and Tanimu, Y., 2013. Effects of Cow Dung on the Growth and Development of Maize Crop. Greener Journal of Agricultural SciencesVol. 3: pp. 371-383.

[16]- Van Berkum, P.; Beyene, D.; Vera, F.T.; Keyser, H.H. Variability among Rhizobium strains originating from nodules of Vicia faba. Appl. Environ. Microbiol. 1995, 61, 2649–2653. [PubMed]

[17]- Tian, C.F.; Wang, E.T.; Wu, L.J.; Han, T.X.; Chen, W.F.; Gu, C.T.; Gu, J.G.; Chen, W.X. 2008.Rhizobium fabae sp. nov., a bacterium that nodulates Vicia faba. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 58, 2871–2875. [CrossRef] [PubMed]

[18]- Allen, O.N., and Allen, E.K., 1981 The Leguminosae—A Source Book of Characteristics, Uses and Nodulation; Macmillan Publishers Ltd.: London, UK,

[19]- Saïdi, S., Ramírez-Bahena, M.H., Santillana, N., Zúñiga, D., Álvarez-Martínez, E., Peix, A.,Mhamdi, R., Velázquez, E., 2014.Rhizobium laguerreae sp. nov. nodulates Vicia faba on several continents. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 64, 242–247. [CrossRef] [PubMed]

[20]- Tian, C.F., Wang, E.T., Han, T.X., Sui, X.H., Chen, W.X.2007. Genetic diversity of rhizobia associated with Vicia faba in three ecological regions of China. Arch. Microbiol., 188, 273–282. [CrossRef] [PubMed]

[21]- Herridge, D.F.; Peoples, M.B.; Boddey, R.M.2008.Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. Plant Soil, 311, 1–18. [CrossRef]

[22]- Graham P. 1992.Stress tolerance in Rhizobium and Bradyrhizobium, and nodulation under adverse soil conditions. Can J Microbiol. ;38:475–84. doi: 10.1139/m92-079. [CrossRef] [Google Scholar]

[23]- Mohamed S.H., A. Smouni, M. Neyra, D. Kharchaf and A. Filali-Maltouf. 2000. Phenotypic characteristics of root-nodulating bacteria isolated from Acacia spp. grown in Libya. Plant Soil. 224:171–183.

[24]- Aspasia, E., B. Dimitrios, K. Anestis and F.W. Bob, 2010. Combined Organic/inorganic Fertilization enhance Soil quality and increased Yield, Photosynthesis and Sustainability of sweet maize crop. Australian Journal of Crop Science, 4(9): 722-729.

[25]- Nascente, A.S., J. Kluthcouski, C.A. Crusciol, T. Cobucci and P. Oliveira, 2012. Fertilization of Common bean Cultivars in Tropical lowlands Pesq. Agropec.Trop., 42(4): 407-415.

[26]- Balbhim, L., Chavan, M. Mangesh, Vedpathak and R.P. Bhimashankar, 2015. Effects of Organic and Chemical fertilizers on Cluster bean (Cyamopsistetragonolobus). European Journal of Experimental Biology, 5(1): 34-38

[27]- Arjumandbanu, S.S., Ananth Nag B., and Puttaiah, E.T., 2013. Effectiveness of Farmyard Manure and fertilizer- NPK on the Growth parameters of French bean (Phaseolus vulgaris) in Shimoga, Karntaka.Global Journal of Current Research, (1): 31-35.

[28]- Graham, P. H. 1992. Stress tolerance in Rhizobium and Bradyrhizobium, and nodulation under adverse soil conditions. Can. J. Microbiol. 38:475-484.

[29]- Lindström, K. and Lehtomäki, S. 1988. Metabolic properties, maxi- mum growth temperature and phage sensitivity of Rhizobium sp.(Galegae) compared with other fast- growing rhizobia. FEMS M- icrobiol lett 50, 277- 287.