مجلة الأمانة العلمية – مجلة علمية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 307 / 2025
ISSN:3106-1176 https://ssj.org.ly

تأثير اضافة المخصب الحيوي EM1 واليوريا في نمو وحاصل نبات الفول *Vicia faba*

*** علي عبد السلام علي، ** رمضان السنوسي شماطة محاضر**
(مركز البحوث الزراعية والحيوانية - ليبيا)
ali8183@gmail.com

الملخص:

اجريت التجربة في اصص لدراسة تأثير اضافة السماد المخصب الحيوي ومستويات من سماد اليوريا والتداخل بينهما في نمو وحاصل نبات الفول (ارتفاع النبات، عدد العقد البكتيرية، الوزن الجاف للعقد البكتيرية، الوزن الجاف للمجموع الخضري والحاصل الكلي). اضيف المخصب الحيوي (EM1) بخمسة مستويات هي (0،1،2،3،4) ملي/أصيص وخمس مستويات من سماد اليوريا هي (0، 0.25، 0.50، 0.75 و 1) غم/أصيص الى التربة قبل الزراعة. اظهرت النتائج تفوق نباتات معاملة التسميد باليوريا 0.75 غم/أصيص في زيادة ارتفاع النبات ووزنه الجاف وعدد العقد البكتيرية ووزنها الجاف والحاصل الكلي للبذور مع خفض درجة تفاعل التربة مقارنة بنباتات معاملة المقارنة التي اعطت اقل القيم للصفات اعلاه مع اعلى القيم لدرجة تفاعل التربة. كما ادت اضافة المخصب الحيوي الى تفوق جميع الصفات قيد دراسة النباتات في ارتفاع النبات ووزنه الجاف وعدد العقد البكتيرية ووزنها الجاف والحاصل الكلي للبذور مع تقليل درجة تفاعل التربة مقارنه بالنباتات غير المعاملة بالمخصب الحيوي. واظهرت نباتات معاملة التداخل 0.7 غم/أصيص يوريا والمخصب الحيوي اعلى القيم للصفات قيد الدراسة مع اقل قيمة لدرجة تفاعل التربة.

الكلمات المفتاحية: نبات الفول، نتروجين، المخصب الحيوي EM1.

Abstract.

The experiment was conducted on the study of the effect of adding vital fertilizer and levels of Urea fertilizer and overlap between them in the growth and crime of the bean plant (the height of the plant, the number of nodes Bacterial, dry weight of bacterial nodes, dry weight of the vegetative total Kidney) Add bio -feed and five levels of urea fertilizer are (0), 0.25, 0.50, 0.75 and 1 (g /gram to Soil before planting. With the results showed the superiority the plant, its dry weight, the number of bacterial nodes, its dry weight, the total sum of the seeds, with a reduction The degree of soil interaction compared to comparison plant plants that gave the lowest values to the above qualities The highest values to the point of soil interaction. It also led the vital fertilizer to the superiority of all attributes Plants are under study at the height of the plant, its dry weight, the number of bacterial nodes and their dry weight The overall seeds are with the degree of soil reaction, compared to non -treatment plants Biomedia. Plants of interference treatment showed 0.75 g / yoria and fertilized the vital is the highest values of attributes under study, with the lowest value of soil reaction.

Keywords: Bean, Nitogen, Biome dated, EM1

- المقدمة:

يعد نبات الفول (*Vicia faba* L.) من المحاصيل البقولية البذرية المهمة والذي يعود الى العائلة البقولية Fabaceae ويعد غذاءً اساسياً للملايين من سكان الدول الفقيرة لاحتوائه على نسبة عالية من البروتين تصل من 23 الى 42% (Fouad واخرون 1995) فضلاً عن استعماله كعلفاً للحيوانات (علي واخرون، 1990). كما انه يزيد من خصوبة التربة لتثبيته النتروجين الجوي بواسطة العقد البكتيرية المتكونة على جذوره، ويحافظ على التربة من التعرية حيث تستخدم كمحاصيل لتغطية التربة وتعمل المحاصيل البقولية على توفير النتروجين للمحاصيل المزروعة بعدها وخصوصاً النجيلية (Fageria, 2005) حيث يتعرض النتروجين في التربة الى فقد مستمر عن طريق امتصاصه او عن طريق الغسل بواسطة الري او بمياه الامطار او بعملية عكس النترجة Denitrification ويتم تعويض هذا النقص عن طريق اضافة الاسمدة العضوية والمعدنية ، كما يعوض جزء "رئيسياً منه عن طريق تثبيت النتروجين الجوي حيوياً ومن المعروف الاهمية الكبيرة للنباتات البقولية في زيادة خصوبة التربة وذلك بتثبيت النتروجين الجوي بواسطة البكتريا التابعة لجنس الرايزوبيا Rhizobia خلال معيشه تعاونيه مع النبات البقولي (الراشدي وتاج الدين، 1988) ،يعد النتروجين من اهم العناصر الضرورية في تغذية النبات، اذ يدخل في عمليات نمو الخلايا النباتية وتطورها وانقسامها ويدخل في تكوين البروتين والاحماض الامينية، ويأتي النتروجين في المرتبة الاولى من حيث الكميه التي يحتاجها النبات لذا فان جاهزيته في التربة اثناء مراحل نمو النبات لاسيما عند مرحلة التفرعات والاستطالة من نمو النبات يعد ضرورياً للحصول على انتاجيه جيده للمحاصيل (Jan واخرون، 2010) كما تعتبر المخصبات الحيوية عنصرا هام لتقليل الضرر الناتج عن استخدام الأسمدة الكيميائية، كما يعوض عن جزء كبير من الاحتياجات السمادية، ويوفر كثيراً من الطاقة والمال. ومما سبق يتضح مدى أهمية الحاجة إلى وضع استراتيجية خاصة للنهوض بمحاصيل البقوليات منها الحمص وأيضا حل المشكلات التي تواجه زراع الحمص ومعالجة هذه المشكلات وزيادة الإنتاجية للبقوليات ولمواجهة تلك الأزمة الراهنة للغذاء وتداعياتها يستلزم الأمر مراجعة جذرية لما طبق من سياسات للتنمية الزراعية بهدف دعم مسيرة هذه التنمية وتوجيه استخدام الموارد الزراعية لإنتاج المحاصيل الغذائية ذات الطابع الاستراتيجي والتي يعتبر الحمص من أهمها على أن يكون ذلك في إطار اقتصاد لا يخل بالمكتسبات التي تحققت من خلال ما طبق من برامج للإصلاح الاقتصادي (زيدان والطنطاوي، 2010).

كما ان للمخصب الحيوي دوراً مهماً في زيادة ارتفاع النبات وقد يعود السبب في زيادة ارتفاع النبات وزيادة سمك الساق عند المعاملة بالمخصب الحيوي EM1 وسماد اليوريا إلى زيادة في امتصاص العناصر المعدنية خاصة الأزوت والفوسفور من خلال تثبيت الأزوت الجوي وزيادة الفوسفور المتاح للنبات وذلك نتيجة الكائنات الدقيقة المذوبة للفوسفور التي تعمل على تحرير الفوسفور المثبت بالتربة (الشاطر وآخرون، 2007) ويعتبر الأزوت والفوسفور 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 لسلاميات ومن ثم زيادة ارتفاع النبات (2002، Zeiger and Taiz) أيضا هذا ما أكد عليه (الجبوري) أن استخدام EM1 سبب زيادة معنوية في صفات النمو الخضري ومنها ارتفاع السوق وهذا يعود للكائنات الدقيقة المتواجدة به في خفض درجة تفاعل التربة الذي له الاثر الواضح في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وبالتالي زيادة الممتص منها هذا من جهة ومن جهة اخرى فأن السماد العضوي يمكن ان يقوم بتجهيز العناصر الغذائية المختلفة وبالتالي زيادة الممتص منها من قبل، ان النتائج اعلاه تتفق مع نتائج (Barakat واخرون 2012).

- المواد وطرق العمل:

اجريت تجربه عملية في أصص في احد الحقول التابعة لمركز البحوث الزراعية والحيوانية في الموسم الشتوي 2024-2025م كما أشارت إليه المعطيات المناخية في الجدول رقم (1) والتي كانت ضمن

الحدود المناسبة لنمو محصول الفول لدراسة تأثير اضافة المخصب الحيوي وتركيزات من سماد اليوريا والتداخلات بينهما في نمو وحاصل نبات الفول باستخدام (completely randomized deign CRD) كتصميم تجريبي وبثلاثة مكررات. تم اضافة المخصب الحيوي (EM1) وبأربعة مستويات هي (0 ،1,2,3,4) ملي/ لتر وخمس توليفات من سماد اليوريا هي (0 ،0,25، 0,50 ، 0,75,1) غم/أصيص.

جدول (1) يبين درجة الحرارة ومعدل الهطول والرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة

الشهور	درجة الحرارة	معدل الهطول	الرطوبة النسبية
12	12.2	90.7	75.0
1	9.5	107.2	81.0
2	9.1	96.5	78.0
3	12.3	90	64.0
4	14.7	5.6	52.0

اخذت نماذج التربة من حقل مزروع بالجت وتمت تنقية التربة من الشوائب ونخلها بمنخل اقطاره 2 ملم ثم وزنت التربة بمعدل (5) كغم أضيفت الى كل أصيص (سندانة) كما هو موضح في الشكل رقم (1) علماً ان عدد الاصص في التجربة هو (30) اصيص قسمت الى (5) مجاميع كل مجموعه ضمت (6) اصيص حسب نسب اضافة المخصب الحيوي. وتمت زراعة (5) بذرة فول/اصيص وبعد ذلك تم ري الاصص بالرية الاولى بعد الزراعة بتاريخ 10/10/ 2024م.

اخذت عينات من التربة المستعملة في التجربة على عمق من (0-30) سم تم قياس بعض من صفاتها الفيزيائية والكيميائية كما موضح في جدول رقم (2) وتم تحليل التربة في مختبر قسم التربة بجامعة عمر المختار، اذ حللت صفات التربة الفيزيائية والكيميائية اعتماداً على الطرق الموصوفة حسب Page واخرون (1982) والنتائج المبينة في جدول (2).

الشكل (1) يوضح عينات التربة المستخدمة في الدراسة قبل وبعد النخل والتنقية

جدول (2) يبين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة في الدراسة.

الخواص الفيزيائية	
الحصى (%)	1.24
الرمل (%)	17.0
السلت (%)	46.57

الطين (%)	33.85
القوام	طينية طميه
الخواص الكيميائية	
المادة العضوية (%)	4.23
كربونات الكالسيوم (%)	18.25
التوصيل الكهربائي (مليموز / سم) عند 25مْ	0.41
الأس الهيدروجيني PH	7.71
النيتروجين الكلي	0.21
الفوسفور الميسر	6.12

وفي نهاية التجربة تم اخذ القياسات الحقلية للنمو والحاصل الكلي في 2025/3/24م التي تضمنت ارتفاع النبات والموضحة في الشكل رقم (2) عدد العقد البكتيرية، الوزن الجاف للعقد البكتيرية، الوزن الجاف للمجموع الخضري، الحاصل الكلي (غم، أصيص). وقد حللت البيانات احصائياً وقورنت المتوسطات الحسابية وفقاً لاختيار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال (05.0) كما في Steel & Torrie, 1980).

الشكل (2) يوضح معدل نمو نبات محصول الفول في بداية التجربة لجميع المعاملات المدروسة

- معدل ارتفاع النبات (سم):

اما بالنسبة للتداخل بين العاملين (المخصب الحيوي EM1 واليوريا) فقد اظهرت النتائج في الجدول (3) ان اعلى معدل لارتفاع النبات اعطته نباتات معاملة التداخل بين مستوى الاضافة EM1 مع المستوى 75 غم/أصيص. من سماد اليوريا لتعطي اعلى معدل بلغ (75.0) سم بينما اعطت معاملة التداخل بدون اضافة المخصب الحيوي أو نتروجين. اقل معدل لارتفاع النبات بلغ (50.1) سم ويعود السبب في زيادة

ارتفاع النبات الى الدور الايجابي للنتروجين في زيادة نشاط الانسجة المرستيمية والانقسام الخلوي واهمية النتروجين في بناء الاحماض الامينية مثل التريبتوفان الذي يشكل المادة الاساس لبناء الاوكسينات الذي له دور في انقسام الخلية وتوسعها (Gooding & Loddo, 2012).

جدول (3) تأثير اضافة المخصب الحيوي EM1 ومستويات سماد اليوريا والتداخلات بينها في ارتفاع نبات الفول (سم)

مستوى إضافة المخصب الحيوي (ملي . أصيص)	مستويات سماد اليوريا جم/أصيص					
	0	0.25	0.50	0.75	1	المعدل
بدون اضافة	50.1	50.8	55.4	56.7	59.5	60.9
1	51.1	56.8	60.1	63.2	63.9	63.9
2	53.4	56.7	59.2	66.6	67.1	62.5
3	52.4	58.6	68.9	68.9	70.5	69.7
4	56.3	64.3	69.9	70.0	69.4	66.6
المعدل	54.9	63.4	67.5	73.6	64.6	
قيم LSD عند مستوى 0.05	مستوى اضافة المخصب الحيوي = 6.211 مستويات سماد اليوريا = 6.211 التداخل = 13.021					

- الوزن الجاف (غم. أصيص)

يتضح من النتائج التي يبينها جدول رقم (4) زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري الناتج من اضافة مستويات من سماد اليوريا المستوى 75 كغم/دونم، بينما كان اقل معدل للوزن الجاف للنبات عند معاملة المقارنة بلغ (38.0) غم. وهذا يوضح تأثير اضافة النتروجين في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الفول كما يظهر من الجدول نفسة ان للمخصب الحيوي تأثيراً معنوياً في صفة الوزن الجاف للنبات وقد اعطت اضافة المخصب الحيوي اعلى معدل بلغ (65.8) غم. بينما اعطت معاملة المقارنة اقل المعدلات بلغ (37.58) غم. اما بالنسبة للتداخل بين العاملين (المخصب EM1 واليوريا) فقد اظهرت نتائج الجدول نفسة ان اعلى معدل للوزن الجاف لنبات الفول اعطته معاملة التداخل بين مستوى الاضافة الرابع مع المستوى 0.75 غم/أصيص من سماد اليوريا لتعطي اعلى معدل بلغ (85.4) غم نبات -1 بينما اعطت معاملة التداخل (0) (بدون اضافة مخصب حيوي وسماد اليوريا) اقل معدل للوزن الجاف للنبات بلغ (21.7) غم. نبات -1.

وقد وجد ان السبب في زيادة الوزن الجاف للنبات عند اضافة مستويات مختلفة من الاسمدة النتروجينية هو ان النتروجين يزيد من معدل النمو من خلال زيادة توسع وتشجيع النشاط المرستمي وبالتالي زيادة عدد ومساحة الاوراق والموضحة في الشكل رقم (3) والتي يؤدي الى زيادة قدرة النبات على اعتراض

الطاقة الضوئية الساقطة وتحويلها الى ماده جافه كنتيجة لزيادة حجم الاعتراض ومحتوى الكلوروفيل والوزن النوعي للورقة النباتية (Azam & Ashraf, 1998) .

الشكل (3) يوضح شكل المساحة الورقية والزيادة في عدد الأوراق وتشجيع النشاط المرستيمي للخلايا

جدول (4) تأثير اضافة المخصب الحيوي EM1 والسماد اليوريا والتداخلات بينها في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الفول (غم. نبات)

مستوى إضافة المخصب الحيوي (ملي . أصيص)	مستويات سماد اليوريا جم/أصيص					
	0	0.25	0.50	0.75	1	المعدل
بدون اضافة	21.7	23.4	43.1	64.7	35.0	37.58
1	36.5	31.8	54.1	67.6	40.0	46.0
2	34.4	50.1	60.6	68.6	55.0	54.74
3	40.0	55.5	77.1	85.4	71.0	65.8
4	52.6	67,3	66,8	73.8	59.1	63.9
المعدل	37.04	45.62	60.34	72.02	52.02	
قيم LSD عند مستوى 0.05	مستوى اضافة المخصب EM1 = 2.312 مستويات سماد اليوريا = 2.312 التداخل = 3.114					

وان الزيادة المتحققة من اضافة المخصب الحيوي EM1 في الوزن الجاف تتفق مع نتائج Gomaa واخرون (2010) كما ان للمخصب الحيوي دوراً في زيادة الوزن الجاف في جميع معاملات المخصب الحيوي حيث يعود ذلك الى تأثيره في زيادة ارتفاع النبات وعدد الافرع وعدد الاوراق والمساحة الورقية وهذا يشجع على زيادة نواتج عملية البناء الضوئي وتراكمها في النبات (Gonzalez واخرون، 2010).

- الوزن الجاف للعقد البكتيرية (ملغم. نبات):

يلاحظ من الجدول (5) زيادة معنوية في اوزان العقد البكتيرية لنبات الفول الناتجة من اضافة مستويات من سماد اليوريا وقد بلغ اعلى معدل للوزن الجاف للعقد البكتيرية 30.24 ملغم. نبات$^{-1}$ عند المستوى 0.75 غم/أصيص بينما كان اقل معدل للوزن الجاف للعقد الجذرية عند معاملة المقارنة بلغ 4.14 1 ملغم. نبات$^{-1}$.

كما يظهر من الجدول نفسه ان للمخصب تأثيراً معنوياً في صفة الوزن الجاف للعقد البكتيرية وقد اعطت اضافة المخلفات العضوية عند المستوى 3 ملي /أصيص اعلى معدل بلغ 29.7 ملغم. نبات$^{-1}$ بينما اعطت معاملة المقارنة اقل المعدلات بلغ 13.54 ملغم. نبات$^{-1}$.

اما بالنسبة للتداخل بين العاملين (المخصب واليوريا) فقد اظهرت نتائج الجدول نفسه ان اعلى معدل للوزن الجاف للعقد البكتيرية لنبات الفول اعطته معاملة التداخل بين مستوى الاضافة 3 مل/اصيص مع المستوى الرابع 1غم/أصيص من سماد اليوريا لتعطي اعلى معدل بلغ 50.1 ملغم. نبات، بينما اعطت معاملة التداخل (0) (بدون اضافة مخصب EM1 وسماد اليوريا) اقل معدل للوزن الجاف للعقد البكتيرية بلغ 2.7 ملغم. نبات$^{-1}$وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه الوحيلي (2005) من ان اضافة اللقاح البكتيري ادى الى زيادة وزن العقد البكتيرية وفي دراسة اجراها (Ohara واخرون، 2001) على بعض النباتات البقولية ان اضافة مستويات النتروجين ادت الى زيادة معنويه في وزن العقد البكتيرية وهذا يتفق مع ما اشار اليه يوسف وسعد (1996) حيث وجد أن إضافة النتروجين مع اللقاح البكتيري الاثر الواضح في زيادة اوزان العقد البكتيرية المتكونة على نبات الفول. كما يبين (Sangkkara واخرون، 1996) ان اضافة المخصب الحيوي EM1 ادت الى زيادة في الوزن الجاف للعقد البكتيرية في النباتات البقولية، وكذلك بين (Samiullah & Yahiya, 1995) عند استعمالها مستويات من المخصب الحيوي ادت الى زيادة في عدد العقد البكتيرية وزيادة في الوزن الجاف للعقد ومحتوى النتروجين لنبات الحمص.

جدول (5) تأثير اضافة المخصب الحيوي EM1 والسماد اليوريا والتداخلات بينها في الوزن الجاف للعقد البكتيرية (ملغم. نبات)

مستوى اضافة المخصب EM1	مستويات سماد اليوريا (غم/أصيص)					
	0	0.25	0.50	0.75	1	المعدل
بدون اضافة	2.7	8.8	11.7	12.9	15.6	10.34
1	3.3	6.3	15.1	25.8	15.9	13.28
2	5.4	9.2	13.5	26.9	19.2	14.84
3	7.6	8.9	20.7	20.24	44.2	20.64
4	11.9	12.6	16.7	30.24	50.1	24.25
المعدل	6.18	9.16	15.54	23.27	29	
قيم LSD عند مستوى 0.05	مستوى اضافة المخصب EM1= 4.081 مستويات سماد اليوريا = 4.081 التداخل = 8.513					

- عدد العقد البكتيرية الفعالة:

اثرت اضافة مستويات سماد اليوريا معنوياً في صفة عدد العقد البكتيرية لنبات الفول، والنتائج في الجدول (6) توضح تفوق المستوى الثالث 0.75غم يوريا/أصيص من السماد النتروجيني ليعطي اعلى معدل لعدد العقد البكتيرية الفعالة اذ بلغ 33.8 عقدة بكتيرية بينما كان اقل معدل لنفس الصفة اعطته معاملة المقارنة، اذ بلغ 6.6 عقدة بكتيرية كما يظهر من الجدول نفسه ان للمحصب الحيوي EM1 تأثيراً معنوياً في صفة عدد العقد البكتيرية الفعالة وقد اعطت اضافة المخصب الحيوي عند المستوى الثالث اعلى معدل بلغ 29.0 عقدة بكتيرية بينما كان اقل معدل للصفة نفسها قد اعطته نباتات معاملة المقارنة 3.7 عقدة بكتيرية.

جدول (6) تأثير اضافة المخصب الحيوي EM1 وسماد اليوريا والتداخلات بينها في عدد العقد البكتيرية الفعالة

مستوى اضافة المخصب EM1	مستويات سماد اليوريا (غم/أصيص)					
	0	0.25	0.50	0.75	1	المعدل
بدون اضافة	0.7	2.7	5.0	6.7	3.5	3.7
1	0.8	10.5	12.1	27.2	12.5	12.6
2	7.5	11.2	18.5	30.5	14.3	16.5
3	11.5	19.9	29.3	64.1	20.2	29.0
4	10.3	14.2	25.3	40.7	18.1	21.7
المعدل	6.6	11.7	18.4	33.8	23.7	
قيم LSD عند مستوى 0.05	مستوى اضافة المخصب الحيوي = 8.348 مستويات سماد اليوريا = 8.348 التداخل = 16.524					

اما بالنسبة للتداخل بين العاملين (المخصب الحيوي EM1 واليوريا) فقد اظهرت نتائج الجدول نفسه ان اعلى معدل لعدد العقد البكتيرية الفعالة اعطته معاملة التداخل بين مستوى الاضافة الرابع من اليوريا 75غم/أصيص والمستوى الرابع من المخصب الحيوي بلغ 64.1 عقدة بكتيرية بينما اعطت نباتات معاملة المقارنة اقل معدل لعدد العقد البكتيرية اذ بلغ 0.7 عقدة بكتيرية اذ تتفق نتائج هذه التجربة مع ما جاء به كل من (Nosberger& Hartwig, 1974) اذ ذكرا ان لعنصر النتروجين دوراً مهما" في زيادة عدد العقد البكتيرية في جذور النباتات البقولية وتعزى هذه الزيادة الى التأثير الايجابي لهذا العنصر في الكثير من الفعاليات الحيوية لهذه الاحياء وكذلك في التراكيب المختلفة وبعض الانزيمات المهمة للأحياء وفي العمليات الكيمو حيوية للنبات الذي يزود بكتريا العقد الجذرية بالطاقة والغذاء كما اشار التميمي (1998) الى ان اضافة المخصب الحيوي قد ادت الى زيادة في عدد العقد البكتيرية ويمكن ان تعزى هذه الزيادة الى ان المخصب الحيوي تحتوي على الاحياء المجهرية التي تحتاجها النباتات تؤدي الى دعم وتنشيط النبات للنمو.

- الحاصل الكلي للبذور:

اظهرت النتائج في جدول (7) وجود فروقات معنويه للحاصل الكلي لنبات الفول عند اضافة مستويات من سماد اليوريا، اذ تفوق المستوى الثالث 0.75غم/أصيص ليعطي اعلى معدل بلغ 41.5 غم كما هو موضح في الشكل رقم (4). أصيص بينما كان اقل معدل للصفة نفسها اعطته معاملة المقارنة بلغ 20.9 غم. أصيص ويلاحظ من الجدول نفسه تأثير المخصب الحيوي في زيادة معدلات الحاصل الكلي وقد اعطت اضافة المخصب الحيوي عند المستوى الثالث (3 ملي) اعلى مستوى بلغ 41.42 بينما كان اقل معدل للصفة نفسها قد اعطته معاملة المقارنة (دون اضافة) بلغ 26.7 غم/أصيص إن إضافة المخصب الحيوي EM1 ، مقارنة مع الشاهد قد حسن نمو الجذور وفعاليتها، حيث إن وجود مجموع جذري قوي يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر المعدنية والمواد الأخرى المفرزة من الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في المخصب الحيوي EM1 مثل الأحماض الأمينية والسكريات وكل هذه المواد يتم نقلها إلى الأوراق، وبذلك يتحسن نمو النبات وزيادة عدد القرون كما هو موضح في الشكل رقم (5). وهذا يتوافق مع نتائج (2006 Kouchnarenca & Khanouva)

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.

اما التداخل بين العاملين (المخصب الحيوي EM1 واليوريا) فقد اظهرت نتائج الجدول نفسه ان اعلى معدل للحاصل الكلي للبذور اعطته معاملة التداخل بين مستوى الاضافة الرابع من اليوريا 0.75

والمستوى الرابع من المخصب الحيوي 3ملي/أصيص33.84غم/ أصيص بينما اعطت معاملة التداخل (دون اضافة اليوريا او الخصب الحيوي) اقل معدل لحاصل البذور الكلي بلغ 20.5 غم/ أصيص، تعزى الزيادة في الحاصل الكلي للبذور الى دور اليوريا في زيادة نمو وانتشار المجموع الخضري وبالتالي زيادة امكانية امتصاص العناصر الغذائية وكذلك دور النتروجين في زيادة معدل عملية البناء الضوئي في الاوراق وبالتالي زيادة تراكم المواد المصنعة فيالقرنات وزيادة عددها في النبات (Hamid & Hossuin, 2007) وكذلك تلعب المخصب الحيوي EM1 دوراً في اطلاق الكائنات الحية الدقيقة وتحسين الخواص الفيزيائية والحيوية للتربة وهذا يتفق مع ما وجده (ELDesuki واخرون، 2010) والى دور الكائنات المتواجدة في المخصب الحيوي EM1 في تحسين النمو الخضري وتقليل التنافس الغذائي بين القرنات وبالتالي زيادة عدد القرنات في النبات وهذا يتفق مع ما وجده (Shafeek واخرون، 2013).

الشكل رقم (4) يوضح معدل تفوق الحاصل الكلي لبعض المستويات من السماد وإضافة المخصب EM1

جدول رقم (7) تأثير اضافة المخصب الحيوي EM1 ومستويات من سماد اليوريا والتداخلات بينها في حاصل البذور الكلي

مستوى إضافة المخصب EM1	مستويات سماد اليوريا (غم/أصيص)					
	0	0.25	0.50	0.75	1	المعدل
بدون اضافة	20.5	26.4	27.3	28.2	27.2	26
1	25.3	32.2	35.2	38.3	38.2	33.84
2	36.2	38.2	42.3	41.5	40.5	39.6
3	37.3	42.5	45.3	39.5	42.5	41.42
4	36.4	39.2	42.1	48.6	42.6	41.8
المعدل	31.14	35.7	38.4	39.22	38.2	
قيم LSD عند مستوى 0.05	مستوى اضافة المخصب الحيوي= **27.11** مستويات سماد اليوريا = **272.11** التداخل = 52.11					

الشكل رقم (5) يوضح عدد القرون للصفات المتفوقة في الدراسة بعد المعاملة بالسماد والمخصب معا

- درجة تفاعل التربة (pH):

يلاحظ من بيانات الجدول (8) ان درجة تفاعل التربة الـ pH تأثرت معنوياً بإضافة مستويات من سماد اليوريا اذ ادت اضافة سماد اليوريا بالمستوى 0.75 غم/أصيص الى خفض درجة تفاعل التربة لتعطي اقل قيمة لها بلغت 6.74 وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة التي اعطت اعلى قيمه لدرجة تفاعل التربة بلغت 7.14.

ويشير نفس الجدول الى ان اضافة المخصب الحيوي قد اثر معنوياً في صفة درجة تفاعل التربة اذ ادت اضافة المخصب الحيوي الى خفض درجة تفاعل التربة لتعطي اقل قيمة لدرجة تفاعل التربة بلغت 6.52 اما اعلى درجة تفاعل التربة فقد كان عند معاملة المقارنة فقد بلغ 7.26.

اما التداخل فيلاحظ من نتائج الجدول نفسة الى التداخل بين المخلفات العضوية وسماد اليوريا عند مستوى الاضافة من سماد اليوريا 75غم/أصيص مع المستوى الثالث من المخصب الحيوي قد اعطى اقل قيمة لـ pH التربة بلغ 6.18 بينما اعطت معاملة المقارنة اعلى قيمة لدرجة تفاعل التربة بلغ 6.70 وان سبب انخفاض درجة تفاعل التربة بشكل معنوي عن بقية المعاملات قد يعزى الى السماد النتروجيني الذي يساعد على تحرر ايونات الهيدروجين التي تعمل على خفض قيم درجة تفاعل التربة حيث اشار Van Breemen وآخرون (1983) و Berg (1986) الى ان استعمال الاسمدة النتروجينية في تسميد الترب يمكن ان ينتج عنه انخفاض في درجة تفاعلها وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه العلوي (2003) من ان زيادة مستويات النتروجين تعمل على خفض درجة تفاعل التربة.

ان سبب انخفاض درجة تفاعل التربة عند اضافة المخصب الحيوي ينتج عن تحلل العديد من الاحماض العضوية ذات القدرة على اذابة بعض المركبات والمواد الحاملة للعناصر الغذائية واطلاقها الى محلول التربة (الطوقي ،2005).

جدول رقم (8) تأثير اضافة المخصب الحيوي EM1 وسماد اليوريا والتداخلات بينها في درجة تفاعل التربة (PH)

مستوى إضافة المخصب EM1	مستويات سماد اليوريا (غم/أصيص)					
	0	0.25	0.50	0.75	1	المعدل
بدون اضافة	7.5	7.40	7.30	6.93	7.10	7.26
1	7.3	7.40	7.30	6.77	6.90	7.13
2	7.20	7.10	6.9	6.93	6.96	7.4
3	6.70	6.40	6.30	6.18	6.80	6.52
4	7. 0	7.00	7.00	6.93	7.20	7.04
المعدل	7.14	7.04	7.00	6.74	6.98	
قيم LSD عند مستوى 0.05	مستوى اضافة المخصب الحيوي = 0.211 مستويات سماد اليوريا = 0.211 التداخل = 0.431					

- الاستنتاج:

نستنتج من هذه التجربة ان للمخصب الحيوي **EM1** وسماد اليوريا دور مهم وحيوي في نمو وتطور نبات الفول وكفاءة تكوين العقد الجذرية مما ينعكس ايجابا في زيادة حاصل النبات من الحبوب.

التوصيات:

1- إضافة المخصب الحيوي **(Em1)** (5 ملي / م^2) الى جانب التسميد لزيادة وتطور الفول وتحسين الإنتاجية النوعية.

2- التوسع في دراسة تأثير المخصب **(Em1)** على محصول الفول لمعرفة المعدل الأمثل لنمو والتطور وأيضا" طرق ومواعيد الإضافة.

- المراجع:

1. التميمي. جميل ياسين علي الكهف. (1988). دراسة العوامل المؤثرة في التثبيت البيولوجي للنتروجين الجوي في نباتات الخضر البقولية. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
2. الراشدي، راضي كاظم وتاج الدين، منذر. (1988). أحياء التربة المجهرية. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة البصرة. العراق.
3. العلوي، حسن هادي مصطفى. (2003). تأثير مصدر مياه الري والنتروجين في نمو الدخن. *Panicum miliaceum* L. وبعض صفات التربة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
4. الطوقي، أحمد علي (2005) تأثير بعض المخلفات العضوية في بعض صفات التربة الكلسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

5. الوحيلي، كاظم حسين هذيلي. (2005). تأثير الحديد والموليبدينم والنتروجين في كفاءة الرايزوبيا المتخصصة على الحب Rhizohium *meliloti* ونمو الجت. *Medicago sativa* L. وحاصله. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة البصرة.
6. علي، حميد جلوب وطالب أحمد عيسى وحامد محمود جدعان. (1990). محاصيل البقول. مطبعة التعليم العالي. الموصل.
7. يوسف، أمل نعوم. وتركي مفتن سعد. (1996). استجابة الباقلاء للتلقيح بعدد من سلالات البكتريا العقدية تحت مستويات مختلفة من الفسفور. مجلة العلوم الزراعية العراقية. مجلد 27 العدد (2): 19-30.

8. Ashraf, M., Azam, F. (1998). Fate and interaction with soil N of Fertilizer 15N applied to wheat at different growth stages. Cereal Res. Common. 26, 397-404.
9. Barakat, M. R.; Yehia, T.A. & Sayed, B.M. (2012) Response of Newhall Naval orange to Bio - organic fertilization under newly reclaimed area conditions I: vegetative growth and nutritional status. Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants, 4(1): 18-25.
10. Berg. W. A. (1986). Effect of 20 years of low N rate pasture fertilization on soil acidity. J. Range Mange.39:122-124.
11. Page, A. L.; Miller, R. H. & Keenej, D. R. (1982). Methods of soil Analysis. 2ed. Ed. American Soc-Agron. In. Soil Sci. Soc. An. Inc. Madison. Wisconsin, USA.
12. El-Desuki, M.; M. M. Hafez; A.R. Mahmoud & F. S. Abd. Albaky. (2010). Effect of organic and bio-Fertilizers on the plant's growth, green pod yield, quality of peas. I.J. Academic Res., 2(1): 87-92.
13. Fageria, N. K. (2005). Agronomy and Physiology of tropical cover crops. J. plant Nutrition, 30: 1287-1339.
14. Fouad, A. A.; A.; Emam, M. A.; Osama; A. E. Volker & L. Corinna. (1995). The changes of protein patters during one week of germination of some legume seeds and roots. Food Chemistry. 52:433-437.
15. Gommaa, A. M., M. H. M. Afifi, M. F. Mohamed & C.Y. El-Dewiny. (2010). Nodulation growth parameters and yield quality of faba bean Cultivated in newly reclaimed sandy soil under Bio- organic Agriculture system. I.J. Academic Research, 2(5): 134-138.
16. Gonzalez, C.; Zneng, Y. & Loavatt. C. J. (2010). Properly timed foliar fertilization can and should result in a yield benefit and net increase in grower income. Acta Hort., 868: 273-286.
17. Hartwig, U. A. & J. Nosberger. (1994). What triggers the regulating of nitrogenase activity in forage legume nodules after defoliation. Plant of soil, 161, 109-114.
18. Hossain, M. A. & A. Hamid. (2007). Fertilier application on root growth, leaf photo synthesis and yield performance of ground nut. Bangladesh. J. Agril. Res. 32(3): 369-374.
19. Jan, M. T., Knan, J. M, Knan, A., Arif, M., Shafi, M. & Nullah, N. (2010). Wheat nitrogen indices response to nitrogen source and application time. Pak. J. Bot. 42, 6, 4267-4279.
20. Loddo, S, & Gooding, M. J. (2012). Semi- dwarfing (Rht-B1b) Improves nitrogen- use efficiency in wheat, but not at economically optimal levels of nitrogen availability. Cereal. Res. Commun.
21. Hara, G.; Yates, R. & Howiesen, J. (2001). Selection of strain of root nodule bacteria to improve inoculants performance and increase legume productivity in stress full environments. Inc; D. Herridge (Ed.), Inoculants and Nitrogen Fixation of Legumes in Vietnam.
22. Sabh, A. Z. & M. A. Shallan. (2008). Effect of organic fertilization of broad bean (*Vicia faba* L.) by using different marine macroalgae in relation to the morphological

characteristics and chemical chemical constituents of the plant. Aust. J. Basic and Appl. Sci.; 2 (4):107-1091.
23. Sang KKRA, U. R.; U. A. Hartwig & J. Nosberger. (1996). Growth and symbiotic nitrogen fixation of (*vicia faba*) and *Phaseolus vulgaris* as affected by fertilizer potassium and temperature. J. Sci. Food Agric, 70, 315-320.
24. Shaaban, S.M. & E.M Okasha. (2007). Compost of wood Industry wastes for elay conditioning :1. growth response and water and fertilizer use efficiency by two successive crops (broad bean and corn). Res. J. Agric. and Biol. Sci., 3(6): 687-694.
25. Shafeek, M. R., Y.I. Hemy. Nadia, M. Omer & Fatma A. Rizk. (2013). Effect of Foliar Fertilizer with nutritional compound and humic acid on growth and yield of broad bean plants under sandy soil conditions. J. of Appl. Sci. Res., 9(6): 3674-3680, 2013.
26. Steel, R. G. D. & J. H. Torrie. (1980). Principles and Procedures of Statistics 3rd .ed. McGraw Hill Book com.; New York.
27. Van Breemen. L. N.; J. Malder & C.T. Dris. (1983). Acidification and alkalization soils. Plant and Soil. 75: 282-308.
28. Yahiya, M. & A. Samiullah. (1995). Influence of phosphorus on nitrogen fixation in chickpea cultivars. Journal of plant nutrition (USA). 18(4);719-727.
29. Taiz, L. & E. zeiger, (2002). Plant physiology. Publisher sinauer associates. Third Edition: 690
30. Khalid, A., M. arshad, Z. A. Azahir & A. khaliq, (1997). Potentioal of growth promoting
31. rhizobacteria for enhancing wheat (Triticum aestivum L.) yield. j.Anim. Plant Sci. 7:53-56 .
32. Kouchnarenca, Q. M.; Khanouva, N. A, (2006). Fertilized bio–Baikal EM1 contributer to increase
33. potato prouducation and improve quality. Agricultural Business Magazine, Russia, vol
34. .19-16، (1)66
35. Tien, T, M, H. gaskins & D. h. hubbell, (1997). Plant growth substances produced by Azospirillum.