

تأثير المخصبات الحيوية والتسميد الأزوتي على بعض الصفات المورفولوجية للترمس الأبيض *Lupinus albus* في المنطقة الساحلية

علي ديوب*⁽¹⁾ وياسر حماد⁽¹⁾ و حلا محمد⁽¹⁾

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(*للمراسلة: م. علي ديوب، البريد الإلكتروني: ali.dayoub.3344@gmail.com).

تاريخ القبول: 2023/11/16

تاريخ الاستلام: 2023/09/22

الملخص

نفذ البحث في منطقة صنوبر جبلة على بعد 15 كم عن مدينة اللاذقية، على ارتفاع يقدر بـ 15 م عن سطح البحر في الموسمين الزراعيين 2018-2019 و 2019-2020 لبيان تأثير التلقيح البكتيري بـ (Rh.Lupinii - نتروبين - Rh.Lupinii + نتروبين) وعدة مستويات من التسميد الأزوتي (0 - 20 - 40 - 60 - 80 كغ/هـ) على بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لنبات الترمس الأبيض و بينت الدراسة زيادة في ارتفاع النبات والوزن الأخضر ومساحة المسطح الورقي مع زيادة معدل التسميد الأزوتي من 0 إلى 80 كغ/هـ وانخفاض عدد العقد الجذرية و طول القرن و عدد الفروع الثمرية مع زيادة معدل التسميد الأزوتي من 60 إلى 80 كغ/هـ وقد أدى التلقيح البكتيري باستخدام (Rh.Lupinii + نتروبين) لزيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة وسبب التفاعل المشترك بين مستوى التسميد الأزوتي 60 كغ/هـ و التلقيح البكتيري (Rh.Lupinii + نتروبين) لزيادة معنوية في عدد الفروع الثمرية، عدد العقد الجذرية، طول القرن وقد أدى التفاعل بين مستوى التسميد الأزوتي 80 كغ/هـ والتلقيح البكتيري (Rh.Lupinii + نتروبين) لزيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الفروع الثمرية ومساحة المسطح الخضري والوزن الأخضر.

الكلمات مفتاحية: الترمس الأبيض، مخصبات حيوية، تلقيح بكتيري، تسميد أزوتي.

المقدمة:

يعد الترمس *lupinus spp.* مصدراً هاماً للبروتين في المناطق الجافة ذات التربة منخفضة الحموضة حيث يعتبر من المحاصيل المهمة للإنسان والحيوان، يتميز هذا المحصول بارتفاع نسبة البروتين في البذور حيث تصل إلى 30-40 %، نسبة الكربوهيدرات إلى 34 % بالإضافة لارتفاع نسبة الزيت 18-28 % (رقية والبودي، 1997). وقد أعطى الترمس الأبيض *L.albus* غلة أكبر مقارنة ببقية الأنواع المزروعة في حوض المتوسط و غرب أوروبا حيث يزرع الترمس الأبيض في المناطق ذات المناخ المتوسطي في الخريف أو الشتاء (López-Bellido et al., 1990) وقد وجد (Perry, 1975) أن الترمس من النباتات المحبة للماء و إن الأمطار والري العامل المحدد للإنتاج العالي من البذور ويستطيع الترمس الأبيض تثبيث 10 كغ/هـ/سنة متفوقاً على بقية نباتات العائلة البقولية (Merbach and Klamroth, 2011) ويعد الأزوت عنصراً ضرورياً لنمو النبات ويحتاجه بكميات كبيرة لما له من تأثير على زيادة الانتاج لمختلف المحاصيل وخاصة المحاصيل البقولية كونه يدخل في بناء عدد من الأحماض الأمينية والبروتينات والأحماض النووية، وتؤدي قلة عنصر الأزوت في التربة إلى اصفرار الأوراق وتوقف نمو النبات ونقصاً في البروتين وللأزوت دور ايجابي في زيادة نشاط الانسجة المرستيمية والإنقسام الخلوي و بناء الأحماض الأمينية مثل التربتوفان الذي يشكل

المادة الأساس لبناء الأوكسينات التي لها دور في انقسام الخلية وتوسعها (Loddo and Gooding, 2012) وعلى الرغم من إن الترمس الأبيض نبات بقولي إلا أن إضافة كمية قليلة من السماد الأزوتي عند الزراعة ضرورية للنمو المبكر ولتنشيط بكتريا العقد الجذرية في المراحل الأولى من حياة النبات (Westerman et al., 1981) كما أن تحديد المستوى الأمثل من السماد الأزوتي يعد من المواضيع المهمة في جميع بلدان العالم (FAO, 2000) و قد أشارت (Badr et al., 2014) أن زيادة معدل التسميد الأزوتي من 0 إلى 60 كغ/هـ عند نباتات الترمس الأبيض أدى لزيادة عدد العقد الجذرية على النبات الواحد من 6.69 إلى 10.21 عقدة/نبات على التوالي وقد وجد (David et al., 2014) إن زيادة معدل التسميد الأزوتي من 60 إلى 80 كغ/هـ أدى لانخفاض عدد العقد الجذرية على النبات من 31 إلى 24 عقدة/نبات عند نباتات الترمس الأبيض كما أشار (Ciesiolka et al., 2007) إلى زيادة الوزن الخضري من 5.90 إلى 7.10 غ/أصيص عند التسميد الأزوتي بمعدل 29 ملغ يوريا /أسبوع مقارنة مع الشاهد. و كما اشار (EL-Gizawy and Mehasen, 2004) إلى ازدياد إرتفاع النبات من 76.2 إلى 83.2 سم و عدد الفروع على النبات من 3.84 إلى 4.14 فرع/نبات عند زيادة معدل التسميد الأزوتي من 35 إلى 70 كغ/هـ وقد وجد (et al., 2019) إلى ازدياد عدد الأوراق على النبات من 13.33 إلى 16.23 ورقة/نبات و مساحة المسطح الورقي من 754.59 إلى 1083.88 سم²/نبات و طول القرن من 12.567 إلى 13.167 سم عند زيادة معدل التسميد الأزوتي من 50 إلى 100 كغ/هـ عند نباتات الفاصولياء الخضراء كما اشار (Omer et al., 2020) إلى تفوق معدل التسميد الأزوتي 50 كغ/هـ معنويا في صفة طول القرن حيث ازداد من 18.2 إلى 21.4 سم و مساحة المسطح الورقي من 6212.3 إلى 6629.3 سم²/نبات مقارنة مع الشاهد عند نباتات الفول العادي (الايطالي).

أما المخصب الحيوي فهو عبارة عن لقاح حي (Live inoculation) يحوي نوع أو سلالة بكتيرية معينة من البكتريا النافعة و قد يحوي عدة أنواع أو سلالات من هذه الكائنات و تستخدم لصناعة المخصبات الحيوية البكتريا العقدية المثبتة للأزوت و هي بكتريا تكافلية متخصصة تضم ثلاثة اجناس Rhizobium (سريعة النمو) و Bradyrhizobium (بطيئة النمو) Azorhizobium و بكتريا لا تكافلية غير متخصصة لها القدرة على تثبيت الازوت الجوي بكفاءة عالية منها Azotobacter التي تحصل على احتياجاتها من الكربون من الأحماض العضوية الناتجة عن تحلل المواد العضوية بفعل ميكروبات التربة وتحتاج القليل من المركبات الأروتية أو أية جزيئات عضوية تحتوي على الأزوت و درجة الحرارة المثلى لنشاطها 30 م° و تنتج الأمونيا و الأحماض الأمينية (زكي, 2016). كما وجدت (ابو النصر, 1993) أن بكتريا Azotobacter Chroococcum لها القدرة على تثبيت الأزوت الجوي بمقدار (10 - 15 كغ/هـ) و تساعد في إتاحة العناصر الغذائية في التربة و تخليق الفيتامينات و الأوكسينات و الجبرلينات والسايوتوكينينات و الأحماض الامينية التي تساعد على التجذير و زيادة عقد الثمار وتشجع الإزهار و نمو البراعم الجانبية و احتفاظ الأوراق والسيقان بالكلورفيل كما أشار Vancura (1961) إلى أن بكتريا Azotobacter تفرز افرازات أروتية تساعد في نشاط مكروبات التربة الاخرى , و تعمل على تحسين نمو وانتاجية المحاصيل و لها المقدرة على انتاج العديد من منظمات النمو وقد وجد (Rodelas et al., 1999) أن التلقيح المشترك لـ Azotobacter و Rhizobium أدى لتحسين النمو و زيادة معنوية في محتوى الماء النسبي, تسريع الإنبات, زيادة عدد العقد الجذرية و وزنها عند نباتات الفول العادي. وهذا ما أكده (Heidari and Radjab, 2011) أن التلقيح ببكتريا Azotobacter و Rhizobium أدى لزيادة دليل المساحة الورقية و زيادة فعلية استخدام الماء تحت ظروف الإجهاد المائي عند نباتات الفول العادي مقارنة مع الشاهد و أشار (Abdel-Wahab et al., 2008) إلى زيادة نمو و إنتاجية المحصول الترمس الأبيض عند التلقيح ببكتريا العقد

الجذرية (*Bradyrhizobium sp. (Lupinus)*) فقد ازداد عدد العقد الجذرية على النبات من 12 إلى 40 عقدة/نبات مقارنة مع الشاهد و هذا ما اكده (Karim,2012) لتأثير الملقح *Bradyrhizobium sp. (lupin)* على نباتات الترمس الأبيض فقد ازداد إرتفاع النبات من 43.8 إلى 63.9 سم وعدد العقد على النبات من 4.4 إلى 31.8 عقدة/نبات مقارنة مع الشاهد كما أكدت (Mariela et al.,2022) إن التلقيح البكتيري بـ *Bradyrhizobium spp* على الترمس الأبيض زاد عدد الفروع الثمرية من 5.74 إلى 6.60 فرع/نبات و وزن الأوراق الخضراء الطازجة من 58 إلى 375.33 غ مقارنة مع الشاهد هذا ما أكده Zian and (Mona,2020) أن التلقيح البكتيري المشترك ببكتريا *Rhizobium leguminosarum* و *chroococcum* *Azotobacter* عند نباتات الفول العادي أدى لزيادة ارتفاع النبات من 81 إلى 89 سم و عدد الفروع الجانبية من 3.20 إلى 4.20 فرع/نبات مقارنة مع التلقيح المفرد (*Rhizobium leguminosarum*) كما اشار (Hakam et al.,2017) الى زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة عند التلقيح البكتيري بـ *Rhizobium* مقارنة بـ *Azotobacter* عند نباتات البازلاء فقد ازداد ارتفاع النبات من (47.55 - 5065) سم و عدد الفروع الثمرية (11.85 - 13.75) فرع و عدد الأوراق على النبات (30.85 - 33.10) ورقة و طول القرن (7.050 - 8) سم بسبب التأثير الإيجابي لـ *Rhizobium* في نمو و تطور المجموع الجذري و تأمين الأزوت في مرحلة مبكرة من عمر النبات.

أهمية البحث و أهدافه:

تأتي أهمية البحث من:

دور المخصبات الحيوية في التخفيف من التسميد الأزوتي الضروري لنمو و تطور النبات و إمداد التربة بعنصر الأزوت لتستفيد منه المحاصيل التي تأتي بعده في الدورة الزراعية.

و يهدف الى:

1- دراسة تأثير التسميد الأزوتي و المخصبات الحيوية على بعض الصفات الموفولوجية لنبات الترمس الأبيض (ارتفاع النبات - عدد الفروع الثمرية - عدد العقد الجذرية)

2- تحديد أفضل مستوى للتسميد الأزوتي مع اللقاح البكتيري الذي يحقق نمو و تطور للنبات و يعطي أفضل إنتاجية

- مواد و طرائق البحث:

نفذ البحث في منطقة صنوبر جبلة على بعد 15 كم عن مدينة اللاذقية، بارتفاع حوالي 15 م عن سطح البحر في الموسمين الزراعين 2018-2019 و 2019 - 2020. حلت التربة في مخابر محطة البحوث العلمية في الهنادي وفق الإجراءات القياسية (Black,1965)، تبين أن التربة رملية ذات ناقلية كهربائية ضعيفة، فقيرة بالأزوت والفوسفور والبوتاس والمادة العضوية و الجدول رقم (1) يبين الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة هذا الموقع.

الجدول (1): الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة

التحليل الميكانيكي			التحليل الكيميائي							
طين %	سلت %	رمل %	K المتاح pp.m	P المتاح pp.m	N المعدني pp.m	المادة العضوية %	الكلس الفعال %	Ec يليموز/سم	PH سستخلص 1:1	عمق/سم
22	6	72	184	10	18	1,75	3.8	0.20	7.08	30-0
22	8	70	174	7	19	1,88	2.85	0.19	7.01	60-30

بناءً على نتائج تحليل التربة الموضحة بالجدول رقم (1) و توصيات وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي فيما يخص محصول الترمس الأبيض فقد أضيفت الأسمدة الأساسية وفق الكميات التالية : (60)كغ/هـ سوبر فوسفات 46% و (60) كغ/هـ و سلفات

البوتاس 50% عند تحضير الأرض للزراعة أما التسميد الأزوتي تم استخدام سماد اليوريا 46% على دفعتين 50% عند تحضير الأرض للزراعة و 50% عند بداية التفرع في خمس معدلات (0 - 20 - 40 - 60 - 80 كغ/هـ).
تضمن البحث 5 معاملات رئيسية مرتبطة بالتسميد الأزوتي:

T0 مستوى تسميد 0 (الشاهد).

T1 مستوى تسميد 20 كغ/هـ.

T2 مستوى تسميد 40 كغ/هـ.

T3 مستوى تسميد 60 كغ/هـ.

T4 مستوى تسميد 80 كغ/هـ.

و أربعة معاملات ثانوية مرتبطة بالتلقيح البكتيري:

M0 بذور غير ملقحة (الشاهد).

M1 بذور ملقحة بالملح البكتيري نترابين.

M2 بذور ملقحة ببكتريا *Rhizobium Lupinii*.

M3 بذور ملقحة بالملح البكتيري نترابين و بكتريا *Rhizobium Lupinii*.

وزعت المعاملات التجريبية الرئيسية و الثانوية وفقا لتصميم القطاعات العشوائية المنشقة split plot with RCBD و بثلاثة مكررات فيكون عدد القطع التجريبية $60 = 3 \times 5 \times 4$ قطعة تجريبية، طول القطعة (2) م و عرضها 2 م مكونة من 6 خطوط تبعد عن بعضها مسافة (30) سم فتكون مساحة القطعة التجريبية الواحدة (4) م² حيث شغل التسميد الأزوتي القطع الرئيسية و شغل التلقيح البكتيري القطع المنشقة لمرة واحدة

تم استخدام بذور الترمس الأبيض (المر) و هو صنف محلي يطلق عليه اسم البلدي أو المر، محدود النمو، (3-4) فروع رئيسية، ساقه قائمة، و القرن يحوي (2-6) بذور و هو معتمد من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية و زرعت البذور في موسمين زراعيين في الموعد الخريفي 15/11/2018 - 2019 و في الكثافة النباتية $1 \times 10 \times 30$ فيكون عدد النباتات في وحدة المساحة 333.333/هـ.

و تم الحصول على الملح البكتيري نترابين من مركز البحوث الزراعية في الجيزة ARC, Giza في جمهورية مصر و النترابين مخصب حيوي أزوتي لجميع المحاصيل الحقلية و الفاكهة و الخضر يحوي بكتريا *Azotobacter* المثبتة للأزوت و يقلل من استخدام الأسمدة الأزوتية بمقدار 35% (وزارة الزراعة المصرية، 2016) و تم الحصول على الملح البكتيري *Rh.lupinii* من مخبر الأحياء الدقيقة في قسم التربة و المياه في جامعة تشرين حيث يتم تلقيح البذور بالسلالة البكتيرية المعزولة *Rh.lupinii* بمعدل $(3.5 \times 10^7 / \text{مل})$ حسب (Vincent, 1970).

تظهر المعطيات المناخية الواردة في الجدول (2) إن متوسط كمية الهطول المطري خلال موسم الزراعة الأول 2018 - 2019 من الزراعة في شهر تشرين الثاني و حتى النضج خلال شهر حزيران 1025.5 ملم بينما بلغ متوسط كمية الهطول المطري من الزراعة في شهر تشرين الثاني و حتى الدخول في مرحلة الأزهار (أزهار 50%) خلال شهر شباط 646.9 ملم اما في موسم الزراعة الثاني 2019 - 2020 فقد بلغ متوسط كمية الهطول المطري من الزراعة في شهر تشرين الثاني و حتى النضج خلال شهر حزيران 1055.9 ملم بينما بلغ متوسط كمية الهطول المطري من الزراعة في شهر تشرين الثاني و حتى الدخول في مرحلة

الازهار(ازهار 50%) خلال شهر شباط 845.2 ملم حيث كانت كمية الهطول المطري خلال موسمي الزراعة الاول و الثاني مناسبة لجميع مراحل النمو و التطور و النضج مع عدم الحاجة لري تكميلي لأي مرحلة من مراحل النمو و التطور المدروسة.

الجدول (2): متوسط كمية الهطول المطري خلال موسمي الزراعة:

الشهر			العام
			2020
			2019
			2018
كانون الثاني			251.1
شباط			75.4
اذار			127.7
نيسان			103.4
ايار			20
حزيران			0.5
تموز			-
اب			-
ايلول			-
تشرين الاول			-
تشرين الثاني من 1-14 يوم			7.1
تشرين الثاني من 15-30 يوم			8.2
كانون الاول			106.5
معدل الهطول السنوي			699.9

المؤشرات المدروسة:

تم أخذ المتوسط لـ 10 نباتات اختيرت عشوائيا من وسط كل قطعة (مكرر) لحساب المؤشرات التالية:

- 1- ارتفاع النبات (سم) في مرحلة النضج.
- 2- الوزن الأخضر (غ/نبات) في مرحلة الإزهار.
- 3- عدد الفروع الخضرية (الثرية) فرع /نبات في مرحلة النضج.
- 4- مساحة المسطح الورقي بطريقة الوزن في مرحلة الإزهار حسب (Tshernikova,1981) وذلك بقطف 50 ورقة من كل قطعة تجريبية بحيث تمثل فروع النبات كافة، وضعت الوريقات فوق بعضها بالترتيب ثم أخذ منها اقراص دائرية بواسطة ماسورة معدنية ذات قطر معلوم ثم وزنت بميزان حساس وتم حساب مساحة القرص الواحد (سم²) من المعادلة $S = r^2 \cdot 3.14$ ومن معرفة مساحة الأقراص و وزنها ووزن أوراق نبات واحد تم حساب مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد ومن ثم على مستوى الهكتار تبعاً للكثافة النباتية.
- 5- طول القرن (سم).
- 6- عدد العقد الجذرية عقدة/نبات.

النتائج والمناقشة

تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على ارتفاع النبات سم:

يتبين من نتائج الجدول (3) وجود فروق معنوية واضحة بين متوسطات ارتفاع النبات في مرحلة الإزهار في موسمي الزراعة الاول و الثاني فقد ازداد متوسط ارتفاع النبات من 53.75 الى 64.1 سم في الموسم الأول و من 57.05 الى 66.2 سم في الموسم الثاني بازدياد مستوى التسميد الأزوتي من 0 الى 80 كغ/هـ حيث أن زيادة معدل التسميد الأزوتي أدى لزيادة انقسام و توسع

الخلايا، وبالتالي زيادة طول السلاسل، وكذلك زيادة عدد عقد الساق الأمر الذي يؤثر إيجاباً في إرتفاع النبات وهذا يتوافق مع (Loddo and Gooding, 2012) و مع (EL-Gizawy and Mehasen, 2004).

كما تأثر متوسط ارتفاع النبات في مرحلة الإزهار باختلاف نوع الملقح البكتيري مقارنة مع الشاهد الذي حقق أقل قيم متوسطات ارتفاع النبات في موسمي الزراعة الأول والثاني بمعدل (48.42 - 51.66 سم) على التوالي وتفاوتت نباتات المستوى الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية المستويات في كلا الموسمين بمعدل (67.36 - 69 سم) على التوالي حيث أثر التلقيح المشترك بالنتروبين و Rh.Lupinii إيجاباً في امداد النبات بعنصر الأزوت الضروري للنمو والتطور إضافةً لمحفزات النمو التي تنتجها بكتريا النتروبين وهذا يتوافق مع (Rodelas et al., 1999) وتفاوتت نباتات المستوى الثالث Rh.Lupinii على نباتات المستوى الثاني (نتروبين) و المستوى الأول (الشاهد) في كلا الموسمين بمعدل (62.88 - 64.662 سم) على التوالي بسبب التأثير الإيجابي لبكتريا العقد الجذرية على نمو و تطور المجموع الجذري مما ينعكس إيجاباً على المجموع الخضري و امداد النبات بالأزوت في مرحلة مبكرة من عمر النبات تعطي النبات قوة في النمو اضافة إلى أن تعايش هذه البكتيريا مع جذور النبات يسهل وصول الأزوت إلى كافة أجزاء النبات وهذا يتوافق مع (Hakam et al., 2017).

أما بالنسبة للتداخل بين التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري فقد وجدت فروق معنوية بين العاملين و حقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي الخامس (80 كغ/هـ) و مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) أعلى قيم متوسطات ارتفاع النبات بمعدل 71.6 سم في الموسم الاول و 72.6 سم في الموسم الثاني كما تفوق الموسم الثاني بمتوسط الهطول المطري من الزراعة و حتى الازهار الامر الذي ادى لزيادة التفاعل بين العاملين مما انعكس إيجاباً على ارتفاع النبات في مرحلة الإزهار خاصة إن النبات يحتاج كمية أكبر من المياه في هذه المرحلة مقارنة ببقية المراحل و هذا يتفق مع (Perry et al., 1975).

الجدول (3) يبين تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على ارتفاع النبات في مرحلة الازهار:

المتوسط	معدلات التسميد الأزوتي					الملقح البكتيري	الموسم الزراعي 2018-2019
	T4	T3	T2	T1	T0		
48.42 ^a	53.4	51.6	48.8	47.3	41	M0	
58.74 ^b	63.1	62.5	58.8	57.6	51.7	M1	
62.88 ^b	68.3	65.5	62.6	59.4	58.6	M2	
67.36 ^b	71.6	69.4	66.9	65.2	63.7	M3	
	64.1 ^a	62.25 ^b	59.275 ^c	57.375 ^d	53.75 ^e	المتوسط	
	ازوتي 1.4 حيوي 1.8 ازوتي × حيوي 2.3					L.S.D 5%	
المتوسط	تسميد ازوتي					تسميد حيوي	الموسم الزراعي 2019-2020
	T4	T3	T2	T1	T0		
51.66 ^a	55.4	53.1	52.7	50.3	46.8	M0	
61.66 ^b	66.8	64.2	62	59.7	55.6	M1	
64.662 ^b	70	67.4	64.1	61.51	60.3	M2	
69 ^b	72.6	71	69.7	66.2	65.5	M3	
	66.2 ^a	63.925 ^b	62.125 ^c	59.4275 ^d	57.05 ^e	المتوسط	
	ازوتي 0.8 حيوي 1.5 ازوتي × حيوي 2.2					L.S.D 5%	

تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على عدد الفروع الثمرية فرع/نبات:

يتبين من نتائج الجدول (4) أن مستوى التسميد الأزوتي الرابع (60 كغ/هـ) قد حقق أعلى القيم لمتوسطات عدد الفروع الثمرية للنبات بمعدل (3.875 - 4.025 فرع) على التوالي في كلا الموسمين متفوقاً على بقية المستويات (0 - 20 - 40 كغ/هـ)

مع عدم وجود فروق معنوية مع متوسط المستوى الخامس (80 كغ/هـ) في كلا الموسمين حيث أدت إضافة الدفعة الثانية من السماد الأزوتي (50%) في مرحلة التفريع لتحسين النمو و زيادة إرتفاع الساق بالتالي زيادة عدد الفروع الجانبية وهذا يتوافق مع (EL-Gizawy and Mehasen, 2004).

و حقق مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) أعلى قيمة لعدد الفروع الثمرية على النبات بمعدل (3.96 فرع) و الذي تفوق أيضاً في ارتفاع الساق الأمر الذي يساهم في زيادة عدد الأوراق على الساق الرئيسية و ما تحمله في آباطها من البراعم الجانبية مما يزيد عدد الأفرع الجانبية على النبات ويليه المستوى الثالث (Rh.Lupinii) بمعدل (3.8 فرع/نبات) في موسم الزراعة الأول مع عدم وجود فروق معنوية بين هذين المستويين اللذان تفوقاً معنوياً على المستويين الأول (الشاهد) و الثاني (نتروبين) بمعدل (3.18 - 3.5 فرع/نبات) على التوالي في الموسم الأول و هذا يتوافق مع (Mariela et al., 2022) أما في الموسم الثاني فقد تفوق المستوى الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) بمعدل (4.04 فرع/نبات) على بقية المستويات (الشاهد - نتروبين - Rh.Lupinii) بمعدل (3.36 - 3.46 - 3.82 فرع/نبات) على التوالي (Zian and Mona, 2020). كما تبين وجود فروق معنوية للتداخل بين متوسطات عدد الفروع الثمرية على النبات في موسمي الزراعة الأول و الثاني و حقق التداخل بين مستوى التسميد الرابع (60 كغ/هـ) و مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) أعلى قيم متوسطات التداخل في كلا الموسمين (بمعدل 4.4 - 4.6 فرع/نبات)

الجدول (4) يبين تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على عدد الفروع الثمرية على النبات الواحد:

الموسم الزراعي	الملح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T4	T3	T2	T1	T0	
الموسم الزراعي 2018-2019	M0	3.5	3.3	3.2	3.1	2.8	3.18 ^d
	M1	3.7	3.7	3.5	3.3	3.3	3.5 ^c
	M2	4	4.1	3.9	3.5	3.5	3.8 ^b
	M3	4.2	4.4	4	3.6	3.6	3.96 ^a
	المتوسط	3.85 ^a	3.875 ^b	3.65 ^c	3.375 ^d	3.3 ^e	
	L.S.D 5%	ازوتي × حيوي 0.36					
الموسم الزراعي 2019-2020	M0	3.7	3.5	3.4	3.2	3	3.36 ^d
	M1	3.6	3.7	3.5	3.4	3.1	3.46 ^c
	M2	3.9	4.3	3.8	3.7	3.4	3.82 ^b
	M3	4.1	4.6	4.2	3.8	3.5	4.04 ^a
	المتوسط	3.825 ^a	4.025 ^b	3.725 ^c	3.525 ^d	3.25 ^e	
	L.S.D 5%	ازوتي × حيوي 0.47					

تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على عدد العقد الجذرية/نبات:

يتبين من نتائج الجدول (5) تفوق مستوى التسميد الأزوتي الرابع 60 كغ/هـ على بقية مستويات التسميد الأزوتي تفوقاً معنوياً واضحاً في صفة عدد العقد الجذرية على النبات في موسمي الزراعة الأول و الثاني بمتوسط (12.625 - 15.275 عقدة/نبات) على التوالي كما انخفض عدد العقد عند المستوى الخامس 80 كغ/هـ بمتوسط (9.15 - 11.675 عقدة/نبات) على التوالي في

كلا الموسمين بسبب التأثير السلبي لارتفاع تركيز الأزوت في محلول التربة على بكتريا Rhizobium و اعتماد النبات على الأزوت الجاهز في التربة وهذا يتوافق مع (David et al., 2014).

تفوق مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية مستويات التلقيح البكتيري (الشاهد - نتروبين - Rh.Lupinii) تفوقاً معنوياً واضحاً في موسمي الزراعة الأول و الثاني بمتوسط (20.26 - 24.68 عقدة/نبات) على التوالي بينما تفوق المستوى الثالث Rh.Lupinii بمتوسط (17.24 - 22.8 عقدة/نبات) على المستوى الثاني نتروبين بمتوسط (3.18 - 3.32 عقدة/نبات) على التوالي في كلا الموسمين و حصل المستوى الاول (الشاهد) على اقل القيم بمتوسط (0.4 - 1.04 عقدة/نبات) على التوالي في كلا الموسمين حيث إن للنتروبين دور إيجابي في تحسين كفاءة العلاقة التكافلية بين بكتريا Rh.Lupini والنبات بما يتيح للنبات من أحماض أمينية و محفزات للنمو و افرازات أزوتية و يؤمن الـ Rh.Lupinii احتياجات النتروبين من الأحماض العضوية و الطاقة و هذا يتفق مع (ابو النصر, 1993) و (Rodelas et al 1999) و (Abdel- Wahab et al., 2008).

و قد وجدت فروق معنوية للتداخل بين التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري و حقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي الرابع (60 كغ/هـ) و مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) اعلى قيمة لمتوسطات التداخل بمعدل (23.6 - 27.7 عقدة/نبات) في موسمي الزراعة الأول و الثاني حيث ساعد اضافة 50 % من السماد الأزوتي عند الزراعة في تسريع الانبات و النمو و إمداد البكتريا بجرعة منشطة للنمو و التكاثر و حدوث العدوى الأولية عند خروج الشعيرات الجذرية إلى التربة في مرحلة الأوراق الحقيقية وهذا يتفق (Westerman et al., 1981).

الجدول (5) يبين تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على عدد العقد الجذرية على النبات الواحد

الموسم الزراعي 2018-2019	المبلغ البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T4	T3	T2	T1	T0	
	M0	0.3	0.6	0.5	0.3	0.3	0.4 ^d
	M1	2.1	4.2	3.7	3	2.1	3.18 ^c
	M2	14.1	22.1	17.8	16.8	14.1	17.24 ^b
	M3	17.8	23.6	21.5	20.4	17.8	20.26 ^a
	المتوسط	8.575 ^e	12.625 ^a	10.875 ^c	10.125 ^d	9.15 ^b	
	L.S.D 5%	ازوتي 1.9 حيوي 2.2 ازوتي × حيوي 4.2					
الموسم الزراعي 2019-2020	تسميد حيوي	تسميد أزوتي					المتوسط
		T4	T3	T2	T1	T0	
	M0	0.5	1.6	1.1	0.8	0.5	1.04 ^d
	M1	2.4	4.3	3.5	3.2	2.4	3.32 ^c
	M2	19.8	27.5	23.4	22.6	19.8	22.8 ^b
	M3	22.2	27.7	26.8	25.1	22.2	24.68 ^a
	المتوسط	11.225 ^e	15.275 ^a	13.7 ^c	12.925 ^d	11.675 ^b	
	L.S.D 5%	ازوتي 1.43 حيوي 2.28 ازوتي × حيوي 3.37					

تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على مساحة المسطح الورقي الف.م²/هـ في مرحلة الإزهار :

يتبين من الجدول (6) ازدياد مساحة المسطح الورقي بازدياد مستوى التسميد الأزوتي من 0 كغ/هـ الى 80 كغ/هـ حيث تفوق المستوى 80 كغ/هـ على بقية المستويات بمتوسط (20.625 - 21.55 الف.م²/هـ) على التوالي في كلا الموسمين حيث أدت

زيادة التسميد الأزوتي للمستوى 80 كغ/هـ لزيادة عدد الفروع الخضرية و الوزن الأخضر بسبب التأثير الإيجابي للأزوت في زيادة نشاط الأنسجة المرستيمية والانقسام الخلوي وهذا يتفق مع (Loddo and Gooding, 2012) و (Meaza et al., 2019). كما تبين وجود فروق معنوية واضحة بين متوسطات التلقيح البكتيري حيث تفوق المستوى الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية المستويات في مساحة المسطح الخضري بمتوسط (22.88 – 23.22 الف.م²/هـ) وهذا يتفق مع Mariela et al., 2022) و (Heidari and Radjab, 2011), يليه المستوى الثالث (Rh.Lupinii) ثم المستوى الثاني (نتروبين) في كلا الموسمين وهذا يتفق مع (Hakam et al., 2017).

وقد وجدت فروق معنوية للتداخل بين التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري في صفة مساحة المسطح الورقي حيث حقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي الخامس 80 كغ/هـ و مستوى التلقيح البكتيري (نتروبين + Rh.Lupinii) أعلى قيمة لمتوسطات التداخل بمعدل (24.3 – 24.4 الف.م²/هـ) على التوالي في كلا الموسمين.

الجدول (6): يبين تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على متوسط مساحة المسطح الورقي الف.م²/هـ

الموسم الزراعي 2018-2019	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T4	T3	T2	T1	T0	
	M0	14.8	14.7	14.4	12.8	12.1	13.76 ^c
	M1	20.4	19.7	17.8	17.7	16.5	18.42 ^b
	M2	22.9	22.4	20.2	18.9	18.5	20.58 ^a
	M3	24.4	23.7	22.8	22.1	21.4	22.88 ^a
	المتوسط	20.625 ^a	20.125 ^a	18.8 ^b	17.875 ^b	17.125 ^b	
	L.S.D 5%	ازوتي 2.39 حيوي 2.28 1.75 ازوتي					
الموسم الزراعي 2019-2020	تسميد حيوي	تسميد ازوتي					المتوسط
		T4	T3	T2	T1	T0	
	M0	17.5	17.2	16.3	15.5	14.3	16.16 ^c
	M1	20.7	20.5	19.1	18.4	16.8	19.1 ^b
	M2	23.7	23.5	21.8	20.1	19.3	21.68 ^a
	M3	24.3	24.1	23.3	22.6	21.8	23.22 ^a
	المتوسط	21.55 ^a	21.325 ^a	20.125 ^b	19.15 ^b	18.05 ^b	
	L.S.D 5%	ازوتي 2.17 حيوي 2.03 1.16 حيوي					

تأثير التسميد الأزوتي على الوزن الأخضر في مرحلة الإزهار :

يتبين من الجدول (7) تفوق مستوى التسميد الأزوتي 80 كغ/هـ على بقية المستويات بصفة الوزن الأخضر في موسمي الزراعة الأول و الثاني وازدياد الوزن الأخضر للنبات بازدياد مستوى التسميد الأزوتي من 0 كغ/هـ بمتوسط (98.5 – 102.425 غ) الى المستوى 80 كغ/هـ بمتوسط (112.3 – 114.275 غ) على التوالي في كلا الموسمين بسبب التفوق في ارتفاع النبات وعدد الفروع على النبات ومساحة المسطح الورقي وهذا يتوافق مع (Ciesiolka et al., 2007).

كما تبين وجود فروق معنوية واضحة بين متوسطات التلقيح البكتيري (الشاهد - نتروبين - Rh.Lupinii - نتروبين + Rh.Lupinii) في صفة الوزن الأخضر بمتوسط (87.24 – 106.24 – 112.06 – 114.74 غ) على التوالي في الموسم الاول و بمتوسط (90.62 – 109.88 – 114.36 – 117.48 غ) على التوالي في الموسم الثاني حيث تفوق المستوى الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية المستويات في صفة الوزن الأخضر يليه المستوى الثالث (Rh.Lupinii) ثم المستوى الثاني (نتروبين) في كلا الموسمين حيث أن التأثير المشترك لبكتريا العقد الجذرية و النتروبين بما تنتجه من أزوت و محفزات

للنمو أعطى نتيجة افضل من وجود كل نوع على حدى و يحسن امتصاص الماء و المغذيات و محتوى الماء النسبي في أنسجة النبات الأمر الذي يؤدي لزيادة مدة النمو الخضري في المراحل المتقدمة من عمر النبات و هذا يتوافق مع (and Radjab, 2011). (Heidari).

وقد وجدت فروق معنوية للتداخل بين التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري وحقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي الخامس (80 كغ/هـ) و مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) أعلى قيمة لمتوسطات التداخل بمعدل (123 - 124.7 غ) في موسمي الزراعة الأول و الثاني.

الجدول (7): يبين تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على متوسط الوزن الأخضر (غ) في مرحلة الإزهار:

الموسم الزراعي 2018-2019	المبلغ البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T4	T3	T2	T1	T0	
	M0	94.8	92.4	86.3	84.7	78	87.24 ^a
	M1	111.7	109.5	105	103.9	101.1	106.24 ^b
	M2	119.7	117.6	110.6	106.3	106.1	112.06 ^c
	M3	123	119.3	112.7	109.9	108.8	114.74 ^d
	المتوسط	112.3 ^a	109.7 ^b	103.65 ^c	101.2 ^c	98.5 ^e	
	L.S.D 5%	ازوتي 1.36 حيوي 1.57 ازوتي × حيوي 2.03					
الموسم الزراعي 2019-2020	تسميد حيوي	تسميد أزوتي					المتوسط
		T4	T3	T2	T1	T0	
	M0	97.5	95.3	89.6	87.2	83.5	90.62 ^a
	M1	113.8	112.1	109.5	107.6	106.4	109.88 ^b
	M2	121.1	120.5	112.5	109.1	108.6	114.36 ^c
	M3	124.7	122.5	115.6	113.4	111.2	117.48 ^d
	المتوسط	114.275 ^a	112.6 ^b	106.8 ^c	104.325 ^d	102.425 ^e	
	L.S.D 5%	ازوتي 1.12 حيوي 1.25 ازوتي × حيوي 2.89					

تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على طول القرن/سم:

يتبين من الجدول (8) تفوق مستوى التسميد 60 كغ/هـ على المستويات (0 - 20 - 40 كغ/هـ) في صفة طول القرن بمتوسط (7.525 - 7.825 سم) على التوالي في كلا الموسمين فيما لم يكن هنالك فروق معنوية بين مستوى التسميد 60 كغ/هـ و المستوى 80 كغ/هـ حيث أمن كلا المستويين الأحماض الأمينية اللازمة لنمو الخلايا و الإدخار في البذور و تفوق المستوى 80 كغ/هـ على المستويات (0 - 20 - 40 كغ/هـ) بمتوسط (7.45 - 7.525 سم) على التوالي في كلا الموسمين و لم يكن هنالك فروق معنوية بين مستوى التسميد 0 كغ/هـ (الشاهد) و المستوى 20 كغ/هـ و هذا يتفق مع (Omer et al., 2020) و (2019, Meaza et al).

كما تفوقت نباتات المستوى الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) في صفة طول القرن على بقية المستويات (الشاهد - نتروبين - Rh.Lupinii) بمتوسط (7.58 - 7.86 سم) على التوالي في كلا الموسمين حيث أعطى التلقيح المشترك ب نتروبين و Rh.Lupinii زيادة معنوية في طول القرن بسبب ما ينتجه كلا النوعين من البكتريا من افرازات تحسن في النمو و تزيد الاخصاب و العقد و تؤمن الأحماض الأمينية اللازمة للنمو و الادخار في البذور و هذا يتفق مع (ابو النصر, 1993) فيما تفوق المستوى الثالث (Rh.Lupinii) على المستويين (الشاهد - نتروبين) بمتوسط (7.34 - 7.46 سم) على التوالي في كلا

الموسمين حيث إن فعالية بكتريا الـ *Rh.Lupinii* في تأمين الأزوت للنبات أكبر من فعالية بكتريا النتروبين بسبب إنتاجها للأزوت مباشرة في خلايا الجذر وهذا يتوافق مع (Mariela et al., 2022).

و تبين عدم وجود فروق معنوية للتداخل بين مستويات التسميد الأزوتي و الحيوي في كلا الموسمين و قد حصل التداخل بين مستوى التسميد الرابع 60 كغ/هـ و مستوى التسميد الرابع (نتروبين + *Rh.Lupinii*) على أعلى قيمة بمتوسط (8.6 - 8.7 سم) على التوالي في كلا الموسمين يليه التداخل بين مستوى التسميد الرابع 60 كغ/هـ و مستوى التسميد الثالث (*Rh.Lupinii*) بمتوسط (8.4 - 8.5 سم) على التوالي في كلا الموسمين.

الجدول (8): يبين تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على متوسط طول القرن (سم).

الموسم الزراعي 2018-2019	الملح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	3.3	3.4	3.8	5.1	5.4	4.2
	M1	6.1	6.4	6.7	8	7.9	7.02
	M2	6.4	6.5	7.2	8.4	8.2	7.34
	M3	6.5	7.2	7.3	8.6	8.3	7.58
	المتوسط	5.575	5.875	6.25	7.525	7.45	
	L.S.D 5%	ازوتي 0.21 حيوي 1.42 ازوتي × حيوي 1.65					
الموسم الزراعي 2019-2020	تسميد حيوي	تسميد أزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	3.5	3.6	4.2	5.7	5.2	4.44
	M1	6.3	6.5	7.3	8.4	8.2	7.34
	M2	6.4	6.6	7.6	8.5	8.2	7.46
	M3	6.8	7.5	7.8	8.7	8.5	7.86
	المتوسط	5.75	6.05	6.725	7.825	7.525	
	L.S.D 5%	ازوتي 0.38 حيوي 1.13 ازوتي × حيوي 1.27					

الاستنتاجات:

- 1- تفوق مستوى التسميد الأزوتي 60 كغ/هـ في صفة عدد الفروع الثمرية وعدد العقد الجذرية وطول القرن مما ينعكس ايجاباً على الإنتاجية البذرية.
- 2- زيادة ارتفاع النبات ومساحة المسطح الورقي والوزن الأخضر مع زيادة مستوى التسميد الأزوتي من 0 الى 80 كغ/هـ.
- 3- تفوق مستوى التلقيح البكتيري (نتروبين + *Rh.Lupinii*) في جميع الصفات المدروسة.
- 4- أدى التفاعل المشترك بين مستوى التسميد الأزوتي 60 كغ/هـ و مستوى التلقيح البكتيري (نتروبين + *Rh.Lupinii*) لزيادة في عدد العقد الجذرية وطول القرن وعدد الفروع الثمرية.

التوصيات:

- 1- استخدام معدل التسميد الأزوتي 60 كغ/هـ للإنتاجية البذرية و معدل التسميد 80 كغ/هـ للحصول على العلف الأخضر.
- 2- التلقيح البكتيري المشترك بالنتروبين مع *Rh.Lupinii* لزيادة في الإنتاجية البذرية والعلف الأخضر.
- 3- استخدام معدل التسميد الأزوتي 60 كغ/هـ والتلقيح البكتيري (نتروبين + *Rh.Lupinii*) للحصول على افضل انتاجية ومردود اقتصادي.

المراجع:

- أبو النصر، أمال (1993). تأثير المكوريزا والبكتريا المثبتة للأزوت على النمو والحالة الغذائية السورغم مجلة الاسكندرية للبحوث الزراعية مجلد (38) العدد (3): 427-437.
- رقية، نزيه ؛ البودي، احمد (1997). محاصيل الحبوب والبقول (الجزء النظري) جامعة تشرين.
- زكى، قاسم (2016). من كتاب الوراثة التطبيقية كلية الزراعة، جامعة المنيا الباب السادس (الفصل الأول) ص (8).
- وزارة الزراعة المصرية. 2016، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي ، مركز البحوث الزراعية، تكنولوجيا المخصبات الحيوية وتطبيقاتها في زيادة خصوبة التربة (وحدة المعلومات).
- Abdelwahab, A. F. M. Mekhemar, F. Sh. F. Badawi And Heba, Sh. Shehata. 2008, Enhancement of nitrogen fixation, growth, and productivity of bradyrhizobium-lupin symbiosis via co-inoculation with rhizobacteria in different soil types. j. agric. sci. mansoura univ., 33 (1): 469 – 484
- Badr,E; Bahr, A; Amin, Gand Wali, A (2014). Response of sweet lupin (*Lupinus albus* L.) to spraying with molybdenum, bio and nitrogen fertilizer on seed yield and quality, Middle East Journal Of Agriculture Research ,3(2): 363-367.
- Black, C. A. Ed(1965).Method Of Soil Analysis, Part 2, Chemical And Microbiological Prope.
- Ciesiolka, D; Muzquiz, C;Burbano ,M;Pedrosa, M; Wysocki, W And Gulewicz,K. (2007).Relationship Between Nitrogen Form And The Development And Yield Of Lupinus albus L. From Different Countries spanish Journal Of Agricultural Research , , 5(2), 226-231.
- David ,Gh; Borceana, I; Botoş, L(2014).white Lupin (*Lupinus albus* L.) A Plant Fit To Improve Acid Soils In South-Western Romania And An Important Source Of Protein research Journal Of Agricultural Science, 46 (1).
- El-Gizawy N. Kh. B And Mehasen S.A.S (2004).Effects Of Bradyrhizobium Inoculation, Nitrogen Fertilizer And Foliar Application With Molybdenum On Seed Yield And Quality Of Lupin (*Lupinus Termis*, L)The 4th Scientific Conference Of Agricultural Sciences, Assiut, December.
- FAO(2000). Grassland index. a searchable catalogue of grass and forage legumes. fao, rome, Italy
- Heidari, M And Radjabi, R (2011).advanced Studies In Biology: No. 8, 373 - 385 Co-Inoculation Of Rhizobium And Azotobacter On Growth Indices Of Faba Bean Under Water Stress In The Green House Condition , Vol. 3
- Hukam S. K, Lokesh K. Y, Rakesh J and Prakash Ch. G (2017). Influence of Biofertilizers on Plant Growth and Seed Yield of Pea (*Pisum sativum* L) Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci 6(11): 1810-1817
- Karim, A(2012).Evaluation Of Bradyrhizobium Strains For Lupins In Finnish Conditions Master's Thesis University Of Helsinki Department Of Agricultural Scienc Plant Production Science / Crop Science,.
- Loddo, S, And 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.
- López-Bellido L., Fuentes M., Castillo J.E(2000). Growth And Yield Of White Lupin Under Mediterranean Conditions: Effect Of Plant Density. Agronomy Journal, ,92: 200–205.

- Mariela M,G, Miriam M,Z , Nataly ,T , Elvia , M, Katty, O (2022).Co-Inoculation Of Bradyrhizobium Spp. And Bacillus Sp. On Tarwi (Lupinus Mutabilis Sweet) In The High Andean Region Of Peru,12, 2132.
- Meaza A, Husssien M, Beshir H, Mohammed (2019).Improving Yield And Pod Quality Of Green Bean (Phaseolus Vulgaris L.) Through Application Of Nitrogen And Boron Fertilizers In The Central Rift Valley Of Ethiopia,.
- Merbach W., Klamroth A.K(2011). Influence Of Mineral Fertilization On Field And Symbiotic Fixation Of Blue Lupins (Lupinusangustifolius L.) In Field Experiment. In: Proceedings Of The Lupin Crops – An Opportunity For Today, A Promise For The Future, 6–10 June, Poznan, 60.
- Omer.A.A,Saleh.M.A, Layth M (2020).Effect Of Nitrogenous And Urea Nano-Hydroxyapatite Fertilizer On Growth And Yield Of Two Cultivars Of Broad Bean (Vicia Faba L.) Euphrates Journal Of Agriculture Science, 12 (2): 202-227
- Perry, M. W.; Poole, M.: Field Environment Studies On Lupins(1975).Developmental Patterns In Lupinusangustijolius L., The Effects Of Cultivar Site And Planting Time. Ibid, ,26: 81-91.
- Rodelas B. Gonzalez-Lopez,,Martinez, J - Toledo M.V And.Pozo C(1999). Influence Of Rhizobium/Azotobacter And Rhizobium/ Azospirillum,.
- Tshernikova, E. A(1981). Methods of measuring plant growth parameters. Tashkent. Tash.Agric. Inst. 1981, 101.
- Vancura, V(1961). Detection of gibberellic acid in azotobacter cultures oct 7;192:88-9 doi: 10.1038/192088b0.
- Westerman, D.T, Kleinkopfg.E., Porter L.K.And Leggett,E(1981). Nitrogen Sources For Bean Seed Production .Agron. J. 73: 660-664.
- Zian, A. H. And Mona M. A (2020). Impact of co-inoculation with rhizobium leguminosarum and some plant growth promoting rihzobacteria against rhizoctonia solani and fusarium oxysporum infected faba bean. j. of plant protection and pathology, mansoura univ., vol. 11 (9):441-453.

The effect of biological fertilizers and nitrogen fertilization on some morphological characteristics of white lupine *Lupinus albus* in the coastal region

Ali Dayoub ^{*(1)}, Yasser Hammad⁽¹⁾, and Hala Muhammad⁽¹⁾

(1). Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Ali Dayoub: Email ali.dayoub.3344@gmail.com).

Accepted: 16/11/2023 Received: 22/09/2023

Abstract

The research was carried out in the Jableh pine area, 15 km from the city of Latakia, and at an altitude estimated at 15 m from sea level, in the two agricultural seasons 2018-2019 and 2019-2020 to demonstrate the effect of bacterial inoculation with (Rh.Lupinii - Nitropin - Rh.Lupinii + Nitropin). Several levels of nitrogen fertilization (0 - 20, 40 - 60 - 80 kg/ha) affected some morphological and productive characteristics of white lupine plants. The study showed an increase in plant height, green weight, and leaf surface area with increasing the rate of nitrogen fertilization from 0 to 80. kg/ha and a decrease in the number of root nodules, horn length and number of fruiting branches with an increase in the rate of nitrogen fertilization from 60 to 80 kg/ha. Bacterial inoculation using (Rh.Lupinii + Nitropin) led to a significant increase in all the studied traits. The combined interaction between The nitrogen fertilization level of 60 kg/ha and bacterial inoculation (Rh.Lupinii + Nitropin) led to a significant increase in the number of fruit branches, the number of root nodules, and the length of the pod. The interaction between the nitrogen fertilization level of 80 kg/Ha and the bacterial inoculation (Rh.Lupinii + Nitropin) led to) To significantly increase plant height, number of fruiting branches, vegetative surface area, and green weight .

Keywords: white lupine - biofertilizers - bacterial inoculation - nitrogen fertilization.