مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(١٠) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (10) 2023

تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري في بعض مكونات الغلة عند نبات الترمس الأبيض *Lupinus albus* في الساحل السوري

د. ياسر علي حماد*
د. حلا علي محمد **
علي نجدات ديوب***

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٣/٦/٨ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٣/١١/٢)

□ ملخّص□

نفذ البحث في منطقة صنوبر جبلة على بعد ١٥ كم عن مدينة اللاذقية، وعلى ارتفاع يقدر بـ١٥ م عن سطح البحر في الموسمين الزراعين ٢٠١٨. ٢٠١٩ و ٢٠١٩ – ٢٠٢٠ لبيان تأثير التلقيح البكتيري بـ (Rh.Lupinii – نتروبين – Rh.Lupinii + نتروبين) و عدة مستويات من التسميد الأزوتي (٠ – ٢٠ ٤٠ – ٦٠ – ٨٠ كغ/هـ) على بعض الصفات الانتاجية لنبات الترمس الابيض و بينت الدراسة ما يلي:

تفوق مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ في جميع الصفات المدروسة (عدد القرون على النبات– وزن القرون على النبات – وزن القرون في وحدة المساحة – وزن البذور على النبات – وزن الـ ١٠٠ بذرة) كما سبب التلقيح البكتيري المشترك بإستخدام (Rh.Lupinii + نتروبين) لزيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة و سبب التفاعل المشترك بين مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ و التلقيح البكتيري (Rh.Lupinii + نتروبين) لزيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة.

كلمات مفتاحية: الترمس الابيض – التلقيح البكتيري– تسميد أزوتي

*أستاذ مساعد– قسم التربة و المياه – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
**مدرس – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
*** طالب دراسات عليا(دكتوراه)– قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٧) العدد(١٠) ٢٠٢٣
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (7) No. (10) 2023

The Effect of Bacterial Inoculation and Nitrogen Fertilization on Some Yield Components of *Lupinus albus* in the Syrian Coast

Dr. Yasser Ali Hammad*
Dr. Hala Ali Muhammad * *
Ali Najdat dayoub* *

(Received 8/6/2023 . Accepted 2/11/2023)

□ ABSTRACT

The research was carried out in the Sanobar Jableh area, 15 km the city of Lattakia, and at an estimated height of 15 m sea level, in the two growing seasons 2018-2019 and 2019-2020 to demonstrate the effect of bacterial inoculation with (Rh.Lupinii - Nitropin - Rh.Lupinii + Nitropin and several levels of nitrogen fertilization (0 - 20 40 - 60 - 80 kg / h) on some productive characteristics of the white lupine plant. The study showed the results: 1- The level of nitrogen fertilization exceeded 60 kg / h in all studied traits (number of pods on a plant - weight of pods on a plant per unit area - seed weight per plant - weight of 100 seeds) 2- The cause of bacterial co-inoculation using (Rh.Lupinii + Nitropin) for a significant increase in all studied traits. 3- The reason for the joint interaction between nitrogen fertilization level 60 kg/ha and bacterial inoculation (Rh.Lupinii + Nitropin) for a significant increase in all studied traits.

Keywords: white lupine - bacterial inoculation - nitrogen fertilization

* Assistant Professor - Department of Soil and Water - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Lattakia - Syria.
** Lecturer - Department of Field Crops - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Lattakia - Syria.
*** Postgraduate Student (PhD) - Department of Field Crops - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Lattakia - Syria.

مقدمة:

يعد الترمس lupinus spp مصدراً هاماً للبروتين في المناطق الجافة و ذات التربة منخفضة الحموضة و يعتبر من المحاصيل المهمة للإنسان و الحيوان و يتميز هذا المحصول بارتفاع نسبة البروتين في البذور حيث تصل إلى ٣٠-٤٠ % عن رقية و آخرون (١٩٩٧)، و معظم الإنتاج البذري يستخدم كعلف مركز للحيونات، و القليل في الغذاء البشري كما يستخدم هذا المحصول كسماد اخضر لتحسين خواص التربة الحديثة الاستصلاح و زيادة نسبة الآزوت فيها إذ يضيف للتربة ما مقداره (١٥٠ – ١٨٠) كغ/هـ/سنة أزوت (عثمان و زيدان ، ٢٠١٠). تحتل استراليا المرتبة الاولى عالمياً في زراعة بذور الترمس الابيض بإنتاج يقدر بـ ١٠٠.٠٠٠ طن تليها بلدان حوض البحر الابيض المتوسط (فرنسا – اسبانيا – ايطاليا – اليونان – مصر) بإنتاج يقدر ب ٢٥,٠٠٠ طن (FAO,2017)، أما في سورية تعد زراعة الترمس الأبيض محدودةً جداً و تقتصر على مساحة صغيرة في محافظة طرطوس حيث يزرع بعلا و بلغت المساحة المزروعة لعام ٢٠١٣ عشر هكتارات فقط مع إنتاج بلغ ٩٠٠ كغ/هـ (احصائيات وزارة الزراعة و الاصلاح الزراعي ٢٠١٣) و تؤدي المحاصيل البقولية دوراً زراعياً هاماً في التربة عبر تحسينها لخواص التربة الفيزيائية و الكيميائية بفضل تراكم المواد الازوتية المثبتة بواسطة البكتريا العقدية من جنس Rhizobium و يستطيع الترمس الأبيض تثبيت ١٠ كغN/هـ/سنة متفوقاً على بقية نباتات العائلة البقولية (Merbach,2011) و يعد الأزوت أحد العناصر الغذائية الهامة عند النبات ويحتاجه بكميات كبيرة، إذ يدخل الازوت في تركيب البروتينات و الأنزيمات النباتية، كما يعد مكوناً أساسياً في مكونات الخلية النباتية، و يدخل في تركيب الكلورفوفيل الذي يلعب دوراً أساسياً في عملية التركيب الضوئي و النمو عند النبات و بناء الأحماض الأمينية مثل التريبتوفان الذي يشكل المادة الاساس لبناء الأوكسينات (Loddo and Gooding,2012) و يتعرض الأزوت في التربة إلى فقد مستمر نتيجة لعمليات حيوية وغير حيوية ، و ما تأخذه المحاصيل المختلفة ، وتتوقف خصوبة التربة وإنتاجيتها على مقدار ما يعوض من هذا العنصر بإضافة الأسمدة الازوتية المعدنية والعضوية إلا أن هذا لا يعوض إلا بنسبة ضئيلة و العامل الأساسي في تعويض ما يفقد من التربة من هذا العنصر هو تثبيت نتروجين الهواء الجوي حيويا في التربة الزراعية Brady *etal.*,2010) كما أشار(Jarecki *et al.*,2016) إلى زيادة إنتاجية نباتات الترمس الأبيض مع زيادة مستوى التسميد الأزوتي من٠ الى ٣٠ كغ/هـ ،فقد أزداد عدد القرون على النبات الواحد (٤.٦٢-٤.٨٠ قرن/نبات) و وزن الـ ١٠٠٠ بذرة (٢٩٧- ٣٠١ غ) على التوالي ، كما أشار(EL-Gizawy,2004) إلى زيادة عدد القرون على النبات الواحد من ٧.٨ إلى ١٣ قرن/نبات عند زيادة معدل التسميد الأزوتي من ٣٥ الى ٧٠ كغ/هـ على التوالي ،كما أشارت(Badr *et al.*,2014) إلى زيادة وزن القرون من ١٨.٣٤ الى ٢٣.٧٦ غ/نبات و وزن البذور على النبات الواحد من ٩.٥٨ الى ١٩.٣٩ غ/نبات على التوالي عند زيادة معدل التسميد الأزوتي من ٠ الى ٦٠ كغ/هـ عند نباتات الترمس الأبيض و قد وجد (David and Borcean,2014) في دراسة أربعة معدلات تسميد ازوتي (٠-٥٠-٦٠-٨٠ كغ/هـ) إلى زيادة في الإنتاجية البذرية مع زيادة معدل التسميد الأزوتي لنباتات الترمس الابيض على الإنتاجية البذرية من الترمس الأبيض إلا أن زيادة معدل التسميد الأزوتي من ٦٠ إلى ٨٠ كغ/هـ أدى لإنخفاض الإنتاجية البذرية بسبب التأثير السلبي لإرتفاع تركيز الازوت في محلول التربة على بكتريا Rhizobium و اعتماد النبات على الأزوت الجاهز في التربة، و قد وجد (EL-Gizawy,2004) في مصر في دراسة ثلاث معدلات من التسميد الأزوتي (٠- ٣٥- ٧٠ كغ/هـ) على مرحلتين الأولى عند الزراعة و الثانية عند أول رية على بعض الصفات الإنتاجية للترمس الأبيض إلى زيادة عدد القرون على النبات الواحد (٧.٨- ١١.٤- ١٣ قرن/نبات) على التوالي. .

و نظراً للإرتفاع الكبير في أسعار الانتاج في السنوات الاخيرة، فان الإتجاه الأن هو محاولة الاستفادة الكاملة من عملية التثبيت الأزوتي التي تقوم بها بكتريا متخصصة لبناء بروتوبلازم الخلية بصورة حرة او تكافلية مع العائل النباتي(fao,2019)، و تأتي عملية تثبيت الازوت الجوي بعد عملية التمثيل الضوئي من حيث الأهمية لاستمرار الحياة على الارض (Peoples *et al.*,1995) ،و يتم التلقيح البكتيري للترمس الابيض تكافلياً ببكتريا العقد الجذرية Rhizobium Lupinii خاصة في الأراضي غير مزروعة سابقاً و الترب الرملية و المنخفضة الحموضة (PHاقل من ٦.٥) و الترب القلوية مرتفعة الملوحة لتثبيط فعالية الانزيمات المكونة للمواد المخفزة لإصابة الجذور بالبكتريا El-Hadidi *et al.*,2007)، وهناك عدد من أجناس البكتريا الحرة المعيشة وذات المقدرة على تثبيت النتروجين الجوي ، و يعد جنس الـAzotobacter من أهمها (Vancura,1961) و قد وجد (زكي،٢٠١٦) أن بكتريا Azotobacter Chroococcum لها القدرة على تثبيت الازوت الجوي بمقدار (١٠ – ١٥ كغ/هـ) و تساعد في إتاحة العناصر الغذائية في التربة و تخليق الفيتامينات و الاوكسينات و الجبرلينات والسايتوكينينات و الاحماض الأمينية و تفرز إفرازات نتروجينية تساعد في نشاط مكروبات التربة،كما أشار (Jareki and Bobrecka,2012) إلى أن التلقيح البكتيري بـ Rhizobium Lupinii أدى الى زيادة عدد القرون على النبات من ٥.٦ إلى ٧ قرن/نبات و وزن الـ ١٠٠٠ بذرة من ٢٥٥ إلى ٢٥٧ غ/نبات و قد وجد (Abdel-Wahab *et al.*,2008) أن التلقيح البكتيري ببكتريا العقد الجذرية (Lupinus) .Bradyrhizobium sp أدى الى زيادة الانتاجية البذرية من ٣٨٦.٣٠ الى ٥٦٩.٦٧ كغ/فدان مقارنة مع الشاهد ، كما أشار(EL-Gizawy,2004) أن تلقيح البذور بـ Bradyrhizobium lupinu زاد وزن القرون على النبات من ١٩.٣٦ الى ١٩.٩٥ غ/نبات، و الإنتاجية البذرية فقد إزدادت من ٧٠٣.٩ الى ٧٢٧.٨ كغ/فدان مقارنة مع الشاهد، و قد وجد (HobAllah *et al.*,2001) في دراسة تأثير التلقيح البكتيري بـ Bradyrhizobium lupini على محصول الترمس الابيض إلى زيادة عدد القرون على النبات (٧.١٣ – ٧.٨١ قرن/نبات) و وزن الـ ١٠٠ بذرة (٢٩.٣٠ – ٣٠.٨٧ غ) و وزن البذور على النبات (٦.٨٩ – ٧.٨٧ غ/نبات) والإنتاجية البذرية (٥٣٦.٢ – ٦٢٢.٩ كغ/فدان) مقارنة مع الشاهد، و قد وجد (Heidari ،٢٠١١) أن التلقيح ببكتريا Azotobacter و Rhizobium زاد من فعالية إستخدام الماء و زيادة محتوى الماء النسبي في النبات خلال مرحلة النضج تحت ظروف الإجهاد المائي مقارنةً مع الشاهد عند نباتات الفول العادي، و قد وجد (El-Galaly *et al.*, 2002) أن التلقيح البكتيري المشترك ببكتريا Rhizobium leguminosarum و Azotobacter chroococcum عند نباتات العدس أدى لزيادة عدد القرون من ٥٤.٢٤ الى ٥٦.٩٦ قرن/نبات و وزن البذور على النبات الواحد ٢.٢٦ الى ٢.٤١ غ/نبات و الإنتاجية البذرية ٨٧٧.٥ الى ٩٣٦ كغ/فدان و هذا ما أكده Zian *et al.*,2020)) أن التلقيح البكتيري المشترك ببكتريا Rhizobium leguminosarum و Azotobacter chroococcum عند نباتات الفول العادي أدى لزيادة عدد القرون على النبات الواحد من ١٢.٢٠ الى ١٥.٢٦ قرن/نبات و وزن البذور على النبات الواحد من ٣٥.٣٠ الى ٤٥.٥٦ غ/نبات و وزن الـ ١٠٠ بذرة من ٩٢.٦٠ الى ٩٨.٦٨ غ و الإنتاجية البذرية من ٩٤٤.٤٦ الى ٩٧٧.٨٠ كغ/هـ مقارنة بالتلقيح المفرد بـ Rhizobium leguminosarum.

أهمية البحث و أهدافه:

تأتي أهمية البحث من:

يعتبر الترمس الأبيض أقل المحاصيل البقولية زراعةً و استهلاكاً في سورية على الرغم من أهميته الغذائية و الصناعية و الطبية و قلة الدراسات المحلية عن هذا المحصول بشكل عام و دور المخصبات الحيوية في التخفيف من التسميد الأزوتي الضروري لنمو و تطور الترمس الأبيض و انتاجيته حيث تشكل تكلفة التلقيح البكتيري ٥% من قيمة الأسمدة الازوتية المضافة في وحدة المساحة فضلا عن العائد الاقتصادي الناشئ عن زيادة الإنتاج نتيجة إمداد النبات بعنصر الأزوت في مراحل مختلفة من عمر النبات و الفائض يترك في التربة لتستفيد منه المحاصيل التي تأتي بعده في الدورة الزراعية.

و يهدف الى:

١- دراسة تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على بعض الصفات الانتاجية لنبات الترمس الأبيض (عدد القرون – وزن القرون وزن البذور – وزن الـ١٠٠ بذرة).

٢- تحديد أفضل مستوى للتسميد الأزوتي مع اللقاح البكتيري الذي يعطي أفضل إنتاجية.

٣- تحديد نوع اللقاح البكتيري الذي يعطي أفضل انتاجية.

طرائق البحث و مواده:

١- المادة النباتية:

تم استخدام بذور الترمس الأبيض (المر) و هو صنف محلي يطلق عليه اسم البلدي أو المر، محدود النمو، (٣-٤) فروع رئيسية، ساقه قائمة، و القرن يحوي (٢-٦) بذور (رقية و البودي، ١٩٩٧) و تم الحصول على البذور من دائرة البحوث العلمية الزراعية في طرطوس.

شكل (١) يبين الشكل العام لنبات الترمس الأبيض (البلدي أو المر)

٢- المخصبات الحيوية:

تم الحصول على الملقح البكتيري نتروبين من مركز البحوث الزراعية في الجيزة ARC, Giza في جمهورية مصر و النتروبين مخصب حيوي يحوي بكتريا الـAzotobacter chroococcum (وزارة الزراعة المصرية ،٢٠١٦) و تم تحضير الملقح البكتيري Rh.lupinii في مخبر الأحياء الدقيقة في قسم التربة و المياه في جامعة تشرين حيث تم تلقيح البذور بالسلالة البكتيرية المعزولة Rh.lupinii بمعدل (٣.٥*١/١٠^{٧} مل) بتبليل البذور بالماء ثم خلطت مع اللقاح الخاص المسال بمحلول سكري ١٠% لزيادة نشاط البكتريا و جعلها أكثر التصاقا بالبذور لضمان تواجدها بالقرب من الشعيرات الجذرية و ذلك بتغطيس البذور مدة ١/٢ ساعة بالمعلق البكتيري و وضعت البذور على سطح معقم و تركت في الهواء الطلق و بعيدا عن أشعة الشمس المباشرة حتى الجفاف حسب (Vincent، ١٩٧٠).

شكل (٢) يبين المستعمرات البكتيرية و المعلق البكتيري لبكتريا Rh.lupinii

و تم إجراء التلقيح البكتيري للبذور بالنتروبين بتبليل البذور بمحلول سكري ١٠% و تم تعفيرها باللقاح البكتيري بمعدل ١٠٠غ لكل ١كغ بذور(وزارة الزراعة المصرية ،٢٠١٦).

٣- مكان و زمان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في منطقة صنوبر جبلة على بعد ١٥ كم عن مدينة اللاذقية، و على ارتفاع يقدر ب١٥ م من سطح البحر في الموسم الزراعي ٢٠١٨. ٢٠١٩ .

٤- تصميم التجربة:

تم توزيع المعاملات التجريبية الرئيسية و الثانوية وفقا لتصميم القطاعات العشوائية المنشقة split plot with RCBD و بثلاثة مكررات فيكون عدد القطع التجريبية ٤*٥*٣=٦٠ قطعة تجريبية، طول القطعة (٢) م و عرضها ٢ م مكونة من ٦ خطوط تبعد عن بعضها مسافة (٣٠) سم فتكون مساحة القطعة التجريبية الواحدة (٤) م^{٢}حيث شغل التسميد الأزوتي القطع الرئيسية و شغل التسميد الحيوي القطع المنشقة لمرة واحدة.

5 - إعداد الأرض و تجهيزها للزراعة:

جهزت ارض الموقع أصولاً بحرثها حراثتين متعامدتين بعد الفلاحة الأساسية ، ثم أقيمت القطع التجريبية و قسمت كل منها إلى عشرة خطوط زراعة و المسافة بين الخط و الآخر ٣٠ سم .

بناء على نتائج تحليل التربة الموضحة بالجدول رقم (١) و توصيات وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي فيما يخص محصول الترمس الأبيض فقد أضيفت الأسمدة الأساسية وفق الكميات التالية : (٦٠)كغ/هـ سوبر فوسفات ٤٦% و (٦٠) كغ/هـ و سلفات البوتاس ٥٠% عند تحضير الأرض للزراعة أما التسميد الأزوتي تم استخدام سماد اليوريا ٤٦% على دفعتين ٥٠ %عند تحضير الارض للزراعة و ٥٠% عند بداية التفرع في خمس معدلات (٠- ٢٠- ٤٠- ٦٠- ٨٠ كغ/هـ) وفق مخطط التجربة.

جدول رقم (١) يبين الخصائص الكيميائية و الفيزيائية للتربة

التحليل الكيميائي									التحليل الميكانيكي		
عمق/سم	Ph	Ec ميليموز/سم	الكلس الفعال %	المادة العضوية %	N Ppm	P Ppm	K Ppm	رمل %	سلت %	طين %
30-0	7.08	0.67	3.83	1,82	18	10	184	72	6	٢٢
60-30	7.01	0.65	2.85	1,69	19	7	174	٧٠	8	22

٦- الزراعة:

تم زراعة البذور وفق مخطط البحث في الموعد الخريفي ١٥ /٢٠١٨/١١ بمعدل بذرتين في كل جورة على عمق ٣ سم و بمسافة ٣٠ سم بين الخط والآخر ١٠ سم بين النباتات على نفس الخط و إجراء عملية التفريد في مرحلة الأوراق الحقيقية الأولى وفق الكثافة النباتية التالية ٣٠×١٠×١ فيكون عدد النباتات في وحدة المساحة ٣٣٣.٣٣٣/هـ.

٧- المعاملات التجريبية:

تضمن البحث٥ معاملات مرتبطة بالتسميد الأزوتي:

T0مستوى تسميد ٠ (الشاهد)، T1 مستوى تسميد ٢٠ كغ/هـ ، T2 مستوى تسميد ٤٠ كغ/هـ ، T3 مستوى تسميد ٦٠ كغ/هـ ، T4 مستوى تسميد ٨٠ كغ/هـ .

و أربعة معاملات مرتبطة بالتسميد الحيوي:

M0 بذور غير ملقحة (الشاهد)، M1 بذور ملقحة بالملقح البكتيري نتروبين، M2 بذور ملقحة ببكتريا Rhizobium Lupinii، M3 بذور ملقحة بالملقح البكتيري نتروبين و بكتريا Rhizobium Lupinii

شكل (٣) يبين القطع التجريبية في مرحلة الإزهار

٨- **المؤشرات المدروسة:** أخذ المتوسط لـ 10 نباتات اختيرت عشوائيا من وسط كل قطعة تجريبية (مكرر) لحساب المؤشرات التالية:

١) عدد القرون على النبات الواحد غ/نبات

٢) وزن القرون على النبات الواحد غ/نبات

٣) وزن القرون في وحدة المساحة كغ/هـ

٤) وزن البذور على النبات الواحد غ/نبات

٥) وزن الـ ١٠٠ بذرة غ

٩- التحليل الإحصائي: تم تبويب البيانات باستخدام برنامج اكسل وتحليل البيانات احصائياً بالإعتماد على المعالجات الموصوفة من قبل (Steel and Torrie, 1980) باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat 12.

١٠- المعطيات المناخية: تظهر المعطيات المناخية الواردة في الجدول (2) إن متوسط كمية الهطول المطري خلال موسم الزراعة الاول 2019-2018 من الزراعة في شهر تشرين الثاني وحتى النضج خلال شهر حزيران 1025.5 ملم أما في موسم الزراعة الثاني 2020-2019 فقد بلغ متوسط كمية الهطول المطري من الزراعة في شهر تشرين الثاني وحتى النضج خلال شهر حزيران 1055.4 ملم.

جدول (2) متوسط كمية الهطول المطري خلال موسمي الزراعة

الشهر	١٥-٣٠ تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	المجموع
الموسم الزراعي الاول	٣٠	١٠٦	٢٤٢.٨	٢٤٢.١	١٥٤	٢٤٠.٤٠	-	١٠.٢	١٠٢٥.٥
الموسم الزراعي الثاني	٨٠.٧	٣٩٧.١	٢٥١.١	٧٥.٤	١٢٧.٧	١٠٣.٤	٢٠	٠.٥	١٠٥٥.٤

المصدر: محطة الأرصاد الجوية في مطار الباسل (٢٠١٨- ٢٠٢٠)

النتائج و المناقشة:

تأثير التسميد الآزوتي و التلقيح البكتيري على بعض الصفات الإنتاجية

تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على عدد القرون على النبات الواحد قرن/نبات:

يتبين من الجدول (٣) تفوق المستوى الرابع ٦٠ كغ/هـ على بقية المستويات في صفة عدد القرون على النبات الواحد بمتوسط (١٠.٧٧٥ – ١١.٣٢٥ قرن/نبات) على التوالي في كلا الموسمين يليه المستوى الخامس ٨٠ كغ/هـ بمتوسط (١٠.١٧٥ – ١٠.٧ قرن/نبات) على التوالي في كلا الموسمين حيث ادى زيادة مستوى التسميد من ٦٠ الى ٨٠ كغ/هـ الى انخفاض في عدد القرون بسبب زيادة معدل النمو الخضري على حساب النمو الثمري و إنخفاض في نسبة الإزهار و العقد لإستنزاف جزء من المدخرات في الأوراق و الفروع الجديدة التي بدأ نموها قبل اكتمال العقد على الفروع القديمة (Jarecki *et al.*,2016)

و تفوقت نباتات المستوى الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية المستويات بصفة عدد القرون على النبات الواحد في موسمي الزراعة الاول و الثاني بمتوسط (١١.٨ – ١٢.٨ قرن/نبات) على التوالي يليه مستوى التسميد الثالث (Rh.Lupinii) الذي تفوق على المستوى الثاني (نتروبين) و المستوى الاول (الشاهد) بمتوسط (١٠.٤ – ١٠.٧) على التوالي حيث ادى التلقيح المشترك بالنتروبين و Rh.Lupinii لزيادة عدد القرون على النبات بسبب التأثير الايجابي لبكتريا Rh.Lupinii في نمو و تطور النبات بإمداده بحاجته من الأزوت بشكل متوازن بما يتناسب مع احتياجات كل مرحلة و ما تنتجه بكتريا Azotobacter الموجودة في النتروبين من ازوت جاهز للإستخدام في

محلول التربة و منظمات النمو التي تساعد في زيادة العقد و الإزهار(Jareki and Bobrecka,2012) و (زكي،٢٠١٦).

و قد وجدت فروق معنوية للتداخل بين التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري و حقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي الرابع ٦٠ كغ/هـ و مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) أعلى قيمة لمتوسطات التداخل بمعدل (١٤.٢ – ١٥.٧ قرن/نبات) على التوالي في كلا الموسمين حيث أمن مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ بتقسيمه على دفعتين الاولى مع الزراعة لتسريع الإنبات و خروج الشعيرات الجذرية للتربة و تأمين مصدر غذاء إضافي حتى ظهور الاوراق الحقيقية الاولى و إعطاء جرعة منشطة لبكتريا العقد الجذرية و البكتريا المثبتة للأزوت الجوي لتسطيع غزو الشعيرات الجذرية و البداية بتثبيت الازوت الجوي، و الثانية عند بداية التفريع لتأمين الأزوت اللازم للإزهار و ظهور الفروع الجديدة و هذا يتوافق مع (EL–Gizawy,2004).

جدول(٣) تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على متوسط عدد القرون على النبات الواحد قرن/نبات

الموسم الزراعي 2018–2019	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	3.5	3.9	4.5	4.9	5.5	4.46^{a}
	M1	6.9	8.1	9	11.2	10.6	9.16^{d}
	M2	8.1	8.8	10.8	12.8	11.5	10.4^{d}
	M3	8.9	10.4	12.4	14.2	13.1	11.8^{c}
	المتوسط	6.85^{e}	7.8^{d}	9.175^{c}	10.775^{b}	10.175^{a}	
	L.S.D 5%	ازوتي ٠.٣٥ حيوي ١.٢ ازوتي× حيوي ١.٣					

الموسم الزراعي 2019–2020	تسميد حيوي	تسميد ازوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	3.8	4.1	4.2	5.3	6.5	4.78^{d}
	M1	7.6	8.8	10.4	11.6	11.3	9.94^{d}
	M2	8	9.3	11.3	12.7	12.2	10.7^{a}
	M3	10.1	11.5	13.9	15.7	12.8	12.8^{c}
	المتوسط	7.375^{e}	8.425^{d}	9.95^{d}	11.325^{c}	10.7^{a}	
	L.S.D 5%	ازوتي ٠.٦ حيوي ١.٥ ازوتي× حيوي ١.٦					

تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على وزن القرون على النبات الواحد قرن/نبات:

يتبين من الجدول (٤) تفوق نباتات المستوى الأزوتي ٦٠ كغ/هـ بصفة وزن القرون على النبات الواحد على بقية مستويات التسميد الأزوتي بمتوسط (٢١.٩٥ – ٢٢.٣٢٥ غ/نبات) على التوالي في كلا الموسمين متفوقا على بقية المستويات المدروسة حيث أمن مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ التركيز المناسب للإزهار و العقد و ظهور الفروع الجديدة بما يضمن نمو و تطور القرون و وصول المدخرات الغذائية لها وحقق التوازن بين النمو الثمري و النمو الخضري و هذا يتوافق مع (David and Borcean,2014) بينما أدى المستوى ٨٠ كغ/هـ لزيادة النمو الخضري على حساب النمو الثمري مما أدى لإنخفاض عدد و وزن القرون و هذا يتوافق مع (Badr *et al.*,2014).

كما تفوقت نباتات مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية المستويات بصفة وزن القرون على النبات الواحد بمتوسط (٢٣.٢٨ – ٢٣.٨٨ غ/نبات) في كلا الموسمين على التوالي بسبب التأثيرات الإيجابية لكلا

النوعين من البكتريا في إمداد النبات بما يحتاجه من عنصر الأزوت خلال مرحلة عقد القرون و امتلاء الحبوب و تحسين إمتصاص الماء و المغذيات في مرحلة النضج و هذا يتفق مع (٢٠١١، Heidari)، كما تفوق التلقيح المشترك بالنتروبين و Rh.Lupinii بصفة عدد القرون على النبات و هذه من المؤشرات الجيدة لزيادة انتاجية القرون على مستوى النبات و في وحدة المساحة.

وقد وجدت فروق معنوية للتداخل بين مستوى التسميد الأزوتي و الحيوي و حقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ و مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) أعلى قيم متوسطات التداخل بمعدل (٢٥.٧ – ٢٥.٩ غ/نبات)على التوالي في كلا الموسمين حيث أن التفاعل المشترك ما بين مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ و مستوى التلقيح البكتيري (نتروبين + Rh.Lupinii) ساهم في تحقيق أفضل نمو و تطور للنبات بسبب التأثير الإيجابي للأزوت في الإنقسام الخلوي و بناء الأحماض الأمينية (Loddo and Gooding,2012) و زيادة طول مرحلة النضج مما يعطى فرصة اكبر للإدخار و امتلاء الحبوب (Jarecki et al.,2016)و التأثير الإيجابي للتلقيح المشترك أن التلقيح ببكتريا Azotobacter و Rhizobium في زيادة فعالية إستخدام الماء و زيادة محتوى الماء النسبي في النبات خلال مرحلة النضج (٢٠١١، Heidari).

جدول(٤) تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على متوسط وزن القرون على النبات الواحد قرن/نبات

الموسم الزراعي 2018–2019	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	9	10.1	12.5	15.1	15.8	12.5[a]
	M1	18.9	19.6	20.5	23.2	21.4	20.72[d]
	M2	20.2	21.8	22.9	23.8	23.3	22.4[c]
	M3	20.6	22.5	23.5	25.7	24.1	23.28[c]
	المتوسط	17.175[e]	18.5[d]	19.85[c]	21.95[b]	21.15[a]	
	L.S.D 5%	ازوتي ٠.٦٧ حيوي ٠.٨٨ ازوتي× حيوي ١.٣١					

الموسم الزراعي 2019–2020	تسميد حيوي	تسميد ازوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	10.1	10.7	13	15.6	16.1	13.1d
	M1	20.4	20.5	22.6	23.7	22.5	21.94d
	M2	21.3	22.1	23	24.1	23.5	22.8a
	M3	21.9	23.2	23.9	25.9	24.5	23.88c
	المتوسط	18.425[e]	19.125[d]	20.625[d]	22.325[c]	21.65[a]	
	L.S.D 5%	ازوتي ٠.٤٣ حيوي ٠.٦٥ ازوتي× حيوي ١.١١					

تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على وزن القرون في وحدة المساحة كغ/هـ:

يتبين من الجدول (٥) تفوق نباتات المستوى الأزوتي ٦٠ كغ/هـ بصفة وزن القرون كغ/هـ على بقية مستويات التسميد الأزوتي بمتوسط (٧١٧٤.٢٥– ٧٣٠٥.٢٥ كغ/هـ) على التوالي في كلا الموسمين متفوقاً على مستوى التسميد الخامس ٨٠ كغ/هـ بمتوسط (٦٩٦٥– ٧١٦٤ كغ/هـ) كما تفوق المستوى الرابع و الخامس

على بقية المستويات (٠ – ٢٠ – ٤٠ كغ/هـ) بمتوسط (٥٦٨١ – ٦٠٩٧.٧٥ – ٦٥٦٠.٢٥ كغ/هـ) في العام الاول و بمتوسط (٦٠٦٣– ٦٣٤٧ –٦٨٣٧.٢٥كغ/هـ) حيث أدى انخفاض مستوى التسميد الأزوتي الى أقل من ٦٠ كغ/هـ لإنخفاض وزن القرون على النبات الواحد و في وحدة المساحة لعدم تأمين حاجة النبات من الأحماض الأمينية اللازمة لإنقسام الخلايا و تطور النبات و تأمين المدخرات الغذائية للبذور و هذا يتفق مع (David and Borcean,2014) الذي أكد على زيادة الإنتاجية البذرية في وحدة المساحة مع زيادة معدل السميد الأزوتي و أدى زيادة مستوى التسميد الأزوتي الى أكثر من ٦٠ كغ/هـ لإنخفاض وزن القرون في على النبات الواحد و في وحدة المساحة لتشجيع النمو الخضري على حساب الثمري و هذا يتفق مع (Badr*et al.*,2014).

و تفوقت نباتات مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية المستويات بصفة وزن القرون كغ/هـ بمتوسط (٧٦٠٥.٦ –٧٨٤٨.٦ كغ/هـ) في كلا الموسمين على التوالي و هذا يتفق مع Zian *et al*.,2020)) حيث أدى التلقيح المشترك بالنتروبين و Rh.Lupinii لزيادة عدد القرون على النبات و وزن القرون على النبات مما انعكس إيجاباً على وزن القرون في وحدة المساحة و هذا يتوافق مع (El–Galaly.,*et al* 2002).و تفوق مستوى التلقيح البكتيري الثالث Rh.Lupinii بمتوسط (٧٣٩٤ – ٧٥٥٨.٢ كغ/هـ) في كلا الموسمين على مستوى التلقيح البكتيري الثاني (نتروبين) و المستوى الاول (الشاهد) في كلا الموسمين و هذا يتفق مع Abdel–Wahab *et al.*,2008)

وقد وجدت فروق معنوية للتداخل بين مستوى التسميد الأزوتي و الحيوي و حقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ و مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) اعلى قيم متوسطات التداخل بمعدل (٧١٧٤.٢٥–٧٣٠٥.٢٥ كغ/هـ)على التوالي في كلا الموسمين.

جدول(٥) تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على متوسط وزن القرون في وحدة المساحة كغ/هـ

الموسم الزراعي 2018–2019	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	2977	3342	4147	4980	5170	4123.2^{c}
	M1	6269	6485	6779	7691	7075	6859.8^{d}
	M2	6690	7188	7555	7867	7670	7394^{a}
	M3	6788	7376	7760	8159	7945	7605.6^{c}
	المتوسط	5681^{c}	6097.75^{d}	6560.25^{e}	7174.25^{a}	6965^{a}	
	L.S.D 5%	ازوتي ٤٨.٢٣ حيوي ٥٣.٢٦ ازوتي× حيوي ٥٧.٨٦					
الموسم الزراعي 2019–2020							
	تسميد حيوي	تسميد ازوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	3322	3508	4304	5124	5311	4313.8^{a}
	M1	6705	6832	7506	7813	7407	7252.6^{a}
	M2	7015	7321	7614	8026	7815	7558.2^{d}
	M3	7210	7727	7925	8258	8123	7848.6^{c}
	المتوسط	6063^{b}	6347^{a}	6837.25^{e}	7305.25^{d}	7164^{c}	
	L.S.D5%	ازوتي ١٠٢.٦٥ حيوي ١١٧.٨٥ ازوتي× حيوي ١٥١.٤٤					

تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على وزن البذور على النبات الواحد غ/نبات:

يتبين من الجدول (٦) تفوق نباتات المستوى الأزوتي ٦٠ كغ/هـ بصفة وزن البذور على النبات الواحد على بقية مستويات التسميد الأزوتي بمتوسط (١٧.٢٥ –١٨ غ/نبات) على التوالي في كلا الموسمين حيث حقق هذا المستوى التوازن بين النمو الخضري و ادخار المواد الغذائية في البذور هذا يتفق مع (EL–Gizawy,2004) الذي أشار لزيادة وزن البذور مع زيادة مستوى التسميد الأزوتي كما تفوق مستوى الأزوتي ٦٠ كغ/هـ على بقية المستويات في صفة وزن القرون على النبات الواحد مما انعكس ايجابا على وزن البذور على النبات الواحد و هذا يتوافق مع (Badr*et al.*,2014) متفوقاً على مستوى التسميد الخامس ٨٠ كغ/هـ بمتوسط (١٦.٥٧٥ – ١٧.٩٥٢ غ/نبات).

و تفوقت نباتات مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية المستويات بصفة وزن البذور على النبات الواحد بمتوسط (١٧.٧٨ – ١٩.٠٩غ/نبات) في كلا الموسمين على التوالي و هذا يتوافق مع (El–Galaly *et al.*, 2002)و كما تفوق نباتات مستوى التلقيح البكتيري (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية المستويات بصفة وزن القرون على النبات الواحد مما انعكس ايجاباً على وزن البذور و تفوق مستوى التلقيح البكتيري الثالث Rh.Lupinii بمتوسط (١٧.٣٦ – ١٨.٣ غ/نبات) في كلا الموسمين على مستوى التلقيح البكتيري الثاني (نتروبين) بمتوسط (١٦.٥٦ – ١٧.٤٤ غ/نبات) في كلا الموسمين و المستوى الاول (الشاهد) بمتوسط (٩.٥٨ – ١٠ غ/نبات) في كلا الموسمين.

كما وجدت فروق معنوية للتداخل بين مستوى التسميد الأزوتي و الحيوي و حقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ و مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) أعلى قيم متوسطات التداخل بمعدل (١٧.٢٥–١٨غ/نبات)على التوالي في كلا الموسمين.

جدول(٦) تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على متوسط وزن البذور على النبات الواحد غ/نبات

الموسم الزراعي 2018–2019	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	6.8	7.7	9.2	11.9	12.3	9.58[a]
	M1	14.9	15.3	16.3	19	17.3	16.56[d]
	M2	15.2	16.6	18.1	18.8	18.1	17.36[d]
	M3	15.5	17.3	18.2	19.3	18.6	17.78[c]
	المتوسط	13.1[e]	14.225[d]	15.45[c]	17.25[b]	16.575[a]	
	L.S.D 5%	ازوتي ٠.٦١ حيوي ٠.٨٣ ازوتي× حيوي ١.٢١					
الموسم الزراعي 2019–2020	تسميد حيوي	تسميد ازوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	7.3	8.2	9.3	12.3	12.9	10[d]
	M1	15.6	16.1	17.4	19.8	18.3	17.44[d]
	M2	16	17.4	18.7	19.3	20.1	18.3[a]
	M3	16.5	18.2	19.5	20.6	20.4	19.04[c]
	المتوسط	13.85[e]	14.975[d]	16.225[d]	18[c]	17.925[a]	
	L.S.D5%	ازوتي ٠.٥٣ حيوي ٠.٦٩ ازوتي× حيوي ١.٠٦					

تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على وزن الـ ١٠٠ بذرة غ:

يتبين من الجدول (٧) تفوق نباتات المستوى الأزوتي ٦٠ كغ/هـ بصفة وزن الـ ١٠٠ بذرة على بقية مستويات التسميد الأزوتي بمتوسط (٢٨.١ – ٢٩.٦٥ غ) على التوالي في كلا الموسمين حيث أمن هذا المستوى أفضل نمو و تطور للقرون و امتلاء للبذور و هذا يتوافق مع (Jarecki *et al.*,2016).يليه مستوى التسميد الأزوتي الخامس ٨٠ كغ/هـ بمتوسط (٢٧.٧ – ٢٩.٢٥ غ) حيث تفوق المستويين الرابع و الخامس على بقية المستويات (٠ – ٢٠ – ٤٠ كغ/هـ) بمتوسط (٢٢.٥ – ٢٤.٢٥ – ٢٥.٥٢٥ غ) في الموسم الاول و بمتوسط (٢٤.٠٢٥ – ٢٥.٨٧٥ – ٢٧.٧ غ) كما تفوق نباتات المستوى الأزوتي ٦٠ كغ/هـ بصفة عدد القرون و وزن القرون و البذور على النبات الواحد وتفوقت نباتات مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) على بقية المستويات بصفة وزن الـ ١٠٠ بذرة بمتوسط (٢٩.٤٨ – ٣٠.٦٦ غ) في كلا الموسمين على التوالي و تفوق مستوى التلقيح البكتيري الثالث Rh.Lupinii بمتوسط (٢٧.٨٢ – ٢٩.٢٤ كغ/هـ) في كلا الموسمين على مستوى التلقيح البكتيري الثاني (نتروبين) بمتوسط (٢٥.٤٦–٢٦.٨٩ كغ/هـ) في كلا الموسمين و المستوى الاول (الشاهد) بمتوسط (١٩.٧ – ٢٢.١٤ كغ/هـ) في كلا الموسمين حيث أن التلقيح المشترك بالنتروبين و Rh.Lupinii امن حاجة النبات من المدخرات الغذائية اللازمة للنمو و التطور و الإدخار في البذور و هذا يتوافق مع (Zian *et al.*,2020).

كما وجدت فروق معنوية للتداخل بين مستوى التسميد الأزوتي و الحيوي و حقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ و مستوى التلقيح البكتيري الرابع (نتروبين + Rh.Lupinii) أعلى قيم متوسطات التداخل بمعدل (٢٨.١–٢٩.٦٥ غ)على التوالي في كلا الموسمين.

جدول(٧) تأثير التسميد الأزوتي و التلقيح البكتيري على متوسط وزن ١٠٠ /بذرة

الموسم الزراعي 2018–2019	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	١٨.١	١٨.٦	١٩	٢١.٢	٢١.٦	١٩.٧^{a}
	M1	٢٣.٤	٢٣.٧	٢٥.٣	٢٧.٥	٢٧.٤	٢٥.٤٦^{a}
	M2	٢٤.٢	٢٦.٣	٢٧.٧	٣٠.٩	٣٠	٢٧.٨٢^{d}
	M3	٢٤.٣	٢٨.٤	٣٠.١	٣٢.٨	٣١.٨	٢٩.٤٨^{c}
	المتوسط	٢٢.٥^{e}	٢٤.٢٥^{c}	٢٥.٥٢٥^{d}	٢٨.١^{a}	٢٧.٧^{e}	
	L.S.D 5%	ازوتي ١.٢٤ حيوي ١.٥٤ ازوتي× حيوي ١.٦٥					
الموسم الزراعي 2019–2020	تسميد حيوي	تسميد ازوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	١٩.٦	٢٠.٧	٢٢.٥	٢٣.٦	٢٤.٣	٢٢.١٤^{c}
	M1	٢٤.٥	٢٥.٤	٢٦.٨	٢٩.٧	٢٨.٥	٢٦.٨٩^{d}
	M2	٢٥.٤	٢٧.٦	٣٠.١	٣١.٨	٣١.٣	٢٩.٢٤^{a}
	M3	٢٦.٦	٢٩.٨	٣١.٤	٣٣.٥	٣٢.٠	٣٠.٦٦^{b}
	المتوسط	٢٤.٠٢٥^{a}	٢٥.٨٧٥^{c}	٢٧.٧^{e}	٢٩.٦٥^{e}	٢٩.٠٢٥^{d}	
	L.S.D5%	ازوتي ١.١١ حيوي ١.٣٣ ازوتي× حيوي ١.٨٤					

الإستنتاجات و المقترحات:

الإستناجات:

١-تفوقت نباتات مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ معنوياً على نباتات المستويات الاخرى في جميع الصفات المدروسة (عدد القرون على النبات- وزن القرون على النبات وفي وحدة المساحة – وزن البذور على النبات – وزن الـ ١٠٠ بذرة).

٢-تفوقت نباتات التلقيح البكتيري المشترك (Rh.Lupinii + نتروبين) معنوياً على نباتات المستويات الاخرى في جميع صفات الغلة المدروسة.

٣-لقد سجل التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي ٦٠ كغ/هـ والتلقيح البكتيري المشترك (Rh.Lupinii + نتروبين) أعلى قيم في جميع صفات الغلة المدروسة.

المقترحات:

١- استخدام معدل التسميد الأزوتي 60 كغ/هـ في ظروف مشابهة لظروف التجربة إضافة لاستخدام التلقيح البكتيري المشترك (نتروبين + Rh.Lupinii) للحصول على أفضل النتائج.

٢- إجراء المزيد من الدراسات و الأبحاث على معدلات مختلفة من الأسمدة أو اعتماد الدراسة باستخدام مخصبات حيوية بعيداً عن التسميد الكيميائي.

المراجع:

١. المجموعة الإحصائية الزراعية السورية السنوية الصادرة عن وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي ، مديرية المساحة و الإحصاء،٢٠١٣.

٢. رقية، نزيه ؛ البودي، أحمد . ١٩٩٧ ، محاصيل الحبوب و البقول (الجزء النظري) جامعة تشرين.

٣. زيدان، رياض ؛عثمان، جنان. ٢٠١٠ ، أثر التسميد الأخضر بنبات الترمس في تحسين بعض خواص التربة و إنتاجية محصول البطاطا الربيعي تحت ظروف المنطقة الساحلية، رسالة دكتوراه – جامعة تشرين – كلية الزراعة – قسم البساتين.

٤. زكي، قاسم. ٢٠١٦، كتاب الوراثة التطبيقية كلية الزراعة، جامعة المنيا الباب السادس (الفصل الأول) ص(٨)

٥. وزارة الزراعة المصرية. ٢٠١٦،الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي ، مركز البحوث الزراعية، تكنولوجيا المخصبات الحيوية وتطبيقاتها في زيادة خصوبة التربة (وحدة المعلومات).

1-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.

2-BADR,E. BAHR, A. AMIN, G.and WALI, A. 2014,*Response of sweet lupin (lupinusalbus l.) to spraying with molybdenum, bio and nitrogen fertilizer on seed yield and quality. middle east journal of agriculture research,* 3(2): 363-367.

3-BRADY, N. and WEIL, R. 2010, "Nutrient cycles and soil fertility," in elements of the nature and properties of soils, 3rd edn, ed v. r. anthony (upper saddle river, nj: pearson education inc.), 396–420.

4-DAVID ,GH. BORCEANA, I. BOTOŞ, L. 2014,*White lupin (lupinusalbus l.): a plant fit to improve acid soils in south-western romania and an important source of proteinresearch. journal of agricultural science, ,* 46 (1).

5-EL-GALALY, OLA A.M and FATMA.A SHERIF. 2002,Response of three lentil cultivars to rhizobium and azotobacterinoculation under low dose of n-fertilization. j. agric. sci, mansoura univ ., 27 (6):4303-431017.

6-EL-GIZAWY, N. KH. B and MEHASEN S.A.S. 2004,*Effects of bradyrhizobum 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.*

7-EL-HADIDI, E. M.; S. M. MSOLIMAN; Y.G.M.GALAL and SOLIMAN, M.A.E. 2007,*Enhancement of nutrients uptake by lupin (lupinus albus l.) plant inoculated with bacteria and irrigated with saline water.j. agric. sci. mansoura univ.,* 32 (2): 1536 – 1551.

8-FAO.2019, *Manuals of food quality control, additives, contaminants, techniques, FAO food paper,14/2.*

9-FAO. 2017, *Grassland index. a searchable catalogue of grass and forage legumes. fao, rome, Italy.*

10-HEIDARI, M and RADJABI, R. 2011, *advanced studies in biology: co-inoculation of rhizobium and azotobacter on growth indices of faba bean under water stress in the green house condition. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sc*i., 11 (3): 314-319.

11-HOBALLAH, A. A. KANDIL and SHAFIK, M. M.2001, Effect of bradyrhizobium inoculation, nitrogen fertilization and plant density on seed yield and its components of sweet white lupin grown in newly reclaimed sandy soils arab. univ. j. agric. sci., ain shams univ. , cairo, 9 (2): 623-637.

12-JARECKI, W. BOBRECKA-JAMRO, D.2012,*Reaction of white lupine (lupinusalbus l.) to seed inoculation withnitraginaacta sci. pol., agricultura* 11(2)19-26.

13-JARECKI,W. CZARNIK ,M and BOBRECKA-JAMRO,D.2016,*Reaction of white lupin (lupinusalbus l.) to the initial nitrogen feeding and foliar feedingjournal of central european agriculture*, 17(2), p.325-334.

14-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 Vol. 40, No. 1, pp. 116-121.*

15-PEOPLES, M. B. HERRIDGE, D. F and LADHA, J. K. 1995, *Biological nitrogen fixation: an efficient source of nitrogen for sustainable agricultural production? plant soil* 174:3–28. doi: 10.1007/bf00032239.

16-Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980, Principles and Procedures of Statistics. A BiometricalApproach.McGraw-Hill,NewYork.

17-VINCENT, J. M. 1970,*The cultivation, isolation and maintenance of rihizobia. p. 1-13. a manual for the practical study of root nodule bacteria (ed. j. m. vincent), blackwell scientificpublication, oxford and Edinburgh.*

18-VANCURA, V. 1961 ,*Detection of gibberellic acid in azotobacter cultures oct* 7;192:88-9 doi: 10.1038/192088b0.

19-ZIAN, A. H. and MONA M. ALY. 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.