The effect of nitrogen fertilization and bacterial inoculum on some phenological and qualitative characteristics of Lupinus albus under conditions of Lattakia governorate

Dr. Yasser Hammad*
Dr. Hala Muhammad * *
Ali Dayoub***

(Received 15 / 5 / 2023. Accepted 13 / 8 /2023)

□ ABSTRACT □

The research was carried out in Snobar Jableh, 15 km from Lattakia city, in the two growing seasons 2018-2019 and 2019-2020 to demonstrate the effect of several levels of nitrogen fertilization (0-20 40-60-80 kg/ha) and bacterial inoculation with (Rh. Lupinii - Nitropin (Rh. Lupinii + Nitropin) and some phenological and specific characteristics of the white lupine plant. The study showed the following:

Significant increase in the number of days from sowing until entering flowering and maturity and the percentage of protein in the seeds with an increase in the level of nitrogen fertilization from 0 to 80 kg / h and a decrease in the weight of the biological crop by increasing the level of nitrogen fertilization from 60 - 80 kg / h. e.

The cause of bacterial inoculation using (Rh.Lupinii + Nitropin) for a significant increase in all studied traits.

The reason for the joint interaction between the level of nitrogen fertilization 80 kg/ha and the bacterial inoculation (Rh.Lupinii + Nitropin) for a significant increase in the number of days from sowing to flowering and maturity and the percentage of protein in the seeds, and the interaction between the level of nitrogen fertilization 60 kg/ha led And bacterial inoculation (Rh.Lupinii + Nitropin) for asignificant increas in biological yield.

Keywords: lupinus albus - nitrogen fertilization - bacterial inoculation - phenological characteristics.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Associate Professor - Department of Soil and Water - Faculty of Agriculture - Tishreen University - Lattakia - Syria.**
** **Assistant Professor - 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.**

تأثير التسميد الأزوتي والملقح البكتيري في بعض الخصائص الفينولوجية والنوعية لنبات الترمس الأبيض *Lupinus albus* تحت ظروف محافظة اللاذقية

د. ياسر حماد*

د. حلا محمد**

علي ديوب***

(تاريخ الإيداع 15 / 5 / 2023. قبل للنشر في 13 / 8 / 2023)

□ ملخّص □

نفذ البحث في منطقة صنوبر جبلة على بعد 15 كم عن مدينة اللاذقية، في الموسمين الزراعين 2018–2019 2019– 2020 لبيان تأثير عدة مستويات من التسميد الأزوتي (0 – 20– 40 – 60 – 80 كغ/هـ) والتلقيح البكتيري باستخدام (*Rh. lupinii*– نتروبين – *Rh. lupinii* + نتروبين) على بعض الصفات الفينولوجية والنوعية لنبات الترمس الابيض. حيث بينت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية في عدد الأيام من الزراعة وحتى الدخول في طور الازهار والنضج والنسبة المئوية للبروتين في البذور بزيادة مستوى التسميد الأزوتي من 0 إلى 80 كغ/هـ وانخفاض في وزن المحصول البيولوجي بزيادة مستوى التسميد الأزوتي من 60 –80 كغ/هـ. هذا وسبب التلقيح البكتيري (*Rh. lupinii* + نتروبين) زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة.

كما أوضحت نتائج التفاعل المشترك بين مستوى التسميد الأزوتي 80 كغ/هـ والتلقيح البكتيري (*Rh. lupinii* + نتروبين) لزيادة معنوية في عدد الأيام من الزراعة وحتى الإزهار والنضج و النسبة المئوية للبروتين في البذور وأدى التفاعل بين مستوى التسميد الأزوتي 60 كغ/هـ والتلقيح البكتيري (*Rh. lupinii* + نتروبين) لزيادة معنوية في المحصول البيولوجي.

الكلمات المفتاحية: الترمس الأبيض – التسميد الأزوتي – التلقيح البكتيري – الصفات الفينولوجية .

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

*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.

مقدمة:

يعد الآزوت أحد العناصر الغذائية الهامة عند جميع النباتات، إذ يدخل الآزوت في تركيب البروتينات والاحماض الأمينية مثل التريبتوفان الذي يشكل المادة الأساس لبناء الأوكسينات و الكلورفوفيل والأنزيمات النباتية، وتكون نسبته أعلى عند المحاصيل البقولية مقارنة مع النجيليات حيث يتركز القسم الأعظم في البذور عند البقوليات الغذائية (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).

تؤدي المحاصيل البقولية في الواقع دوراً زراعياً هاماً في التربة وذلك عبر تحسينها لخواص التربة الفيزيائية والكيميائية بفضل تراكم المواد الآزوتية المثبتة بواسطة البكتريا العقدية من جنس *Rhizobium* يستطيع الترمس الأبيض تثبيت 10 كغN/هـ/سنة متفوقاً على بقية نباتات العائلة البقولية (Merbach, 2011). وبالرغم من أهميته فإنَ المساحات المزروعة به ما زالت محدودة وقد بذلت جهود كبيرة في الفترة الماضية لاستنباط أصناف جديدة وتحسين صفاتها الزراعية للحصول على إنتاج جيد (Pospišil, 2015).

بينت الدراسات أنه عند زيادة معدل التسميد الأزوتي من 0 إلى 30 كغ/هـ زاد متوسط عدد الأيام للوصول إلى مرحلة التبرعم من 52 الى 54 يوم ومتوسط عدد الأيام للوصول إلى مرحلة الإزهار من61 الى 65 يوم وزيادة طول مرحلة النضج من 125الى 129 يوم على التوالي حسب (Jarecki *et al*., 2016).

كما لاحظ David and Borcean (2014) زيادة الإنتاجية البذرية مع زيادة معدل التسميد الأزوتي وأشارت نتائج Badr *et al*. (2014) إلى أن زيادة معدل التسميد الأزوتي من 35 الى 60 كغ/هـ أدى لزيادة نسبة البروتين من 36.9 إلى 40.4 % عند نباتات الترمس الأبيض، ووجدت نتائج دراسة زيادة وزن القش على مستوى النبات الواحد عند نباتات العدس من 1.62 الى 1.78 غ/نبات مع زيادة مستوى التسميد الأزوتي إلى 15 كغ/فدان وذلك مقارنةً مع الشاهد (El-Galaly *et al* ., 2002). كما أشار Kalembasa *et al* (2014) إلى زيادة المحصول البيولوجي في وحدة المساحة من 455 إلى 458 كغ/هـ عند معدل التسميد الأزوتي 30 كغ/هـ مقارنة مع الشاهد عند نباتات الترمس الأصفر، كما وجد El- Murshedy *et al*. (2008) أن زيادة معدل التسميد الأزوتي من 25 إلى 40 كغ/هـ أدى لزيادة النسبة المئوية للبروتين في البذور من 29.5 الى 30 % عند نباتات الترمس الأبيض.

تشكل تكلفة التلقيح البكتيري 5% من قيمة الأسمدة الأزوتية المضافة في وحدة المساحة فضلاً عن العائد الاقتصادي الناشئ عن زيادة الإنتاج نتيجة إمداد النبات بعنصر الأزوت في مراحل مختلفة من عمر النبات والفائض يترك في التربة لتستفيد منه المحاصيل التي تأتي بعده في الدورة الزراعية (وزارة الزراعة المصرية ،2016). بين El-Galaly وأخرون (2002) أن التلقيح البكتيري المشترك بـ *Rhizobium* و *Azotobacter* أدى لزيادة وزن القش على مستوى النبات من 1.83 الى 1.90 والنسبة لمئوية للأزوت في البذور من 3.60 الى 3.74 % مقارنة بالتلقيح المفرد بـ Rhizobium عند نباتات العدس، كما أكدت النتائج إن التلقيح البكتيري ببكتريا Azotobacter أدت لزيادة وزن القش في وحدة المساحة من 2614 إلى 3003 كغ/هـ مقارنة مع الشاهد عند نباتات الفول العادي (Heidari *et al*., 2011).

أوضحت نتائج دراسة زيادة وزن القش على مستوى النبات الواحد من 29.33 إلى 33.53 عند التلقيح البكتيري ببكتريا العقد الجذرية *Bradyrhizobium* مقارنة مع الشاهد عند نباتات الترمس الأبيض (Mariela *et al*.,2022)، وأشارت نتائج Zian *et al*. (2020) إن التلقيح البكتيري المشترك ببكتريا *Rhizobium leguminosarum*

و *Azotobacter chroococcum* عند نباتات الفول العادي أدى لزيادة الإنتاجية البذرية مقارنة بالتلقيح المفرد بـ Rhizobium leguminosarum، كما تبين أن التلقيح البكتيري بـ *Rhizobium lupinii* أدى لزيادة عدد الأيام للوصول للإزهار من 61 الى 64 يوم وعدد الأيام للوصول للنضج من 123 الى 127 يوم مقارنة مع الشاهد عند نباتات الترمس الأبيض (Jareki and Bobrecka, 2012).

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث لكون الترمس الأبيض كمحصول بقولي يمتاز بقيمة غذائية وعلفية جيدة وبالنظر لدوره في تحسين خواص التربة وإغنائها بالأزوت ولتأمين وسط جيد لنمو النباتات المتتالية بالدورة الزراعية.

ويهدف البحث إلى:

1-دراسة تأثير التسميد الأزوتي والتلقيح البكتيري على مدة الأطوار الحياتية وإنتاجية المحصول (بذور+ قش) والنسبة المئوية للبروتين في البذور.

2-تحديد أفضل مستوى للتسميد الأزوتي مع اللقاح البكتيري الذي يؤمن تطورو إنتاجية كمية ونوعية جيدة للنبات.

طرائق البحث ومواده:

- **الموقع:** نفذ البحث في منطقة صنوبر جبلة على بعد 15 كم عن مدينة اللاذقية، وارتفاع 15 م عن سطح البحر.
- **المادة النباتية:** تم استخدام بذور الترمس الأبيض (المر) وهو صنف محلي يطلق عليه اسم البلدي أو المر، محدود النمو، (4-3) فروع رئيسية، ساقه قائمة، والقرن يحوي (6-2) بذور وهو معتمد من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.
- **المعاملات المدروسة:** السماد الأزوتي وتم استخدام سماد اليوريا 46 % على دفعتين: نصف الكمية عند تحضير الارض للزراعة والنصف عند بداية التفرع في خمس معدلات (0- 20- 40- 60- 80 كغ/هـ) وأربعة معاملات مرتبطة بالتسميد الحيوي وتم الحصول على الملقح البكتيري نتروبين من مركز البحوث الزراعية في الجيزة ARC, Giza في جمهورية مصر، و النتروبين مخصب حيوي يحوي بكتريا الـ *Azotobacter chroococcum* (وزارة الزراعة المصرية ،2016) وتم الحصول على الملقح 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*10^{7}/1 مل) حسب (Vincent، 1970).
- **خطوات العمل:** تم العمل في الموسمين الزراعين 2019-2018 و2020-2019 حيث تم تجهيز التربة وأضيفت الأسمدة الأساسية وفق الكميات التالية : (60) كغ/هـ سوبر فوسفات 46 % و (60) كغ/هـ وسلفات البوتاس 50 % عند تحضير الأرض للزراعة.
- **تصميم التجربة:** وفقا لتصميم القطاعات العشوائية المنشقة Split plot with RCBD حيث شغل التسميد الأزوتي القطع الرئيسية وشغل التسميد الحيوي القطع المنشقة لمرة واحدة وزرعت البذور في موسمين زراعيين في الموعد الخريفي 15-2018/11-2019 وبإبعاد للزراعة 10* 30 سم بحيث يكون عدد النباتات في وحدة المساحة 333.333 نبات/هـ.
- **المؤشرات المدروسة:** أخذ المتوسط لـ 10 نباتات تم اختيارها عشوائياً من وسط كل قطعة تجريبية (مكرر) لحساب المؤشرات التالية:

1) عدد الأيام من الزراعة وحتى الإزهار (ازهار 50 %)
2) عدد الأيام من الزراعة وحتى النضج
3) النسبة المئوية للبروتين في البذور
4) المحصول البيولوجي (الإنتاجية البذرية + وزن القش كغ/هـ).

- **التحليل الإحصائي:** تم تبويب البيانات باستخدام برنامج اكسل وتحليل البيانات احصائياً باستخدام برنامج GenStat 12.
- **المعطيات المناخية:** تظهر المعطيات المناخية الواردة في الجدول (1) إن متوسط كمية الهطولالمطري خلال موسم الزراعة الأول 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 (1) متوسط كمية الهطول المطري خلال موسمي الزراعة

الشهر	15-30 تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	المجموع
الموسم الزراعي الأول	30	106	242.8	242.1	154	240.40	-	10.2	1025.5
الموسم الزراعي الثاني	80.7	397.1	251.1	75.4	127.7	103.4	20	0.5	1055.4

المصدر: محطة الأرصاد الجوية في مطار الباسل

النتائج والمناقشة

أولاً- تأثير التسميد الأزوتي والملقح البكتيري في مدة الأطوار الفنولوجية

1- تأثير التسميد الأزوتي والملقح البكتيري على الباكورية في الإزهار:

توضح نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي لمعدل التسميد الأزوتي في عدد الأيام اللازمة للدخول في طور الإزهار، ففي الموسم الزراعي الأول 2019-2018 تفوقت نباتات الشاهد على بقية مستويات التسميد الأزوتي في صفة باكورية الإزهار بمتوسط 79.75 يوم وتأخرت النباتات المدروسة في الدخول في طور الإزهار بازدياد مستوى التسميد الأزوتي من 0 كغ/هـ الى 80 كغ/هـ ليبلغ متوسط عدد الأيام للدخول في طور الإزهار عند هذا المستوى 88.25 يوم.

جدول (2) يبين تأثير التسميد الأزوتي والملقح البكتيري على الباكورية في الإزهار

الموسم الزراعي 2019-2018	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	72	76	77	79	82	77.2 [a]
	M1	81	83	85	86	88	84.6 [b]
	M2	82	83	85	87	89	85.2 [b]
	M3	84	85	87	92	94	88.4 [c]
	المتوسط	79.75 [e]	81.75 [d]	83.5 [c]	86 [b]	88.25 [a]	
	L.S.D 5%	ازوتي 1.2 حيوي 1.6 ازوتي× حيوي 1.8					
الموسم الزراعي							
	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					

	T4	T3	T2	T1	T0		
80.6 [a]	86	84	82	77	74	M0	
87 [b]	92	89	87	85	82	M1	
87.4 [b]	92	90	87	84	84	M2	
89.8 [c]	95	92	90	87	85	M3	
	91.25 [a]	88.75 [b]	86.5 [c]	83.25 [d]	81.25 [e]	المتوسط	
L.S.D 5%			ازوتي 1.1 حيوي 0.8 ازوتي× حيوي 1.2				

كما تفوقت نباتات الشاهد على بقية مستويات التسميد الأزوتي في صفة الباكورية في الإزهار في الموسم الزراعي الثاني 2019-2020 بمتوسط 81.25 يوم و 91.25 يوم عند مستوى التسميد 80 كغ/هـ. وبالمقارنة بين متوسطات عدد الأيام للدخول في طور الإزهار في موسمي الزراعة الأول والثاني عند مستويات التسميد الأزوتي (0-20-40-60-80 كغ/هـ) المضافة للتربة خلال مرحلتي الزراعة والتفريع فكان موسم الزراعة الثاني متأخر بالدخول في طور الإزهار مقارنة مع الموسم الأول حيث كانت قيم متوسطات الباكورية في الإزهار في الموسم الثاني أعلى من الموسم الأول عند كل مستويات التسميد الأزوتي وبفارق (1.5- 1.5- 3 –2.75– 3 يوم) على التوالي، كما وكان متوسط كمية الهطول المطري خلال موسم الزراعة الثاني 2020–2019 من الزراعة في شهر تشرين الثاني وحتى الدخول في طور الإزهار (إزهار 50 %) خلال شهر شباط 845.2 ملم أفضل من موسم الزراعة الأول في شهر تشرين الثاني وحتى الدخول في طور الإزهار(إزهار 50 %) خلال شهر شباط 646.9 ملم، وهذا يتوافق مع نتائج Jarecki *et al* . (2016) الذي أشار إلى تأخر النباتات في الدخول في طور الإزهار مع زيادة كمية السماد الأزوتي المستخدم.

كما وجدت فروق معنوية بين متوسطات عدد الأيام اللازمة لدخول في طور الإزهار في موسمي الزراعة الأول والثاني باختلاف نوع الملقح البكتيري المطبق. ففي موسم الزراعة الأول تفوق الشاهد في صفة الباكورية في الإزهار وبمتوسط 77.2 يوم على بقية متوسطات المعاملات (نتروبين - *Rh. lupinii* - نتروبين + *Rh. lupinii*) بمعدل (84.6- 85.2- 88.4 يوم) على التوالي، كما تفوق الشاهد في الموسم الزراعي الثاني بمتوسط 80.6 يوم على بقية متوسطات معاملات التسميد الحيوي التي حققت (87- 87.4- 89.8 يوم) على التولي، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Jareki and Bobrecka (2012).

وبالنسبة لتأثير التداخل بين معاملتي التسميد الأزوتي والملقح البكتيري فقد وجد فروق معنوية في موسمي الزراعة ولوحظ أن زراعة الترمس الأبيض بدون تسميد أزوتي (شاهد) أو ملقح بكتيري (شاهد) قد حققت أقل قيم لمتوسطات عدد الأيام حتى إزهار 50% (الباكورية في الإزهار) وبلغت (72 يوم) في الموسم الأول و (74 يوم) في الموسم الثاني، وحقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي الخامس (80 كغ/هـ) و نوع الملقح البكتيري الرابع (نتروبين + *Rh. Lupinii*) أكبر قيم لمتوسطات الباكورية في الإزهار حيث بلغت (94 يوم) في الموسم الأول و (95 يوم) في الموسم الثاني.

2- تأثير التسميد الأزوتي والملقح البكتيري في متوسط عدد الأيام للدخول في طور النضج/يوم:

يتبين من نتائج الجدول (3) أن أعلى قيم متوسطات لعدد الأيام من الزراعة وحتى النضج كانت عند مستوى التسميد الأزوتي (80 كغ/هـ) في كلا الموسمين الزراعيين الأول والثاني وبمتوسط 209.25 و212 يوم على التوالي، حيث إزداد عدد الأيام من الزراعة و حتى النضج مع زيادة مستوى التسميد الأزوتي وتفوق الشاهد في كلا الموسمين تفوقاً معنوياً واضحاً على بقية المستويات في صفة باكورية النضج، فزيادة معدل التسميد الأزوتي أدت لطول مرحلة النمو

الخضري وهكذا طول مرحلة الإزهار والنضج. كما بلغ متوسط كمية الهطول المطري خلال موسم الزراعة الأول 2018–2019 من الزراعة في شهر تشرين الثاني وحتى النضج خلال شهر حزيران 1025.5 ملم، أما في موسم الزراعة الثاني 2019–2020 فقد بلغ 1055.4 ملم حيث كانت كمية الهطول المطري خلال موسم الزراعة الثاني أفضل من الموسم الأول والذي يتوافق مع ما توصل إليه Jareki *et al*. (2016)

جدول (3) يبين تأثير التسميد الأزوتي والملقح البكتيري في متوسط عدد الأيام للدخول في طور النضج

الموسم الزراعي 2018-2019	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	191	193	195	197	199	195 [d]
	M1	200	203	206	208	209	205.2 [c]
	M2	203	204	206	210	212	207 [b]
	M3	205	208	213	214	217	211.4 [a]
	المتوسط	199.75 [e]	202 [d]	205 [c]	207.25 [b]	209.25 [a]	
	L.S.D 5%	ازوتي 1.4 حيوي 1.9 ازوتيx حيوي 2.1					
الموسم الزراعي 2019-2020	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	193	195	196	198	203	197 [d]
	M1	201	203	204	205	212	205 [c]
	M2	204	206	208	211	214	208.6 [b]
	M3	207	209	211	215	219	212.2 [a]
	المتوسط	201.25 [d]	203.25 [c]	204.75 [c]	207.25 [b]	212 [a]	
	L.S.D 5%	ازوتي 1.6 حيوي 1.8 ازوتيx حيوي 2.7					

وبينت النتائج (جدول 3) وجود فروقاً معنوية بين متوسطات التسميد الحيوي (الشاهد - نتروبين -*Rh. lupinii* - نتروبين +*Rh. lupinii*) في صفة الباكورية في النضج خلال موسمي الزراعة الأول والثاني فقد تفوق الشاهد على بقية المعاملات بمعدل (195–197 يوم) على التوالي، حيث أن غياب التلقيح البكتيري أثر سلباً في نمو وتطور النبات وإمداده بالعناصر الغذائية اللازمة في كل مرحلة من مراحل نمو وتطوره، مما أجبر النبات على الإزهار والنضج المبكر اختصاراً لدورة حياته، و الذي يتوافق مع نتائج Jareki and Bobrecka (2012).

وأظهرت نباتات الشاهد التي لم تُعامل بالأزوت وبالملقح البكتيري أقل القيم لمتوسطات عدد الأيام اللازمة للوصول إلى طور النضج وذلك في موسمي الزراعة الأول والثاني وبمعدل (191-193 يوم) على التوالي، في حين حقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي (80 كغ/هـ) و التسميد الحيوي الرابع (نتروبين +*Rh. lupinii*) أكبر القيم لمتوسطات عدد اللازمة للوصول إلى طور النضج بمعدل (217–219 يوم) على التوالي في موسمي الزراعة الأول والثاني مع وجود فروق معنوية للتداخل بين التسميد الأزوتي والتسميد الحيوي.

3–تأثير التسميد الأزوتي والملقح البكتيري في المحصول البيولوجي لنبات الترمس:

يتبين من نتائج الجدول (4) تفوق نباتات مستوى التسميد الأزوتي 60 كغ/هـ على بقية المستويات في مؤشر المحصول البيولوجي بمتوسط (11431 – 12097.25 كغ/هـ) في كلا الموسمين مع عدم وجود فروق معنوية بالمقارنة مع مستوى التسميد 80 كغ/هـ، إذ أدت المعاملة بهذان المستويان لإنتاجية بذرية مرتفعة و جيدة من القش، حيث يزداد معدل النمو الخضري بزيادة معدل التسميد الأزوتي وهذا يتفق مع ما أشارت إليه نتائج مجموعة من الباحثين El-Galaly *et al*. (2002) و Kalembasa *et al*. (2014) و (David and 2014 ,Borcean)

وتفوق الملقح البكتيري الرابع (نتروبين +*Rh. lupinii*) على بقية المستويات في كلا الموسمين في مؤشر المحصول البيولوجي بمتوسط (11650.6 –12490.8 كغ/هـ) حيث أثر التلقيح البكتيري المشترك بالنتروبين و*Rh. lupinii* ايجاباً على الإنتاجية البذرية وكمية القش، وهذا يتفق مع نتائج Heidari *et al*. (2011) El-Galaly *et al*. (2002) و Zian *et al*. (2020) .

وحقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي الرابع 60 كغ/هـ ومستوى التسميد الحيوي الرابع (نتروبين +*Rh. lupinii*) أعلى قيم متوسطات التداخل في كلا الموسمين بمعدل (37.9– 38.8 %)على التوالي.

جدول(4) يبين تأثيرالتسميد الأزوتي والملقح البكتيري في المحصول البيولوجي كغ/هـ

الموسم الزراعي	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
2018-2019	M0	4527	5186	6198	8050	8298	6451.8 d
	M1	9867	10140	10754	12570	11963	11058.8 c
	M2	10131	11060	11876	12371	11748	11437.2 b
	M3	10140	11308	11918	12733	12154	11650.6 a
	المتوسط	8666.25 c	9423.5 d	10186.5 c	11431 b	11040.75 a	
	L.S.D 5%	ازوتي 453.6 حيوي 198.5 ازوتي× حيوي 457.2					
2019-2020	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	4750	5315	6070	8005	8390	6506 d
	M1	10230	10726	11460	13102	12012	11506 c
	M2	10710	11456	12543	13532	12910	12230.2 b
	M3	10930	12120	12834	13750	12820	12490.8 a
	المتوسط	9155 e	9904.25 d	10726.75 c	12097.25 a	11533 b	
	L.S.D 5%	ازوتي 572.7 حيوي 251.4 ازوتي× حيوي 577.3					

4–تأثير التسميد الأزوتي والملقح البكتيري في النسبة المئوية للبروتين %:

يتبين من نتائج الجدول (5) وجود فروق معنوية بين متوسطات النسبة المئوية للبروتين بازدياد مستوى التسميد الأزوتي من 0 الى 80 كغ /هـ، إذ تفوق مستوى التسميد الأزوتي 80 كغ/هـ على باقي المستويات في كلا الموسمين بمتوسط (36.92 – 37.37 %) على التوالي، مع عدم وجود فروق معنوية مع مستوى التسميد 60كغ/هـ. حيث ازداد محتوى البذور من البروتين بزيادة معدل التسميد الأزوتي فلأزوت يعد المكون الاساسي للبروتين في الخلايا النباتية وهو المسؤول عن معظم الوظائف الحيوية للخلية و البروتين المدخر في البذور، والازوت من العناصر الكبرى التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة إلا أن الزيادة من 60 إلى 80 كغ/هـ لم يكن لها أي تأثير معنوي في كلا الموسمين، وهذا يتفق مع ما أشار إليه El- Murshedy *et al*. (2008) و Badr *et al*. (2014).

وتفوق مستوى التسميد الحيوي الرابع (نتروبين + *Rh. lupinii*)على بقية المستويات في كلا الموسمين في النسبة المئوية للبروتين بمتوسط (37.48 – 38.46 %) حيث أن كفاءة التلقيح المشترك في إمداد النبات بالأزوت اللازم لنمو وتطور النبات و في البذور كانت أفضل من التلقيح المفرد بالنتروبين و *Rh. lupinii* وهذا يتفق مع El-Galaly *et al*. (2002).

وحقق التداخل بين مستوى التسميد الأزوتي الرابع 80 كغ/هـ ومستوى التسميد الحيوي الرابع (نتروبين + *Rh. lupinii*) أعلى قيم متوسطات التداخل في كلا الموسمين بمعدل (12733 – 13750 كغ/هـ) على التوالي.

جدول(5) يبين تأثير التسميد الأزوتي والملقح البكتيري في نسبة البروتين% في بذور الترمس الأبيض

الموسم الزراعي 2018-2019	الملقح البكتيري	معدلات التسميد الأزوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	35.1	35.3	35.4	35.6	35.6	35.4 c
	M1	36.3	36.5	36.5	36.7	36.5	36.5 b
	M2	36.9	37.3	37.3	37.5	37.7	37.34 a
	M3	37.1	37.3	37.5	37.6	37.9	37.48 a
	المتوسط	36.35 b	36.6 b	36.67 b	36.85 a	36.92 a	
	L.S.D 5%	ازوتي 0,25 حيوي 0.33 ازوتي× حيوي 0.87					
الموسم الزراعي 2019-2020	تسميد حيوي	تسميد ازوتي					المتوسط
		T0	T1	T2	T3	T4	
	M0	35.5	35.6	35.7	36.1	35.7	35.72 d
	M1	36.4	36.7	36.7	36.7	36.8	36.66 c
	M2	37.5	37.7	37.8	37.9	38.2	37.82 b
	M3	38.2	38.3	38.5	38.5	38.8	38.46 a
	المتوسط	36.90 c	37.07b	37.17 a	37.30 a	37.37 a	
	L.S.D 5%	ازوتي 0.16 حيوي 0.89 ازوتي× حيوي 1.03					

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- نستنتج من الدراسة السابقة أن زيادة كميات التسميد الأزوتي المستخدم قد أدت لزيادة معنوية في قيم جميع الصفات والخصائص المدروسة.
- لوحظ غياب الفروق المعنوية بين المعدلات العالية من التسميد الأزوتي في النسبة المئوية لبروتين بذور الترمس الأبيض والمحصول البيولوجي.
- أدت المعاملة بالملقحات البكتيري إلى زيادة نمو النبات وتطوره وزيادة نسبة البروتين في البذور و حقق الملقح (نتروبين +*Rh. lupinii*) أفضل القيم لجميع الصفات المدروسة.

التوصيات:

- استخدام معدل التسميد الأزوتي 80 كغ/هـ في ظروف مشابهة لظروف التجربة إضافة لاستخدام الملقح البكتيري (نتروبين +*Rh. lupinii*) للحصول على أفضل النتائج.
- متابعة الدراسة على معدلات مختلفة من الأسمدة أو اعتماد الدراسة باستخدام مخصبات حيوية بعيداً عن التسميد الكيميائي.

References:

- وزارة الزراعة المصرية الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي ، مركز البحوث الزراعية، تكنولوجيا المخصبات الحيوية وتطبيقاتها في زيادة خصوبة التربة (وحدة المعلومات) 2016.
- gyptian Ministry of Agriculture, Central Administration for Agricultural Extension, Agricultural Research Center, Biofertilizer Technology and its Applications in Increasing Soil Fertility (Information Unit) 2016.

1-BADR, E. BAHR, A. AMIN, G. And WALI, A. *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), 2014,363-367.

2-DAVID ,GH. BORCEANA, I. BOTOŞ, L. *White Lupin (LupinusAlbus L.): A Plant Fit To Improve Acid Soils In South-Western Romania And An Important Source Of Protein* . Journal Of Agricultural Science, 46 (1) 2014.

3-El- Murshedy, W. A. *Effect Of Plant Density, Phosphorus And Nitrogen Fertilization Levels On Yield And Its Components Of Lupin*. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 33 (1), 2008,53 – 63.

4-EL-GALALY, O. A.M .and FATMA.A SH. *response of three lentil cultivars to rhizobium and azotobacterinoculation under low dose of n-fertilization* j. agric. Sci, Mansoura univ , 27 (6), 2002,4303-4310.

5-HEIDARI, M . RADJABI, R. Co-Inoculation of Rhizobium and Azotobacter on Growth Indices of Faba Bean under Water Stress in the Green House Condition , Advanced Studies in Biology, 3(8), 2011,373 – 385.

6-JARECKI, W. BOBRECK,A.JAMRO, D. *Reaction Of White Lupine (LupinusAlbus L.) To Seed Inoculation WithNitragina.* Acta Sci. Pol., Agricultura 11(2) ,2012,19-26.

7-JARECKI,W. CZARNIK ,M and BOBRECK,A. *Reaction of white lupin (Lupinusalbus L.) to the initial nitrogen feeding and foliar feeding*.Journal of Central European Agriculture, 17(2), 2016,.325-334.

8-KALEMBASA, S. WYSOKIŃSKI, A. KALEMBASA, D. *Quantitative Assessment Of The Process Of Biological Nitrogen Reduction By Yellow Lupine (Lupinus Luteus L.)* Acta Sci. Pol., Agricultura 13(1), 2014, 5-20.

9-LODDO, S, And GOODING, M.J. Semi- dwarfing (Rht-B1b) Improves nitrogen- use efficiency in wheat, but not at economically optimal levels of nitrogen availability.Cereal.Res.Commun,2012.

10-MARIELA, M.G. MIRIAM, M.Z . NATALY ,T . ELVIA , M. KATTY, O .*Co-Inoculation of Bradyrhizobium spp. and Bacillus sp. on Tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) in the High Andean Region of Peruy*,J. Agronomy, 2022, 12, 2132.

11-MERBACH, W. KLAMROTH, A.K. 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,2011. 6–10 June, Poznan, 60.

12-Pospišil,A. Pospišil,M. *Influence of sowing density on agronomic traits of lupins (Lupinus spp.)* Plant Soil Environ Vol. 61, No. 9, 2015,422–425.

13-VINCENT, J. M.The cultivation, isolation and maintenance of rihizobia. A manual for the practical study of root nodule bacteria (ed. J. M. Vincent), Blackwell Scientificpublication, Oxford and Edinburgh, 1970 P. 1-13.

14-WESTERMAN, D.T, KLEINKOPFG.E., PORTER L.K.AND LEGGETTG.E.. *Nitrogen sources for bean seed production* .Agron. J. 73, 1981, 660-664.

15-ZIAN, A. H. and MONA, M. A. *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), 2020,441-453.