

تأثير طريقة إضافة سلالات الرايزوبيا المستوردة *R.leguminosarum* في نمو الباقلاء *Vicia faba*

تركي مفتن سعد غانم بهلول نوني البركي حسين جاسم محمد التوبلاني
قسم علوم التربة والموارد
كلية الزراعة - جامعة المثنى

المستخلص

نفذت تجربة اصص خلال الموسم الزراعي 2012-2013 في كلية الزراعة - جامعة المثنى في محافظة المثنى بتصميم التحليل العشوائي الكامل CRD، وذلك لدراسة التأثيرات المتداخلة للتلقيح بالسلالتين المتخصصة على نبات الباقلاء *Vicia faba* *Rhizobium leguminosarum* bv. (R467, R483). تم الحصول على سلالات بكتريا الرايزوبيا المستوردة من المركز الدولي لبحوث المناطق الجافة International Centre for Agricultural Research of Dry Area (ICARDA) مع إضافة اللقاح البكتيري بثلاث طرق هي (طريقة الحامل، طريقة تنقيع البذور، طريقة الحقن). أجريت الفحوصات التشخيصية للتأكد من الخواص الحيوية للسلالات البكتيرية، واستخدام الصنف المحلي من بذور الباقلاء.

تم إجراء القياسات بعد مرحلتين من النمو الأولى بعد 60-65 يوم من الزراعة والمرحلة الثانية بعد 100-105 يوم من الزراعة وتم خلال هذه المراحل حساب عدد التفرعات نبات ⁺، ارتفاع النبات، عدد العقد نبات ⁺، الوزن الجاف للمجموع الخضري نبات ⁺، الوزن الجاف للمجموع الجذري نبات ⁻. أظهرت النتائج تفوق المعاملات الملقحة بالمقارنة مع معاملة المقارنة في جميع الصفات المدروسة، تفوق طريقة إضافة اللقاح البكتيري بطريقة الحامل على الطرق الأخرى. سجلت معاملة التداخل (R 483 + طريقة الحامل) أعلى متوسط لعدد التفرعات نبات ⁺، ارتفاع النبات، عدد العقد نبات ⁺، الوزن الجاف للمجموع الخضري نبات ⁺ الوزن الجاف للمجموع الجذري نبات ⁻ على بقية المعاملات.

المقدمة

1. دراسة قدرة السلالات المستوردة من بكتريا *R.leguminosarum* على إصابة النبات العائل وتكوين العقد الجذرية الفعالة.
2. دراسة تأثير طريقة إضافة اللقاح البكتيري في تكوين العقد الجذرية ونمو الباقلاء.
3. دراسة التأثير المتداخل بين السلالات الرايزوبية المستوردة وطريقة إضافة اللقاح البكتيري في صفات النمو للباقلاء.

المواد وطرائق العمل

تهيئة السلالات البكتيرية المستوردة

تم الحصول على سلالات بكتريا الرايزوبيا المستوردة من المركز الدولي لبحوث المناطق الجافة International Centre for Agricultural Research of Dry Area (ICARDA) وهذه السلالات متخصصة على نبات الباقلاء *Rhizobium leguminosarum* bv. *Viciae* (R483, R467)

تم تنشيط وتنمية السلالات البكتيرية المستوردة وذلك بنقل جزء من السلالات المحملة داخل امبولات إلى الوسط المغذي السائل وحفظهما لمدة 48 ساعة في درجة 28 م⁰. ثم خططت على وسط الأكار المغذي للملاحظة إشكال المستعمرات ولونها ودراسة خواصها الكيموحيوية ثم حفظت السلالات على الأكار المغذي المائل (slant) وحفظت في الثلاجة لحين الاستخدام (Beck وآخرون، 1993).

تحضير اللقاح السائل

لغرض الحصول على اللقاح البكتيري السائل بكمية كافية تم تخطيط السلالتين المختلفتين لـ بكتريا الرايزوبيا (R 467, R 483) على وسط الأكار المغذي المائل وحضنت الأنابيب في 28 م⁰ لمدة 72 ساعة ثم حصدت اللقاحات بإضافة كمية من الماء المقطر والمعقم لكل أنبوبة حتى تصبح الكثافة الضوئية لها 0.85 قيسست بجهاز الطيف الضوئي على طول موجي 600 نانوميتر وهذه الكثافة مساوية للعكارة القياسية التي تحتوي على 1.5×10⁸ خلية مل⁻¹. ثم لقت بها القناني الحاوية على الوسط (مستخلص خميرة-مانيتول) السائل المعقم ب(1مل) من اللقاح أعلاه (Beck وآخرون، 1993). حضنت القناني في 28 م⁰ لمدة 5 أيام في الحاضنة الرجاجة 100 دورة دقيقة⁻¹ حتى تصبح كثافتها الضوئية النهائية 0.85. ويستعمل هذا اللقاح الجديد في تلقيح البذور.

تجربة الأصص.

نفذت التجربة في كلية الزراعة - جامعة المثنى للموسم الزراعي (2013-2012) باستخدام التصميم العشوائي الكامل بثلاث مكررات. إذ تم وضع

إن للأسمدة النتروجينية المضافة إلى التربة آثاراً سلبية نتيجة التلوث البيئي فضلاً عن فقدان كميات منها من خلال عمليات التطاير والغسل وغيرها وهذا ما يشير إلى أهمية استخدام الأحياء الدقيقة المثبتة للنتروجين في هذا المجال. وتعد البكتريا العقدية (الرايزوبيا) أحد أهم هذه الأحياء التي تقوم بعملية تثبيت النتروجين الجوي من خلال قيام علاقة تعايشية بينها وبين أحد النباتات البقولية. أشار Graham وآخرون، (2003) إلى دور البقوليات في أغناء التربة بالنيتروجين. يعد النتروجين من العناصر الغذائية المهمة والأساسية لجميع الكائنات الحية، وتحتاجه النباتات بكميات كبيرة تفوق حاجتها من العناصر الأخرى (Akunda، 2002). وتأتي أهمية عنصر النتروجين كونه يدخل في تركيب الأحماض النووية DNA و RNA والأحماض الأمينية التي تعد الوحدات الأساسية لبناء البروتينات. وكذلك يدخل في تركيب بعض منظمات النمو النباتية وعدد من الفيتامينات وله دور مهم في نشاط الأنزيمات كونه يدخل في تركيب الأنزيمات ومرافقاتها وهو يدخل في معظم الفعاليات الكيموحيوية التي تديم الحياة (Thomas وآخرون، 1997). ويوجد النتروجين بشكل غاز (N₂) خامل مما يجعله عديم الفائدة للنبات ما لم يتحد مع الهيدروجين لتكوين الأمونيا (NH₃) أو مع الأوكسجين لتكوين النترات (NO₃). أن عملية الاتحاد هذه يمكن ان تتم بعد تحويل النتروجين إلى شكل قابل للدخول في التفاعلات الأيضية وعملية التحول هذه تسمى عملية التثبيت الحيوي للنتروجين (Biological Nitrogen Fixation) (BNF) التي تتم بمساعدة أنزيم النيتروجينز (Ali وآخرون، 2002).

تعاني التربة العراقية من قلة الإصابة لنباتات الباقلاء وعدم احتواء جذورها على العقد البكتيرية الفعالة. ويمكن أن يعزى سبب ذلك إلى مجموعة من العوامل منها ارتفاع درجات الحرارة العالية للجو والتربة في مناطق العراق. والملوحة العالية في التربة وكذلك تلوث التربة بالملوثات الكيميائية والبيولوجية المؤثرة في نمو الميكروبات. ومن المحتمل افتراسها من قبل البروتوزوا أو من قبل البكتيريوفاج Bacteriophage وقلة المادة العضوية والغطاء النباتي. ومن أهم الأسباب هي في بعض الحالات فشل اللقاح البكتيري نتيجة عدم كفاءة المادة الحاملة للقاح أو طريقة إضافة اللقاح وكذلك عدم الاستمرار بزراعة محصول الباقلاء (البركي، 2012).

لذلك يهدف هذا البحث إلى دراسة ما يأتي:

166	mg kg ⁻¹			Avail K
	رمل	غرين	طين	
مزيجية طينية	208.93	392.00	399.00	نسجة التربة (غم.كغم)

المناقشة

الفحوصات المختبرية

يبين الفحص المجهرى أنها بكتيريا عسوية مفردة كذلك ظهرت أشكال المستعمرات النامية على الوسط الزرعى أنها ذات شكل محدب مخاطي ابيض اللون عاكس للضوء سالية لصبغة كرام واطهر اختبار النمو في وسط الكونغو الحمراء إن المستعمرات لم تمتص صبغة الكونغو الحمراء وظهرت بلون ابيض أما باختبار البروموثايمول فقد غيرت المستعمرات لون وسط مستخلص الخميرة - مانيتول الصلب المضاف له صبغة البروموثايمول من الأخضر إلى الأصفر وهذه الصفات تتطابق مع الوصف المجهرى والمختبري للجنس الرايزوبيا (Beck وآخرون، 1993; Allen و Jordan، 1970)

1- عدد العقد الجذرية

تشير نتائج الجدول (2) إن التلقيح البكتيري أدى إلى زيادة معنوية عند مستوى احتمال 0.05 في معدل عدد العقد الجذرية لنباتات الباقلاء وقد تفوقت السلالة R483 على المعاملات الأخرى عند المرحلة الأولى (60-65) يوم إذ بلغ معدل عدد العقد الجذرية لنبات عند التلقيح بها 11.22 عقدة نبات⁻¹ في حين بلغ اقل معدل 4.33 عقدة نبات⁻¹ عند معاملة المقارنة بدون تلقيح (معاملة السماد النتروجيني) وامتازت العقد في باللون الوردي بالنسبة لمعاملة السلالة R483 إن الزيادة في عدد العقد الجذرية لنباتات الباقلاء الملقحة بسلالات الرايزوبيا قد يعود إلى إن التلقيح بالرايزوبيا أدى إلى زيادة أعدادها في التربة ومن ثم إمكانية حصول الإصابة وتكوين العقد الجذرية ، وهذا ما أشار اليه الباحث البركي (2012) ونعمة (2011) على نباتات الباقلاء والتميمي (1998) في تجاربه حول محصولي الفاصوليا واللوبياء ، إذ أشار إلى أن هذه الزيادة قد نتجت من استغلال النتروجين المثبت بوساطة البكتريا من قبل النبات ، كما اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه حسن (2004) إذ ذكر أن التلقيح البكتيري يؤدي إلى زيادة عدد العقد الجذرية ووزنها .كذلك يلاحظ من الجدول (2) إن إضافة اللقاح بطريقة الحامل أعطت أعلى متوسط عدد العقد الجذرية لجذور الباقلاء عند المرحلة الأولى إذ بلغت 10 عقدة نبات⁻¹ ثم تلتها الطريقة الثانية وهي طريقة التثقيب إذ بلغت 7.67 عقدة نبات⁻¹ وأخيرا معاملة إضافة اللقاح بطريقة الحقن إذ بلغت 6.44 عقدة نبات⁻¹.

جدول (2) تأثير التلقيح البكتيري وطريقة إضافة اللقاح في عدد العقد الجذرية لنبات الباقلاء عند مرحلتي النمو.

المعدل	طريقة اضافة اللقاح			المعاملة
	P	K	T	
4.33	4.13	4.33	4.53	المقارنة
11.22	10.00	10.33	13.33	R483
8.56	5.00	8.33	12.33	R463
	6.38	7.66	10.06	المعدل
	للتداخل	طريقة	للسلالات	L.S.D.
	3.28	2.2	1.59	الاضافة
المعدل	طريقة اضافة اللقاح			المعاملة
	P	K	T	

تربة مجففة هوائياً ومطحونة ومنخولة بمنخل قطر فتحاته 4 ملم في أصص بلاستيكية سعة 5 كغم. تضمنت التجربة استخدام سلالتين مستوردتين وثلاث طرق للإضافة المختلفة بالإضافة إلى معاملة المقارنة. بعد تحضير اللقاح السائل للسلالتين تمت الإضافة بالطرق التالية.

الطريقة الأولى تغليف البذور باللقاح إذ تضمنت وضع كمية مناسبة من البذور وخلطها مع اللقاح البكتيري المحمل على حامل عضوي (البتموس) لمدة ساعة ونصف وتم استعمال بذور من الأسواق المحلية (صنف محلي) للسلالتين كل على حده ويرمز لهذه المعاملة بالرمز (T).

الطريقة الثانية تضمنت تثقيب البذور باللقاح البكتيري لمدة ساعة ونصف ويرمز لهذه المعاملة بالرمز (K).

الطريقة الثالثة تلقيح التربة وتضمنت زراعة البذور بالأصص ومن ثم لقتح التربة باللقاح البكتيري لها بشكل سائل وبكمية 1 مل لكل سدانة ويرمز لهذه المعاملة بالرمز (P).

تم زراعة الأصص ببذور الباقلاء بواقع سبع بذرات في كل سدانة ثم تم خفها إلى خمسة نباتات، وتم إضافة السماد النتروجيني بكمية 0.025 غم N سدانة⁻¹ على هيئة سماد يوريا إلى المعاملات كسماد بادئة او ما يطلق عليه Starter وبدفعة واحدة قبل الزراعة.

كما أضيف السماد الفوسفاتي على هيئة فوسفات الكالسيوم الثلاثي وبمعدل 0.58 غم P₂O₅ سدانة⁻¹ على هيئة سماد سوبر فوسفات الثلاثي وأضيف السماد البوتاسي بمعدل 0.56 غم K سدانة⁻¹ وتمت الإضافة بدفتين الأولى بعد الزراعة مباشرة والثانية بعد 45 من الإنبات

الصفات المدروسة

- ارتفاع النبات (سم): تم قياس ارتفاع النبات من سطح التربة إلى أعلى قمة في الفرع الرئيسي للنبات.
- عدد التفرعات لكل نبات.
- عدد العقد الجذرية. نبات⁻¹: استخرجت الجذور نبات واحد لكل مكرر اخترت بصورة عشوائية وبناية فائقة وضعت في منخل ثم وجه عليها تيار ماء حنيفة خفيف، وتم حساب معدل عدد العقد الجذرية لكل نبات.
- الوزن الجاف للمجموع الخضري: أخذت العينات في مرحلتين الأولى بعد (60-65) والثانية (100-105)، وتم بقطع الساق من المنطقة القريبة لسطح التربة ووضع في أكياس ورقية يثبت عليها المعلومات الخاصة بالمعاملة ثم جففت بالفرن عند 65 م° لمدة 48 ساعة، بعدها وزنت لاستخراج الوزن الجاف للمجموع الخضري لكل نبات.
- الوزن الجاف للمجموع جذري: أخذت العينات في مرحلتين الأولى بعد (60-65) والثانية (100-105)، وتم بقلع المجموعة الجذرية للنبات وإزالة التربة العالقة ووضعها في أكياس ورقية يثبت عليها المعلومات الخاصة بالمعاملة ثم جففت بالفرن عند 65 م° لمدة 48 ساعة، بعدها وزنت لاستخراج الوزن الجاف للمجموع الجذري لكل نبات.

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية والحيوية لتربة الدراسة

القيم	وحدة القياس	الصفة
7.6	—	pH
2.6	ds. m ⁻¹	EC
21.07	Cmol.(+) Kg ⁻¹	CEC
142.03	g kg ⁻¹	CaCO ₃
1.98	g kg ⁻¹	المادة العضوية
24.98	Mmole L ⁻¹	SO ₄
0.00	Mmole L ⁻¹	CO ₃
12.3	g kg ⁻¹	HCO ₃
34	mg kg ⁻¹	Total N
11	mg kg ⁻¹	Avail.P

أما بالنسبة لأقل معدل لعدد التفرعات للنبات كان 1.50 بتأثير معاملة المعاملة غير الملقحة وطريقة حقن التربة.

جدول (3) تأثير التلقيح البكتيري وطريقة إضافة اللقاح في عدد التفرعات لنبات الباقلاء عند مرحلتي النمو.

بعد مرور 65-69				
المعاملة	طريقة اضافة اللقاح			المعدل
	P	K	T	
المقارنة	1.44	1.50	1.56	1.50
R483	2.00	2.33	3.00	2.44
R463	1.67	1.67	2.33	1.89
المعدل	1.70	1.83	2.30	
L.S.D.	طريقة الاضافة للتداخل			
0.05	1.08	0.74	0.436	
بعد مرور 100-105 يوم				
المعاملة	طريقة اضافة اللقاح			المعدل
	P	K	T	
المقارنة	1.50	1.53	1.56	1.53
R483	1.70	2.70	3.30	2.67
R463	1.50	2.00	2.30	1.93
المعدل	1.57	2.08	2.39	
L.S.D.	طريقة الاضافة للتداخل			
0.05	1.62	0.91	N.S	

3-ارتفاع النبات

تشير نتائج الجدول (4) إن التلقيح البكتيري أدى إلى زيادة معنوية عند مستوى احتمال 0.05 في معدل ارتفاع نباتات الباقلاء وقد تفوقت السلالة R483 على المعاملات الأخرى عند المرحلة الأولى (60-65) يوم إذ بلغ أعلى معدل لارتفاع النبات عند التلقيح بها 16.58 سم في حين بلغ أقل معدل 12.80 سم عند معاملة المقارنة بدون تلقيح إن الزيادة في ارتفاع نباتات الباقلاء الملقحة بسلالات الرايزوبيا قد يعود إلى إن التلقيح بالرايزوبيا أدى إلى زيادة أعدادها في التربة ومن ثم إمكانية حصول الإصابة وتكوين العقد الجذرية وقدرتها العالية في تثبيت النتروجين الذي يستغل لصالح النبات مما يؤدي إلى زيادة نموه، وأشار البركي، (2012) على نبات الباقلاء والتميمي (1998) في تجاربه حول محصولي الفاصوليا واللوبياء إلى أن هذه الزيادة قد نتجت من استغلال النتروجين المثبت بواسطة البكتريا من قبل النبات، كما اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه حسن (2004) إذ ذكر أن التلقيح البكتيري يؤدي إلى زيادة عدد العقد الجذرية ووزنها مما يزيد من عملية التثبيت الحيوي للنتروجين، ومن ثم زيادة نمو وارتفاع النبات (الأمين، 1999؛ يوسف وسعد، 1999؛ سعد، 1999؛ عبد الرضا، 1984).

وهذه النتائج تتطابق مع ما تم الحصول عليه في المرحلة الثانية إذ تفوقت السلالة R483 في زيادة ارتفاع النبات إذ بلغ 20.20 سم ثم تلتها السلالة R463 بارتفاع بلغ 18.30 سم ثم معاملة المقارنة 14.60 سم. كذلك يلاحظ من الجدول (4) إن إضافة اللقاح بطريقة الحامل أعطت أعلى ارتفاع لنبات الباقلاء عند المرحلة الأولى إذ بلغ متوسط ارتفاعها 16.19 سم ثم تلتها طريقة التنقيح إذ بلغ متوسطها 14.08 سم وأخيراً طريقة الحقن إذ بلغ 14.08 سم.

جدول (4) تأثير التلقيح البكتيري وطريقة إضافة اللقاح في ارتفاع نباتات الباقلاء عند مرحلتي النمو.

بعد مرور 65-60 يوم		
المعاملة	طريقة اضافة اللقاح	
	المعدل	

المقارنة	7.60	7.00	7.30
R483	17.70	13.70	14.47
R463	15.00	12.30	12.67
المعدل	13.30	11.00	10.00
L.S.D.	للسلات	طريقة الاضافة للتداخل	
	2.11	1.66	2.8

وعند المرحلة الثانية كان لتأثير طرق إضافة اللقاح على عدد العقد الجذرية لنبات اخذ نفس التأثير إذ بلغ أعلى معدل عند المعاملة إضافة اللقاح بطريقة الحامل أعطت أعلى متوسط لعدد العقد الجذرية لنبات الباقلاء إذ بلغت 13.33 عقدة نبات¹ ثم تلتها الطريقة الثانية وهي طريقة التنقيح إذ بلغت 11.1 عقدة نبات¹ وأخيراً معاملة إضافة اللقاح بطريقة الحقن إذ بلغت 10 عقدة نبات¹. ومن خلال التحليل الإحصائي للجدول (2) يظهر إن التداخل بين التلقيح بالسلالات الرايزوبية المختلفة وطريقة إضافة اللقاح البكتيري قد أثر معنوياً في زيادة عدد العقد الجذرية لنبات عند المرحلة الأولى إذ كان أعلى معدل 13.33 عقدة نبات¹ بتأثير معاملة التلقيح البكتيري بالسلالة R483 وطريقة الحامل في حين كان أقل معدل لعدد العقد الجذرية 4.13 عقدة نبات¹ لمعاملة المقارنة غير الملقحة وطريقة التخميل وطريقة الحقن للتربة. كذلك تفوقت نفس المعاملة أعلاه معاملة التلقيح البكتيري بالسلالة R483 وطريقة الحامل عند المرحلة الثانية إذ بلغ معدل 17.7 نبات¹ أما بالنسبة لأقل معدل 7.0 عقدة نبات¹ عند معاملة المقارنة غير الملقحة وطريقة تنقيح البذور (الغمس).

2-عدد التفرعات

من خلال نتائج جدول (3) وجد إن التلقيح البكتيري تأثيراً معنوياً عند مستوى احتمال 0.05 في معدل عدد تفرعات نبات الباقلاء وقد تفوقت السلالة R483 على المعاملات الأخرى عند المرحلة الأولى إذ بلغ أعلى معدل عدد التفرعات عند التلقيح بها 2.44 في حين بلغ أقل معدل 1.5 عند معاملة المقارنة بدون تلقيح إن الزيادة في عدد تفرعات نباتات الباقلاء الملقحة بسلالات الرايزوبيا قد يعود إلى إن التلقيح بالرايزوبيا أدى إلى زيادة أعدادها في التربة ومن ثم إمكانية حصول الإصابة وتكوين العقد الجذرية وقدرتها العالية في تثبيت النتروجين الذي يستغل لصالح النبات مما يؤدي إلى زيادة نموه، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه كل من البركي، (2012) على نبات الباقلاء، وحسن (2004) إذ ذكر أن التلقيح البكتيري يؤدي إلى زيادة عدد التفرعات. وهذه النتائج تتطابق مع ما تم الحصول عليه في المرحلة الثانية إذ تفوقت السلالة R483 إذ بلغ 2.67 ثم تلتها السلالة R463 1.93 ثم معاملة المقارنة 1.53. كذلك يلاحظ من الجدول (3) إن إضافة اللقاح بطريقة الحامل أعطت أعلى معدل عدد تفرعات لنبات الباقلاء عند المرحلة الأولى إذ بلغ متوسطها 2.30 ثم تلتها الطريقة الثانية وهي طريقة التنقيح إذ بلغ متوسطها 1.83 وأخيراً معاملة إضافة اللقاح بطريقة الحقن إذ بلغ 1.70. وعند المرحلة الثانية كان لتأثير طرق إضافة اللقاح على عدد التفرعات اخذ نفس التأثير إذ بلغ أعلى معدل عند المعاملة إضافة اللقاح بطريقة الحامل إذ بلغ متوسطها 2.39 ثم تلتها طريقة التنقيح إذ بلغ متوسطها 2.08 وأخيراً طريقة الحقن إذ بلغ 1.57. ومن خلال التحليل الإحصائي للجدول (3) يظهر إن التداخل بين التلقيح بالسلالات الرايزوبية المختلفة وطريقة إضافة اللقاح البكتيري قد أثر معنوياً في زيادة عدد تفرعات النبات عند المرحلة الأولى إذ كان أعلى معدل 3.00 بتأثير معاملة التلقيح البكتيري بالسلالة R483 وطريقة الحامل في حين كان أقل معدل لعدد تفرعات النبات 1.44 بتأثير معاملات المقارنة. كذلك تفوقت نفس المعاملة أعلاه معاملة التلقيح البكتيري بالسلالة R483 وطريقة الحامل عند المرحلة الثانية إذ بلغ أعلى عدد تفرعات لها 3.30

المقارنة	1.14	1.14	1.14	1.14
R483	1.39	0.77	1.27	2.12
R463	1.26	1.26	0.98	1.56
المعدل		1.05	1.13	1.61
L.S.D.		للتداخل	طريقة الاضافة	للسلات
		N.S	0.44	0.28
بعد مرور 100-105 يوم				
المعاملة	طريقة اضافة اللقاح			المعدل
	P	K	T	
المقارنة	1.1	0.7	1.1	1.5
R483	2.1	1.3	2.4	2.8
R463	1.8	1.7	1.8	2
المعدل		1.3	1.7	1.9
L.S.D.		للتداخل	طريقة الاضافة	للسلات
		0.33	0.22	0.18

كذلك يلاحظ من الجدول (5) إن إضافة اللقاح بطريقة الحامل أعطت أعلى متوسط الوزن الجاف لنبات الباقلاء عند المرحلة الأولى إذ بلغ متوسطها 1.61 غم نبات¹ ثم تلتها الطريقة الثانية وهي طريقة التنقيع إذ بلغ متوسطها 1.13 غم نبات¹ وأخيرا معاملة إضافة اللقاح بطريقة الحقن إذ بلغ 1.05 غم نبات¹. وعند المرحلة الثانية كان لتأثير طرق إضافة اللقاح على الوزن الجاف للباقلء قد أخذ نفس التأثير إذ بلغ أعلى معدل عند المعاملة إضافة اللقاح بطريقة الحامل إذ أعطت أعلى وزن جاف لنبات الباقلاء إذ بلغ 2.1 غم نبات¹ ثم تلتها الطريقة الثانية وهي طريقة التنقيع إذ بلغ متوسطها 1.8 غم نبات¹ وأخيرا معاملة إضافة اللقاح بطريقة الحقن إذ بلغ 1.23 غم نبات¹.

ومن خلال التحليل الإحصائي في جدول (5) يظهر إن التداخل بين التلقيح بالسلالات الرايزوبية المختلفة وطريقة إضافة اللقاح البكتيري قد إثر معنوياً في زيادة الوزن الجاف لنبات عند المرحلة الثانية إذ كان أعلى معدل 2.8 غم نبات¹ بتأثير معاملة التلقيح البكتيري بالسلالة R483 وطريقة الحامل في حين كان أقل معدل للجاف 0.70 غم نبات¹ بتأثير معاملة المقارنة غير الملقحة وطريقة الحقن.

5-الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)

تشير نتائج الجدول (6) إن التلقيح البكتيري أدى إلى زيادة معنوية عند مستوى احتمال 0.05 في معدل الوزن الجاف لنباتات الباقلاء وقد تفوقت السلالة R483 على المعاملات الأخرى عند المرحلة الأولى (60-65) يوم إذ بلغ معدلها 1.61 غم نبات¹ في حين بلغ أقل معدل 1.02 غم نبات¹ عند معاملة المقارنة بدون تلقيح (معاملة السماد النتروجيني) إن الزيادة في وزن جذور الباقلاء في المعاملات الملقحة بسلالات الرايزوبيا قد يعود إلى إن التلقيح بالرايزوبيا أدى إلى زيادة أعدادها في التربة ومن ثم إمكانية حصول الإصابة وتكوين العقد الجذرية وقدرتها العالية في تثبيت النتروجين الذي يستغل لصالح النبات مما يؤدي إلى زيادة نموه او الى افراز بعض الهرمونات ومنظمات النمو من قبل بكتريا الرايزوبيا مما أدى الى زيادة نمو الجذور ومن ثم زيادة وزنها الجاف (البركي، 2012، ونعمة، 2011).

جدول (6) تأثير التلقيح البكتيري وطريقة إضافة اللقاح في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم) لنبات الباقلاء عند مرحلتي النمو.

بعد مرور 60-65 يوم				
المعاملة	طريقة اضافة اللقاح			المعدل
	P	K	T	
المقارنة	1.02	0.98	1.02	1.05
R483	1.61	0.78	1.5	2.54
R463	1.31	0.99	1.07	1.87

المقارنة	P	K	T
12.80	13.70	11.90	12.80
R483	16.58	13.40	15.67
R463	15.17	15.75	14.67
المعدل		14.28	14.08
L.S.D.		للتداخل	طريقة الاضافة
		2.46	1.4
بعد مرور 100-105 يوم			
المعاملة	طريقة اضافة اللقاح		
	P	K	T
المقارنة	14.60	14.60	14.60
R483	20.20	17.00	18.10
R463	18.30	17.30	18.30
المعدل		16.30	17.00
L.S.D.		M#R	R
		2.84	1.27
			M
			2.7
			0.05

وعند المرحلة الثانية كان لتأثير طرق إضافة اللقاح على ارتفاع النبات أخذ نفس التأثير إذ بلغ أعلى معدل عند المعاملة إضافة اللقاح بطريقة الحامل أعطت اعلي ارتفاع لنبات الباقلاء إذ بلغ متوسط ارتفاعها 19.80 سم ثم تلتها الطريقة الثانية وهي طريقة التنقيع إذ بلغ متوسطها 17.00 سم وأخيرا معاملة إضافة اللقاح بطريقة الحقن إذ بلغ 16.30 سم. ومن خلال التحليل الإحصائي للجدول (4) يظهر إن التداخل بين التلقيح بالسلالات الرايزوبية المختلفة وطريقة إضافة اللقاح البكتيري قد إثر معنوياً في زيادة ارتفاع النبات عند المرحلة الأولى إذ كان أعلى معدل 20.67 سم بتأثير معاملة التلقيح البكتيري بالسلالة R483 وطريقة الحامل في حين كان أقل معدل للارتفاع النبات 12.80 سم لجميع معاملات المقارنة. وكذلك تفوقت نفس المعاملة أعلاه معاملة التلقيح البكتيري بالسلالة R483 وطريقة الحامل عند المرحلة الثانية إذ بلغ أعلى ارتفاع لها 25.50 سم أما بالنسبة لأقل معدل للارتفاع النبات 14.60 سم معاملة المقارنة غير الملقحة.

4-الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)

تشير نتائج الجدول (5) إن التلقيح البكتيري أدى إلى زيادة معنوية عند مستوى احتمال 0.05 في معدل الوزن الجاف لنباتات الباقلاء وقد تفوقت السلالة R483 على المعاملات الأخرى عند المرحلة الأولى (60-65) يوم إذ بلغ معدل الوزن الجاف لنبات عند التلقيح بها 1.39 غم نبات في حين بلغ أقل معدل 1.14 غم نبات عند معاملة المقارنة بدون تلقيح (معاملة السماد النتروجيني) إن الزيادة في ارتفاع نباتات الباقلاء الملقحة بسلالات الرايزوبيا قد يعود إلى إن التلقيح بالرايزوبيا أدى إلى زيادة أعدادها في التربة ومن ثم إمكانية حصول الإصابة وتكوين العقد الجذرية وقدرتها العالية في تثبيت النتروجين الذي يستغل لصالح النبات مما يؤدي إلى زيادة نموه، وهذا ما جاء في الدراسة التي قام بها الباحث البركي، (2012) ونعمة، (2011) على نباتات الباقلاء والتميمي (1998) في تجاربه حول محصولي الفاصوليا واللوبياء، إذ أشار إلى أن هذه الزيادة قد نتجت من استغلال النتروجين المثبت بوساطة البكتريا من قبل النبات، كما اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه حسن (2004) إذ ذكر أن التلقيح البكتيري يؤدي إلى زيادة عدد العقد الجذرية، ومن ثم زيادة نمو وارتفاع النبات.

جدول (5) تأثير التلقيح البكتيري وطريقة إضافة اللقاح في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) لنبات الباقلاء عند مرحلتي النمو.

بعد مرور 60-65 يوم			
المعاملة	طريقة اضافة اللقاح		
	P	K	T
المعدل			

أحدثي، هديل توفيق. (1983). الكتاب العملي في أساسيات علم البكتريا. مطبعة جامعة البصرة.

البركي، غانم بهلول نوني. (2012). دور العزلات المحلية والسلاطات المستوردة لبكتيريا العقد الجذرية *R.leguminosarum* في نمو وإنتاجية نباتات الباقلاء (*Vicia Faba*). رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة البصرة - قسم علوم التربة والموارد المائية

حسن، علاء عيدان. (2004). تأثير الملوحة في كفاءة بكتريا الـ *Bradyrhizobium spp.* في نبات ألاماش. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد.

سعد، تركي مفتن. (1999). دور التلقيح البكتيري في حاصل بعض البقوليات البذرية. مجلة الزراعة العراقية. مجلد 4 العدد (2): 29 - 36.

عبد الرضا، حسن علي. (1984). تحسين كفاءة سلاطات الرايزوبيا لبعض البقوليات. رسالة ماجستير - كلية الزراعة. جامعة بغداد.

نعمة، أسماء لطيف. (2011). تأثير التلقيح ببكتريا *Rhizobium leguminosarum* في نمو وتطور وتكوين العقد الجذرية على الصنف المحلي والاسباني للباقلء رسالة ماجستير. كلية الزراعة - جامعة بغداد - قسم التربة يوسف، أمل نعيم وتركلي مفتن سعد. (1999). دور التسميد الحيوي بالبكتريا العقدية في تحسين نمو وإنتاج محصول ألاماش (*Vigna radiate L*) والحنطة (*Triticum aestivum L.*) الذي يعقبه. مجلة الزراعة العراقية. مجلد 4، العدد (2): 119 - 130.

Akunda, U.W.J. (2002). Symbiotic nitrogen fixation between legumes and rhizobia. www.newphytologist.com

Ali, A., Salim S., Shaukat H., A. Qamar and B. Roidar Khan. (2002). Food and forage legume for enhancement of nitrogen fixation: 49 Quarterly science vision Vol.6 (1).

Beck, D.P.; L.A. Materon and F. Afandi. (1993). Practical *Rhizobium Legume* Technology Manual. Technical No. 19. ICARDA, Syria.

Graham, P.H., J.C. Rosas, C. Estevez de Jensen, E. Perita, B. Tlustý, J. Acosta-Gallegos and P.A. Arraes Pereira, (2003). Addressing edaphic constraints to bean production: the bean/cowpea CRSP project perspective. Field Crops Res., 82:179-192.

Jordan, D.C. and O.N. Allen. (1970). Family Rhizobiaceae. In R.E. Buchanan, and N.E. Gibbons. Bergey's manual of determinative bacteriology. 8th (Ed.). 1974. The Williams and Wilkins Co. Baltimore. PP: 261-264.

Thomas, J.; W. Hopper and T.S. Ramasubramanian. (1997). Molecular biology tools to enhance biological nitrogen fixation by legumes. P. 39-56. In O.P. Rupela, C. Johansen and D.F. Herridge (ed.) Extending Nitrogen Fixation Research Farmers' Fields. ICRISAT. Patancheru, India.

Effect of Application of Strains of *Rhizobium leguminosarum* on the Broad Bean (*Vicia faba*)

Turki M. Saad Ghanim B. Albarky Hussein J. Mohammed

Dep. Soil and resources water

College of Agriculture

Al-Muthana University

Abstract

The pots experiment carried out under greenhouse conditions at College of Agriculture of Al-Muthana University during 2013. to investigate the interaction effects of using two foreign strains of bacteria *R.leguminosarum* were obtained from International Centre for Agriculture Research in the Dry Land (ICARD), and three methods for application the inoculant (carrier, infusion seeds, soil inoculation), by using plastic pots of 5 kg capacity research amid to evaluate the effect of inoculation broad bean plants. A strains diagnosed by biochemical testes, microscopically and morphological characteristics. The parameters recording at two stages (65 and 105) day the number of nodule and dry matter weight of shoot, dry matter weight of roots, plant height recorded. The treatments means compared by using L.S.D. and three replications for each treatment and the completely randomized design (CRD).

The results obtained from experiments the biochemical test proved that the two strains belong to the genus *Rhizobium* the inoculated plants had higher measurements in all examined plant parameters than the uninoculated ones. The interaction effects of inoculant (R483+ Carrier) showed the highest influence on increasing all characters.

المعدل	0.92	1.20	1.82	L.S.D.
	للتداخل	طريقة الاضافة	للسلاطات	
	27	0.46	0.27	
بعد مرور 100-105 يوم				
المعدل	طريقة اضافة اللقاح			المعاملة
	P	K	T	
1.46	1.46	1.46	1.46	المقارنة
2.58	1.06	3.25	3.44	R483
1.95	1.71	1.83	2.29	R463
المعدل	1.41	2.18	2.40	L.S.D.
	للتداخل	طريقة الاضافة	للسلاطات	
	0.89	0.5	0.72	

كذلك يلاحظ من الجدول (6) إن إضافة اللقاح بطريقة الحامل (البتيموس) أعطت أعلى متوسط الوزن الجاف لجذور الباقلاء عند المرحلة الأولى إذ بلغ متوسطها 1.82 غم نبات⁻¹ ثم تلتها الطريقة الثانية وهي طريقة التنقيح إذ بلغ متوسطها 1.20 غم نبات⁻¹ وأخيراً معاملة إضافة اللقاح بطريقة الحقن إذ بلغ 0.92 غم نبات⁻¹. وعند المرحلة الثانية كان لتأثير طرق إضافة اللقاح على الوزن الجاف للجذور النبات أخذ نفس التأثير إذ بلغ أعلى معدل عند المعاملة إضافة اللقاح بطريقة الحامل 2.4 غم نبات⁻¹ ثم تلتها الطريقة الثانية طريقة التنقيح إذ بلغ متوسطها 2.18 غم نبات⁻¹ وأخيراً معاملة إضافة اللقاح بطريقة الحقن إذ بلغ 1.41 غم نبات⁻¹. ومن خلال التحليل الإحصائي للجدول (6) يظهر إن التداخل بين التلقيح بالسلاطات الرايزوبية المختلفة وطريقة إضافة اللقاح البكتيري قد أثر معنوياً في زيادة الوزن الجاف لنباتات المرحلة الأولى إذ كان أعلى معدل 2.54 غم نبات⁻¹ بتأثير معاملة التلقيح البكتيري بالسلالة R483 وطريقة الحامل في حين كان أقل معدل للوزن الجاف 0.78 غم نبات⁻¹ عند التلقيح بالسلالة R483 وطريقة الاضافة بالحقن. كذلك تفوقت نفس المعاملة أعلاه معاملة التلقيح البكتيري بالسلالة R483 وطريقة الحامل عند المرحلة الثانية إذ بلغ أعلى معدل لها 3.44 غم نبات⁻¹ أما بالنسبة لأقل معدل 1.06 غم نبات⁻¹ عند التلقيح بالسلالة R483 وطريقة الاضافة بالحقن.

المصادر

الأمين، صادق صاحب هادي. (1999). تأثير محتوى التربة من الطين في نشاط بكتريا اللقاح العقدية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

التميمي، جميل ياسين علي الكهف. (1998). دراسة العوامل المؤثرة في التثبيت البيولوجي للنتروجين الجوي في نباتات الخضر البقولية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة - جامعة بغداد.