



تعیین سویه ی مناسب باکتری ریزوبیوم جهت تلقیح بذر لوبیا در شمال استان فارس

اکبر همتی^۱، هادی اسدی رحمانی^۲، غلامحسین مسعودی^۳

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۱۸

چکیده

در فرآیند همزیستی گیاه لوبیا با باکتری ریزوبیوم، مقادیر قابل توجهی نیتروژن تولید می شود که می تواند نیاز گیاه را به این عنصر مرتفع نموده و جایگزین بخشی از کودهای شیمیایی نیتروژنی شود. به منظور تعیین باکتری مناسب جهت تلقیح بذر لوبیا، آزمایشی در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی به مدت دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اقلید اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل ده سویه باکتری شامل (L-۷۸، L-۱۹۵، L-۱۹۲، L-۵۴، L-۷۵، L-۳۰، L-۱۰۰، L-۱۹۷، L-۱۲۰، L-۱۷۷) و دو تیمار ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار (۲۰۰ N- و ۴۰۰ N-) و یک تیمار شاهد (بدون نیتروژن و تلقیح) بود. نتایج آزمایش در سال اول نشان داد که بین تیمارها از نظر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار بود. سویه ی باکتری L-۵۴ با تولید ۲۳۳۸ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین میزان عملکرد را حاصل نمود که نسبت به تیمار شاهد ۱۷۴ درصد و نسبت به تیمارهای ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بترتیب ۱۲۱ و ۹۳٪ افزایش عملکرد داشت. در سال دوم گرچه از نظر آماری اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایش مشاهده نگردید ولی عملکرد سویه های L-۱۷۷ و L-۵۴ به میزان ۱۵۹۵ و ۱۵۱۱ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین میزان عملکرد را داشتند که بترتیب ۴۱ و ۳۳٪ نسبت به شاهد افزایش داشت. نتایج دو سال این آزمایش نشان داد در صورت تلقیح سویه ی باکتری L-۵۴ با بذر لوبیا می توان ضمن تامین حداکثر عملکرد در لوبیا، از هدر رفت کودهای شیمیایی اوره خودداری نمود.

کلمات کلیدی: تثبیت نیتروژن، سویه ی باکتری، لگوم، عملکرد، همزیستی

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس - مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: hemati@farsagres.ir

۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات آب و خاک

۳- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

مقدمه

برآورد رقمی حدود ۱۷۵ میلیون تن نیتروژن در سال برای مقدار کل تثبیت بیولوژیک در سطح جهانی نشانگر برتری فعالیت تثبیت کننده های نیتروژن در مقایسه با توان تولیدی کارخانه های کودهای شیمیایی است (خاوازی و ملکوتی، ۱۳۸۰). در این میان مقدار تثبیت بیولوژیک نیتروژن ناشی از همزیستی بین بقولات و باکتری ریزوبیوم که وارد اکوسیستم خاکی می شود در حدود ۷۰ میلیون تن نیتروژن در سال می- باشد (بروکول و همکاران، ۱۹۹۵).

مقدار نیتروژن تثبیت شده توسط گیاهان زراعی، بقولات و گیاهان مرتعی شگفت انگیز است. ولی عموماً مقدار تثبیت نیتروژن بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در سال گزارش شده است (پی پلز و همکاران، ۱۹۹۸). مقدار نیتروژنی که طی تثبیت توسط یونجه، شدر قرمز، نخود، سویا، لوبیا چشم بلبلی و ماش وارد خاک می شود بین ۶۵ تا ۳۳۵ کیلوگرم در سال (تات، ۱۹۹۵) و ۲۳ تا ۳۰۰ کیلوگرم در سال (وانی و همکاران، ۱۹۹۵) گزارش شده است. امروزه در برنامه ریزی برای سیستم های کشاورزی پایدار استفاده از همزیستی ریزوبیوم لگومینوز ضرورتی اساسی تلقی می شود. تمام فواید این همزیستی و شرط اصلی برای این که بتوان از آن به عنوان جایگزین مناسب برای کودهای شیمیایی نیتروژنی استفاده کرد این است که گیاه از ابتدای رویش در خاک تعداد کافی از سویه های فعال و کاملاً موثر ریزوبیوم را در اختیار داشته باشد. به طوری که سیستم همزیستی بتواند با حداکثر توان و ظرفیت خود تثبیت نیتروژن را انجام دهد. برای تأمین این هدف، تلقیح ریزوبیوم با بذر ضروری است. البته نتایج تلقیح لوبیا غالباً ضد و نقیض است. عوامل محیطی وجود باکتری های بومی و کاربرد نیتروژن

بیش از حد در این مسئله تأثیر بسزایی دارد (گراهام، ۱۹۸۱؛ وارگاس و همکاران، ۲۰۰۰). افشاری و همکاران (۱۳۷۵) ضمن انتخاب برخی سویه های کارآمد در تثبیت نیتروژن از برخی ترکیبات آلی و معدنی نیز جهت ماده حامل باکتری استفاده نمودند. رابرت و اسمیت (۱۹۸۳) با مطالعه تغییرات جمعیتی و دوام باکتری های همزیست لوبیا در خاک و ریزوسفر دریافتند که دوام این باکتری ها در ریزوسفر بیشتر می باشد. وارگاس و همکاران (۲۰۰۰) پاسخ به تلقیح در دو خاک با سابقه و بدون سابقه کشت لوبیا را مورد مطالعه قرار داده و ملاحظه نمودند در خاک اول با سابقه کشت لوبیا که دارای جمعیت بومی ریزوبیوم بوده است تلقیح تأثیری در مقدار محصول نداشته است لذا جهت حصول حداکثر عملکرد استفاده از کود نیتروژنه موثر بوده است. در خاک دوم که مقدار باکتری بومی بسیار کمتر از حد معمول بود عمل تلقیح سبب افزایش عملکرد محصول گردید ولی نیتروژن تأثیری در مقدار محصول نداشته است (فریرا و مارکوس، ۱۹۹۲؛ هانگریا و همکاران، ۲۰۰۰). گیلر (۱۹۹۱) گزارش نمود در بسیاری از موارد، مقدار نیتروژن تثبیت شده توسط لوبیا حداکثر می تواند ۷۰ درصد از نیازهای نیتروژنی گیاه را تأمین نماید، لذا برای حصول حداکثر عملکرد باید مقداری کود نیتروژنی به عنوان مکمل استفاده شود. بروکول (۱۹۸۱) تأکید کرد برای حصول حداکثر محصول در لوبیا، هم نیتروژن معدنی و هم نیتروژن تثبیت شده لازم و ضروری است. سورنسون (۱۹۸۷) نیز گزارش نمود اضافه نمودن مقادیر کمی نیتروژن معدنی بصورت استارتر در افزایش تثبیت بیولوژیک نیتروژن خصوصاً در خاک های فقیر از نیتروژن اهمیت دارد. سجادی (۱۳۷۳) مصرف حداکثر ۳۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در زمان کاشت سویا را توصیه نمود.

است در منطقه A که برای نمونه برداری اولیه در نظر گرفته شده گیاهان در ۵۰٪ گلدھی در دو خط میانی به طول ۱ متر برداشت شده، وزن خشک اندام هوایی و درصد نیتروژن در آنها به روش کجگذار اندازه گیری شد. در زمان برداشت نیز دو خط وسط در منطقه B به طول ۲ متر برداشت شده و مقدار محصول دانه و وزن خشک کل اندام هوایی و درصد نیتروژن به روش کجگذار در دانه اندازه گیری شد. پروتئین از روی درصد نیتروژن دانه برآورد گردید. داده های آزمایش بر اساس برنامه آماری MSTATC تجزیه و تحلیل شد و میانگین‌ها براساس آزمون دانکن مقایسه گردید و نهایتاً تیمار برتر انتخاب گردید.

نتایج و بحث

مشخصات خاک محل آزمایش (جدول ۱) نشان می دهد خاک غیر شور، کمی قلیایی و مقادیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم آن کمتر از حد بحرانی برای گیاه لوبیا است، بافت خاک لومی و دارای کمی آهک است. بر اساس جدول مقایسه میانگین داده های آزمایش (جدول ۲) در سال اول ملاحظه گردید، بین تیمارهای آزمایش از نظر عملکرد تولید دانه در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار وجود دارد. بیشترین میزان عملکرد به مقدار ۲۳۳۸ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار سویه ی باکتری ۵۴ - L بود. همان طور که در جدول ۲ ملاحظه می گردد، حتی مصرف ۴۰۰ کیلوگرم کود اوره در عملکرد دانه نسبت به سویه های باکتری برتری نداشته است. از طرفی از نظر وزن خشک اندام هوایی بین تیمارهای آزمایش در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار بود. سویه باکتری ۵۴ - L بیشترین میزان ماده خشک و سویه ی باکتری ۷۸ - L کمترین مقدار ماده خشک گیاهی را داشتند.

در روش رایج "گزینش" علاوه بر انتخاب سویه های برتر، مقاومت سویه ها به تنش های محیطی مانند نیتروژن و انواع آنتی بیوتیک ها نیز مورد ارزیابی قرار می گیرد (فریرا و مارکوس، ۱۹۹۲؛ هرناند، ۱۹۸۹؛ کارانجا و وود، ۱۹۸۸). در این تحقیق اثرات ده سویه باکتری انتخاب شده از خاک های مناطق مختلف کشور با دو تیمار کود نیتروژنه و تیمار شاهد، در عملکرد و پروتئین دانه ی لوبیا در یک آزمایش مزرعه ای مورد مقایسه و بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی شامل ۱۳ تیمار و ۴ تکرار به مدت دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اقلید اجرا گردید. تیمارهای آزمایش عبارت بود از ۱۰ سویه ی باکتری ریزوبیوم (۷۸ - L، ۱۹۵ - L، ۱۹۲ - L، ۵۴ - L، ۷۵ - L، ۳۰ - L، ۱۰۰ - L، ۱۹۷ - L، ۱۲۰ - L، ۱۷۷ - L) دو تیمار ۳۵ و ۷۵ میلی گرم در کیلوگرم نیتروژن بدون تلقیح (معادل ۲۰۰ و ۴۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) و یک تیمار شاهد که بدون نیتروژن و بدون تلقیح بود. قبل از کاشت نمونه خاک تهیه و جهت اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه ارسال گردید. مصرف فسفر و پتاسیم براساس آزمون خاک در تمام تیمارها یکسان اعمال شد. مقدار ۱۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بعنوان شروع کننده در تمام تیمارها در زمان کاشت مصرف گردید. در هر کرت ۴ ردیف کشت به طول ۵ متر با فاصله هر ردیف ۶۰ سانتی متر و فاصله بین دو بوته روی ردیف ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. تمام نمونه برداری ها از دو ردیف وسط انجام شده در هر کرت دو منطقه برای نمونه برداری مشخص گردیده

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

رس	لای (%)	شن	روی	پتاسیم (ppm)	فسفر	کربن آلی	مواد خنثی شونده (%)	اشباع رطوبتی	اسیدته	هدایت الکتریکی (ds/m)
۴۰	۲۱/۶	۳۸/۴	۰/۶	۲۲۵	۵	۰/۵۳	۳۴	۴۱	۷/۷	۰/۸

جدول ۲- مقایسه میانگین های عملکرد دانه در تیمارهای آزمایش بر حسب کیلوگرم در هکتار

ردیف	تیمار	عملکرد دانه در سال اول (Kg/ha)	عملکرد دانه در سال دوم (Kg/ha)	عملکرد دانه در مجموع دو سال (Kg/ha)	میزان ماده خشک (gr/m ²)
۱	شاهد (بدون تلقیح)	۸۶۲ c	۱۱۳۱ a	۹۹۳ c*	۹۹۶/۸
۲	L - ۷۸	۸۸۰ c	۱۱۰۶ a	۹۹۳ c	۹۹۳/۱
۳	L - ۱۹۵	۱۳۱۳ bc	۹۶۶ a	۱۱۳۹ bc	۱۱۳۹/۶
۴	N - ۲۰۰	۱۰۶۸ bc	۱۴۳۸ a	۱۲۵۲ bc	۱۲۵۲/۵
۵	L - ۱۹۲	۱۲۷۵ bc	۹۲۱ a	۱۰۹۸ bc	۱۰۹۸/۳
۶	L - ۵۴	۲۳۶۸ a	۱۵۱۱ a	۱۹۳۹ a	۱۹۳۸
۷	L - ۷۵	۱۳۳۸ bc	۱۰۱۶ a	۱۱۷۶ bc	۱۱۷۶/۵
۸	L - ۳۰	۱۱۱۰ bc	۱۱۵۳ a	۱۱۳۱ bc	۱۱۳۱/۵
۹	L - ۱۰۰	۸۶۲ c	۱۴۸۷ a	۱۱۷۴ c	۱۱۷۴/۸
۱۰	N - ۴۰۰	۱۲۲۵ bc	۱۴۵۶ a	۱۳۴۰ bc	۱۳۴۰
۱۱	L - ۱۹۷	۱۲۰۰ bc	۱۱۵۶ a	۱۱۷۸ bc	۱۱۷۸
۱۲	L - ۱۲۰	۱۹۵۵ ab	۱۴۰۳ a	۱۶۷۹ ab	۱۶۷۹
۱۳	L - ۱۷۷	۱۳۵۵ bc	۱۵۹۵ a	۱۴۷۵ bc	۱۴۷۵

* میانگین های با حروف مشابه در سطح ۵ درصد معنی دار نمی باشند.

کیلوگرم کود اوره در هکتار مصرف شده بود، بیشتر بود. همچنین براساس آزمون دانکن، مقایسه بین میانگین ها نشان داد که عملکرد تیمارهای آزمایش به غیر از تیمارهای L - ۷۸ و L - ۱۹۵ نسبت به شاهد (عدم تلقیح) در سطح ۱٪ برتری داشته است. میزان افزایش عملکرد تیمار سویه ی باکتری L-۱۷۷ نسبت به تیمار شاهد (بدون تلقیح) ۴۰٪ بود. براساس تجزیه واریانس مرکب دو سال آزمایش (جدول ۴) ملاحظه گردید، اثر تیمار و سال در سطح ۵ درصد معنی دار بود. براساس تجزیه واریانس مرکب دو سال

تجزیه واریانس داده های آزمایش در سال دوم نشان داد که در عملکرد دانه اختلاف معنی داری بین تیمارهای آزمایش وجود نداشت. مقایسه میانگین عملکرد تیمارها (جدول ۲) نشان داد تیمار باکتری های L-۱۷۷ و L-۵۴ با عملکرد ۱۵۹۵ و ۱۵۱۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین میزان عملکرد و تیمار باکتری های L - ۱۹۵ و L - ۱۹۲ با عملکرد ۹۶۶ و ۹۲۱ کیلوگرم در هکتار کمترین میزان عملکرد را داشتند. در سال دوم همانند سال اول عملکرد سویه های باکتری L - ۱۷۷، L - ۵۴، L - ۱۰۰ نسبت به تیماری که ۴۰۰

داشت (جدول ۵). در این آزمایش مشاهده شد در صد پروتئین دانه در تیمارهایی که نیتروژن مصرف شده بود، بیشتر از سایر تیمارها می باشد. با توجه به نتایج این آزمایش به نظر می رسد تلقیح ریزوبیومی نمی-تواند همانند مصرف مستقیم کود نیتروژن باعث افزایش مقدار نیتروژن و نهایتاً افزایش پروتئین دانه گردد. البته لازم است در این زمینه بررسی های بیشتری انجام گردد. چرا که گزارش هایی مبنی بر افزایش درصد پروتئین دانه با افزایش تثبیت نیتروژن ارائه شده است. اسماعیل و همکاران (۱۹۹۵) گزارش نمودند افزایش مقدار پروتئین در گیاه و تأمین نیتروژن تخلیه شده از خاک، نتیجه تثبیت نیتروژن توسط بقولات است. از آنجا که کمبود نیتروژن اغلب سبب محدود شدن رشد گیاه می شود، با ایجاد نوعی رابطه همزیستی بین گیاه و موجودات تثبیت کننده نیتروژن، نیاز نیتروژنی گیاه تأمین می شود.

آزمایش مشاهده شد اثر سال در سطح ۵ درصد معنی دار بود (جدول ۴ و ۵). در مجموع دو سال عملکرد سویه باکتری ۵۴- L در سطح ۱ درصد تفاوت معنی داری داشت. تیمار فوق نسبت به تیماری که ۴۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار مصرف شده بود، ۴۵ درصد افزایش عملکرد دانه داشت و در مجموع دو سال به عنوان تیمار برتر انتخاب گردید.

همان طور که در جدول ۳ ملاحظه می شود، بین تیمارهای آزمایش از نظر درصد نیتروژن در برگ در سال اول اختلاف معنی دار نبود ولی در سال دوم در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار بود. بیشترین مقدار نیتروژن برگ در سال اول تیمارهای باکتری ۱۲۰- L و مصرف ۴۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار بود و در سال دوم هم در تیمارهایی بود که در آنها کود اوره به میزان ۴۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شده بود. در پروتئین دانه نیز در مجموع دو سال بین تیمارها اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد وجود

جدول ۳- درصد نیتروژن در برگ تیمارهای آزمایش

ردیف	تیمار	درصد نیتروژن در سال اول	درصد نیتروژن در سال دوم	درصد پروتئین
۱	شاهد (بدون تلقیح)	۲/۶ ^a	۳/۶ ^{ab}	۲۲/۷ ^{b*}
۲	L - ۷۸	۲/۸ ^a	۳/۵ ^b	۲۱/۹ ^c
۳	L - ۱۹۵	۲/۳ ^a	۳/۷ ^{ab}	۲۳ ^{ab}
۴	N - ۲۰۰	۲/۴ ^a	۳/۹ ^a	۲۴/۳ ^a
۵	L - ۱۹۲	۲/۳ ^a	۳/۶ ^{ab}	۲۲/۹ ^{ab}
۶	L - ۵۴	۲/۷ ^a	۳/۵ ^b	۲۱/۷ ^c
۷	L - ۷۵	۲/۷ ^a	۳/۸ ^{ab}	۲۳/۷ ^{ab}
۸	L - ۳۰	۲/۸ ^a	۳/۶ ^{ab}	۲۲/۴ ^b
۹	L - ۱۰۰	۲/۸ ^a	۳/۴ ^b	۲۱/۵ ^c
۱۰	N - ۴۰۰	۲/۹ ^a	۴ ^a	۲۵/۴ ^a
۱۱	L - ۱۹۷	۲/۵ ^a	۳/۷ ^{ab}	۲۳ ^{ab}
۱۲	L - ۱۲۰	۲/۹ ^a	۳/۶ ^{ab}	۲۲/۷ ^b
۱۳	L - ۱۷۷	۲/۸ ^a	۳/۷ ^{ab}	۲۳/۲ ^{ab}

* میانگین های با حروف مشابه در سطح ۵ درصد معنی دار نمی باشند.

جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب عملکرد تیمارها در دو سال آزمایش

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات
سال	۱	۶۸۰۹۶۷۶۹	۶۸۰۹۶۷۶۹*
خطا	۶	۹۲۲۲۵۳	۱۵۳۷۰۸
عملکرد	۱۲	۱۵۴۲۵۲۸	۱۲۸۵۴۴**
سال × عملکرد	۱۲	۲۵۹۲۸۵۹	۲۱۶۰۷۱*
خطا	۷۲	۲۲۹۷۰۷۲۱	۳۱۹۰۳۷
کل	۱۰۳	۹۶۱۲۵۱۳۲	۹۳۳۲۵۳

جدول ۵- تجزیه واریانس مرکب اثرات سال و باکتری بر عملکرد، نیتروژن برگ و درصد پروتئین دانه

میانگین مربعات ^۱				
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	نیتروژن برگ (درصد)	پروتئین دانه (درصد)
سال	۲	۶۸۰۹۶۷۶۹*	۱۷/۰۷۸*	۲۹/۹۳۰*
تکرار	۶	۱۵۳۷۰۸	۰/۳۵۹	۰/۶۰۴
تیمار	۹	۱۲۸۵۴۴**	۰/۳۸۰*	۰/۸۵۴*
سال × تیمار	۱۸	۲۱۶۰۷۱*	۰/۲۲۵	۰/۷۲۸
خطا	۵۴	۳۱۹۰۳۷	۰/۱۴۴	۰/۶۴۰

* و ** به ترتیب نشانگر معنی دار بودن در سطح آماری ۵٪ و ۱٪ می باشد.

نتیجه گیری

به ازای ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم بذر لوبیا در هر هکتار، فقط با مصرف ۱۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به عنوان شروع کنند، ضمن اینکه نیاز نیتروژنی گیاه را برای حصول عملکرد مناسب تامین نمود، از هدر رفت کود شیمیایی اوره و آلودگی خاک و آب جلوگیری نمود.

نتایج این آزمایش نشان داد که اکثر سویه های باکتری استفاده شده در آزمایش فعال بوده و باعث افزایش عملکرد و وزن خشک شده اند. لذا براحتی می توان با تلقیح بذور لوبیا با باکتری ریزوبیوم به میزان یک الی دو کیلوگرم مایه تلقیح باکتری ریزوبیوم

منابع

افشاری علی آباد، م. ا. نوحی. ا. مجیدی هروان. ۱۳۷۵. ارزیابی تثبیت بیولوژیک نیتروژن بوسیله ریزوبیوم فائزولی و تعیین حامل مناسب برای آن. پایان نامه کارشناسی ارشد میکروبیولوژی دانشگاه تهران ۲۰۱۰ صفحه.

خواوازی، ک. و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۰. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور. مجموعه مقالات. نشر آموزش کشاورزی. ۶۰۰ ص.

- Brockwell, J. 1981. A strategy for legume nodulation research in developing regions of the old world. *Plant Soil*. 58:367-382.
- Brockwell, J., P. J. Bottomley, and J. E. Thies. 1995. Manipulation of rhizobia microflora for improving legume productivity and soil fertility: a critical assessment. *Plant Soil*. 174:143-180.
- Ferreira, E.M. and J. F. Marques. 1992. Selection of portugese *Rhizobium leguminosarum* bv. *Trifolii* strains for production of legume inoculants. *Plant and soil* 147:151-18.
- Giller, K.E., and K.J., Wilson. 1991. Nitrogen fixation in tropical cropping systems. C.A.B. International UK.
- Graham, P. H. 1981. Some problems of nodulation and symbiotic nitrogen fixation in *Phaseolus vulgaris* L: areview. *Field Crop Res.* 4:93-112.
- Hernandez- Armenta, R. H. C. Wien. and A. R. J. Eaglesham. 1989. Maximum temperature for nitrogen fixation in common bean. *Crop Sci.* 29: 1260-1262.
- Hungria, M. 2000. Isolation and characterization of new efficient and competitive bwa rhizobia from Brazil. *Soil Biol. Biochem.* 32:1515-1528.
- Ismail, B. S., T. C. Siew, and I. Mushrifah. 1995. Effect of molinate and carbofuran on nitrogen fixation by *Azolla pinnata*. *Microbios* 82:127-134.
- Karanja, N. L. and M. Wood. 1988. Selecting *Rhizobium phaseoli* strains for use with bean in kenya: Tolerance of high temperature and antibiotic resistance. *Plant Soil*. 112:15-22.
- Peoples, M. B., R. R. Gault, G. J. Scammell, B. S. Dear, J. Vigona, G. A. Sandral, J. Paul, E. C. Wolf, and J. F. Angus. 1998. Effect of pasture management on the contributions of fixed N to the N economy of ley-farming systems. *Aust. J. Agric. Res.* 49:459-474.
- Robert, F. M. and E. L. Schmidt. 1983. Population changes and persistence of *Rhizobium phaseoli* in soil and rhizospheres. *Appl. Environ. Microbiol.* 45 (2): 550-556.
- Sorenson, R.C. and E.J. Pena's. 1978. Nitrogen fertilization of soybeans. *Argon. J.* 70: 213-216.
- Tate, R. L. 1995. *Soil microbiology (symbiotic nitrogen fixation)*. John Wiley & Sons, Inc., New York, N.Y
- Vargas, M. A., T. L. C. Mendes and M. Hungria. 2000. Response of field-grown bean to rhizobium inoculation and nitrogen fertilization in two cerrados. *Biol. Fertil. Soil.* 32: 228-233.
- Wani, S. P., O. P. Rupela, and K. K. Lee. 1995. Sustainable agriculture in the semi-arid tropics through biological nitrogen fixation in grain legumes. *Plant Soil*. 174:29-49.

Determination of rhizobium bacteria strain for seed inoculating of bean in north of Fars

A.Hemmati¹, H.A.Rahmani², Gh.H.Masoudi³

Received: 2012-7-24 Accepted: 2012-12-8

Abstract

Nitrogen is necessary for plants growth. Symbiotic N₂-fixation is the most important source of nitrogen in legumes. A field study was conducted to evaluate 10 rhizobium strains (L-78, L-195, L-192, L-54, L-75, L-30, L-100, L-197, L-120 and L-177) and two nitrogen fertilizers treatments (35 and 75 ppm N) with control treatment (without inoculation and N₂ – fertilizer) in yield of bean in 2009-2010. Experimental design was randomized complete block (RCBD) with four replicates. The weight of dry matter, nitrogen in leaf and seed and yield of bean were calculated. In the first year, the results indicated that there was a significant difference (at 5 %) in grain yield between treatments. The best seed yield and nitrogen in dry matter were obtained in L-54 strain treatment. This yield increased 174 % compared with control treatments. In the second year, the results showed that there was a significant difference between treatments (at 5 %). The maximum yield was obtained by L-77 and L-54 strains with 1595 and 1511 kg/ha respectively. The yields of this treatment increased 41 and 33 % compared with control treatment (without inoculate and nitrogen fertilizer). Based on the results in two years of experiment we showed that the highest yield and protein were obtained by rhizobium inoculated of bean.

Key Words: Fixation, legume, nitrogen, symbiotic, yield

1- Academic Staff, Fars Agriculture and Natural Research Center

2- Academic Staff, Soil and Water Research Institute

3- Fars Agriculture and Natural Research Center