اثرنژادهای مختلف ریزوبیوم لگومینوزاروم[1] برعملکرد وسایر صفات زراعی عدس[2]

علی احمدی و بهمن یزدی صمدی

بترتیب مربی و استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران - کرج

تاریخ وصول بیست و هشتم مردادماه ۱۳۷۱

چکیده

به منظور بررسی اثرنژادهای مختلف ریزوبیوم بر برخی صفات مهم زراعی عدس در شرایط مزرعه‌ای، آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار و به مدت دو سال انجام شد. دراین آزمایش علاوه بر سه نژادریزوبیوم اثر کودهای ازته، فسفره و پتاسه برگره بندی و رشد گیاه مطالعه گردید و صفات مربوط به گره بندی ریشه، رشد، عملکرد و درصد ازت گیاه ارزیابی شد.

به منظور مطالعه دقیق‌تر وضعیت رشد و گره بندی ریشه، آزمایش در سال دوم به صورت گلدانی نیز تکرار گردید.

نتایج آزمایشهای مزرعه‌ای افزایشی را در گره بندی و سایر صفات مورد مطالعه در اثر تلقیح نشان نداد. در آزمایش گلخانه‌ای واکنش به تلقیح محسوس‌تر به نظر رسید و نژاد Lc19(Syria) نسبت به دو نژاد دیگر برتری نشان داد. کاربرد کود ازته گره بندی را کاهش داد و تاثیری در افزایش عملکرد محصول نداشت. کاربرد کود فسفره گره بندی را بهبود بخشید ولی عملکرد محصول را افزایش نداد.

مقدمه

ازت یکی از عناصر بسیار مهم در ساختار سلولهای گیاهی و جانوری به حساب می‌آید. نیاز گیاهان به این عنصر بیشتر از سایر عناصر بوده و بیش ازهرعنصردیگری عامل محدودکننده درتولید مواد غذائی بشر بشمار می‌رود(۱). کمبود آن در اغلب خاکهای زراعی از یك طرف و ازطرف دیکر وفور آن در اتمسفر، اهمیت و لزوم تحقیق در زمینه سیستمهای تثبیت کننده ازت مولکولی را روشن می‌سازد.

دربین سیستمهای طبیعی تثبیت کننده ازت، همزیستی گیاهان لگومینوز با ریزوبیومها از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. حبوبات واز جمله عدس گروهی از این گیاهان هستند که به خاطر تثبیت مقادیر نسبتا" زیاد ازت مولکولی هوا و نقش مهمی که در تامین پروتئین مورد نیاز انسانها خصوصا" در کشورهای در حال توسعه دارند از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند.

کارآئی تثبیت ازت درسیستمهای همزیستی به

1- Rhizobium Leguminosarum

2- Lens Culinaris

عامل نژاد باکتری، گیاه میزبان و عوامل محیطی‌وخاکی و اثرات متقابل آنها بستگی دارد(۸)۰ در اکثرمواردر همزیستی لگوم - ریزوبیوم‌تعدادکافی از نژادهای کاملا" موثر و اختصاصی باکتری در منطقه رویش بذر و گسترش ریشه در خاك وجود ندارد (۲)۰ درچنین شرایطی تلقیح با مناسبترین‌نژادهای باکتری انتخاب شده برای شرایط محیطی و خاکی موجود و ارقام لگوم توصیه شده در آن نقاط به منظور بهره گیری هرچه بیشتر از این سیستمهای مفید طبیعی در جهت‌افزایش عملکرد امری ضروری و مفید می‌باشد۰

برمر و همکاران (۸) تعداد زیادی از نژادهای ریزوبیوم‌لگومینوزاروم را برای عدس در شرایط اتاق رشد و مزرعه مورد ارزیابی قرار دادند۰ تلقیح بطور کلی عملکرد را ۱۳۵٪ افزایش داد و نژادهای 99A1 و I-ICAR-SYR از سایر نژادهای موردمطالعه برتر به نظررسیدند۰ می و بن بهلول (۲۰) توانائی رقابت نژادهای مختلف ریزوبیوم عدس را در شرایط اتاق‌رشد و مزرعه بررسی نمودند۰ نژادهای هاوائی 0-5 ، نیتراجین 92A3 ، نیتراجین 128A12 از سایر نژادها قدرت رقابت با لاتری داشتند۰ در آزمایش اسلام و آفاندی (۱۵) تلقیح بذور عدس عملکرد را در برخی از واریته‌های مورد مطالعه افزایش داد۰ برخی‌از نژادهای ریزوبیوم افزایش معنی داری در گره بندی بعضی از کولتیوارهای عدس ایجاد نمودند۰ در آزمایش مزرعه‌ای پل و گش (۲۲) نژادهای L 20 و L 25 باعث افزایش گره بندی، مقدار ازت و عملکردگردیدند۰ درحالی که سایر نژادهای مورد مطالعه تاثیر کمی روی صفات فوق داشتند۰ تلقیح بذور عدس با ریزوبیوم + ازتوباکتر باعث‌افزایش گره بندی (۱۷)، افزایش جذب Mg ، P و N (۱۹)گردید و عملکرد محصول را نیز افزایش داد (۱۷ و۱۹)۰ دریك بررسی تلقیح بذور عدس با ریزوبیوم در شرایط استرس شوری باعث تولید ماده خشك بیشتری شد (۳)۰ نتایج آزمایشهای متعدد دیگری نیز افزایش در گره بندی (۴، ۷، ۱۲، ۱۴و ۲۵)، فعالیت آنزیم نیتروژناز(۱۱، ۱۲ و ۲۵) ازت کل و ازت تثبیت شده (۹)، مقدار لگ هموگلوبین (۷و۲۶)، کلروفیل برگ (۲۶)، وزن خشك گیاه (۹ و۱۴) و عملکرد دانه وکلش (۴، ۷، ۱۲، ۱۴ و۲۵) رادرعدس‌در اثر تلقیح با نژادهای معرفی شده ریزوبیوم نشان داده‌اند۰

هدف از این آزمایش ارزیابی واکنش عدس از نظر عملکرد و سایر صفات زراعی به تلقیح با نژادهای برتر ریزوبیوم (وارد شده از خارج) در شرایط محیطی و خاکی موجود می‌باشد۰

مواد و روشها

آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار و به مدت دو سال زراعی ۱۳۶۹ و۱۳۷۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی کرج انجام شد۰ محل آزمایش سال اول در قسمتی از مزرعه که حداقل تا سه سال سابقه کشت گیاهان لگوم را نداشت و در سال دوم‌در قسمتی از مزرعه که سال قبل زیرکشت گندم بود انتخاب شد۰ برخی از خصوصیات خاك محل آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است۰ نژادهای مورد مطالعه که به عنوان نژادهای برتر ریزوبیوم برای عدس از ایکاردا دریافت شده بود عبارت بود از: Lc 35 (Syria) ، (Syria) Lc19 و (U.S.A) USDA 2433 که بترتیب با شماره‌های ۷۳۵ ، ۷۱۹ و۷۵۸ ایکاردا مشخص شده بودند۰

جدول ۱- برخی خصوصیات خاك محل آزمایش

بافت	pH	پتاسیم قابل جذب +	فسفر قابل جذب **	نیتراتی	ازت * آمونیومی	کل	عمق خاك (سانتیمتر)	سال آزمایش
لوم رسی	۸/۲	۰/۳۴	۱۸۸	-	-	۰/۱	۰ - ۲۵	۱۳۶۹
"	۸/۱	۰/۳۲	۷۲	-	-	۰/۰۵۶	۲۵ - ۵۰	
"	۷/۳	۱/۳۰	۵۶/۷	۱۳/۴۳	۱۱/۶۳		۰ - ۲۵	۱۳۷۰
"	۷/۴	۱/۳۲	۷/۸	۱۴/۰۰	۹/۹۶		۲۵ - ۵۰	

* : ازت کل برحسب درصد وازت نیتراتی و آمونیومی برحسب PPM می‌باشد.

** : برحسب PPM، + : برحسب میلی اکی وا لان درصد گرم خاك

از رقم اصلاح شده عدس بنام زیبا دراین آزمایش استفاده شد.

هرواحد ازمایشی به‌ابعاد ۵ × ۳ مترمشتمل بر ۱۲ ردیف کاشت با فواصل ۲۵ سانتیمتر بود. فاصله بوته‌های داخل ردیف ۱/۵ سانتیمتر درنظرگرفته شد. (۲۶۸ بوته درمترمربع) کاشت به صورت خطی و با دست انجام گرفت و آبیاری به صورت نشتی وبطور منظم (۷ روز یکبار) تا نزدیك به مرحله رسیدن ادامه داشت.

تلقیح بذور حدود ۴ ساعت قبل از کاشت، در آزمایشگاه انجام شد. از محلول قند ۱۰٪ (درسال اول) و صمغ عربی ۳۰٪ (درسال دوم) به عنوان ماده چسبنده استفاده شد. چه درزمان تلقیح و چه در زمان کاشت نکات لازم برای عدم سرایت باکتری‌از تیماری به تیمار دیکر رعایت گردید.

تیمارهای آزمایش در سال اول (۵ تیمار) و سال دوم (۶ تیمار) عبارت بودند از:

۱ - شاهد (K_2O +P_2O_5) بترتیب ۷۲ و ۵۴ کیلوگرم درهکتار).

۲ - کودازته (۱۱۰ کیلوگرم درهکتار ازت خالص).

۳ - تلقیح با نژاد شماره ۷۳۵

۴ - تلقیح با نژاد شماره ۷۱۹

۵ - تلقیح با نژاد شماره ۷۵۸

۶ - بدون‌کود و ریزوبیوم.

همه تیمارها (بجز تیمارشماره ۶) مقادیر کودی تیمار شاهد را به طور مساوی دریافت نمودند. کودهای فسفره و پتاسه همراه با ۵۰٪ کود ازته در زمان کاشت به صورت نواری بکار رفت و بقیه کود ازته در مرحله ۵۰٪ گلدهی مصرف شد.

مشاهدات در سه مرحله ۴۵-۴۰ روز پس‌ازکاشت، ۶۵ - ۵۰ روز پس از کاشت و مرحله ۹۰٪ رسیدن انجام شد و پارامترهای مربوط به گره بندی، مقدار ازت ورشد کیاه اندازه گیری شدند. تعداد و وزن خشك گره و وزن خشك(۲۴ ساعت دردمای ۷۰°C درانکوباتور) قسمت هوائی‌وریشه‌براساس۱۰-۸ کیاه‌درهرنمونه‌اندازه‌کیری شد. کره‌بندی تیمارهاازنظروضعیت تشکیل گره طبق

روش کوربین و براکول (۵) وبراساس تعدادوتوزیع گره‌های موثرروی ریشه‌انجام گرفت(جدول۲)۰ از روش کجلدال برای تعیین مقدارازت گیاه‌استفاده‌بعمل آمد۰

به منظورمطالعه دقیق‌تر وضعیت رشد و گره‌بندی ریشه آزمایش مزرعه‌ای سال دوم با همان خصوصیات به صورت گلدانی (گلدانهای پلاستیکی با طول ۱۸ سانتیمتر) نیز تکرار شد۰ خاك گلدانها از محل آزمایش در مزرعه تهیه و به نسبت ۲۰٪ با ماسه مخلوط گردید۰ در آزمایش گلخانه‌ای نیز پارامترهای مربوط به گره بندی و رشد گیاه در دو مرحله ۳۵ و ۶۵ روز پس از کاشت اندازه گیری شد۰

نتایج و بحث

الف- اثرتلقیح (مقایسه تیمارهای تلقیح شده باشاهد):

میانگین برخی صفات مورد مطالعه درمرحله دوم نمونه برداری ومرحله برداشت درآزمایشهای مزرعه‌ای درجدول ۳ نشان داده شده است۰ در سال اول آزمایش تعداد گره موثر در تیمار تلقیح شده با نژاد شماره ۷۵۸ بطور معنی داری (درسطح ۵٪) از تیمارهای تلقیح شده با دو نژاد دیگر کمتر بود۰ تیمارهای تلقیحی از نظر سایر صفات مورد مطالعه تفاوت معنی داری با شاهد نشان ندادند۰ در آزمایش سال دوم (مرحله دوم نمونه برداری) وزن خشك کل گره در تیمار شاهد،

جدول ۲- گروه بندی وضعیت تشکیل گره (کوربین و براکول ۱۹۷۷)

توزیع و تعداد گره های موثر*		
سایرقسمتهای ریشه	طوقه+	نمره گره بندی
۰	۰	۰
۱-۴	۰	۰/۵
۵-۹	۰	۱
۱۰	۰	۱/۵
۰	کم	۲
کم	کم	۲/۵
۰	خیلی	۳
کم	خیلی	۴
خیلی	خیلی	۵

* : موثربودن براساس اندازه گره و رنگ داخلی آن (صورتی و قرمز) درنظرگرفته شده است۰

+ : طوقه به ۷ سانتیمتری بالای ریشه اطلاق شده است۰

جدول ۳- میانگین های برخی صفات مورد مطالعه درمرحله دوم نمونه‌برداری ومرحله برداشت درآزمایشهای مزرعه‌ای سال اول (الف) و سال دوم (ب).

	تیمار	تعدادکل گره درهرگیاه	تعدادگره موثر در هر گیاه	وزن خشک گره در هرگیاه(میلیگرم)	نمره گره‌بندی	درصدازت در کل اندام هوایی +	درصدازت در دانه	عملکرد (کیلوگرم در ۸متر مربع) دانه	عملکرد (کیلوگرم در ۸متر مربع) کلش
الف)	شاهد	۱۶/۹	۱۰/۳ ab	۶/۱	۲/۵۰	۲/۹۴	۴/۵۷	۱/۵۹۴	۳/۳۶۹
	ازت	۱۲/۷	۷/۸ ab	۴/۰	۲/۴	۲/۸۹	۴/۵۹	۱/۳۸۱	۳/۶۳۲
	نژادشماره۷۳۵	۱۷/۹	۱۳/۹ a	۵/۲	۲/۶	۲/۹۷	۴/۴۶	۱/۴۱۸	۳/۳۹۴
	نژادشماره ۷۱۹	۱۹/۴	۱۳/۴ a	۶/۳	۲/۶	۲/۹۰	۴/۴۶	۱/۴۸۴	۳/۴۴۴
	نژادشماره ۷۵۸	۱۰/۹	۵/۵ b	۳/۴	۲/۱	۳/۱۷	۴/۴۴	۱/۴۲۵	۳/۴۵۸
ب)	شاهد	۲۳/۹	۱۱/۹	۱۸/۲a	۲/۹	۱/۰۳	۱/۷۹	۰/۲۵۴	۱/۰۶۰
	ازت	۱۵/۲	۷/۰	۸/۵bc	۲/۵	۱/۱۲	۱/۷۶	۰/۲۸۴	۱/۴۳۲
	نژادشماره ۷۳۵	۲۲/۵	۱۱/۷	۱۴/۵ab	۲/۵	۱/۰۱	۱/۷۲	۰/۳۵۲	۱/۳۶۹
	نژادشماره ۷۱۹	۱۹/۳	۹/۶	۹/۸bc	۲/۵	۱/۰۴	۱/۶۲	۰/۳۸۸	۱/۴۴۳
	نژادشماره ۷۵۸	۱۷/۶	۷/۶	۱۰/۲bc	۲/۵	۱/۰۱	۱/۷۵	۰/۳۲۳	۱/۳۴۴
	بدون کود	۱۵/۹	۵/۱	۶/۳c	۲/۵	۱/۲۵	۱/۷۱	۰/۳۶۵	۱/۲۵۵

+ : در مراحل ۵۰٪ گلدهی (سال دوم) و ۹۰٪ رسیدن (سال اول)

افزایش معنی‌داری (۱٪ = α) نسبت به تیمارهای تلقیح شده با نژادهای ۷۱۹ و۷۵۸ نشان داد که توجیه قابل قبولی برای این حالت به نظر نرسید۰ صرف نظر از دو مورد ذکرشده فوق تیمارهای تلقیحی از حیث هیچیك از صفات مورد مطالعه تفاوت آماری با تیمار شاهد در شرایط زراعی موجود نشان ندادند۰ عدم واکنش به تلقیح در شرایط مزرعه‌ای با توجه به گره‌بندی نسبتا " خوب درتیمارهای تلقیح نشده، می‌تواند ناشی از حضور ریزوبیومهای فعال بومی خاك و احیانا " رقابت آنها با نژادهای جدید معرفی شده باشد۰ بهرحال عدم سازگاری نژادهای جدید با شرایط اقلیمی و خاکی موجود، عدم تناسب آنها با واریته عدس بکاررفته دراین آزمایش و سطح متوسط ازت معدنی خاك (جدول ۱) از دلائل احتمالی دیگر عدم واکنش به تلقیح می‌توانند باشند۰ نتایج آزمایشهای متعددی عدم واکنش عدس از نظرعملکرد را به تلقیح با نژادهای ریزوبیوم گزارش نموده‌اند (۱۱، ۱۶ و ۲۱)۰ اسلام وهمکاران عدم افزایش عملکرد عدس در اثر تلقیح را وجود ریزوبیومهای کارآمد بومی ذکرنموده‌اند (۱۶)۰ تلقیح بذورنخود(۱) بانژادهای برگزیده وبرتر ریزوبیوم[2] درمزرعه دانشکده کشاورزی کرج افزایشی در گره‌بندی وعملکرد محصول ایجاد نکرد(مکاتبه شخصی)۰ نتایج آزمایش کیوسی (۱۸) نشان دادکه درخاکهای حاوی بیش از 8×10^5 ریزوبیوم فازئولی[3]، گیاهان لوبیا واکنشی به تلقیح نشان نمی‌دهند۰ عدم بهبود در گره‌بندی لوبیا چشم بلبلی[4] دراثرتلقیح درخاکهای حاره‌ای توسط دانسو و اویریدو (۱۰) گزارش شده است۰ در آزمایشهای ذکرشده بالا، علت اصلی عدم واکنش به تلقیح حضور ورقابت ریزوبیوم ذکرشده است۰ نتایج

نتایج آزمایش گلخانه‌ای واکنش محسوستری به تلقیح نشان داد (جدول۴)۰ تیمار تلقیح شده با نژاد شماره ۷۱۹ (Lc19 (Syria)) افزایش معنی داری (۵٪ = α) از نظروزن خشك گره در هر گیاه نسبت به شاهد در مرحله دوم نمونه‌برداری نشان داد۰ مقایسه گروهی تیمارهای تلقیح شده با تیمار شاهد نیز افزایش قابل

جدول ۴- گروه بندی میانگین های مربوط به گره بندی گیاهان درمرحله ۶۵ روز پس از کاشت درآزمایش گلخانه‌ای

گره‌بندی / تیمار	شاهد	ازت	نژاد ۷۳۵	نژاد ۷۱۹	نژاد ۷۵۸	بدون کود
تعدادکل گره درهرگیاه	۱۵/۷ ab	۳/۷ b	۲۴a	۲۸/۴a	۲۶/۲a	۹/۰ b
وزن خشك گره هرگیاه (میلیگرم)	۲/۸ bc	۱c	۵/۱ab	۶/۲a	۵/۴ab	۱/۹ c

1- Cicer arietinum 2- R.SPP(Cowpea type) 3- R.Phaseoli 4- Vigna Unguiculata

توجه درگره‌بندی را در تیمارهای تلقیح شده درآزمایش گلخانه‌ای نشان داد (جدول ۵ و شکل ۱)۰ دلیل واکنش محسوستربه‌تلقیح را درآزمایش گلخانه‌ای تراکم کمتر جمعیت ریزوبیوم بومی خاك گلدانها (به دلیل حجم محدودتر خاك قابل دسترسی ریشه، افزایش ماسه‌و...) درمقایسه با شرایط طبیعی مزرعه می‌توان ذکرنمود۰

ب - اثرازت معدنی:

مقایسه تیمار کودازته با تیمار شاهد اثرات بازدارندگی ازت معدنی را برگره بندی گیاه‌مخصوصا" درآزمایش گلخانه‌ای بخوبی نشان می‌دهد (جدول ۳وشکل ۲)، درآزمایش مزرعه‌ای سال اول تعداد و وزن خشك گره در تیمار کود ازته بترتیب ۲۴/۵ و ۳۳/۵ درصد نسبت به شاهد در مرحله دوم نمونه‌برداری کاهش نشان داد۰ در آزمایش مزرعه‌ای سال دوم (مرحله دوم نمونه برداری) میزان کاهش در تعداد گره و وزن خشك گره در تیمار کود ازته (نسبت به شاهد) بترتیب ۳۶ و ۵۳/۶ درصد بود که کاهش در وزن خشك گره در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (شکل ۲)۰

درمرحله اول آزمایش گلخانه‌ای تعداد ووزن خشك گره درتیمار کود ازته کاهش معنی داری بترتیب در سطح ۵ درصد و ۱ درصد نسبت به شاهد نشان داد۰ درمرحله دوم نمونه‌برداری نیز ۷۶ و ۶۴ درصد کاهش بترتیب در تعداد و وزن خشك گره در مقایسه با تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۲)۰ نتایج آزمایشهای زیادی اثرات بازدارندگی ازت معدنی را بر گره‌بندی وتثبیت ازت درعدس نشان داده‌اند (۸، ۹، ۱۴، ۱۵ و ۲۳)۰

کاربرد کود ازته افزایشی در عملکرد محصول ایجاد نکرد۰ این عدم واکنش می‌تواند ناشی از علل زیر باشد: اول آنکه ممکن است گره بندی نسبتا "خوبی که در تیمارهای تلقیح شده مشاهده شد توانسته است نیاز گیاه را به ازت، تامین نماید۰ لذا تفاوتی بین تیمار بدون‌کود و تیمار کود ازته مشاهده نشد (جدول ۳ - ب)۰ دلیل دومی هم‌که دراین امر احتمالا" می‌تواند موثر باشد سطح نسبتا" متوسط ازت معدنی درخاك محل آزمایش می‌باشد (جدول ۱)۰ عدم افزایش در عملکرد عدس در اثر مصرف‌کود ازته توسط تعدادی از محققین‌گزارش شده است (۱۱، ۱۶ و ۲۱)۰

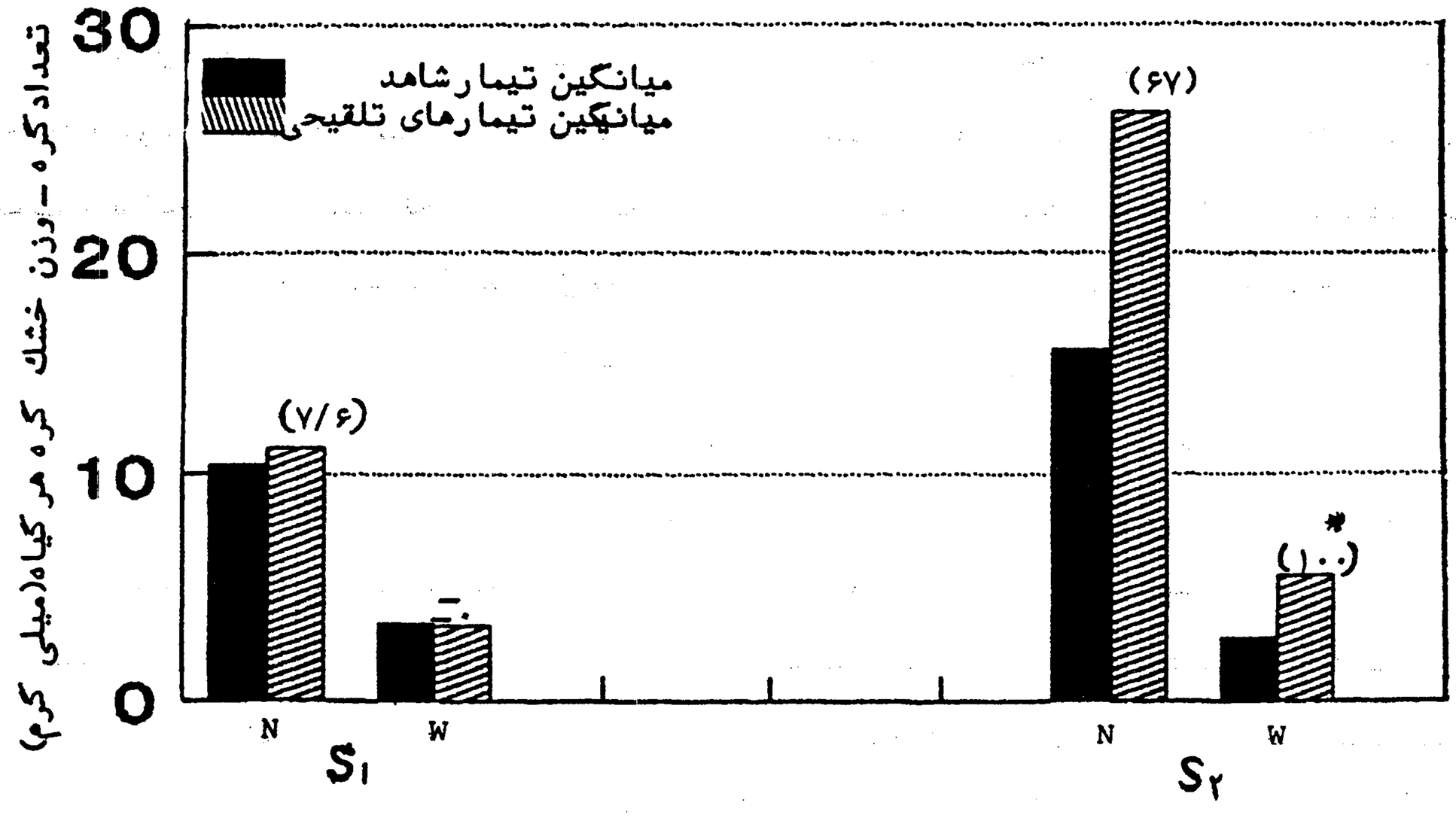
ج - اثر فسفر و پتاس (آزمایش سال دوم):

مقایسه تیمار شاهد با تیمار بدون کود اثرات رونق بخش فسفر و پتاس را بر گره بندی گیاهان‌نشان می‌دهد (جداول ۳و۴ - شکل ۳)۰ در مرحله دوم نمونه برداری در آزمایش مزرعه‌ای تعداد و وزن

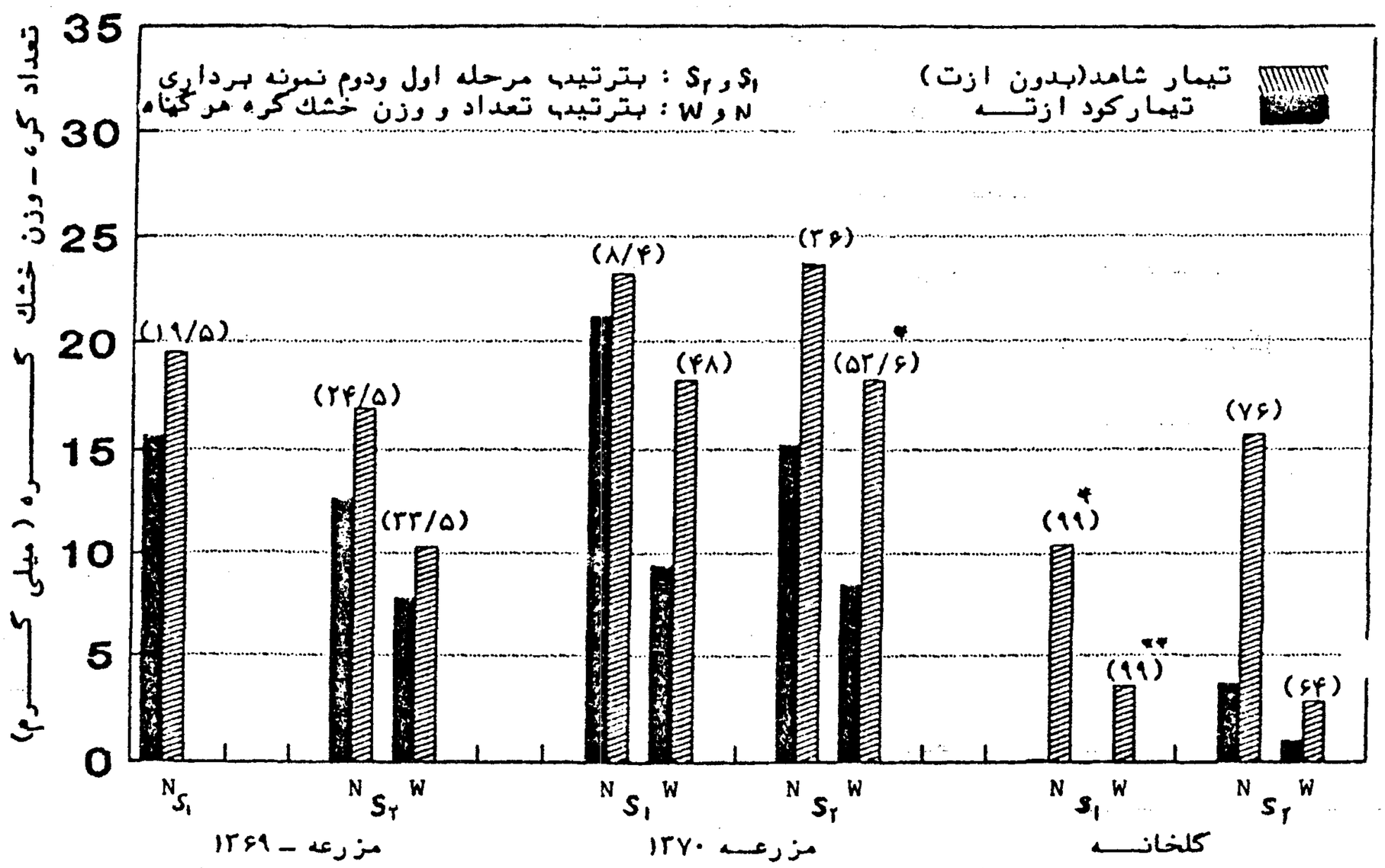
جدول ۵ - مقایسه گروهی تیمارهای تلقیح شده با شاهد از نظر گره بندی و رشد قسمت هوائی در مرحله دوم نمونه‌برداری در آزمایش گلخانه‌ای۰

	شاهد	میانگین تیمارهای تلقیحی	درصدافزایش
تعدادکل گره درهرگیاه	۱۵/۷	۲۶/۲	۶۷
وزن خشك گره هرگیاه (میلیگرم)	۲/۸	۵/۶	۱۰۰*
وزن خشك قسمت هوائی (گرم)	۰/۱۳	۰/۱۴	۷/۷

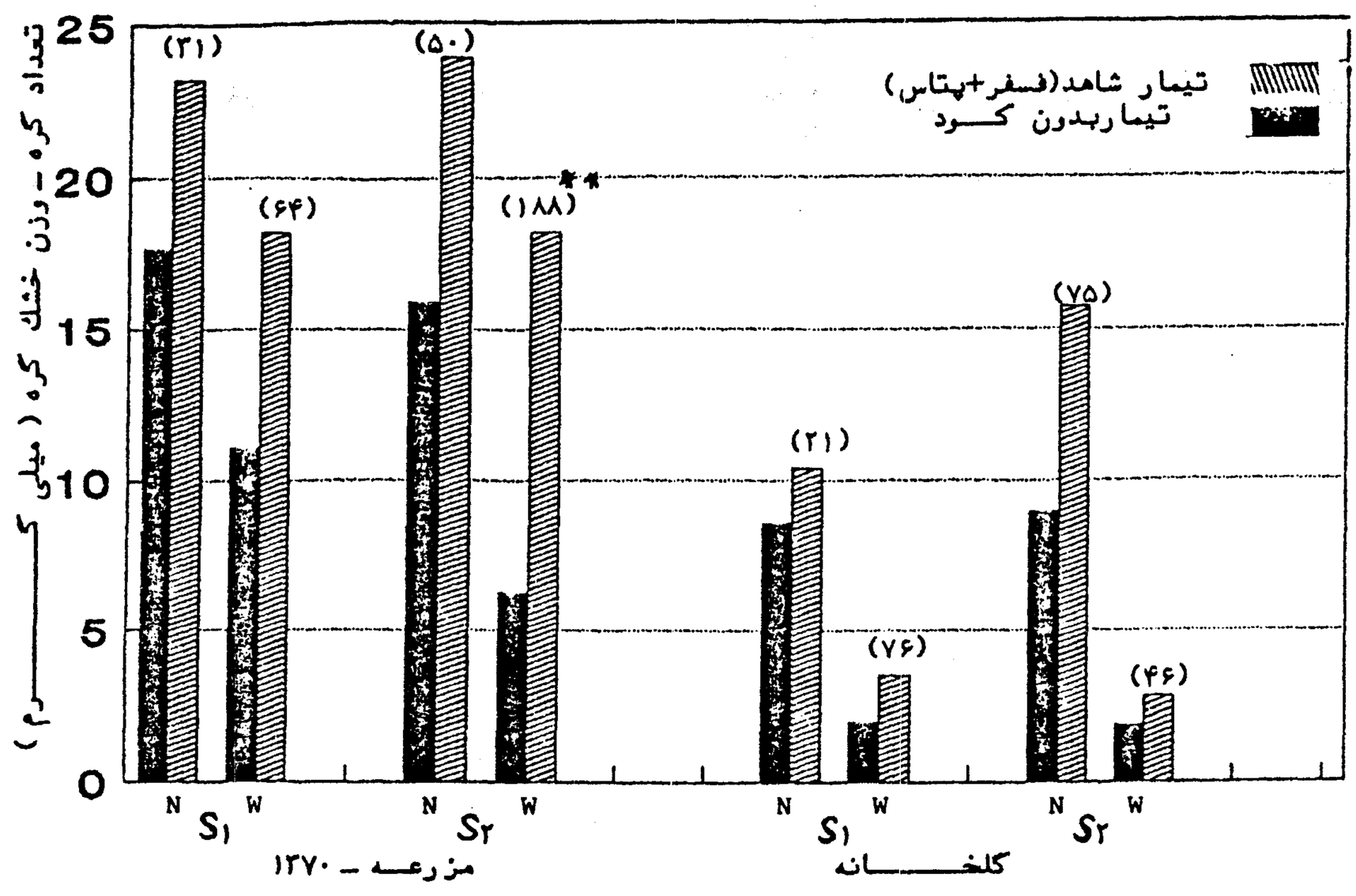
* : معنی دار درسطح ۱٪



شکل ۱- مقایسه گروهی تیمارهای تلقیحی با تیمار شاهد درآزمایش گلخانه‌ای (اعداد داخل پرانتز درصد افزایش را درتیمارهای تلقیحی نسبت به شاهد نشان می‌دهد)۰ S_1 و S_2 بترتیب مراحل اول و دوم نمونه برداری، N و W بترتیب تعداد و وزن خشک گره هر گیاه۰



شکل ۲- مقایسه گره بندی تیمار کود ازته با شاهد (اعداد داخل پرانتز درصد کاهش را نسبت به شاهد نشان می‌دهد)۰



شکل ۳ـ مقایسه گره بندی تیمار بدون کود با شاهد (اعداد داخل پرانتز درصد افزایش را نسبت به تیمار بدون کود را نشان می‌دهند)۰

خشک گره درتیمار شاهد بترتیب ۵۰ و ۱۸۸ درصد نسبت به تیمار بدون کود افزایش نشان داد که افزایش در وزن خشک گره درسطح ۱٪ معنی‌دار بود (شکل ۳)۰ افزایش در تعداد و وزن خشک گره در تیمار شاهد نسبت به تیمار بدون کود درآزمایش گلخانه‌ای بترتیب ۷۵ و ۴۶ درصد بود (شکل ۳)۰ به نظر می‌رسد اثر رونق بخش فسفر بر گره بندی ریشه از طریق افزایش در وزن ریشه (۵۰ ٪ افزایش نسبت به تیمار بدون کود ـ اطلاعات نشان داده نشده است) و افزایش در مواد فتوسنتزی قابل دسترس گره‌ها صورت گرفته باشد۰ افزایش بیشتر در وزن گره در مقایسه با تعداد گره موید این مطلب است۰ اثر فسفر برافزایش گره بندی توسط محققین گزارش شده است (۱۲، ۲۴، ۲۵ و ۲۷) و این افزایش بخاطر رشد بیشتر ریشه (۱۲، ۲۴ و ۲۷) و قسمت هوائی (۱۲) ذکر شده است ۰

کاربرد کود فسفره افزایشی در عملکرد محصول ایجاد نکرد ، اگرچه درمرحله دوم نمونه‌برداری وزن خشک قسمت هوائی گیاه را ۹۲٪ نسبت به تیمار بدون کود افزایش داد (اطلاعات نشان داده نشده است)۰ تشکیل گره روی ریشه و تثبیت ازت یک فرآیند پرهزینه ازنظر انرژی می‌باشد (۱۳) و گره‌های روی ریشه به عنوان مخزنهای رقابت کننده با اندامهای رویشی و زایشی گیاه به حساب می‌آیند۰ در موارد خاصی که گیاه به‌دلیل استرس های محیطی در محدودیت مواد فتوسنتزی قرار می‌گیرد ممکن است گره بندی بیشتر ، بخاطر مصرف بیشتر مواد فتوسنتزی، عملکرد بیشتری را به‌دنبال نداشته باشد۰ توسعه بیماری فوزاریوم درمرحله غلاف بندی در آزمایش مزرعه‌ای احتمالا" چنین حالتی را ایجاد نمود و لذا علیرغم گره بندی بهتر ریشه ، عملکرد بیشتر مشاهده نشد۰ اسلام و همکاران (۱۶) عدم

افزایش عملکرد عدس را با وجود افزایش در غده بندی ریشه گزارش نموده‌اند و علت آن را نیاز بیشتر ریشه ها به مواد فتوسنتزی جهت نگه‌داری گره‌ها بیان کرده‌اند۰

ارزیابی نژادهای خارجی ریزوبیوم درخاکهائی که سابقه کشت لگوم را نداشته و یا از نظر نژادهای بومی ریزوبیوم فقیر باشند، مطالعه و ارزیابی تعداد بیشتری از نژادهای خارجی با استفاده از متدهای مختلف مایه تلقیحی و استفاده از واریته‌های مختلف یك لگوم در آزمایش از توصیه های حاصله از نتایج این آزمایش می‌باشند۰

مراجع مورد استفاده:

REFERENCES:

۱ ـ سالاردینی، ع، الف ۰ ۱۳۶۶۰ حاصلخیزی خاك۰ انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۷۳۹، ۴۴۰ صفحه۰

۲ ـ صالح راستین، ن ۰ ۱۳۵۷۰ بیولوژی خاك ۰ انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۶۶۶، ۴۸۲ صفحه۰

3 - Ahmad, M., M. Athar & B.H. Niazi. 1986. Effect of Rhizobium inoculation on growth and crude protein/nitrogen content of lentil in relation to soil salinity. Lens. 13: 16-19.

4 - Ali, A.B. Roidarkhan & J.O.H. Keating. 1988. Effect of inoculation and phosphate fertilizer on lentil under rainfed conditions in upland Bluchistan. Lens, 15: 29-33.

5 - Anomymous. 1992. ICARDA special publication. LIRT. 92. Aleppo, Syria.

6 - Beck, D. 1990. Strain selection for improved N_2 fixation in Jordan lentil cultivars, In: Food legume improvement program. Annual report, P. 150-152. ICARDA, Aleppo, Syria.

7 - Bhatta Charyya, P. & S.N. Sen. 1988. Expansion of lentil cultivation in west Bengal (India) using rhizobial efficiency. Lens Newsletter . 15(2): 15-17.

8 - Bremer, E., C.V. Kessel, L. Nelson, K.J. Rennie & D.A. Rennie. 1990. Selection of Rhizobium leguminosarum strains for lentil (Lens culinaris) under growth room and field conditions. Plant and Soil. 121: 47-56.

9 - Bremer, E., R.J. Rennie & D.A. Rennie. 1988. Dinitrogen fixation of lentil, field pea and faba bean under dryland conditions. Canadian Journal of Soil Sci. 68(3): 553-562.

10- Danso, S.K. & J.D. Owiredu. 1988. Competitiveness of introduced and indigenaus cowpea Bradyrhizobium strains for nodule formation on cowpea (Vigna unguiculata (L) walp) in three soils. Soil Biology and Biochemistry, 20: 305-310.

11- Das, C.C., B.N. Chatterjee & K. Sengupta. 1988. Response of greengram and lentil to Rhizobium inoculation. Indian Journal of Agronomy. 33(1): 92-94.

12- Dhingra, K.K., H.S. Sekhon, P.S. Sandha & S.C. Bhandari. 1988. Phosphorous-rhizobium interaction studies on biological nitrogen fixation and yield of lentil. Journal of Agiric. Science, Cambride, 110: 141-144.

13- Dixon, R.O.D. & C.T. Wheele. 1986.Nitrogen fixation in plants. Blackie, 157 pp.

14- Herrera, A. & L. Longeri. 1985. Response of lentil (Lens culinaris Medick) to inoculation with Rhizobium lenguminosarum. Australian Journal of Agricultural Research. 9(3): 991-1001.

15- Islam, R. & F. Afandi. 1980. Response of lentil cultivars to Rhizobium inoculation and nitrogen fertilization. LENS. 7: 50-51.

16- Islam, M.S, M.B. Solh and M.C. Saxena. 1985. Effect of fertilization and carbofuran on nodulation, yield and protein content of lentil. LENS. 12: 32-36.

17- Kumar, A., M.K. Malik & N. Ahmad. 1988. Effect of mixed culture inoculation of Rhizobium and Azotobacter on yield, nutrient uptake and quality of lentil in calcareous salin soil. LENS. 15: 24-27.

18- Kucey, R.M.N. 1989. Response of field bean (Phaseolus vulgaris L.). to levels of Rhizobium leguminosarum bv. Phaseoli inoculation in soils containing effective R. Leguminosarum B.V. Phaseoil population. Canadian Joural of Plant Science 69(2):419-426.

19- Malik, M.K. & C.L. Sanoria. 1981. Influence of single and combined cultures of Rhizobium and Azotobacter on yield and uptake of nutrients by lentil (Lens esculenta). Indian J. Agricultural Res. 25(4):227-230.

20- May, S.N. & B. Benbohlool. 1983. Competition among Rhizobium leguminosarum strains for nodulation of lentils (Lens esculenta). Applied and Environmental Microbiology 45: 960-965.

21- Mukhtar, N.O. & S.A.A. Naib. 1988. Biological nitrogen fixation by faba bean, lentil and chickpea in the traditional versus the new area of the Sudan. In: Nitrogen fixation by legumes in mediterranean agriculture (edited by Beck D.P., Materson. L.A.).

22- Pol,S.C. & G. Chosh. 1986. Response to lentil (Lens esculenta) and chiclinge pea (Lathyrus sativus) to inoculation with different strains of Rhizobium leguminosarum. Environment and Ecology . 4(4): 630-632.

23- Sangakkara, U.R. & C.M. Cho. 1987. Relationship between fertilizer N and N fixation in lentils and soybeans. In: Food legume improvement for Asian farming systems (edited by Wallis, E.S. Byth, D.E.).

24- Sekhon, H.S., J.N. Kaul & T.S. Sandhu. 1983, Effect of phosphorus fertilization on yield and nodulation in lentils. LENS . 10: 25-27.

25- Sekhon, H.S., K.K. Dhingra, P.S. Sandhu & S.C. Bhandari. 1986. Effect of time of sowing, phosphourus and herbicides on the response to Rhizobium inoculations. Lens Newletter 13(1): 11-15.

26- Sharma, D.K., V.P.S. Chahal & R.B. Rewari. 1982. Studies on relationship between chlorophyll content and nitrogen fixation in lentil (Lens esculenta. L.) nodulation by different strains of Rhizobium leguminosarum. Indian Journal of Microbiology. 22(4): 291-292.

27- Sharma, B.B. & R.R. Singh. 1986. Rooting and nodulation pattern in lentil under different rate of seeding, seed inoculation, nitrogen and phosphorus fertilization. Legume Research. 9(2): 69-72.

Effect of Rhizobium Strains on Yield and Other Agronomic Traits in Lentil

A. AHMADI and B. YAZDI- SAMADI
Instructor and Professor, Respectively, Department of Agronomy, College of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran.
Received for Publication, 19 August , 1992.

SUMMARY

To evaluate the effects of different Rhizobium strains on some important traits in lentils, field experiments were conducted with cultivar "Ziba" in a randomized complete block design in two years. Treatments consisted of three Rhizobium strains, N and P+K in both years and a treatment without fertilizers and Rhizobium in the second year was added additionaly.

Observations were made in three growth stages: seedling, 50% flowering and seed ripening, and traits related to nodulation, growth, yield and nitrogen percent were measured.

A greenhouse experiment was also conducted in the second year, in which growth and nodulation was studied twice, 35 and 65 days after seed sowing.

The results of field experiments did not show any increase in nodulation and other traits in treatments inoculated with Rhizobia. Thus, it was concluded that in fields under lentil cultivation, inoculation is not necessary for lentils.

In the greenhouse experiment, the differences between Rhizobia strain were more pronounced and strain Lc19 from Syria was better than the other two strains.The negative effects of nitrogen application on nodulation were also observed in the greenhouse experiment. There was no yield increase due to nitrogen application. Application of phosphorus fertilizer increased nodulation, however, it did not increase seed yiled.