

بررسی همزیستی توام قارچ میکوریزای آرباسکولار و باکتری مزوریزوبیوم بر

عملکرد ذرت و لوبیا چشم بلبلی در کشت مخلوط

زهرا مرزبان^۱، محمدرضا عامریان^۲، مجتبی ممرآبادی^۲، حمید عباس دخت^۲، مهدی رحیمی^۲،

محمد سیبی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شاهرود

۲- اعضاء هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود،

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

(Email: marzban.zahra5@gmail.com)

چکیده:

به منظور بررسی اثر باکتری مزوریزوبیوم و قارچ میکوریزا بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت و لوبیا چشم بلبلی در کشت مخلوط، آزمایشی در بهار سال ۱۳۹۰ به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی به صورت کشت خالص و کشت مخلوط بر اساس سری افزایشی شامل: ذرت، لوبیا، کشت مخلوط، ذرت + قارچ میکوریزا، لوبیا + قارچ میکوریزا، لوبیا + باکتری مزوریزوبیوم، لوبیا + قارچ میکوریزا + باکتری مزوریزوبیوم، کشت مخلوط + قارچ میکوریزا، کشت مخلوط + باکتری مزوریزوبیوم، کشت مخلوط + قارچ میکوریزا + باکتری مزوریزوبیوم بود. بر اساس نتایج به دست آمده صفتهای همچون عملکرد دانه لوبیا، عملکرد دانه ذرت، تعداد دانه در بلال تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفتند ($P < 0.01$). تیمارهای مختلف بر صفتهایی چون تعداد غلاف لوبیا، تعداد دانه در غلاف لوبیا و تعداد بلال در بوته از لحاظ آماری اختلاف معنی داری را نشان ندادند. بیشترین عملکرد دانه لوبیا با میانگین ۳۰۵۳/۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار لوبیا به همراه باکتری مزوریزوبیوم و کمترین عملکرد آن با میانگین ۱۹۰۰/۵ کیلوگرم در هکتار متعلق به تیمار کشت خالص لوبیا بود. همچنین بیشترین عملکرد دانه ذرت با میانگین ۵۷۵۱/۹ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار کشت مخلوط به همراه باکتری مزوریزوبیوم و کمترین عملکرد دانه ذرت با میانگین ۲۶۹۵/۹ کیلوگرم در هکتار متعلق به تیمار کشت خالص ذرت بود. و بیشترین تعداد دانه در بلال با میانگین ۶۰۴ دانه مربوط به تیمار کشت مخلوط و کمترین آن با میانگین ۱۱۲ دانه در بلال مربوط به تیمار کشت مخلوط توام با قارچ و باکتری بود.

کلمات کلیدی: باکتری مزوریزوبیوم، ذرت، قارچ میکوریزا، کشت مخلوط، لوبیا

مقدمه

از راههای دستیابی به محصولات ارگانیک و پایدار کشاورزی، افزایش تنوع گونه‌ای گیاهان، شناخت و بکارگیری پتانسیل بیولوژیک خاک است. در حال حاضر نگرش‌های جدیدی که در ارتباط با کشاورزی تحت عنوان کشاورزی پایدار، ارگانیک و بیولوژیک مطرح می‌باشد به بهره برداری از کاربردهای بیولوژیک استوار است. در کشاورزی پایدار الگوی کشت مخلوط ضمن افزایش تنوع بوم‌شناختی و اقتصادی باعث افزایش عملکرد در واحد سطح، کاهش علف‌های هرز، کاهش عوامل بیماری‌زا، افزایش ثبات بوم‌نظام، تغذیه

مطلوب‌تر انسان و دام و کاهش فرسایش خاک می‌شود (مه‌دوی دامغانی، ۱۳۸۵). یکی از مهمترین چرخه‌های بیوشیمیایی خاک همزیستی باکتری‌های ریزوبیوم با بقولات است که در اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی دارای اهمیت فراوانی است و از دیگر کودهای بیولوژیک که می‌توان نام برد قارچ میکوریزا آرباسکولار است. میکوریز آرباسکولار تاثیرات مثبتی در نظام های زراعی دارند که اهم آنها عبارتند از: افزایش قابلیت دسترسی عناصر غذایی به ویژه فسفر برای گیاهان افزایش کارایی مصرف آب، افزایش مقاومت به تنش خشکی و تنش شوری، مقاومت به آفات و بیماری‌ها، افزایش قدرت رقابت گیاه میزبان در مقابل علف هرز، افزایش مقاومت گیاهان به عناصر سنگین، بهبود ساختمان خاک، کاهش اثرات سوء مواد شیمیایی (قارچ کش، آفت کش، علف کش) را بدنبال خواهد داشت (فلاح، ۱۳۸۵). تانگ جان و همکاران (۲۰۱۰) بیان داشتند که استفاده از قارچ میکوریزا در کشت مخلوط برنج و باقلا مقدار بیومس باقلا را در حدود ۶۰/۸ تا ۲۸۸ درصد بترتیب نسبت به تک کشتی و بدون تلقیح با قارچ میکوریزا افزایش داد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر باکتری مزوریزوبیوم و قارچ میکوریزا بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت و لوبیا چشم بلبلی در کشت مخلوط، آزمایشی در بهار سال ۱۳۹۰ در مزرعه آموزشی- تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود واقع در شهر بسطام به اجرا درآمد. این پژوهش به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کرت های آزمایشی به صورت کشت خالص و مخلوص بر اساس سری‌های افزایشی شامل: ذرت، لوبیا، کشت مخلوط، ذرت + قارچ میکوریزا، لوبیا + قارچ میکوریزا، لوبیا + باکتری مزوریزوبیوم، لوبیا + قارچ میکوریزا + باکتری مزوریزوبیوم، کشت مخلوط + قارچ میکوریزا، کشت مخلوط + باکتری مزوریزوبیوم، کشت مخلوط + قارچ میکوریزا + باکتری مزوریزوبیوم بود. کرت های آزمایشی شامل ۴ ردیف کشت برای کشت خالص و مخلوط ذرت و ۸ ردیف کشت برای تیمارهای کشت خالص لوبیا و کشت مخلوط لوبیا بود طول ردیف کشت برای هر کرت به طول ۸ متر و فواصل بین ردیف برای ذرت و لوبیا به ترتیب ۷۰ و ۳۵ سانتی متر و فاصله بذور روی ردیف برای ذرت و لوبیا به ترتیب ۲۰ و ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. متناسب با سطح کشت در تیمارهای مختلف مقدار مشخصی از بذور توزین شده و با محلول ۲۰ درصد آب قند آغشته گردید. در مرحله بعد مقدار تعیین شده از کود بیولوژیک ریزوبین سوپر پلاس (با جمعیت تقریبی 10^8 باکتری مزوریزوبیوم در هر میلی لیتر) به بذور افزوده و به طور کامل مخلوط شدند. در تیمارهای قارچ میکوریزا میزان ۱۵ گرم مایه تلقیح قارچ در زیر هر بذر قرار داده شد در زمان برداشت تعداد ۶ بوته ذرت و ۲۸ بوته لوبیا چشم بلبلی از هر کرت آزمایشی با در نظر گرفتن اثرات حاشیه ای به طور کاملاً تصادفی انتخاب شدند. کلیه محاسبات آماری، تجزیه واریانس و مقایسات میانگین با استفاده از نرم افزار SAS استفاده گردید و میانگین ها با آزمون چند دامنه ای LSD در سطح احتمال پنج درصد مقایس شدند.

نتایج و بحث

عملکرد دانه ذرت : نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارهای مختلف از نظر عملکرد دانه ذرت اختلاف معنی داری در سطح آماری یک درصد وجود دارد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین صفات نشان داد که

بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۵۷۵۱/۹ کیلوگرم مربوط به کشت مخلوط به همراه باکتری مزوریوبیوم و کمترین عملکرد دانه با میانگین ۲۶۹۵/۹ کیلوگرم متعلق به تیمار کشت خالص ذرت بود (جدول ۲). در پژوهشی با بررسی‌های کشت خالص و مخلوط لوبیا چشم بلبلی و ذرت ملاحظه کردند که حداکثر عملکرد دانه ذرت از کشت مخلوط بدست آمد (اسکندری و همکاران، ۲۰۰۹). تلقیح تنها و دوگانه باکتری ریزوبیوم و باکتری حل کننده فسفات، وزن خشک گیاه، عملکرد دانه، محتوی فسفر دانه و پروتئین برگ را در گندم افزایش داد (ساهران و همکاران، ۲۰۱۱). کشت لوبیا چشم بلبلی به عنوان یکی از اجزای ترکیب شونده در کشت مخلوط با ذرت و باکتری ریزوبیوم می‌توان به تثبیت بیولوژیک نیتروژن و افزایش جذب فسفر که از عناصر پر مصرف گیاه بوده و کمبود آن عامل محدود کننده رشد محصولات زراعی می‌باشد استفاده نمود و با کاهش هزینه‌های تولید کمیت و کیفیت را در کشت مخلوط افزایش داد.

جدول ۱- میانگین مربعات برخی از خصوصیات لوبیا چشم‌بلبلی و ذرت

منابع تغییر	عملکرد دانه ذرت	عملکرد دانه لوبیا	تعداد	تعداد دانه در	ت
	دانه ذرت	دانه لوبیا	د	بلال	ع
			د		د
			بلا		ا
			ل		د
			یا		د
					ا
					ز
					ه
					د
					ر
					غ
					لا
					ف
ت	۱/۴۴	۱/۱	۸	۳۴/۶۲	۵
ک	۱۸۱۵۸۰۴	۲۴۹۰۸۳	۱/۱	۲	۴
را			۰		/
ر			n.s	n.s	۰
ت	۱/۹۱**	۱/۵**	۷	۱۱۴۱۹**	n
ز	۸۳۴۴۱۸۱	۳۳۱	۷	۱/۹۲	.s
ما		۳۰۹	۱/۷	۲	۴
ر		۵	۰		۲
					/
					۳
خ	۱/۲۵	۵۵۲۴۰/۷	۶	۲۴/۹	۳
ط	۷۷۷۱۹۷		۱/۴	۲۳	۳
ا			۲		/
					۲
					۰
ضرب تغییرات (درصد)	۲۵/۱۰	۱۲/۶۶	۳	۸/۴۳	۴
			۱/۲	۱۵	۷

۱	۲
۱	۳
۹	

N.S, *, **, به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵/۱۰٪

تعداد دانه در بلال : براساس نتایج جدول تجزیه واریانس بین تیمارهای مختلف از نظر تعداد دانه در بلال از لحاظ آماری اختلاف معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین صفات نشان داد که بیشترین تعداد دانه در بلال با میانگین ۶۰۴ دانه مربوط به تیمار کشت مخلوط و کمترین تعداد دانه با میانگین ۱۱۲ دانه متعلق به تیمار کشت مخلوط توام با قارچ میکوریزا و باکتری مزوریزوبیوم بود (جدول ۲). در پژوهشی با بررسی‌های کشت خالص و مخلوط بادام زمینی و ذرت ملاحظه کردند که حداکثر تعداد دانه در بلال ذرت از کشت مخلوط بدست آمد. (احمدی و همکاران، ۲۰۰۸). بنابراین می‌توان گفت که هم جواری یک گونه C۳ (لوبیا چشم بلبلی) و یک گونه C۴ (ذرت) در بخش قابل توجهی از دوران رشد این گیاهان نه تنها باعث تشدید رقابت نشده است بلکه با ایجاد مکانیسم مساعدت، سودمندی کل زراعت مخلوط را افزایش داده‌اند.

جدول ۲- مقایسه میانگین برخی از خصوصیات لوبیا و ذرت

تیمار	عملکرد دانه ذرت (کیلو گرم در هکتار)	عملکرد دانه لوبیا (کیلو گرم در هکتار)	تعداد دانه در بلال
لوبیا	-	۱۹۰۰/۵ b	-
لوبیا + قارچ میکوریزا	-	۲۱۶۶/۴ b	-
لوبیا + باکتری مزوریزوبیوم	-	۳۰۵۳/۷ a	-
لوبیا + قارچ میکوریزا + باکتری مزوریزوبیوم	-	۲۰۹۵/۵ b	-
کشت مخلوط	۴۲۱۴/۹ bc	۲۰۸۲/۳ b	۶۰۴/۷۲a
کشت مخلوط + قارچ میکوریزا	۵۶۶۹/۵ ab	۲۰۴۰/۶۰ b	۲۳۵/۷۳ b
کشت مخلوط + باکتری مزوریزوبیوم	۵۷۵۱/۹ a	۲۲۲۲/۴ b	۲۱۸/۱۰ c
کشت مخلوط + قارچ میکوریزا + باکتری مزوریزوبیوم	۳۰۸۰/۶ b	۲۹۵۱/۹ a	۱۱۲ d
ذرت + قارچ میکوریزا	۵۷۱۸/۸ ab	-	۳۵۷/۱۷ b
ذرت	۲۶۹۵/۹ d	-	۲۲۳/۸۳ c

میانگین هایی که حداقل در یک حرف مشترکند، اختلاف آماری معنی داری در آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

تعداد بلال در بوته : نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تعداد بلال در بوته در تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۱). در آزمایش کوچکی و همکاران (۱۳۸۸) مشخص شد که تعداد بلال در بوته تحت تاثیر تیمارهای مختلف کشت مخلوط قرار نگرفت که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

عملکرد دانه لوبیا : بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس مشاهده شده بین تیمارهای مختلف از نظر عملکرد دانه لوبیا اختلاف معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۳۰۰۵ کیلوگرم مربوط به تیمار کشت خالص لوبیا چشم بلبلی به همراه باکتری مزوریزوبیوم و کمترین عملکرد دانه با میانگین ۱۹۰۰ کیلوگرم متعلق کشت خالص لوبیا چشم بلبلی بود (جدول ۲). در پژوهشی با بررسی‌های کشت خالص و مخلوط بادام زمینی و ذرت ملاحظه کردند که حداکثر بیشترین عملکرد دانه بادام زمینی از کشت خالص بدست آمد (احمدی و همکاران، ۲۰۰۸). یکی از دلایل که می‌توان به نقش باکتری ریزوبیوم اشاره کرد تولید سیدروفورها می‌باشد. سیدروفورهای میکروبی

می‌توانند در افزایش رشد گیاه به صورت غیر مستقیم و از طریق بیوکنترل عوامل بیماری‌زای گیاهی و یا تحریک مستقیم رشد گیاه بواسطه افزایش جذب آهن توسط گیاه موثر باشد. لذا براحتی می‌توان با تلقیح بذور لوبیا با باکتری ریزوبیوم به میزان یک کیلو گرم مایه تلقیح در یک هکتار ضمن افزایش عملکرد از مصرف بیش از اندازه کودهای ازته کاست.

تعداد غلاف لوبیا: نتایج تجزیه واریانس صفات نشان داد که بین تیمارهای مختلف از نظر تعداد غلاف در هر بوته لوبیا اختلاف معنی دار وجود نداشت (جدول ۱).

تعداد دانه در غلاف: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارهای مختلف از نظر تعداد دانه در غلاف در هر بوته لوبیا معنی داری وجود نداشت (جدول ۱). در پژوهشی مشخص شد که تعداد غلاف‌های خالی در واحد سطح، تحت تأثیر ترکیبات مختلف کشت مخلوط قرار نگرفت و با توجه به نتایج ایشان به نظر رسید که با افزایش رقابت بین گونه‌ای در کشت مخلوط ذرت و لوبیا تأثیر چندانی بر پر شدن دانه‌ها در غلاف ندارد (رضوان بیدختی، ۱۳۸۳).

منابع

- ۱- رضوان بیدختی، ش (۱۳۸۳) مقایسه ترکیب‌های مختلف کشت در مخلوط ذرت و لوبیا. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۲۴ ص.
- ۲- کوچکی ع.ر. و لاله‌گانی ب. و سمانه نجیب‌نیا. (۱۳۸۸). ارزیابی تولید در کشت مخلوط لوبیا و ذرت. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۷، شماره ۲: ص ۶۰۵-۷۰۵
- ۳- فلاح، ع. ر، بشارتی، ح و خسروی، ه، (۱۳۸۵) میکروبیولوژی خاک (ترجمه). آبیژ. ۱۸۰ ص
- ۴- مهدوی دامغانی، ع.، کوچکی، ع. و زند، (۱۳۸۵) طراحی و مدیریت بوم نظام در کشاورزی پایدار. مقالات کلیدی نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. پردیس ابوریحان - دانشگاه تهران - ۷.

شهریور

- ۵- Ahmad, Z., Hassan, D.R. and Mezori, A. M. (۲۰۰۸) duhoky effect of intercropping systems and nitrogen fertilizer on yield, yield component of corn (*ZEA MAYS L.*) and peanut (*ARACHIS HYPOGAEA L.*). Kurdistan 1st Conference on Biological Sciences J. Dohuk Univ., Vol. ۱۱, No.۱, ۲۰۰۸ University of Dohuk ۲-۴ May, ۲۰۰۶.
- ۶- Saharan, B.S. and Nehra, V (۲۰۱۱) Plant growth Promoting rhizobacteria: A Critical Review. Life Sciences and Medicine Research, Volume ۲۰۱۱: LSMR-۲۱
- ۷- Eskandari, H., GHanbari-bonjar, A. Galavi, M. and Salair, M. (۲۰۰۹) Forage quality of cow pea (*Vigna sinensis*) intercropped with corn (*Zea mays*) as affected by nutrient uptake and light interception. Agrobot. Cluj ۳۷: ۱۷۱-۱۷۴.
- ۸- Tong-jian X. Qing-song Y. and Wei R, Guo-hua X.U. and Qi-rong S.H. (۲۰۱۰) Effect of Inoculation with Arbuscular Mycorrhizal Fungus on Nitrogen and Phosphorus Utilization in Upland Rice-Mungbean Intercropping System. Published by Elsevier Ltd., ۹, ۴: ۵۲۸-۵۴۰.