

بررسی پرایمینگ بذر در مزرعه و کاربرد مایکوریزا بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا رقم کتول در
استان گلستان

Effects of On-farm Seed Priming and mycorrhiza fungi on yield and yield component of soybean
cultivar DPX) in Golestan Province

صدیقه غنایی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۶/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۷

چکیده

جهت بررسی تأثیر پرایمینگ در مزرعه و تلقیح با گونه‌های مایکوریزا بر سویا، آزمایشی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۹۴ در مزرعه گل چشمه (آزادشهر، استان گلستان) اجرا گردید. فاکتورهای این آزمایش تلقیح با مایکوریزا در سه سطح شامل (عدم تلقیح، تلقیح با *Glomus mosseae* و تلقیح با *Glomus intraradices*) و پرایمینگ در سه سطح (بدون پرایم، پرایم با سولفات روی ۰/۰۲ درصد به مدت چهار ساعت و هیدرو پرایمینگ به مدت ۸ ساعت) بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مایکوریزا بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود، تیمار تلقیح با *G. intraradices* با (۲۹۷۳ کیلوگرم در هکتار) بالاترین عملکرد دانه را داشته و تیمار شاهد معادل (۲۵۵۰ کیلوگرم در هکتار) کم‌ترین عملکرد دانه را دارا بود. بین تیمارهای پرایمینگ از نظر این صفت در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، تیمار هیدرو پرایمینگ با (۲۸۵۳ کیلوگرم در هکتار) بالاترین و تیمار شاهد نیز کم‌ترین عملکرد دانه (۲۶۱۵ کیلوگرم بر هکتار) را داشتند. اثرات مایکوریزا بر ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و درصد روغن معنی‌دار شد. پرایمینگ بر همه شاخص‌های فوق بجز درصد روغن تأثیر معنی‌داری داشت. اثر رقم بر عملکرد دانه، در صد روغن و پروتئین معنی‌دار شد.

کلمات کلیدی: سویا، پرایمینگ، مایکوریزا و عملکرد.

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور

*- نویسنده مسئول E-mail: s.ghanae2000@gmail.com

مقدمه

سویا (*Glycine max L.*) گیاهی دولپه، یک‌ساله از خانواده لگومینوز یکی از منابع مهم تأمین پروتئین و روغن بوده و به دلیل برخورداری از اسیدهای چرب اشباع نشده، قابلیت هضم بالای روغن، مرغوبیت کنجاله، تثبیت بیولوژیک نیتروژن از طریق ایجاد همزیستی با باکتری‌های رایزوبیوم و افزایش حاصلخیزی خاک از اهمیت زیادی برخوردار است (سید شریفی، ۱۳۸۸). در بین روش‌های پرایمینگ بذر، پرایمینگ در مزرعه به دلیل هزینه کم‌تر به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شود. در این روش بذور برای مدت مشخصی در محلول تعیین شده یا آب قرار داده می‌شوند، ولی بذرها زیاد خشک نمی‌شوند، و فقط جهت سهولت در کاشت و جابجایی به صورت سطحی خشک می‌گردند (Harris, 2006). در روش هیدروپرایمینگ، پرایمینگ شامل غوطه‌ور کردن بذور در آب برای یک دوره زمانی معین و در ادامه خروج بذور از آب و خشک کردن مجدد آن‌ها در دمای مشخص و قرار دادن بذر در دماهای معین می‌باشد. در این روش به بذر اجازه داده می‌شود، که به اندازه کافی آب جذب کرده بدون اینکه ریشه‌چه ظاهراً گردد (Ashraf, 2005). محققان دریافته‌اند که درصد جوانه‌زنی بذوری که در تاریکی و حرارت ۱۰ درجه سانتی‌گراد آب جذب کرده بودند، به‌طور معنی‌داری از بذور پرایم نشده بیش‌تر بود. خیساندن (پرایم) طولانی مدت بذور می‌تواند مضر باشد زیرا در گرفتن اکسیژن کافی برای جوانه‌زنی ناتوان می‌شوند (Khan, 1992). جذب آب به‌سادگی باعث پیشرفت فرایندهای جوانه‌زنی در بذر شده و پس از کاشته شدن بذر مدت زمان جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. این سودمندی در رشد گیاهان چشم‌گیرتر بوده و ظهور گیاه‌چه را ۱۳ روز زودتر به دنبال

دارد در پژوهشی که توسط عباس دخت و همکاران (۱۳۸۶) صورت گرفت تأثیر هیدروترموپرایمینگ در سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت معنی‌دار شد. به گفته پژوهشگران پرایمینگ بذر گندم باعث جوانه‌زنی سریع‌تر، سبز مناسب‌تر، قوی شدن گیاه‌چه و گل‌دهی بهتر در گندم می‌شود (Harris et al., 2001). فاصله زمانی کاشت تا سبز شدن به‌عنوان یکی از فاکتورهای تأثیر گذار در رشد و نهایتاً عملکرد گیاه زراعی می‌باشد، از مناسب‌ترین شیوه‌های افزایش قدرت جوانه‌زنی بذر می‌توان به پرایمینگ اشاره کرد، که به روش‌های بهبود دهنده بذر جهت سبز بهتر اطلاق می‌گردد (Farooq et al., 2006). از آنجایی که قارچ میکوریزا سبب افزایش توانمندی گیاه میزبان در جذب فسفر و عناصر معدنی از خاک و بخصوص از منابع غیر قابل دسترس آن‌ها می‌شود، برای این میکرو ارگانیسم‌ها اسم کود بیولوژیک اطلاق شده و میتوان ادعا کرد که این کودها جایگزین بخشی از کودهای شیمیایی که به سرعت و بی‌رویه در حال مصرف هستند، باشند. قارچ‌های میکوریزا گروه متنوعی از قارچ‌های هم‌زیست را شامل می‌شود ولی مهم‌ترین نوع آن در ارتباط با گیاهان زراعی میکوریزا آربوسکولار به حساب می‌آید. در مقایسه با باکتری‌های حل‌کننده فسفات که به‌راحتی می‌توان تکثیر نمود، استفاده از قارچ‌های میکوریزا نوع آربوسکولار با محدودیت بزرگی به نام تکثیر این قارچ در محیط مصنوعی و بدون حضور میزبان (موجود زنده) مواجه است (سلیمان زاده، ۱۳۸۸). به نظر می‌رسد استفاده از این قارچ‌ها در خزانه گیاهی و نهالستان‌ها راه مناسبی برای تکثیر و برقراری این رابطه هم‌زیستی مفید باشد. از توان بالقوه آن‌ها در تولید گیاهانی که از طریق کشت بافت ازدیاد می‌شوند نباید غافل شد (ساریخانی و ابراهیمی، ۱۳۸۹). هم‌زیستی با قارچ میکوریزا آربوسکولار به‌عنوان

هیدروپرایمینگ به مدت ۸ ساعت) بود. قبل از کاشت برای تعیین عناصر غذایی موجود در خاک، نمونه خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری تهیه و به آزمایشگاه ارسال شد. نتایج آزمایش خاک محل اجرای آزمایش نشان می‌دهد که خاک شور نبوده و pH آن کمی قلیایی می‌باشد. میزان فسفر، پتاسیم، آهن، بر و کلسیم خاک کافی ولی مقدار روی قابل استفاده آن کم بود (جدول ۱). هر کرت شامل شش خط کاشت به طول ۵ و عرض ۳ متر بود. فاصله ردیف کشت ۵۰ سانتی متر و فاصله بوته در روی ردیف ۵ سانتی متر بود. در فاصله زمانی بین کاشت تا برداشت مراقبت‌های لازم شامل وجین علف‌های هرز، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و آبیاری برای همه تیمارها به‌طور یکسان انجام شد. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک از هر کرت ۱۰ بوته به‌طور تصادفی انتخاب شد و صفات ارتفاع بوته، قطر ساقه اصلی، تعداد شاخه فرعی، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین ثبت شد. برداشت از چهار خط وسط با حذف نیم متر از هر طرف صورت گرفت. عملکرد بیولوژیک با توزین کل وزن بوته‌های برداشت شده در واحد سطح تعیین شد. شاخص برداشت از تقسیم وزن خشک دانه بر وزن خشک کل اندام هوایی محاسبه شد. برای اندازه‌گیری درصد روغن دانه از عملکرد دانه‌های سویا برداشت شده هر کرت مقدار ۲۰ گرم آسیاب شده به آزمایشگاه منتقل گردید. درصد روغن دانه با استفاده از سوکسله در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان انجام شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق نرم افزار آماری SAS انجام شد و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون LSD صورت گرفت.

یکی از مکانیسم‌های گیاهی در تحمل به فلزات سنگین و اجتناب از خشکی پیشنهاد شده است (AL_Khaliei, 2010). اثر متقابل گیاه با میکروب در خاک است که اهمیت اکولوژیک دارند اما در بسیاری از موارد، قارچ هم‌زیست جذب عناصر غذایی به‌وسیله گیاه را از خاک افزایش می‌دهد، اندازه و طول عمر ریشه‌چه را زیاد می‌کند، سیستم ریشه‌ای را در مقابل عوامل بیماری‌زا حفاظت می‌کند و آب را جذب کرده به گیاه می‌زبان انتقال می‌دهد. امروزه مشخص شده است که بعضی از گیاهان هم‌زیست با قارچ‌ها از طریق رشته‌های هیف به یکدیگر مربوط شده و این ارتباط باعث انتقال عناصر غذایی از یک گیاه به گیاه دیگر می‌شود (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۶). در گیاهان حاوی قارچ مایکوریزا، سیستم ریشه‌ای از سطح فعال ریشه‌ای بیشتری جهت جذب بهتر مواد غذایی از خاک خصوصاً هنگامی که خاک‌ها فاقد فسفر کافی باشند بر خوردار است (آستارایی و کوچکی، ۱۳۷۵). هدف از این پژوهش دستیابی به گونه مناسب مایکوریزا و روش مؤثر پرایمینگ بذر سویا جهت دستیابی به عملکرد کمی و کیفی بهتر سویا می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۴ در کشت و صنعت گل چشمه (آزادشهر، استان گلستان) اجرا گردید. این پژوهش به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عامل اول مایکوریزا در سه سطح شامل شاهد بدون مایکوریزا، تلقیح با *Glomus mosseae* و تلقیح با *Glomus intraradices* به میزان ۴۵ کیلوگرم در هکتار بود. عامل دوم شامل پرایمینگ در سه سطح به‌ترتیب (عدم پیش تیمار بذر، پیش تیمار باروی ۰/۲ درصد به مدت چهار ساعت و

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک محل اجرای تحقیق در سال ۱۳۹۴

Table 1. Results of soil test of the experiment site in 2015

texture بافت	B	Zn	Fe	K	P	N	SP	OC	CaCO ₃	EC	pH
	(mg.kg ⁻¹)					(/.)			(dS.m ⁻¹)	(1:5)	
لومی سیلتی	2	0.6	2.6	350	9	0.15	52	1.46	20	0.73	8.1
SL											

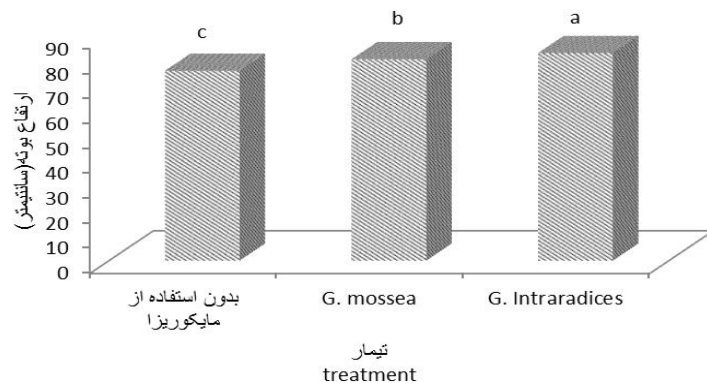
نتایج و بحث

ارتفاع بوته

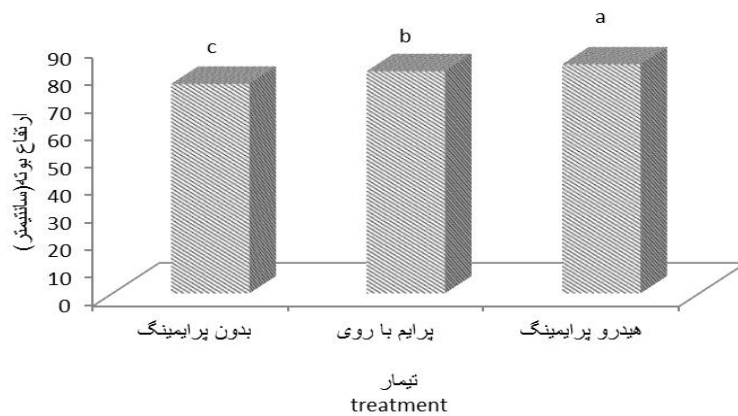
نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می دهد که اثر مایکوریزا بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی دار بود، که می تواند ناشی از رشد مناسب سویا به جهت دریافت عناصر ضروری مورد نیاز آن باشد. بیشترین ارتفاع بوته سویا در شده مربوط به *G. Intraradices* با (۹۰/۰۲ سانتی متر) و کمترین از تیمار بدون استفاده از مایکوریزا (۸۵/۳۷ سانتی متر) بود (شکل ۱). از جمله روش های بیولوژیکی به منظور ارتقاء رشد گیاه، استفاده از قارچ مایکوریزا آربوسکولار است. تلقیح گندم با قارچ مایکوریزا باعث افزایش ارتفاع گیاه می شود. اردکانی و همکاران (۱۳۸۰) در رابطه با اثر مثبت مایکوریزا بر روی ارتفاع گیاه نیز چنین اظهار داشتند که قارچ مایکوریزا از طریق افزایش جذب آب و عناصر غذایی سبب افزایش فتوسنتز شده و این امر موجب تولید مواد فتوسنتزی بیش تر و بهبود رشد گیاه و در نتیجه افزایش ارتفاع آن می شود. افزایش ارتفاع گیاه در اثر کاربرد مایکوریزا توسط محققین دیگر (Talukdar and Germida, 1993) نیز گزارش شده است. محققان با مطالعه اثر فسفر و میکرو ارگانیزم های حل کننده فسفات بر مراحل مختلف رشد گندم زمستانه اظهار داشتند که

مصرف فسفر به همراه میکرو ارگانیزم های حل کننده فسفات باعث افزایش ارتفاع گیاه می شود. دلیل این موضوع، افزایش مواد غذایی قابل دسترس گیاه می باشد که توسط میکرو ارگانیزم های حل کننده فسفات فراهم می گردد (Zahedifar et al., 2011). با بررسی تأثیر میکرو ارگانیزم های حل کننده فسفات بر گندم در مناطق دیم مشخص شد که بیشترین ارتفاع گیاه با ۹۳ سانتی متر از تیمار تلقیح و کمترین آن با ۹۰/۰۷ سانتی متر از تیمار شاهد بدست آمد (Afzal, 2005). وجود فسفر بیش تر از نیاز گیاه همراه با تلقیح با قارچ مایکوریزا ممکن است بر ارتفاع گیاه تأثیری نداشته باشد. کاربرد قارچ مایکوریزا و مصرف کود فسفر تا ۵۰ درصد نیاز گیاه، ارتفاع بوته را نسبت به شاهد افزایش داد اما مصرف کود فسفره بیش از ۵۰ درصد نیاز، تغییری در ارتفاع بوته ایجاد نکرد (سلیمانزاده و همکاران، ۱۳۸۸). هم چنین نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می دهد که اثر پرایمینگ بر ارتفاع بوته در سطح یک درصد معنی دار بود، که می تواند مربوط به جوانه زنی مناسب سویا باشد. بیشترین ارتفاع بوته سویا مربوط به تیمار هیدرو پرایمینگ (۹۰/۰۲ سانتی متر) و کمترین از تیمار بدون پرایمینگ (۸۵/۳۷ سانتی متر) بود (شکل ۲).

بررسی پرایمینگ بذر در مزرعه و کاربرد مایکوریزا بر عملکرد و اجزای عملکرد ...



نمودار ۱- تأثیر مایکوریزا بر ارتفاع بوته سویا
Fig 1- Effect of mycorrhiza on oil plant height



نمودار ۲- تأثیر پرایمینگ بر ارتفاع بوته سویا
Fig 2- Effect of priming on oil plant height

جدول ۲- تجزیه واریانس ساده ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته

Table 1. Analysis of variance for measured traits

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییرات
تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	قطر ساقه	ارتفاع بوته	df	(S.O.V.)
No. pod/stem	No. seed/pod	Stem diameter	Plant height		
223.522	0.08	3.930	27.965	2	تکرار (Replication)
328.297**	0.389**	4.407**	20.763**	2	مایکوریزا (mycorrhiza)
88.68 **	0.027 **	.00196 **	3.802 **	2	پرایمینگ (priming)
62.87 ns	0.012 ns	0.017 ns	0.149 ns	4	پرایمینگ × مایکوریزا mycorrhiza × priming
64.05	0.017	0.173	3.457	16	اشتباه Error
5.21	9.451	5.26	2.11		ضریب تغییرات (CV)

ns, *, **: معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیر معنی دار.

ns, *, **: Non-significant Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

قطر ساقه

قطر ساقه در گیاهان می‌تواند شاخصی مناسبی جهت مقاومت گیاه در مقابل خوابیدگی احتمالی باشد. نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر مایکوریزا بر قطر ساقه سویا در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲). در این بخش بیشترین قطر ساقه (۵/۱۰ سانتی‌متر) از تیمار تلقیح مایکوریزایی با *G. Intraradices* کمترین قطر ساقه نیز از تیمار بدون تلقیح (۴/۲ سانتی‌متر) حاصل گردید (جدول ۳). امیرآبادی و همکاران (۱۳۸۸) اظهار داشتند که استفاده از قارچ مایکوریزا سرعت رشد گیاه را افزایش می‌دهد و بر انتقال عناصر غذایی بین ریشه و ساقه اثر دارد به طوری که با افزایش جذب عناصر غذایی و انتقال آن‌ها، قطر ساقه افزایش می‌یابد. همچنین اثر پرایمینگ بر قطر

ساقه سویا در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۲). بیشترین و کمترین قطر ساقه مربوط به تیمارهای هیدرو پرایمینگ و بدون پرایمینگ به ترتیب ۵/۹۹ و ۴/۵۵ سانتی‌متر بود (جدول ۲). این نتیجه منطبق با گزارش (Arif, 2008) می‌باشد که در مطالعات خود به افزایش قطر ساقه سویا در اثر پرایمینگ اشاره کرد.

تعداد دانه در غلاف

تعداد دانه در غلاف یکی از شاخص‌های مؤثر در عملکرد دانه می‌باشد و با افزایش آن امکان افزایش عملکرد دانه فراهم می‌شود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی مایکوریزا بر تعداد دانه در غلاف در سطح احتمالی ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۲). مرادی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه خود بر روی کارایی فسفر

بررسی پرایمینگ بذر در مزرعه و کاربرد مایکوریزا بر عملکرد و اجزای عملکرد ...

در حالی که کم‌ترین سنبلچه در سنبله با ۱۷/۷ مربوط به تیمار شاهد بود. قورچانی و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی تأثیر کود شیمیایی فسفره و ریزموجودات حل‌کننده فسفات بر ذرت نشان دادند که کارآیی کود سوپر فسفات تریپل همراه با ریزموجودات حل‌کننده فسفات مؤثر بود به طوری که بیش‌ترین تعداد سنبلچه در سنبله مربوط به تأثیر توأم قارچ مایکوریزا آربسکولار به همراه باکتری *Pseudomonas fluorescense* بود. اثر پرایمینگ بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲).

بیولوژیک و شیمیایی در زراعت آفتابگردان روغنی مشاهده کردند که فسفر بیولوژیک تعداد دانه در طبق‌های گیاه آفتابگردان را افزایش داد اما با افزایش تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه کاهش یافت بنابراین، فسفر بیولوژیک نتوانست روی وزن هزار دانه تأثیر مثبت بگذارد. همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، بیش‌ترین تعداد دانه در غلاف مربوط تیمار تلقیح مایکوریزایی با *G. Intraradices* با ۱/۸۵ دانه و کم‌ترین تعداد دانه از تیمار بدون تلقیح با ۱/۵۲ دانه حاصل شد. پرایمینگ بذر نیز تأثیر معنی‌داری بر این صفت داشت (جدول ۲). به طوری- که هیدروپرایمینگ با ۱/۷۵ دانه برتر از بدون پرایمینگ با ۱/۶ دانه بود (جدول ۲). نتایج (Afzal, 2006) نیز تایید کننده نتایج این پژوهش می‌باشد.

تعداد غلاف در بوته

تعداد غلاف در بوته سویا نیز یکی از اجزای مهم عملکرد سویا می‌باشد. بنابراین هر عاملی که باعث بهبود این صفت شود، بر عملکرد دانه نیز اثر خواهد گذاشت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر مایکوریزا بر تعداد غلاف در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیش‌ترین تعداد غلاف در بوته از تیمار *G. Intraradices* با ۵۰/۸۹۶ غلاف و کم‌ترین غلاف از تیمار عدم تلقیح با ۳۹/۹۶۷ غلاف حاصل شد (جدول ۲). یوسفی و همکاران (۲۰۱۱) با بررسی تأثیر باکتری‌های حل‌کننده فسفات، قارچ مایکوریزا آربسکولار و فسفر غیر ارگانیک بر رشد گندم اظهار داشتند که فاکتورهای بیولوژیک باعث افزایش در تعداد سنبلچه در سنبله می‌شوند به طوری که در تلقیح توأم $AMF_2 + 2$ بیش‌ترین تعداد سنبلچه در سنبله با ۲۰/۳ بدست آمد

¹- *Arbuscular Mycorrhizal Fungi*

²- *Phosphate Solubilizing Bacteria*

جدول ۳- میانگین‌های صفات مورد بررسی ارقام سویا در تیمارهای مایکوریزا و پرایمینگ

Table 3. Means of traits studied in soybean varieties at different mycorriza and priming levels.

تیمار	قطر ساقه	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	وزن هزار دانه
Treatment	Stem diameter	No seed per pod	No pod per plant	1000 Grain weight
	(cm)			(g)
macoriza				
عدم تلقیح	4.2 a	1.52 c	39.66a	174.59 c
تلقیح با <i>Glomus mosseae</i>	4.69 a	1.68b	40.97 a	176.69 b
تلقیح با <i>Glomus intraradices</i>	5.1	1.85a	50.89	184.58a
پرایمینگ (priming)				
بدون پرایمینگ	29.28 a	1.6 c	41.246 a	174.580 c
پرایم با روی	27.42 a	1.71 b	43.02 a	178.62 b
هیدروپرایم	25.64 a	1.72 a	47.39 a	183.28 a

اعداد هر گروه در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون LSD هستند.

Values at each column with at least one similar letter do not have significant differences based on LSD test.

وزن هزار دانه

یکی از اجزای بسیار مهم و تأثیرگذار بر عملکرد دانه سویا، وزن هزار دانه آن می‌باشد. نتایج جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که تأثیر مایکوریزا روی بر وزن هزار دانه و در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بالاترین وزن هزار دانه معادل (۱۸۴/۵۹ گرم) مربوط به تلقیح با مایکوریزا گونه *intraradices* و تیمار بدون مایکوریزا با (۱۷۴/۵۹ گرم) پایین‌ترین وزن هزار دانه را دارا بودند (جدول ۴). ثانی و همکاران (۱۳۸۶) با مطالعه اثر توأم قارچ مایکوریزا و باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر روی ذرت دانه‌ای رقم SC 704 به این نتیجه رسیدند که بیش‌ترین وزن هزار دانه و تعداد دانه در بلال مربوط به تیمار قارچ مایکوریزا بود. حضور قارچ مایکوریزا منجر به افزایش وزن هزار دانه آفتابگردان شد رحیمی و همکاران

(۱۳۸۸) با بررسی نقش همزیستی مایکوریزایی بر دو رقم سورگوم دانه‌ای بیان کردند که استفاده از مایکوریزا سبب افزایش وزن هزار دانه می‌گردد. در آزمایشی که توسط فربودی و همکاران (۱۳۹۰) انجام شد استفاده از ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفر در هکتار به همراه تلقیح با قارچ مایکوریزا اثر معنی‌داری بر وزن هزار دانه و تعداد دانه در ذرت داشت. بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۴) اثر پرایمینگ در سطح یک درصد بر صفت وزن هزار دانه معنی‌دار شد. جدول ۵ مقایسه میانگین اثرات پرایمینگ بر وزن هزار دانه را نشان می‌دهد. بالاترین وزن هزار دانه (۱۸۳/۳۸ گرم) از هیدروپرایمینگ و کم‌ترین وزن هزار دانه از تیمار بدون پرایمینگ (۱۷۴/۵۸ گرم) به دست آمد.

بررسی پرایمینگ بذر در مزرعه و کاربرد مایکوریزا بر عملکرد و اجزای عملکرد ...

جدول ۴- تجزیه واریانس ساده ارتفاع بوته، قطر ساقه، تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در بوته

Table 4. Analysis of variance for measured traits

میانگین مربعات

درصد روغن دانه Oil grain (%)	عملکرد بیولوژیک Biologic yield (Kg/ h)	عملکرد دانه grain yield (Kg/ h)	وزن هزار دانه 1000 Seed Weight (g)	درجه آزادی Df	منابع تغییرات (S.O.V.)
0.028	2805164.18	486520.05	163.40	2	تکرار (Replication)
14.803**	2067820.59**	407387.56**	238.171**	2	مایکوریزا (mycorrhiza)
0.360 ns	295953.85 **	63465.699 **	175.73 **	2	پرایمینگ (priming)
0.44 ns	23073.924 ns	4921.822 ns	16.268 ns	4	پرایمینگ × مایکوریزا mycorrhiza × priming
0.412	0.017	14052.328	28.307	16	اشتباه Error
5/21	9.45	5.26	2/87		ضریب تغییرات (cv)

ns, **, *: معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیر معنی دار.

ns, *, **: Non-significant Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

عملکرد دانه

می تواند بر عملکرد دانه نتیجه مثبت داشته باشد، استفاده از قارچ های حل کننده فسفات به عنوان جوانه زنی به طور همزمان باعث افزایش جذب فسفر توسط بوته و عملکرد محصول می شود (Rodriguez, 1996). ثانی و همکاران (۱۳۸۶) بیان کردند که استفاده از قارچ مایکوریزا و قارچ های حل کننده فسفات ضمن آن که سبب کاهش مصرف کود شیمیایی فسفره به میزان حداقل ۵۰٪ می گردد، موجب پایداری عملکرد نیز می شود. محققان اظهار نمودند که یکی از مهم ترین آثار کاربرد قارچ های مایکوریزا افزایش عملکرد گیاهان خصوصاً در خاک های

هدف بیشتر تحقیقات به زراعی رسیدن به عملکرد مطلوب در همه گیاهان زراعی می باشد (احمدی، ۱۳۷۸). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر مایکوریزا روی بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۴). تیمار تلقیح با مایکوریزا گونه *intraradices* با (۲۹۷۳/۱۴۵) کیلوگرم در هکتار) بالاترین عملکرد دانه را داشته و تیمار عدم تلقیح معادل (۲۵۵۰/۴۳۰) کیلوگرم در هکتار) کمترین عملکرد دانه را دارا بود (جدول ۴). ترکیب قارچ مایکوریزا و باکتری حل کننده فسفات

با حاصلخیزی پایین است که به دلیل افزایش سطح جذب ریشه‌ها از طریق نفوذ میسلیوم قارچ در خاک و بالطبع دسترسی گیاه زراعی به حجم بیش‌تری از خاک می‌باشد (Carling, 1982). اثر سطوح مختلف مصرف پرایمینگ بر عملکرد دانه و در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). مقایسه میانگین (جدول ۵) نشان می‌دهد که تیمار هیدرو پرایمینگ بیش‌ترین عملکرد دانه را معادل (۲۸۱۵/۸۷) کیلوگرم در هکتار) داشت و تیمار شاهد (بدون پرایم) عملکرد معادل (۲۶۵۳/۸۷) کیلوگرم در هکتار) را داشت. افزایش عملکرد در اثر پرایمینگ بذری در ذرت، برنج و نخود در غرب هند (Harris, 1999) نیز گزارش شده است.

درصد روغن

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد که اثر مایکوریزا بر درصد روغن سویا در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. بیش‌ترین درصد روغن از تیمار تلقیح با مایکوریزا گونه *intraradices* با (معادل ۲۰/۹۴ درصد) و کم‌ترین آن از تیمار شاهد معادل (۱۸/۴۳ درصد) به دست آمد (جدول ۵). این نتیجه منطبق است با گزارشات (Tawaraya, 20001) که مشاهده کرد با افزودن مقادیر مختلف فسفر به کلزا درصد روغن به‌طور معنی‌داری افزایش یافت.

عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیک مجموع عملکرد دانه و کل اندام‌های رویشی تولیدی در گیاه بوده که یکی از شاخص‌های مهم در بهبود عملکرد می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات مایکوریزا بر عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک از تیمار تلقیح با مایکوریزا (۷۰۵۱/۷) کیلوگرم در هکتار) و کم‌ترین عملکرد از تیمار عدم تلقیح (۶۰۹۸/۹) کیلوگرم در هکتار) به دست آمد (جدول ۵). بر طبق تحقیق شیرانی‌راد (۱۳۸۷)، کاربرد قارچ سبب افزایش عملکرد بیولوژیک گندم شد. عملکرد بیولوژیک در تیمار تلقیح با قارچ مایکوریزا با ۴۵/۶۷۴ گرم در متر مربع و در تیمار عدم تلقیح با قارچ مایکوریزا با ۳۸/۶۶۴ گرم در متر مربع بود. مهرورز و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی اثر مایکوریزا بر روی عملکرد و اجزای عملکرد در جو بیان کردند که با افزایش میزان مواد غذایی همراه با تلقیح قارچ مایکوریزا، عملکرد بیولوژیک محصول افزایش می‌یابد. علیزاده و همکاران (۱۳۸۸) در آزمایشی با بررسی تلقیح مایکوریزا در زراعت پایدار ذرت بیان کردند که برهم‌کنش سطوح مختلف کود و مایکوریزا بر عملکرد دانه مؤثر بود به‌طوری‌که افزایش سطوح فسفر همراه با تلقیح با قارچ مایکوریزا تأثیر مثبتی بر روی عملکرد بیولوژیک نشان داد. تأثیر پرایمینگ بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۴).

بررسی پرایمینگ بذر در مزرعه و کاربرد مایکوریزا بر عملکرد و اجزای عملکرد ...

جدول ۵- میانگین‌های صفات مورد بررسی ارقام سویا در تیمارهای مایکوریزا و پرایمینگ

Table 5. Means of traits studied in soybean varieties at different mycorriza and priming levels.

درصد روغن دانه	عملکرد بیولوژیک Biologic yield	عملکرد دانه grain yield (Kg/ h)	وزن هزار دانه 1000 Seed Weight	تیمار
Oil grain	Kg/ h)	(g)		Treatment
				macoriza
18.43 c	6098.9b	2550.43 c	174.58 c	عدم تلقیح
19.24 b	6483.831 ab	2719.68b	176.59 ab	تلقیح با <i>Glomus mosseae</i>
20.94a	7051.89a	2793.14a	184.51a	تلقیح با <i>intraradices intraradices</i>
				پرایمینگ (priming)
19.37 a	6341.720 c	2653.78 c	174.58 c	بدون پرایمینگ
19.50 a	6600.800 b	2773.48 b	178.26 ab	پرایم با روی
19.70 a	6341.700 a	2653.87 a	183.38 a	هیدروپرایم

اعداد هر گروه در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون LSD هستند.

Values at each column with at least one similar letter do not have significant differences based on LSD test.

References

فهرست منابع

- اردکانی، م. ر.، ف. مجد، د. مظاهری، و ق. نورمحمدی. ۱۳۸۰. بررسی کارایی آروسپیریولوم میکوریزا و استرپتوماسیس به همراه مصرف کود دامی با استفاده از فسفر-۳۲. مجله علوم زراعی ایران. جلد سوم. شماره ۱. ص. ۶۹-۵۶.
- ثانی، ب.، لیاقتی، ه.، شریفی، م. و حسینی نژاد، ز. ۱۳۸۶. مقایسه اثر باکتری‌های حل‌کننده فسفات و قارچ میکوریزا بر روی تولید بهینه ذرت دانه‌ای رقم (SC 704). خلاصه مقالات دومین همایش ملی بومی شناختی ایران. ۹۵ ص.
- ساریخانی، م. ر. و ابراهیمی، م. ۱۳۸۹. کودهای زیستی فسفات (باکتری‌های حل‌کننده فسفات- قارچ میکوریزا). اولین کنگره چالش‌های کود در ایران: نیم قرن مصرف کود. ۱۲۸ ص.
- سلیمان‌زاده، ح.، حبیبی، د.، اردکانی، م. ر.، پاک نژاد، ف. و رجالی، ف. ۱۳۸۸. بررسی کارایی میکوریزا در سطوح مختلف فسفر و تأثیر آن بر عملکرد آفتابگردان. مجموعه خلاصه مقالات یازدهمین کنگره علوم خاک ایران مدیریت خاک و اهمیت غذایی. ۵۸ ص.
- سیدشرفی، ر. ۱۳۸۸. گیاهان صنعتی (چاپ دوم). انتشارات دانشگاه محقق اردبیلی و عمیدی تبریز. ۴۲۲ صفحه.
- Afzal, A. M., Ashraf, S., Asad, A., and Farooq, M. 2005.** Effect of phosphate solubilizing Microorganisms on phosphorus uptake, yield and yield Traits of wheat (*Triticum aestivum* L.) in raified area. International Journal of Agriculture and Biology. 7(2): 207-209.
- Afzal, I., Aslam, N., Mahmood, F., Hameed, A., Irfan, S. D. and Agmad, G. 2006.** Enhancement of germination and emergence of canola seeds by different priming techniques. Caderno de pes quisaser. Bio., Suntan Cruz do sul., 16: 19-34. agriculture: development and evaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory
- AL_Khaliel, A. S. 2010.** Effect of salinity stress on mycorrhizal association and growth response of peanut in fected by *Glomus Mosseae* plant soil. African Journal of Microbiology Research. 56(7): 318-324.
- Arif, M., Jan, M. T., Marvat, K. B. and Khan, M. A. 2008.** Seed priming improves emergence and yield of soybean. Pakistan Journal of Botany. 40: 1169-1177.
- Arif, M., Jan, M.T., Marvat, K.B., and Khan, M.A. 2008.** Seed priming improves emergence and yield of soybean. Pakistan Journal of Botany. 40: 1169-1177.
- Ashraf, M., and Foolad, M. 2005.** Pre-Sowing Seed Treatment-A Shotgun Approach to Improve Germination, Plant Growth, and Crop Yield Under Saline and Non-Saline Conditions. Advances in Agronomy. 88: 223-271.
- Ashraf, M., Kausar, A., and Ashraf, M.Y. 2003.** Alleviation of salt stress in pearl millet (*pennisetum glaucum* L.) through seed treatments. Agronomie, 23: 227-234.
- Basra, S. M. A., Ashraf, M., Iqbal, N., Khaliq, A. and Ahmad, R. 2004.** Physiological and biochemical
- Carling, D. E., and Brown, M. F. 1982.** Anatomy and physiology of vesicular-arbuscular and nonmycorrhizal roots. Phytopathology. 72: 1108-1114.

- De Villiers, A.J., Van Rooyrn, M.W., Theron, G.K., and Van de Venter, H.A. 1994.** Germination of three namaqualand pioneer species, as influenced by salinity, Temperature and light. *Seed Sci. and Tech.* 22:427-433.
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Warraich, E.A., and Khaliq, A. 2006.** Optimization of hydropriming Technigues for rice seed invigoration. *Seed sci. Technol.* 34: 529-534.
- Farooq, M., Shahzad, M., Barsa, A. & Wahid, A. 2006.** Priming of field-sown rice seed enhances germination seedling establishment, allometry and yield. *Plant Growth Regulation*, 49:285–294.
- Harris, D., 2006.** Development and testing of ‘on-farm’ seed priming. *Advanced Agronomy.* 90: 129–178.
- Harris, D., A. Joshi, P. A. Khan, P. Gothkar and P. S. Sodhi. 1999.** On-farm seed priming in semi-arid agriculture: development and evaluation in maize, rice and chickpea in India using participatory methods. *Exp. Agric.* 35: 15-29.
- Harris, d., Raghumanshi, B. S., Gangwar, J. S., Singh, S. C., Joshi, K. D., Rashid, A., 26-26- Hollington P. Khan, A. A. 1993.** Preplant physiological seed conditioning. *Hort. Rev.* 13: 131-81.
- Murungu, F.S., Nyamugafata, P., Chiduza, C., Clark, L.J., and Whalley, W.R. 2003.** Effects of seed priming aggregate size and soil matric potential on emergence of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*zea mays* L.). *Soil and Till. Res.* 74:161-168.
- Rashid, A., Harris, D., Hollington, P. A. & Shamsher, A. (2004).** On-farm seed priming reduces yield losses of mung bean (*Vigna radiata*) associated with mung bean yellow mosaic virus in the North West Frontier Province of Pakistan. *Crop Protection*, 23, 1119–1124.
- Rodriguez Caceres, E. A., Gonzalez Anta, G., Lopez, J. R., Di Ciocco, C. A., Pacheco Basurco, J. C. and Parada, J. L. 1996.** Response of field-grown wheat to inoculation with *Azospirillum brasilense* and *Bacillus polymyxa* in the semiarid region of Argentina. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 10(1): 13-20.
- Talukdar, N. C. and Germida, J. J. 1993.** Occurrence and isolation of vesicular arbuscular mycorrhizal in cropped field soils of Saskatchewan Canada. *Canadian Journal of microbiology* 39: 567-575.
- Tawaraya, K. 2003.** arbuscular mycorrhizal dependency of different plant species and cultivars. *Soil science and plant nutrition.* 49: 655-668.
- Zahedifar, M., Karimian, N., Ronaghi, A., Jasrebi, J., Emam, Y., and Moosavi, A. A. 2011.** Effectof phosphorus and organic matter on phosphorus.223-271.

Effects of on-farm seed priming and mycorrhiza fungi on yield and yield component of soybean (cultivar DPX) in Golestan Province

Sedigheh ghanahi³

Received date: 5 Sep 2016

Accepted date: 15 Feb 2017

Abstract

In order to study the effect of priming in the field and inoculation with species of *Mycorrhiza* on soybean, a factorial experiment was conducted based on a randomized complete block design with three replications on Golcheshmeh farm (Azadshar, Golestan province) in 2015. The factors of the study consisted of *Mycorrhiza* inoculation at three levels (non-inoculation, inoculation with *Glomus mosseae*, and inoculation with *Glomus intraradices*) and priming at three levels (without priming, pretreatment with zinc sulfate 0.02 for four hours and hydro-priming for eight hours). The results of analysis of variance revealed that *Mycorrhiza* significantly affected seed yield at 0.01 probability level, inoculation with *G. intraradices* produced the highest seed yield (2973 kg ha⁻¹) whereas the control had the lowest seed yield (2550 kg ha⁻¹). There were significant differences at 0.01 probability level among primed treatments. Hydro-primed treatment had the highest (2853 kg.ha⁻¹) seed yield while the check produced the lowest (2615 kg ha⁻¹) seed yield. The results rereveald that the effects of mycorrhiza was significant for plant height, stem diameter, number lanteral branches,pod length, number of sed per pod,number of pod per plant, 1000 seed weight and oil per cent. Priming significantly affected all trails studied with the exception of oil content

Key words: *Mycorrhiza*, Priming, Yield, Soybean

1. Assoc Prof, Faculty of Agriculture, payame noor University, Iran.

* Corresponding author: s.ghanae2000@gmail.com