مجله کشاورزی بوم‌شناختی (۱) ۲ (۱۳۹۱) ۴۷- ۳۴

تاثیر میزان کود نیتروژن بر رشد و عملکرد دو ژنوتیپ لوبیا قرمز در شرایط رقابت با تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*)

سید فرهاد صابرعلی[۱،*]، سید علی محمد مدرس ثانوی[۱]، محمد علی باغستانی[۲]، محمد بنایان[۳] و حمید رحیمیان مشهدی[۴]

[۱]گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

[۲]بخش تحقیقات علف هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران، ایران.

[۳] گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

[۴]گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

[*]نویسنده مسئول: sf.saberali@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۳/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۹/۲۲

صابرعلی، س.ف.، ع.م. مدرس ثانوی، م.ع. باغستانی، م. بنایان و ح. رحیمیان مشهدی. ۱۳۹۱. تاثیر میزان کود نیتروژن بر رشد و عملکرد دو ژنوتیپ لوبیا قرمز در شرایط رقابت با تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*). ۲ (۱): ۴۷- ۳۴.

چکیده

کود نیتروژنی که به‌منظور افزایش عملکرد لوبیا قرمز (*Phaseolus vulgaris*) استفاده می‌شود، می‌تواند بر رقابت علف‌های هرز با لوبیا تاثیر گذار باشد. به‌منظور بررسی تاثیر مقدار کود نیتروژنی و تیپ رشدی لوبیا قرمز بر توان رقابتی آن، آزمایشی به صورت فاکتوریل سه عاملی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه تربیت مدرس اجرا گردید. عامل اول متشکل از دو ژنوتیپ لوبیا یعنی رقم گلی و لاین D81083 بود. عامل دوم چهار سطح کود نیتروژن در مقادیر ۰، ۲۵، ۵۰ و۱۰۰ درصد مقدار بهینه نیتروژن مورد نیاز گیاه برای حصول بیشینه عملکرد در شرایط عدم تنش بود. عامل سوم نیز تراکم علف‌هرز تاج خروس در ۳ سطح ۰، ۲ و ۱۴ بوته تاج‌خروس در متر طولی ردیف در نظر گرفته شد. مصرف کود نیتروژن باعث افزایش معنی‌دار شاخص سطح برگ و میزان کلروفیل برگ در شرایط عاری از علف‌هرز و تراکم کم تاج خروس شد. در تراکم زیاد تاج‌خروس، تنها در تیمار تامین ۱۰۰ درصد نیاز کودی نسبت به تیمار عدم کوددهی افزایش معنی‌دار غلظت کلروفیل برگ در رقم گلی مشاهده شد، در صورتی که در شرایط مشابه غلظت کلروفیل برگ در لاین D81083 در تیمارهای ۱۰۰ و۵۰ درصد تامین نیاز کودی افزایش نشان داد. در شرایط تراکم زیاد تاج‌خروس، مصرف کود نیتروژن بر میزان شاخص سطح برگ لاین D81083 بی‌تاثیر ولی باعث کاهش شاخص سطح برگ رقم گلی شد. افزایش تراکم علف‌هرز تاج‌خروس نیز باعث کاهش معنی‌دار شاخص سطح برگ هر دو ژنوتیپ لوبیا قرمز گردید. در شرایط عدم حضور تاج‌خروس و یا تراکم کم تاج‌خروس، مصرف کود نیتروژن باعث افزایش تعداد دانه تشکیل شده در واحد سطح و میزان عملکرد دانه هر دو ژنوتیپ لوبیا قرمز شد. بیشترین میزان افت عملکرد حاصل از رقابت تاج‌خروس تحت شرایط مصرف حداکثر کود نیتروژنی و فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس حاصل گردید.

واژه های کلیدی: رقابت، تیپ رشدی، علف‌هرز و افت عملکرد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

پس از غلات، حبوبات مهم‌ترین منبع غذایی انسان بوده و لوبیا از نظر میزان تولید و سطح زیر کشت پس از سویا از مهم‌ترین حبوبات جهان محسوب می‌شود (Majnon-Hosseini, 2008). بعد از تنش‌های محیطی به‌ویژه فقر مواد غذایی و کمبود آب (Wortmann, 1993)، رقابت علف های هرز یک‌ساله و چندساله مهم‌ترین مشکل موجود بر سر راه تولید محصول در لوبیا است (Ugen *et al*., 2002). علف‌های هرز به شدت با لوبیا رقابت کرده و می‌توانند تا ۸۰ درصد باعث کاهش عملکرد آن شوند (Blackshaw, 1991). لوبیا معمولاً به عنوان یک رقابت کننده‌ی ضعیف با علف‌های هرز شناخته می‌شود (Blackshaw, 1991) و کنترل علف‌هرز ارجحیت زیادی برای تولید کنندگان آن دارد. لوبیا به کمک باکتری رایزوبیوم نیتروژن هوا را تثبیت می‌کند (Majnon-Hosseini, 2008)، ولی به دلیل پتانسیل کم تثبیت کنندگی نیتروژن در این گیاه اغلب نیاز به کوددهی دارد (Westermann *et al*., 1981). برخی از محققان گزارش کردند که هزینه کربنی تثبیت نیتروژن خیلی بیشتر از اسیمیلاسون نیتروژن معدنی است، به‌طوری که حداقل هزینه تئوریک اسیمیلاسیون نیتروژن از طریق تثبیت نیتروژن، ۳۶ درصد بیشتر از جذب و احیاء نیترات تخمین زده شده است (Pate and Layzell, 1990). گزارش شده است تا حدود ۲۰ روز بعد از سبز شدن گیاهچه‌های لوبیا، گره‌های ریشه تشکیل نشده و یا به‌طور کامل فعال نیستند (Hungria *et al*., 1991) ، به همین دلیل کاربرد نیتروژن قبل از کاشت به‌ویژه وقتی میزان نیتروژن نیتراتی خاک پایین است، مفید خواهد بود (Westermann *et al*., 1981). در مورد لوبیا کمبود نیتروژن حتی در گیاهان با گره‌بندی خوب در مراحل انتهایی رشد زایشی گزارش شده و بیان شد که کاربرد کود نیتروژن در لوبیا باعث کاهش میزان نیتروژن منتقل شده از بافت رویشی به دانه خواهد شد (Westermann *et al*., 1985). در مجموع بنظر می‌رسد که با وجود هزینه‌ی کربنی بالای لوبیا برای انجام تثبیت بیولوژیک نیتروژن، میزان نیتروژن تولید شده در این فرایند تکافوی نیاز نیتروژنی لوبیا را نکرده و این گیاه برای رشد و عملکرد بهتر نیاز به مصرف نیتروژن دارد. از طرفی مصرف کود نیتروژن می‌تواند باعث کاهش هزینه کربنی توسط گیاه برای تثبت نیتروژن (Westermann *et al*., 2011) و بهبود احتمالی سرعت رشد گیاهچه‌های لوبیا و نهایتاً توان رقابتی آن گردد.

ساختار شاخساره گیاه زراعی به‌ویژه شاخص سطح برگ، ارتفاع گیاه، توزیع عمودی سطح برگ، محل قرار گرفتن انشعابات جانبی گیاه و توزیع زاویه‌ی برگ عمده‌ترین عوامل تعیین کننده‌ی قدرت رقابتی گونه‌های گیاهی برسر نور می‌باشند (Wortmann, 1993; Cici *et al*., 2008). توانایی فرونشانی علف‌های هرز در ژنوتیپ‌های لوبیا وابسته به اندازه‌ی برگ، شاخص سطح برگ و سرعت رشد بود (Wortmann, 1993). عادت رشدی گیاه چون تعیین کننده توزیع ساقه و برگ‌ها در یک فضای سه بعدی و نهایتاً موثر بر میزان نور جذبی توسط گیاه است، می تواند یک عامل تعیین کننده‌ی مهم در نتیجه‌ی رقابت علف هرز با گیاه زراعی باشد (Wortmann, 1993). ژنوتیپ‌های با عادت رشدی نامحدود توانایی رقابتی بالاتری نسبت به ژنوتیپهای رشد محدود نشان دادند، و اندازه‌ی بزرگ برگ و شاخص بالای سطح برگ علاوه بر کاهش رشد علف‌های هرز باعث عملکرد بیشتر دانه در لوبیا نیز شد (Wortmann, 1993; Malik *et al*., 1993). با این وجود گزارشات متناقضی در رابطه با تاثیر عادت رشدی بر توانایی رقابتی وجود داد، بطور مثال ژنوتیپ‌های ایستاده‌ی نخود توان رقابتی بالاتری در مقایسه با ژنوتیپ‌های خوابیده و ژنوتیپ‌های نیمه ایستاده داشتتند (Wang *et al*., 2006). بنابراین به‌گزینی ژنوتیپ‌هایی با کارایی بیشتر شاخساره در استفاده از نور یکی از رهیافت-های است که برای بهبود تولید و باروری محصولات زراعی در محیط‌هایی با محدودیت نوری، مورد توجه قرار گرفته است.

ساختار گیاه که شامل اندازه، تعداد و آرایش فضایی اندام‌های گیاهی روی بدنه اصلی گیاه است، می‌تواند تحت تاثیر متقابل گیاه با محیط و گیاهان مجاور آن قرار گیرد (Cici *et al*., 2008). به‌طور مثال کارایی اندام هوایی گیاه در جذب و استفاده از نور اغلب تحت تأثیر جذب مواد غذایی بوسیله‌ی ریشه قرار می‌گیرد و البته عکس این موضوع نیز صادق است (Casper and Jackson, 1997). رقابت علف‌های هرز بر سر نیتروژن باعث کاهش مستقیم تجمع نیتروژن در گیاه و به‌طور غیر مستقیم سبب کاهش سطح برگ می‌شود (Idris and Milthorpe, 1970).

Archive of SID

www.SID.ir

پیوستگی نظری بین کمبود نیتروژن و کارائی مصرف نور نیز برای گیاهان C_3 و C_4 و همچنین همبستگی نزدیک بین محتوای نیتروژن برگ با فعالیت فتوسنتزی گیاه نشان داده شده است (Sinclair and Horie, 1981). به این ترتیب می‌توان بیان نمود که میزان جذب و استفاده از نیتروژن علاوه بر تأثیر مستقیم در رشد و عملکرد لوبیا، می‌تواند جذب و استفاده از انرژی نورانی در گیاه را نیز به‌طور غیر مستقیم تحت تأثیر قرار دهد. اگرچه در شرایط حضور علف‌های هرز با توان بالای رقابت بر سر مواد غذایی (Blackshaw and Brandt, 2008)، تنها با یک مدیریت مناسب کودی از نظر مقدار کود، زمان مصرف و نحوه کاربرد آن می‌توان به یک سیستم کارآمد مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در شرایط مزرعه نایل شد (Blackshaw *et al*., 1996; Angonin *et al*., 2004). با توجه به شواهد موجود از دیدگاه نظری امکان افزایش توان رقابتی لوبیا به‌واسطه افزایش سرعت رشد گیاه به‌منظور برتری در جذب منابع از طریق انتخاب ارقام و مدیریت کودی وجود دارد. هدف اصلی از این بررسی، تحقیق پیرامون تاثیر مقدار کود نیتروژن بر توان رقابتی ژنوتیپ‌های با فرم رشدی متفاوت لوبیا قرمز بود، که نتایج آن نهایتاً منجر به حصول معیاری برای توصیه کودی مناسب با توجه به فشار رقابتی موجود در شرایط مزرعه خواهد شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در قالب یک آزمایش مزرعه‌ای در طی سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس تهران واقع در کیلومتر۲۰ اتوبان تهران-کرج اجرا گردید. متوسط بارندگی ۲۳۲ میلی‌متر و آب و هوای آن براساس روش آمبرژه خشک و سرد است. بافت خاک محل اجرای آزمایش از نوع لومی-رسی-شنی است. جزییات ویژگی‌های فیزیکی و شمیایی خاک مزرعه در جدول ۱ نشان داده شده است. آزمایش به صورت فاکتوریل سه عاملی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. عامل اول متشکل از دو ژنوتیپ لوبیا یعنی رقم گلی (تیپ رشدی نیمه خوابیده) و لاین D81083 (تیپ رشدی ایستاده) بود. عامل دوم چهار سطح کود نیتروژن در مقادیر ۰، ۲۵، ۵۰ و۱۰۰ درصد مقدار بهینه نیتروژن مورد نیاز گیاه برای حصول بیشینه عملکرد در شرایط عدم تنش بود، که به‌ترتیب شامل مقادیر ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار برای رقم گلی و ۰، ۳۵، ۷۰ و۱۴۰ کیلوگرم در هکتار برای لاین D81083 بود. مبنای محاسبه مقدار بهینه کود نیتروژنی به کار رفته، پتانسیل عملکرد دانه، درصد پروتئین دانه (Dori *et al*., 2003) و شاخص برداشت نیتروژن (Fageria and Santos, 2008) بوده است. کاربرد میزان کود نیتروژن با توجه به نیاز گیاه در تحقیقات معمول می‌باشد (بطور مثال Otteson *et al*., 2007). عامل سوم نیز تراکم علف هرز تاج خروس در ۳ سطح ۰، ۲ و ۱۴ بوته تاج خروس در متر طولی ردیف در نظر گرفته شد.

به‌منظور تهیه بستر کاشت در خرداد ماه هر سال عملیات شخم عمیق انجام و پس از آن، کلوخه‌های تشکیل شده به کمک دو دیسک عمود بر هم خرد شد. نهایتاً با استفاده از ماله، اقدام به تسطیح خاک مزرعه با حداکثر دقت ممکن شد. همچنین با توجه به نوع سیستم آبیاری (آبیاری بارانی) مزرعه، نسبت به خط‌کشی زمین و ایجاد خطوط کاشتی به فواصل ۵۰ سانتی‌متر از یکدیگر توسط فوکا در سطح خاک، جهت کشت لوبیا و علف هرز اقدام گردید. هر واحد آزمایشی متشکل از ۴ ردیف ۷ متری بود و هر واحد آزمایشی با یک فاصله ۵۰ سانتی‌متری از هم جدا می‌شدند. پس از ضد عفونی بذور لوبیا با قارچ کش بنومیل عملیات کشت آن در تاریخ‌های ۲۰ و ۸ تیر ماه به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به‌صورت کپه‌ای و با دست انجام گردید. تراکم توصیه شده ۴۰ بوته در متر مربع در شرایط عاری از علف‌های هرز برای هر دو ژنوتیپ (گلی و لاین D81083) (Dori *et al*., 2003)، به عنوان تراکم مطلوب در نظر گرفته شد. گزارش شده است که کالتیوارهای رشد نامحدود لوبیا در یک دامنه تراکمی زیاد عملکرد ثابتی دارند (Nienhuis and Singh, 1985). بذور لوبیا در عمق ۵ سانتی‌متری خطوط کاشت و با فاصله ۵ سانتی‌متر از یکدیگر بصورت کپه‌ای کشت گردید، و در مرحله ۲ برگچه‌ای برای رسیدن به تراکم مورد نظر تنک شدند. بذور علف‌های هرز نیز روی یک ردیف به فاصله‌ی ۵ سانتی‌متری از ردیف لوبیا کشت شد (Haramoto and Gallandt, 2005). تاج‌خروس نیز با تراکم بیشتر و هم‌زمان با لوبیا کشت شد و در مرحله‌ی ۲ تا ۳ برگی به تراکم هدف تنک شد. تمامی گونه‌های علف‌هرز سبزشده در کرت‌های آزمایشی به استثنای علف‌هرز تاج‌خروس در تمامی طول فصل رشد وجین می‌شدند. نیمی از کود

Archive of SID

www.SID.ir

نیتروژن مصرفی قبل از کشت و به‌صورت نواری با فاصله ۵ سانتی‌متری از ردیف‌های کشت لوبیا اعمال شد (Liebman and Gallandt, 2002). و مابقی آن در زمان اوج نیاز گیاهان یعنی بعداز مرحله گل‌دهی و در ابتدای مرحله تشکیل غلاف کنار ردیف‌های کاشت به‌کار رفت. با توجه به نتایج آزمون خاک، هیچ گونه نیازی به کاربرد کودهای فسفره و پتاسی در ابتدای آزمایش نبود.

عملیات آبیاری بر اساس میزان تخلیه مجاز، رطوبت قابل دسترس ۴۰ درصد (USDA-NRCS, 1997) و با استفاده از یک سیستم بارانی انجام شد. جهت اندازه گیری رطوبت از روش انعکاس سنجی زمانی (Time-Domain Reflectometry) (TDR) استفاده گردید. بدین منظور لوله های دسترسی TDR در تیمارهای با حداکثر میزان کوددهی و عاری از علف های هرز در هر بلوک بعد از کاشت کار گذاشته شد. پس از کالیبره کردن TDR از عدد قرائت شده در طول فصل رشد و مقدار تخلیه مجاز رطوبتی ۴۰ درصد برای تعیین زمان و مقدار آب آبیاری استفاده گردید. به منظور اندازه‌گیری سطح برگ و ماده خشک کل در طی دوره رشد ۴ تا ۵ مرحله نمونه‌گیری تخریبی انجام شد. اولین نمونه برداری ۲۹ و ۳۱ روز پس از کاشت به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ آغاز و این نمونه‌برداری‌ها هر ۱۰ تا ۱۴ روز یکبار تکرار شد. در هر بار نمونه‌برداری، گیاهان در ۶۰ سانتی‌متر طولی ردیف از سطح خاک کف بر شده و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه بعد از تفکیک اندام‌ها و تعیین سطح برگ با استفاده از دستگاه سطح برگ سنج مدل Delta-T، نمونه ها در آونی با حرارت ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت به تفکیک اندام خشک و سپس توزین شدند. نمونه‌های برگی مورد استفاده برای تعیین کلروفیل، در مرحله پر شدن دانه و از برگ انتهایی بوته لوبیا برداشت شده بود. اندازه گیری کلروفیل به کمک روش آرنون (Arnon,1949) انجام شد، به این ترتیب که ۰/۵ گرم بافت تازه برگ با ۵ میلی لیتر استون ۸۰ درصد با استفاده از هاون چینی هموژن گرید. سپس عصارهٔ به دست آمده با استفاده از کاغذ صافی صاف شد، و پس از به حجم رساندن عصاره استخراجی، میزان جذب نور یک میلی‌لیتر از عصاره توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر (GBC-Cintra-6 Australia) در طول موج‌های ۶۶۳ و ۶۴۵ نانومتر تعیین گردید.

میلی گرم کلروفیل کل در هر گرم وزن تر برگ =

{(جذب در ۶۶۳ نانومتر×۸/۰۲)+(جذب در ۶۴۵×۲۰/۲)}×{(وزن نمونه تر×۱۰۰۰)/حجم عصاره نهایی}

به‌منظور اندازه‌گیری عملکرد و تعداد دانه تولیدی در متر مربع نیز به هنگام رسیدگی کامل محصول از هر کرت ۴ متر طولی بعد از رعایت حاشیه برداشت شد. در آزمایشگاه بر روی ۱۰ بوته انتخابی تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در هر غلاف شمارش شد و مابقی نمونه‌ها به‌منظور تعیین عملکرد دانه خرمنکوبی و دانه حاصل شده خشک و توزین شدند. پس از آزمون نرمال بودن داده‌ها و یکنواختی واریانس‌ها، تجزیه واریانس مرکب صفات مورد مطالعه برای دو سال آزمایش براساس مدل آماری طرح مربوطه انجام شد. تجزیه آماری شامل تجزیه واریانس، مقایسه میانگین ها، برش‌دهی اثرات متقابل، و تجزیه رگرسیون با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد (SAS Institute, 2003). در تجزیه رگرسیون از میانگین دو سال برای برازش توابع استفاده گردید. میانگین داده‌ها با آزمونLSD و در سطح ۵ درصد مقایسه شدند. نمودارها نیز به وسیله نرم افزار Excell و SigmaPlot کشیده شدند.

جدول ۱- میانگین ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک برای دو سال.

عمق خاک (سانتی متر)	بافت خاک	وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی متر مکعب)	هدایت الکتریکی ($ds\ m^{-1}$)	اسیدیته	نیتروژن (میلی گرم بر کیلو گرم)	پتاسیم (میلی گرم بر کیلو گرم)	فسفر (میلی گرم بر کیلو گرم)	کربن آلی (٪)
۶۰-۰	لومی رسی شنی	۱/۴۶	۱/۱۳	۷/۷۳	۷/۲۵	۸۵/۰	۸۴۸	۱/۰۳

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

بمنظور فهم بهتر نتایج، افزایش و یا کاهش صفات اندازه‌گیری شده در پاسخ به مقدار کود نیتروژن و یا حضور علف‌هرز (به ترتیب نسبت به تیمار شاهد بدون کود و بدون علف هرز) به درصد گزارش شد، که رویه‌ای مرسوم در مجلات علمی معتبر می‌باشد.

سطح برگ لوبیا

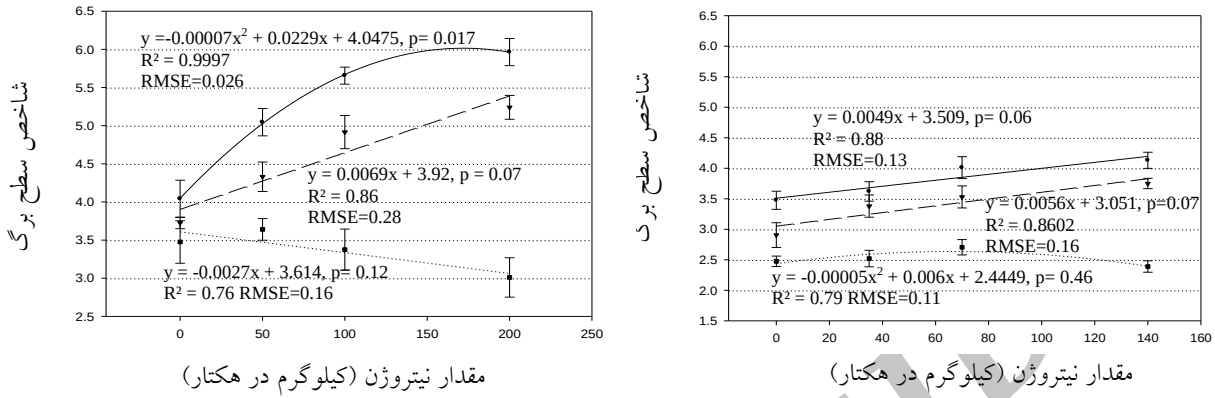
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که سطح نیتروژن، نوع ژنوتیپ، تراکم تاج‌خروس و اثر متقابل سه گانه آنها تاثیر معنی‌داری بر سطح برگ لوبیا قرمز در زمان بسته شدن کانوپی آن دارد. همچنین اثر متقابل سال در ژنوتیپ و سال در تراکم تاج‌خروس نیز معنی‌دار بود (داده‌ها نشان داده نشد). نتایج مقایسه میانگین نیز نشان داد که رقم رشد نامحدود گلی سطح برگ بیشتری نسبت به لاین D81083 در هر دوسال آزمایش داشت. پاسخ ژنوتیپ‌های لوبیا قرمز به کود نیتروژن تحت تاثیر فشار رقابتی علف‌هرز تاج‌خروس و ژنوتیپ لوبیا قرار داشت. در شرایط عاری از علف‌هرز و فشار کم رقابتی (۲ بوته تاج‌خروس در متر ردیف) با افزایش میزان کود نیتروژن شاخص سطح برگ در لاین D81083 به‌صورت خطی افزایش یافت. در صورتی که شاخص سطح برگ در رقم گلی به افزایش نیتروژن یک پاسخ درجه دوم و خطی به ترتیب در شرایط عاری از علف‌هرز و تراکم کم تاج‌خروس نشان داد (شکل ۱). در مقایسه با تیمار عدم کوددهی، شاخص سطح برگ رقم گلی در تیمار حداکثر میزان کوددهی افزایش ۴۸ درصدی در شرایط عاری از علف هرز و ۳۸ درصدی در شرایط فشار رقابتی کم نشان داد (جدول ۲). در شرایط فشار رقابتی زیاد شاخص سطح برگ ژنوتیپ‌های لوبیا پاسخ معنی‌دار خطی یا درجه دوم به افزایش کود نشان ندادند (شکل ۱). در شرایط فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس، معمولاً مصرف کود نیتروژن بر سطح برگ رقم گلی بدون اثر بود و یا باعث کاهش معنی‌دار آن شد، اگرچه استثناً مصرف ۲۵ درصد از حداکثر کود نیتروژن مورد نیاز رقم گلی باعث افزایش سطح برگ آن درسال ۱۳۸۹ شد (جدول ۲). درصد کاهش سطح برگ در این رقم با مصرف ۱۰۰ درصد نیاز کودی آن نسبت به عدم کوددهی تقریباً ۱۵ درصد بود. افزایش مصرف کود نیتروژن از سطح ۰ به ۱۰۰ درصد نیاز کودی در لاین D81083 موجب افزایش ۱۹ و ۲۹ درصدی شاخص سطح برگ آن به‌ترتیب تحت شرایط عاری از علف‌هرز و فشار کم رقابتی علف‌هرز تاج‌خروس شد. تحت شرایط فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس، مصرف کود نیتروژن نسبت به عدم مصرف آن اثر معنی‌داری بر شاخص سطح برگ لاین مذکور نداشت (جدول ۲). سطح برگ بیشتر در ارقام رشد نامحدود لوبیا نسبت به ارقام رشد محدود آن گزارش شده است (Wortmann, 1993). افزایش خطی شاخص سطح برگ لوبیا در پاسخ به مصرف نیتروژن تا مقدار ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Liebman *et al*., 1995). همچنین افزایش سطح برگ لوبیا در پاسخ به افزایش نیتروژن و پتاسیم تحت شرایط عاری از علف‌هرز و حضور علف‌هرز گزارش شده است (Ugen *et al*., 2002). در شرایط حضور علف‌هرز، عدم پاسخ معنی‌دار یا کاهش سطح برگ در واکنش به افزایش میزان نیتروژن نیز گزارش شده است (DiTomaso, 1995; Blackshaw *et al*., 2003).

فشار رقابتی حاصل از حضور علف‌هرز تاج‌خروس نیز تحت تاثیر میزان کود نیتروژن مصرفی و نوع ژنوتیپ لوبیا قرمزبود. به‌طور مثال در شرایط عدم کوددهی، تراکم‌های کم و زیاد تاج‌خروس نسبت به شرایط عاری از علف‌هرز به‌ترتیب باعث کاهش ۵ و ۳ درصدی شاخص سطح برگ در سال ۱۳۸۸ و کاهش ۱۰ و ۲۲ درصدی آن در سال ۱۳۸۹ شدند. در شرایط مشابه کودی، میزان افت شاخص سطح برگ لاینD81083 در تراکم‌های کم و زیاد تاج‌خروس به‌ترتیب برابر با ۲۰ و ۲۸ درصد در سال ۱۳۸۸ و ۱۳ و ۳۰ درصد در سال ۱۳۸۹ بود (جدول ۲). وقتی رقم گلی در تیمار حداکثر میزان کود مصرفی رشد یافت، میزان افت شاخص سطح برگ آن در شرایط فشار رقابتی کم و زیاد تاج‌خروس نسبت به شرایط عدم حضور تاج‌خروس به‌ترتیب برابر با ۱۵ و ۴۲ درصد در سال ۱۳۸۸ و ۱۳ و ۵۷ درصد در سال ۱۳۸۹ بود. در شرایط مشابه کودی، میزان افت شاخص سطح برگ لاینD81083 در فشار رقابتی کم و زیاد تاج‌خروس به‌ترتیب ۱۰ و ۳۷ درصد در سال ۱۳۸۸ و ۸ و ۴۲ درصد در سال ۱۳۸۹ بود (جدول ۲). تراکم تاج خروس از ۰/۵ به ۸ بوته در متر ردیف، افت سطح برگ در لوبیا سبز را از ۱۳ به ۴۷ درصد افزایش داد (Aguyoh and Masiunas, 2003).آنها همچنین سایه‌اندازی تاج‌خروس بر لوبیا را عامل مهمی در

Archive of SID

www.SID.ir

کاهش رشد و پیری برگ لوبیا عنوان کردند. تاثیر حاصل‌خیزی خاک نیز بر میزان اثر رقابتی علف‌های هرز پیش‌تر گزارش شده است (Blackshaw and Brandt, 2008). همچنین گزارش شده است که تاثیر رقابتی علف‌های هرز بر کاهش سطح برگ در ارقام رشد نامحدود لوبیا کمتر از ارقام رشد محدود آن است (Wortmann, 1993).



شکل ۱- پاسخ سطح برگ رقم گلی (نمودار سمت چپ) و لاین D81083 (نمودار سمت راست) به مقدار نیتروژن در شرایط عدم حضور تاج‌خروس (خط کامل)، فشار رقابتی کم (خط چین) و فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس (نقطه چین).

کلروفیل

میزان کلروفیل برگ در مرحله ابتدای پرشدن دانه تحت تاثیر میزان نیتروژن، و اثر متقابل سه‌گانه سال در نیتروژن در تراکم علف‌هرز و سال در ژنوتیپ در نیتروژن بود (داده ها نشان داده نشد). نتایج مقایسه میانگین نیز نشان داد که مصرف کود نیتروژن نسبت به عدم مصرف آن هم در حضور و هم در غیاب علف‌هرز تاج‌خروس باعث افزایش میزان کلروفیل برگ در هر دو ژنوتیپ لوبیا قرمز گردید. در شرایط عاری از علف‌هرز تاج‌خروس، افزایش میزان کود نیتروژن از سطح ۰ تا سطح ۱۰۰ درصد نیاز کودی لوبیا باعث افزایش۲۰ و ۲۲ درصدی غلظت کلروفیل برگ به ترتیب در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در رقم گلی شد. در شرایط مشابه کودی و فشار رقابتی، میزان این افزایش در لاین D81083 به ترتیب ۱۷و۲۴ درصد در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ بود (جدول ۲). در شرایط فشار رقابتی کم علف‌هرز تاج‌خروس، افزایش میزان کود نیتروژن از سطح ۰ تا سطح ۱۰۰ درصد نیاز کودی لوبیا باعث افزایش ۲۸ و ۳۲ درصدی غلظت کلروفیل برگ به ترتیب در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در رقم گلی شد. در شرایط مشابه کودی و فشار رقابتی، میزان این افزایش در لاین D81083 به‌ترتیب ۳۷ و۳۴ درصد در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ بود (جدول ۲). در شرایط فشار رقابتی شدید تاج‌خروس، تنها تیمار تامین ۱۰۰ درصد نیاز کودی نسبت به تیمار عدم کوددهی و در سال ۱۳۸۹ باعث افزایش معنی‌دار غلظت کلروفیل برگ رقم گلی شد. در شرایط فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس، تامین ۵۰ و ۱۰۰ درصد نیاز کودی در سال ۱۳۸۸ و همه تیمارهای کودی در سال ۱۳۸۹ نسبت به تیمار عدم کوددهی، باعث افزایش معنی‌دار غلظت کلروفیل برگ لاینD81083 لوبیا قرمز شدند (جدول ۲). اثر افزایشی کود نیتروژنی بر غلظت کلروفیل برگ در مطالعات پیشین نشان داده شده و کاربرد نیتروژن در ساختمان کلرفیل نیز دلیل رابطه نزدیک بین کود نیتروژن و کلروفیل عنوان شده است (Peterson *et al*., 1993). افزایش تراکم علف‌هرز میزان دسترسی نخود به نیتروژن خاک را کاهش داد، در نتیجه اثر مصرف کود نیتروژن بر میزان کلروفیل برگ در حضور فشار رقابتی بالای تاج‌خروس کمتر بود (Hauggaard-Nielsen *et al*., 2001).

حضور و عدم حضور علف‌هرز تاج‌خروس معمولاً تاثیر معنی‌داری بر غلظت کلروفیل برگ ژنوتیپ‌های لوبیا قرمز نداشت. اگرچه استثناً مشاهده شد که در شرایط تامین ۲۵ درصد از نیاز کودی رقم گلی میزان غلظت کلروفیل برگ در شرایط فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس نسبت به شرایط

Archive of SID

www.SID.ir

عاری از آن در سال ۱۳۸۸ به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. به‌طور کاملاً متضاد با نتیجه سال اول، غلظت کلروفیل برگ در رقم گلی و در شرایط فشار رقابتی زیاد علف‌هرز تاج‌خروس نسبت به عدم حضور آن به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲). حضور علف‌های هرز بر میزان کلروفیل برگ سویا اثر معنی‌داری نداشت (Shafag-Klonogh *et al*., 2009). به‌نظر خاصیت تثبیت بیولوژیک نیتروژن در لوبیا مانع از کاهش معنی‌دار غلظت کلروفیل برگی در اثر رقابت علف‌های هرز می‌شود.

تعداد دانه در متر مربع

تعداد دانه تولید شده در متر مربع تحت تاثیر اثرات اصلی ژنوتیپ، میزان نیترون و تراکم علف هرز تاج خروس و همچنین اثرات متقابل سه‌گانه ژنوتیپ در نیتروژن در تراکم تاج‌خروس و سال در ژنوتیپ در تراکم تاج‌خروس بود (داده‌ها نشان داده نشد). در شرایط عاری از علف‌هرز، تعداد دانه تولیدی با افزایش کود نیتروژن از سطح ۰ به ۱۰۰ درصد نیاز کودی رقم گلی در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به‌ترتیب از ۱۲۲۰ به ۱۶۸۲ و از ۱۵۲۵ به ۱۷۷۱ دانه در واحد سطح افزایش یافت. در شرایط مشابه رقابتی، با افزایش سطح کودی از ۰ به ۱۰۰ درصد حداکثر نیاز کودی لاین D81083، تعداد دانه در واحد سطح از ۵۴۲ به ۷۰۱ در سال ۱۳۸۸ و از ۶۵۹ به ۷۳۹ دانه در سال ۱۳۸۹ افزایش یافت (جدول ۳). در شرایط رقابتی کم تاج‌خروس، میانگین تعداد دانه تولیدی در واحد سطح در رقم گلی و در تیمارهای کوددهی نسبت به تیمار عدم کوددهی به‌طور میانگین ۱۵ درصد در سال ۱۳۸۸ و ۹ درصد در سال ۱۳۸۹ افزایش نشان داد. در همین سطح رقابتی، میانگین افزایش تعداد دانه تولیدی در واحد سطح برای لاینD81083 در تیمارهای کوددهی نسبت به عدم کودهی در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به ترتیب ۲۰ و ۱۴ درصد بود (جدول ۳). در شرایط فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس، مصرف کود نیتروژن بیشتر از ۲۵ درصد حداکثر نیاز رقم گلی باعث کاهش معنی‌دار تعداد دانه در هر ۲ سال انجام آزمایش گردید. در شرایط مشابه رقابتی، افزایش کود نیتروژنی بیش از ۵۰ و۲۵ درصد حداکثر نیاز لاین D81083 به‌ترتیب در سال ۱۳۸۸ و سال ۱۳۸۹ موجب کاهش معنی‌دار تعداد دانه تولیدی در واحد سطح گردید (جدول ۳). افزایش حاصلخیزی خاک در شرایط عدم حضور علف‌های هرز باعث افزایش تعداد غلاف تولید شده در متر مربع شد (Ugen *et al*., 2002). با این وجود، در حضور علف‌های هرز از تاثیر مثبت حاصلخیزی خاک بر میزان تولید غلاف در واحد سطح کاسته شد. تاثیر مثبت کود نیتروژن بر تعداد دانه تولیدی در بوته سویا نیز در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز گزارش شده است (Shafag-Klonogh *et al*., 2009).

حضور علف‌هرز تاج‌خروس باعث کاهش تعداد دانه تولید شده در واحد سطح شد. به‌طوری که در شرایط عدم کوددهی، رقم گلی رشد یافته تحت شرایط رقابتی کم تاج‌خروس ۷ تا ۱۳ درصد کاهش تعداد دانه نسبت به شرایط عاری از علف هرز نشان داد (جدول ۳). در شرایط مشابه کودی، افت تعداد دانه در واحد سطح این رقم در شرایط فشار رقابتی زیاد در سال‌های انجام آزمایش بین ۱ تا ۱۷ درصد بود. در شرایط عدم کوددهی، فشار رقابتی کم علف‌هرز تاج‌خروس افت تعداد دانه در واحد سطح، ۱۵ و ۱۲ درصدی را به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ برای لاینD81083 به‌دنبال داشت. در همین سطح کودی، فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس کاهش ۲۲ تا ۳۰ درصدی را در سال‌های انجام آزمایش به‌همراه داشت. حداکثر افت تعداد دانه تولیدی در واحد سطح نیز وقتی حاصل شد که ژنوتیپ‌های لوبیا درسطح کودی حداکثر و فشار رقابتی بالای تاج‌خروس رشد یافته بودند (جدول ۳). در لوبیا تعداد دانه تشکیل شده در واحد سطح حساس‌ترین جزء عملکرد لوبیا در شرایط رقابت با علف‌های هرز است (Woolley, *et al*., 1993). همچنین گزارش کردند که تراکم علف‌هرز و گونه علف‌هرز درگیر در رقابت با سویا، تاثیر معنی‌داری بر تعداد دانه تشکیل شده در بوته سویا داشت (Shafag-Klonogh *et al*., 2009).

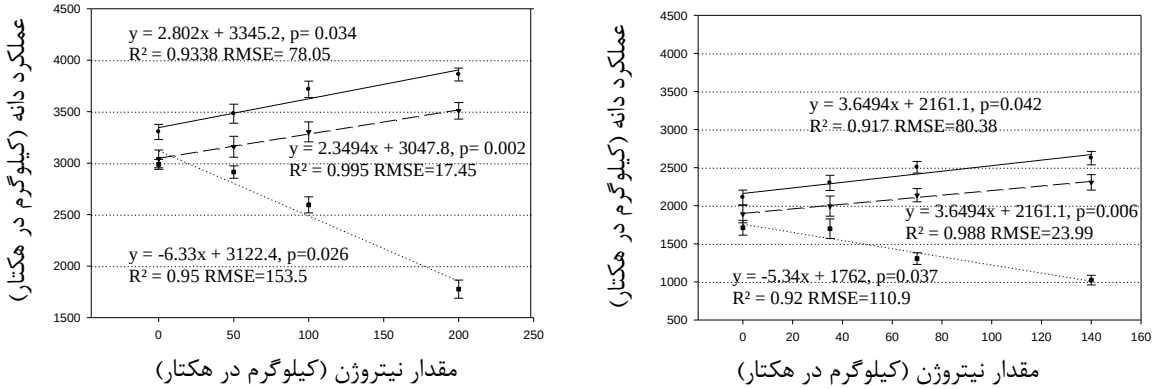
عملکرد دانه

عملکرد دانه لوبیا قرمز متاثر از اثر ژنوتیپ، مقدار نیتروژن، تراکم علف‌هرز تاج‌خروس و اثر متقابل سال در ژنوتیپ، سال در تراکم تاج‌خروس و ژنوتیپ در نیتروژن در تراکم تاج‌خروس بود (داده‌ها نشان داده نشد). در شرایط عاری از علف‌هرز، عملکرد دانه رقم گلی در شرایط تامین ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد حداکثر نیاز کودی نسبت به شرایط عدم کوددهی، به‌ترتیب ۵، ۱۳ و ۱۷ درصد افزایش نشان داد. در شرایط مشابه، مقدار افزایش ۹، ۱۹ و ۲۵ درصدی در

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه لاین D81083 به‌ترتیب با مصرف ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد حداکثر نیاز کودی مشاهده شد. تحت فشار رقابتی کم تاج‌خروس، مصرف مقادیر ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد حداکثر نیتروژن مورد نیاز، به‌ترتیب موجب افزایش ۴، ۹ و ۱۵ درصدی عملکرد در رقم گلی شد. در شرایط مشابه رقابتی با مصرف مقادیر نیتروژن فوق افزایش ۶، ۱۳ و ۲۲ درصدی در عملکرد دانه لاین D81083 مشاهده گردید (جدول ۳). همچنین مشاهده شد که واکنش عملکرد دانه به افزایش میزان کود نیتروژن مصرفی در هر دو ژنوتیپ لوبیا در شرایط عدم حضور تاج خروس و فشار رقابتی کم آن یک پاسخ خطی است (شکل ۲). در شرایط فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس افزایش میزان کود مصرفی موجب کاهش عملکرد هر دو ژنوتیپ لوبیا قرمز گردید. به‌طوری که در مقایسه با تیمار عدم کوددهی، مصرف ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد حداکثر نیاز کودی رقم گلی به‌ترتیب موجب کاهش عملکرد ۲، ۱۵ و ۵۰ درصدی آن شد. در شرایط مشابه رقابتی، مصرف مقادیر نیتروژن فوق کاهش عملکرد ۱، ۲۴ و ۵۵ درصدی را نسبت به تیمار عدم کوددهی در لاین D81083 به‌دنبال داشت (جدول ۳). به‌طوری که این کاهش عملکرد دانه با افزایش مقدار کود مصرفی از یک روند خطی در هر دو ژنوتیپ لوبیا قرمز پیروی می‌کرد (شکل ۲). بررسی میزان افت عملکرد نشان داد که افزایش میزان نیتروژن تاثیر معنی‌داری بر افت عملکرد دانه در شرایط فشار رقابتی کم نداشت. در حالیکه در شرایط فشار رقابتی زیاد افزایش مصرف کود نیتروژن باعث افزایش افت عملکرد گردید. تاثیر فشار رقابت علف‌هرز بر پاسخ عملکرد گیاهان زراعی به نیتروژن کاربردی پیش‌تر گزارش شده است (Cathcart and Swanton, 2003). گزارش شده که عملکرد لوبیا در یک سال به‌طور خطی با افزایش نیتروژن تا سطح ۱۳۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و در سال دیگر به‌صورت درجه دوم با مصرف ۹۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار افزایش یافت (Liebman *et al*., 1995). افزایش سطح و کارایی جذب نور به ترتیب با افزایش سطح برگ و غلظت کلروفیل می‌تواند عامل اصلی افزایش عملکرد لوبیا در پاسخ به نیتروژن باشد (Ma *et al*., 1995). افزایش ۸۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار موجب ۲۳ تا ۲۶ درصد افزایش عملکرد در لوبیا در شرایط عاری از علف‌های هرز گردید (Liebman and Gallandt, 2002). آنها همچنین گزارش کردند که در حضور خردل وحشی در یک سال عملکرد در پاسخ به مصرف نیتروژن افزایش یافت و در سال بعد تغییر معنی‌داری در عملکرد لوبیا با مصرف نیتروژن حاصل نشد. همچنین سطح تثبیت نیتروژن کمتر در ژنوتیپ‌های رشد محدود و ایستاده نسبت به ژنوتیپ‌های رشد نامحدود (Bliss, 1993) می‌تواند دلیل پاسخ بیشتر عملکرد دانه با مصرف نیتروژن در لاین D81083 در مقایسه با رقم گلی باشد.



شکل ۲- پاسخ عملکرد دانه رقم گلی (نمودار سمت چپ) و لاین D81083 (نمودار سمت راست) به مقدار نیتروژن در شرایط عدم حضور تاج خروس (خط کامل)، فشار رقابتی کم (خط چین) و فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس (نقطه چین).

Archive of SID

www.SID.ir

حضور علف‌هرز تاج‌خروس باعث کاهش عملکرد ژنوتیپ‌های لوبیا گردید، که میزان این کاهش تحت تاثیر فشار رقابتی و سطح حاصلخیزی قرار داشت. به‌طور مثال، در سال ۱۳۸۸ حضور علف‌هرز تاج‌خروس در هیچ‌یک از سطوح تراکمی آن کاهش معنی‌دار عملکرد دانه در رقم گلی را باعث نشد. اگرچه، در سال ۱۳۸۹ حضور تاج‌خروس در تراکم زیاد باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه در این رقم گردید (جدول ۳). در شرایط عدم کودهی، فقط تراکم زیاد تاج‌خروس موجب کاهش عملکرد دانه در لاین D81083 در هر دو سال انجام آزمایش گردید. در شرایط مصرف ۲۵ درصد حداکثر نیاز کودی، تنها فشار رقابتی زیاد تاج‌خروس باعث کاهش معنی‌دار عمکرد دانه هر دو ژنتوتیپ لوبیا قرمز گردید. در سال ۱۳۸۸ و در شرایط مصرف ۵۰ و ۱۰۰ درصد حداکثر کود مورد نیاز ژنوتیپ‌های لوبیا، تراکم کم و زیاد تاج خروس هر دو در مقایسه با شرایط عاری از علف‌هرز، باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه ژنوتیپ‌های لوبیا شدند (جدول ۳). در صورتی که در سال ۱۳۸۹ با مصرف حداکثر کود نیتروژنی تنها فشار زیاد رقابت تاج خروس منجر به کاهش معنی‌دار عملکرد ژنوتیپ‌های لوبیا شد. حداکثر افت عملکرد دانه در شرایط فشار رقابتی کم تاج خروس در رقم گلی ۹ تا ۱۳ درصد و در لاین D81083 ۱۲ تا ۱۸ درصد بود. در صورتی که افت عملکرد در شرایط فشار رقابتی شدید تاج‌خروس در رقم گلی ۵۲ تا ۵۶ و در لاین D81083 ۵۸ تا ۶۳ درصد بود (جدول ۳). تاج‌خروس‌های همزمان سبز شده با لوبیا سبز، افت علکردی ۱۳ و ۵۸ درصد را به‌ترتیب در تراکم‌های ۰/۵ و ۸ بوته در متر ردیف باعث شدند (Aguyoh and Masiunas, 2003). همچنین گزارش شده است که سطح نیتروژن خاک (Blackshaw and Brandt, 2008) و زمان سبز شدن تاج‌خروس نسبت به گیاه زراعی (Aguyoh and Masiunas, 2003) از جمله عوامل موثر بر توان رقابتی تاج‌خروس هستند. میزان سطح برگ بیشتر و جذب نیتروژن بیشتر در رقم گلی می‌تواند از جمله دلایل احتمالی افت عملکرد دانه کمتر در این رقم نسبت به رقم D81083 باشد. تحقیقات گذشته نیز نشان دادند که ارقام رشد نامحدود لوبیا توان رقابتی بالاتری نسبت به ارقام رشد محدود لوبیا به‌دلیل داشتن سطح برگ بیشتر، دارند (Malik *et al*., 1993; Wortmann, 1993). از طرفی گزارش شده است که ژنوتیپ‌های لوبیا توان جذب نیتروژن متفاوتی دارند، و ژنوتیپ‌هایی با تولید ماده خشک بیشتر معمولاً جذب نیتروژن بیشتری نیز دارند (Westermann *et al*., 2011).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲- تاثیر مقدار کود نیتروژن و تراکم علف هرز تاج خروس بر شاخص سطح برگ و کلروفیل برگ دو ژنوتیپ لوبیا قرمز در یک آزمایش ۲ ساله.

سال	ژنوتیپ	سطح نیتروژن (٪)	شاخص سطح برگ			کلروفیل		
			تراکم تاج خروس (بوته در متر ردیف)					
			۰	۲	۱۴	۰	۲	۱۴
۱۳۸۸	گلی	۰	۳/۹۰cA	۳/۶۹bA	۳/۸۰abA	۱/۵۷bA	۱/۵۹bA	۱/۶۰aA
		۲۵	۴/۹۷bA	۴/۲۷abAB	۳/۶۱abB	۱/۵۵bB	۱/۶۸bAB	۱/۸۱aA
		۵۰	۵/۶۴aA	۴/۹۳aB	۳/۹۰aC	۱/۹۱aA	۱/۹۰abA	۱/۸۹aA
		۱۰۰	۵/۹۴aA	۵/۰۲aB	۳/۴۲bC	۱/۸۹aA	۲/۰۴aA	۱/۷۸aA
	D81083	۰	۳/۴۴bA	۲/۷۵bB	۲/۴۸aB	۱/۷۸bA	۱/۶۰bA	۱/۷۱cA
		۲۵	۳/۵۳bA	۳/۲۳aAB	۲/۸۲aB	۱/۸۰ bA	۱/۸۳abA	۱/۷۴bcA
		۵۰	۳/۸۷abA	۳/۵۰aA	۲/۷۵aB	۲/۰۲aA	۱/۸۷abA	۱/۹۰abA
		۱۰۰	۴/۰۷aA	۳/۶۵aA	۲/۴۷aB	۲/۰۹aA	۲/۱۹bA	۱/۹۹aA
۱۳۸۹	گلی	۰	۴/۱۸cA	۳/۷۶cAB	۳/۲۵bB	۱/۶۹cA	۱/۵۳bA	۱/۷۱bA
		۲۵	۵/۱۲bA	۴/۳۹bAB	۳/۶۷aB	۱/۹۴abA	۱/۸۳aAB	۱/۵۹bB
		۵۰	۵/۶۷aA	۴/۹۰aB	۲/۸۵bcC	۱/۸۲bcA	۱/۸۸aA	۱/۷۲bAA
		۱۰۰	۵/۹۹aA	۵/۲۴aB	۲/۶۰cC	۲/۰۷aA	۲/۰۲aA	۲/۲۸aA
	D81083	۰	۳/۵۱bA	۳/۰۶bB	۲/۴۷aB	۱/۶۷bA	۱/۵۶bA	۱/۵۲bA
		۲۵	۳/۷۱abA	۳/۵۳aA	۲/۲۲aB	۲/۰۱aA	۱/۶۸bA	۱/۷۸aA
		۵۰	۴/۱۵aA	۳/۵۶aB	۲/۶۶aC	۱/۹۶aA	۱/۸۵aA	۱/۸۷aA
		۱۰۰	۴/۱۹aA	۳/۸۵aA	۲/۳۱aB	۲/۰۷aA	۲/۱۰abA	۱/۸۵aA

میانگین های دارای حرف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد به‌واسطه آزمون LSD است. حروف کوچک برای مقایسه در هر ستون (مقایسه اختلاف سطوح نیتروژن) و حروف بزرگ برای مقایسه در هر ردیف (مقایسه اختلاف سطوح تراکم تاج خروس) به‌کار رفته است.

نتیجه‌گیری

نتایج این بررسی نشان داد که توان علف هرز نیتروژن‌خواه تاج‌خروس با افزایش میزان نیتروژن قابل دسترس در خاک افزایش خواهد یافت. با این وجود مشخص شد که مصرف مدیریت شده نیتروژن می‌تواند در شرایط حضور علف‌هرز تاج‌خروس در تراکم کم آن، کاملاً برای رشد و تولید عملکرد دانه ژنوتیپ‌های لوبیا سودمند باشد. از طرفی مشخص شد که ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا توان رقابتی توان رقابتی متفاوتی داشته و ژنوتیپ‌های رشد نامحدود آن توانایی رقابت بالاتری در شرایط حضور علف‌های هرز دارند. همچنین نشان داده شد که در تراکم بالای علف‌های هرز نیتروژن خواهی همچون تاج‌خروس، مصرف کود نیتروژن به‌خصوص در مقادیر بیشتر از ۲۵ درصد حداکثر نیاز کودی لوبیا نه تنها تاثیری بر عملکرد آن نخواهد داشت که باعث کاهش عملکرد لوبیا نیز خواهد شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳- تاثیر مقدار کود نیتروژن و تراکم علف هرز تاج خروس بر تعداد دانه، عملکرد دانه و افت عملکرد دانه دو ژنوتیپ لوبیا قرمز در یک آزمایش ۲ ساله.

سال	ژنوتیپ	سطح نیتروژن (٪)	تعداد دانه (دانه در متر مربع)			عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)			افت عملکرد (درصد)	
			تراکم تاج خروس (بوته در متر ردیف)							
			۰	۲	۱۴	۰	۲	۱۴	۲	۱۴
۱۳۸۸	گلی	۰	۱۲۳۷vcA	۱۱۴۸bA	۱۲۲۰aA	۳۱۹۰bA	۲۸۶۸cA	۲۹۴۲aA	۹/۹ aA	۷/۷cA
		۲۵	۱۳۸۱bA	۱۱۹۹bB	۱۱۸۴aB	۳۳۷۷bA	۲۹۸۴bcAB	۲۹۱۸aB	۱۱/۶aA	۱۳/۵cA
		۵۰	۱۵۶۲aA	۱۳۵۵aB	۱۱۰۶bC	۳۶۲۹aA	۳۱۵۲abB	۲۶۵۳aC	۱۳/۰aB	۲۶/۹bA
		۱۰۰	۱۶۸۲aA	۱۴۰۸aA	۷۰۴/۳cC	۳۸۰۴aA	۳۳۸۵aB	۱۶۷۴bC	aB ۱۱/۰	۵۵/۹aA
	D81083	۰	۵۴۱/۸cA	۴۶۰/۱bB	۳۸۰/۲abC	۱۹۱۳cA	۱۶۷۱bAB	۱۵۰۵aB	۱۲/۸aA	۲۱/۳dA
		۲۵	۶۱۴/۴bcA	۵۱۴/۹abB	۴۰۸/۰aC	۲۱۱۵bcA	۱۸۰۶abAB	۱۴۳۱aB	۱۴/۵aB	۳۲/۳cA
		۵۰	۶۴۹/۳abA	۵۵۴/۲aB	۳۴۸/۷bC	۲۳۸۷abA	۱۹۶۱abB	۱۱۸۴bC	۱۷/۶aB	۵۰/۴bA
		۱۰۰	۷۰۰/۷aA	۵۸۰/۷aB	۲۵۹/۱cC	۲۵۳۲aA	۲۱۴۸aB	۹۲۴cC	۱۵/۳aB	۶۳/۵aA
۱۳۸۹	گلی	۰	۱۵۲۵bA	۱۳۲۸bB	۱۲۶۲aB	۳۴۱۶bA	۳۲۱۵bAB	۳۰۳۵aB	۵/۸aA	۱۱/۰cA
		۲۵	۱۵۶۱bA	۱۳۳۲bB	۱۲۰۶aB	۳۵۸۴bA	۳۳۳۵abAB	۲۹۱۰aB	۶/۹ aA	۱۸/۷cA
		۵۰	۱۷۰۰aA	۱۴۴۴abB	۱۰۰۷bC	۳۸۰۵aA	۳۴۵۶abB	۲۵۳۷bC	۹/۱aB	۳۳/۲bA
		۱۰۰	۱۷۷۱aA	۱۵۴۷aB	۸۱۵/۱cC	۳۹۱۸aA	۳۶۳۲aA	۱۸۷۹cB	۷/۳aB	۵۱/۸aA
	D81083	۰	۶۵۹bA	۵۷۹/۵bAB	۵۱۴/۶abB	۲۳۰۴bA	۲۱۱۲bAB	۱۹۱۶aB	۸/۴aA	۱۶/۷cbA
		۲۵	۷۲۴/۱abA	۶۲۲/۲abB	۵۴۹/۶aB	۲۴۸۵abA	۲۱۸۴abAB	۱۹۶۵aB	۱۱/۹aA	۲۰/۹cA
		۵۰	۷۷۶/۳aA	۶۴۳/۹abB	۴۱۶/۴cC	۲۶۳۳aA	۲۳۱۶abB	۱۴۲۸bC	۱۱/۷aB	۴۵/۵bA
		۱۰۰	۷۹۳/۳aA	۷۲۲/۷aA	۳۷۷/۱cB	۲۷۱۸aA	۲۴۶۶aA	۱۱۲۳cB	۸/۹aB	۵۸/۵aA

میانگین های دارای حرف مشترک نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد به‌واسطه آزمون LSD است. حروف کوچک برای مقایسه در هر ستون (مقایسه اختلاف سطوح نیتروژن) و حروف بزرگ برای مقایسه در هر ردیف (مقایسه اختلاف سطوح تراکم تاج خروس) به‌کار رفته است. مقدار افت عملکرد در هر سطح نیتروژن نسبت به تیمار عاری از علف‌هرز محاسبه شده است.

منابع

Aguyoh, J.N. and Masiunas, J.B., 2003. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with snap beans. Weed Science. 51, 202-207.

Arnon D.I., 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts, polyphenoxidase in *Beta vulgaris*. Plant physiology. 24, 1-15.

Angonin, C., Caussanel, J.P. and Meynard, J.M., 1996. Competition between winter wheat and *Veronica hederifolia*: influence of weed density and the amount and timing of nitrogen application. Weed Research. 36, 175–187.

Blackshaw, R.E., 1991. Hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) interference in dry beans (*Phaseolus vulgaris*). Weed Science. 39, 48-53.

Blackshaw, R.E. and Brandt, R.N., 2008. Nitrogen fertilizer rate effects on weed competitiveness is species dependent. Weed Science. 56, 743-747.

Blackshaw, R.E., Semach, G. and Janzen, H.H., 2003. Fertilizer application method affects nitrogen uptake in weeds and wheat. Weed Science. 59, 634-641.

Blackshaw, R.E., Molnar, L.J. and Janzen, H.H., 2004. Nitrogen fertilizer timing and application method affect weed growth and competition with spring wheat. Weed Science. 52, 614–622.

Bliss, F.A., 1993. Breeding common bean for improved biological nitrogen fixation. Plant Soil. 152, 71–79.

Archive of SID

www.SID.ir

Casper, B.B. and Jackson, R.B. 1997. Plant competition underground. Annual Review of Ecology and Systematic. 28, 545–570.

Cathcart, R.J. and Swanton, C.J., 2003. Nitrogen management will influence threshold values of green foxtail (*Setaria viridis*) in corn. Weed Science. 51, 975-986.

Dawson, J.H., 1964. Competition between irrigated field beans and annual weeds. Weeds. 12, 206-208.

Cici, S.Z.H., Adkins, S. and Hanan, J., 2008. A canopy architectural model to study the competitive ability of chickpea with sowthistle. Annual of Botany. 101, 1311–1318.

DiTomaso, J.M., 1995. Approaches for improving crop competitiveness through the manipulation of fertilization strategies. Weed Science. 43, 49 1- 497.

Idris, H. and Milthorpe, F.L., 1970. Light and nutrient supplies in the competition between barley and charlock. Oeeologia. 1, 143–151.

Fageria, N.K. and Santos, A.B., 2008. Yield Physiology of dry bean. Journal of Plant Nutrition. 31, 983–1004.

Haramoto, E.R. and Gallandt, E.R., 2005. Brassica cover cropping: II. Effects on growth and interference of green bean (*Phaseolus vulgaris*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed Science. 53, 702–708.

Hauggaard-Nielsen, H., Ambus, P. and Jensen E.S., 2001. Interspecific competition and N use interference with weeds in pea-barley intercropping. Field Crop Research. 70, 101-109.

Hungria, M., Barradas, C.A.A. and Wallsgrove, R.M., 1991. Nitrogen fixation, assimilation and transport during the initial growth stage of *Phaseolus vulgaris* L. Journal Experimental Botany. 42, 839-844.

Liebman, M. and Gallandt, E.R., 2002. Differential responses to red clover residue and ammonium nitrate by common bean and wild Mustard. Weed Science. 50, 521-529.

Liebman, M., Corson, S., Rowe, R.J. and Halteman, W.A., 1995. Dry bean responses to nitrogen fertilizer in two tillage and residue management systems. Agronomy Journal. 87, 538-546.

Malik, V.S., Swanton, C.J. and Michaels, T.E., 1993. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars, row spacing and seeding density with annual weeds. Weed Science. 41, 62-68.

Ma B.L., Morrison M.J. and Voldeng, H.D., 1995. Leaf greenness and photosynthetic rates in soybean. Crop Science. 35, 1411-1414.

Majnon-Hosseine, N., 2008. Agronomy and Legume Production. Jahad Daneshgahi Publication, Tehran, Iran.

Nienhuis, S.P. and Singh., 1985. Effect of location and plant density on yield architectural traits of dry beans. Crop Science. 25, 579-584.

Otteson, B.N., Mergoum, M., Ransom, J.K., 2007. Seeding rate and nitrogen management effects on spring wheat yield and yield components. Agronomy Journal. 99, 1615-1621.

Pate, J.S. and Layzell, D.B., 1990. Energetics and costs of nitrogen assim-ilation. In: Miflin, B.J., and Lea, P.J. (Eds.), Biochemistry of Plants. Academic Press, London, pp. 1-42.

Peterson T.A., Blackmer T.M., Francis D.D. and Scheppers J.S., 1993. Using a Chlorophyll Meter to Improve N Management. A Web Guide in Soil Resource Management. Cooperative Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska, USA.

SAS Institute., 2003. The SAS system for windows. Release 9.1. SAS Inst., Cary, NC.

Shafag-Klonogh, J., Jehtab-Doleymani, S., Javanshir, A., Moghadam M. and Dabagh, A., 2009. Influence of nitrogen and weed interference on grain yield, yield components and leaf chlorophyll value of soybean. Journal of Sustainable Agriculture Science. 19, 1-24.

Sinclair, T.R. and Horie H., 1989. Leaf nitrogen, photosynthesis and crop radiation use efficiency: a review. Crop Science. 29, 90–98.

Ugen, M.A., Wien, H.C. and Wortmann, C.S., 2002. Dry bean competitiveness with annual weeds as affected by soil nutrient availability. Weed Science. 50, 530–535.

USDA-NRCS. 1997. National Engineering Handbook, Part 652: Irrigation Guide. Available online at: http://www.ks.nrcs.usda.gov/technical/ks_supplements/neh652.html.

Wang, G., Mcgiffen, M.E., Lindquist, J.L., Ehlers, J.D. and Sartorato, I., 2006. Simulation study of the competitive ability of erect, semi-erect and prostrate cowpea (*Vigna unguiculata*) genotypes. Weed Research. 47, 129–139.

Weaver, S.E., Kropff, M.J. and Groeneveld, R.W., 1992. Use of ecophysiological models for crop–weed interference: the critical period of weed interference. Weed Science. 40, 302–307.

Westermann, D.T., Kleinkopf, G.E., Porter, L.K. and Legett, G.E., 1981. Nitrogen sources for bean seed production. Agronomy Journal. 73, 660–664.

Westermann, D., Terán, H., Muñoz-Perea, C. and Singh, S., 2011. Plant and seed nutrient uptake in common bean in seven organic and conventional production systems.

Archive of SID

www.SID.ir

Canadian Journal of Plant Science. 9, 1089-1099.

Westermann, D.T., Porter, L.K. and O'Deen, W.A., 1985. Nitrogen partitioning and mobilization patterns in bean plants. Crop Science. 25, 225-229.

Woolley, B.L., Michaels, T.E., Hall, M.R. and Swanton, C.J., 1993. The critical period of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Science. 41, 180-184.

Wortmann, C.S., 1993. Contribution of bean morphological characteristics to weed suppression. Agronomy Journal. 85, 840-843.

Archive of SID

www.SID.ir

Influence of nitrogen rates on the growth and grain yield of two dry bean genotypes under redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) competition

Seyed Farhad Saberali,[1,*] Seyed Ali Mohammad Modares Sanavi,[1] Mohammad Ali Baghestani,[2] Mohammad Bannayan[3] and Hamid Rahimian-Mashhadi[4]

[1]Department of Agronomy,Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

[2]Department of Weed Research, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran.

[3]Department of Agronomy, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

[4]Department of Agronomy, Faculty of Agricultural Sciences and Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran.

[*]Corresponding author: sf.saberali@yahoo.com

Abstract

Nitrogen (N) fertilizer that used to raise seed yield can affect weed competition. In order to study the effect of N arte and growth habits on dry bean competitiveness, a two-year field experiment as complete block design were conducted with factorial arrangement and three replications at a field experiment of Tarbiat Modares University in 2009 and 2010. First factor included determinate erect (cv. D81083) and indeterminate semi-erect (cv. Gholi) dry bean growth habits. Second factor was N application rates at 0, 25, 50 and 100% of recommended N rate on the basis of the grain yield goal for each genotype. Third factor was redroot pigweed densities of 0, 2 and 14 plants m^{-1}. N application increased leaf chlorophyll and leaf area index for both bean genotypes when they grown under no and low weed density. Under high weed density, the maximum N application compared with no N application increased leaf chlorophyll for Gholi cultivar; however leaf chlorophyll for D81083 line increased at 50 and 100 % of maximum N requirement. Under high weed pressure, N application had no significant effect on leaf area index for D81083 line and decreased the leaf area index for the Gholi cultivar. The increase of weed density decreased leaf area index in both bean genotypes. An increase in N fertilizer increased seed number and see yield for both bean genotypes when they grown under no and low weed density. The maximum seed yield loss associate with redroot competition obtained at high N rate and high weed pressure.

Keywords: Competition, Growth habit, Weeds, Yield loss.

Archive of SID

www.SID.ir