مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیستم، شماره اول، ۱۳۹۲
http://jopp.gau.ac.ir

کارایی مصرف و شاخص برداشت نیتروژن در سیاهدانه (*Nigella sativa* L.) در دوره‌های مختلف رقابت علف‌های هرز

سیدمحمد سیدی[۱]، *رضا قربانی[۲]، پرویز رضوانی‌مقدم[۲] و مهدی نصیری محلاتی[۲]

[۱]دانشجویان کارشناسی‌ارشد اگرواکولوژی دانشگاه فردوسی مشهد، [۲]استاد گروه زراعت دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۱۵

چکیده

بین گیاه زراعی و علف‌های هرز رقابت برای جذب نیتروژن از عوامل مهم تاثیرگذار بر روابط متقابل بین آنها می‌باشد. به‌منظور بررسی کارایی مصرف و شاخص برداشت نیتروژن در دوره‌های مختلف کنترل علف-های هرز سیاهدانه، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال زراعی ۸۹- ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا شد. تیمارهای آزمایش در دو سری شامل دوره‌های کنترل و تداخل علف‌های هرز تنظیم شدند. سری اول شامل ۶ تیمار بود که از زمان سبز شدن تا صفر، ۱۴، ۲۸، ۴۲، ۵۶ و ۷۰ روز پس از سبز شدن در کرت‌ها، علف‌های هرز کنترل شدند و سپس به آن‌ها تا زمان برداشت سیاهدانه اجازه رشد داده شد. سری دوم نیز شامل ۶ تیمار بود که از زمان سبز شدن تا دوره‌های ذکر شده به علف‌های هرز در کرت‌ها اجازه رشد داده شد و سپس تا زمان برداشت، این علف‌های هرز کنترل شدند. نتایج نشان داد که دوره‌های رقابت علف‌های هرز اثر معنی‌داری بر میزان نیتروژن دانه، کاه و کلش، زیست توده و نیز شاخص برداشت نیتروژن در سیاهدانه داشتند. هم‌چنین نتایج بیانگر آن بود که کارایی جذب (بازیافت)، فیزیولوژیکی (درونی) و مصرف (زراعی) نیتروژن در سیاهدانه با کاهش دوره‌های کنترل و نیز با افزایش دوره‌های تداخل علف‌های هرز کاهش یافت. با این وجود، اثر این دوره‌های رقابتی بر کارایی جذب سیاهدانه بیش از کارایی فیزیولوژیکی این گیاه بود.

واژه‌های کلیدی: کارایی جذب نیتروژن، کارایی فیزیولوژیکی نیتروژن، تداخل علف‌های هرز، گیاه دارویی

* مسئول مکاتبه: rezvani@ferdowsi.um.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

نیتروژن یکی از عناصر اصلی در تغذیه گیاهان است (سالواجیوتی و همکاران، ۲۰۰۹) و به‌دلیل نقش کلیدی آن در بهبود عملکرد کمی و کیفی گیاهان و نیز اثرات این عنصر بر اکوسیستم‌های زراعی، مدیریت آن در خاک به‌عنوان یکی از مباحث مهم در کشاورزی مطرح می‌باشد (گوآردا و همکاران، ۲۰۰۴؛ رودریگز و همکاران، ۲۰۰۶). به‌دلیل ضروری بودن کاربرد نیتروژن جهت بهبود عملکرد گیاهان زراعی (هارتمینک و همکاران، ۲۰۰۰؛ آنکوماه و همکاران، ۲۰۰۳) و نیز مطرح شدن کاهش هزینه‌های مصرفی به‌عنوان یک هدف اولیه در توسعه کشاورزی، بهبود کارایی مصرف نیتروژن به‌عنوان یک اصل مهم در بسیاری از کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه در نظر گرفته می‌شود (دلگو و همکاران، ۱۹۹۸؛ حسین و همکاران، ۲۰۰۵). هم‌چنین با توجه به آن که آلودگی آب‌های ناشی از نیترات که به‌دلیل آب‌شویی نیتروژن اضافی از خاک ایجاد می‌شود، باعث بروز نگرانی‌های جدی درباره بیماری‌های به‌وجود آمده ناشی از مصرف بیش از اندازه آن می‌باشد، (رام و همکاران، ۲۰۰۳؛ ژنگ و همکاران، ۲۰۰۷) افزایش کارایی این عنصر می‌تواند در کاهش مشکلات محیطی نیز مفید باشد (لیو و همکاران، ۲۰۱۰).

افزایش کارایی مصرف نیتروژن در گیاهان زراعی نشان دهنده این موضوع است که چگونه این گیاهان به شکلی مؤثر این عنصر دسترس را به عملکرد اقتصادی تبدیل می‌کند. برای بررسی اثرات عملیات کشاورزی روی این شاخص، مطالعه اجزای تشکیل دهنده آن شامل کارایی جذب یا بازیافت (نسبت نیتروژن جذب شده به نیتروژن به‌کار رفته) و کارایی فیزیولوژیک یا درونی (نسبت عملکرد دانه به نیتروژن جذب شده) می‌تواند مفید باشد (سالواجیوتی و همکاران، ۲۰۰۹). کارایی مصرف نیتروژن در گیاهان ممکن است با تغییر هر عامل مؤثر بر تولید تغییر کند (سالواجیوتی و همکاران، ۲۰۰۹). بر این اساس، چون رقابت علف‌های هرز بر سر منابع محدود و مشترک با گیاه زراعی مانند آب، نور و نیتروژن می‌تواند بر عملکرد کمی و کیفی گیاه زراعی تأثیر بگذارد (لانس و لیبمن، ۲۰۰۳؛ کاوالاسکایت و بونیناس، ۲۰۰۶)، حضور و رقابت علف‌های هرز در طول فصل رشد گیاه زراعی ممکن است کارایی مصرف نیتروژن در این گیاهان را تحت تأثیر قرار دهد. هم‌چنین، با توجه به آن‌که زمان سبز شدن علف‌های هرز و طول دوره تداخل این گیاهان با گیاه زراعی، دو جزء اصلی در شکل‌گیری اثرات رقابت علف‌های هرز بر گیاه زراعی می‌باشند (لانس و لیبمن، ۲۰۰۳)، هر چه تداخل و قدرت رقابت کنندگی علف‌های هرز با گیاه زراعی بیشتر باشد، این کارایی در گیاه زراعی ممکن است بیشتر تحت تأثیر قرار

Archive of SID

www.SID.ir

گیرد. در این ارتباط ناطقی و محمد دوست (۲۰۱۰) گزارش کردند که اعمال صحیح تیمارهایی مانند کاربرد نیتروژن که بتوانند با کاهش تراکم علف‌های هرز منجر به کنترل شدت رقابت علف‌های هرز بر سر منابع مشترک به‌ویژه عناصر غذایی با سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) شوند، می‌توانند با افزایش توان رقابتی محصول اصلی، نقش مؤثری در کاهش طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در این گیاه داشته باشند.

سیاهدانه (*Nigella sativa* L.) گیاهی دارویی، یک‌ساله و علفی متعلق به خانواده آلاله است (ختک و همکاران، ۲۰۰۸). در بین عواملی که رشد و عملکرد این گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهند، رقابت علف‌های هرز از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و اثر بیشتری در کاهش عملکرد این گیاه دارد (حسین و همکاران، ۲۰۰۹). علف‌های هرز در سیاهدانه ممکن است با جذب عناصر غذایی خاک مانند نیتروژن و تحت تأثیر قرار دادن کارایی این عناصر، بر فتوسنتز و عملکرد این گیاه تأثیر مستقیم داشته باشند.

با توجه به حساسیت رقابت علف‌های هرز با سیاهدانه، این پژوهش با هدف بررسی اثرات دوره‌های کنترل و تداخل علف‌های هرز بر کارایی جذب، فیزیولوژیک و مصرف نیتروژن و نیز بر شاخص برداشت این عنصر در محصول اصلی و نیز بررسی روند کارایی جذب این عنصر توسط علف‌های هرز در طول فصل رشد سیاه‌دانه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۹- ۱۳۸۸ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۱۲ تیمار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد واقع در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد به اجرا در آمد.

تیمارهای آزمایش در ۲ سری تنظیم شدند. مرحله اول شامل ۶ تیمار مربوط به دوره‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بود که از زمان سبز شدن (۲۰ روز پس از کاشت) تا صفر (تداخل کامل علف‌های هرز)، ۱۴، ۲۸، ۴۲، ۵۶ و ۷۰ روز بعد ازسبز شدن در کرت‌ها، علف‌های هرز کنترل شدند و سپس به آن‌ها تا زمان برداشت سیاهدانه اجازه رشد داده شد. مرحله دوم نیز شامل ۶ تیمار مربوط به دوره‌های مختلف تداخل علف‌های هرز بود که از زمان سبز شدن گیاه تا دوره‌های ذکر شده به علف‌های هرز در کرت‌ها اجازه رشد داده شد و سپس تا زمان برداشت، کنترل شدند. (جدول ۱)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- جامعه علف‌های هرز مشاهده شده در مزرعه سیاهدانه در طول دوره رشد این گیاه.

گونه علف هرز		خانواده	طول دوره و چرخه زندگی
نام علمی	نام فارسی		
Amaranthus retroflexus	تاج خروس وحشی	Amaranthaceae	یکساله- بهاره
Capsella bursa-pastoris	کیسه کشیش	Brassicaceae	یکساله- پاییزه
Chenopodium album	سلمه	Chenopodiaceae	یکساله- بهاره
Descurainia sophia	خاکشیر اصل	Brassicaceae	یکساله- زمستانه
Echinochloa cruss-galli	سوروف	Poaceae	یکساله- بهاره
Fumaria officinalis	شاهتره	Fumariaceae	یکساله- زمستانه
Polygonum aviculare	علف هفت بند	Polygonaceae	یکساله- بهاره
Portulaca oleracea	خرفه	Portulacaceae	یکساله- تابستانه
Solanum nigrum	تاج ریزی سیاه	Solanaceae	یکساله- بهاره
Sonchus arvensis	شیر تیغی	Asteraceae	چند ساله
Stellaria graminea	گندمک	Caryophyllaceae	یکساله- پاییزه
Veronica persica	سیزاب ایرانی	Scrophulariaceae	یکساله- زمستانه

زمین مورد نظر در سال قبل از اجرای آزمایش زیر کشت جو علوفه‌ای بود که در اردیبهشت ماه برداشت گردید. جهت تعیین خصوصیات فیزیکو شیمیایی، از خاک این زمین توسط اوگر نمونه‌برداری تصادفی انجام گرفت که نتایج تجزیه این خاک در جدول ۲ آمده است:

جدول ۲- خصوصیات فیزیکوشیمیایی نمونه خاک مزرعه و کود گاوی مورد استفاده در آزمایش.

نوع نمونه	بافت	نیتروژن کل (٪)	کربن آلی (٪)	پتاسیم (٪)	فسفر (٪)	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتیمتر مکعب)	اسیدیته
خاک	لومی- سیلتی	۰/۰۹	۰/۱۹۵	۰/۰۲	۰/۰۰۲	۲/۶۷	۱/۴	۸/۰۳
کود گاوی	-	۰/۸۹	۲۰	۱/۲	۱	۶	-	۶/۰۷

مراحل آماده‌سازی زمین شامل شخم اولیه در آذرماه و عملیات خاکورزی ثانویه شامل دو دیسک عمود بر هم، تسطیح زمین توسط لولر و هم‌چنین ایجاد جوی و پشته توسط فاروئر قبل از کاشت در

Archive of SID

www.SID.ir

اسفند ماه بود. بعد از اعمال شخم اولیه، جهت بهبود خصوصیات خاک، مقدار ۳۰ تن در هکتار کود گاوی کاملاً پوسیده به‌طور یکنواخت توسط کود پاش دامی در سطح زمین مورد آزمایش پخش شد.

کرت‌های آزمایش با ابعاد ۵ × ۲ متر(۱۰ مترمربع) ایجاد شدند. فاصله کرت‌ها از یکدیگر ۰/۵ متر، فاصله پشته‌ها از یکدیگر ۰/۵ متر و فاصله بلوک‌ها از یکدیگر ۱ متر بود. عملیات کاشت در سوم اسفند ماه انجام شد. بذر مورد استفاده به‌منظور کاشت در این آزمایش، توده بذر محلی اصفهان بود. بذرهای سیاهدانه روی ۸ ردیف (بر روی هرپشته دو ردیف در طرفین پشته‌ها) به طول ۵ متر در هر کرت کشت شدند. گیاهچه‌های سیاه‌انه در مرحله ۴ برگی برای رسیدن به تراکم موردنظر (۲۰۰ بوته در مترمربع) با فاصله روی ردیف ۲ سانتی‌متر تنک شدند (نوروز پور و رضوانی مقدم، ۲۰۰۷). اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت و سایر آبیاری‌ها هر ۷ روز یکبار انجام گرفت. آخرین آبیاری نیز ۲ هفته قبل از عملیات برداشت انجام شد.

نیمی از مساحت هر کرت به نمونه‌برداری تخریبی در طی دوره رشد و نیمه دوم به اندازه‌گیری‌های آخر فصل اختصاص داده شد. نمونه‌برداری از علف‌های هرز به‌صورت تخریبی و از مساحتی معادل ۰/۲۵ مترمربع (۰/۵ متر × ۰/۵ متر) به‌طور تصادفی و با رعایت اثر حاشیه‌ای جهت تعیین وزن خشک علف‌های هرز انجام شد. به‌منظور اندازه‌گیری وزن خشک، پس از ثابت شدن وزن نمونه‌ها (قرار دادن نمونه‌ها به‌مدت ۴۸ ساعت در آون و در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد) از ترازویی با دقت ۰/۰۰۱ گرم استفاده شد.

عملیات برداشت با زرد شدن بوته‌ها و فولیکول‌ها (گل آذین سیاهدانه) انجام شد. عملکرد دانه و بیولوژیک در ۵۰ درصد مساحت هر کرت و با رعایت اثر حاشیه‌ای اندازه‌گیری شد. نمونه‌های موردنیاز جهت تعیین درصد نیتروژن علف‌های هرز به‌طور جداگانه برای هر تیمار از مجموعه وزن خشک زیست توده جامعه آن‌ها تهیه شد. جهت تعیین میزان نیتروژن[1] علف‌های هرز و هم‌چنین دانه، کاه و کلش (ساقه و برگ) و زیست توده سیاهدانه از دستگاه میکرو کجلدال استفاده شد (اشرف و همکاران، ۲۰۰۶).

1- Nitrogen Content

Archive of SID

www.SID.ir

جهت تعیین کارایی جذب (بازیافت) نیتروژن علف‌های هرز از معادله ۱ استفاده شد:

معادله ۱: کارایی جذب نیتروژن (درصد) = (میزان نیتروژن زیست توده (گرم در متر مربع) / میزان نیتروژن خاک (گرم در متر مربع)) ×۱۰۰

جهت تعیین کارایی جذب، فیزیولوژیکی (درونی) و نیز مصرف (زراعی) نیتروژن و هم‌چنین شاخص برداشت نیتروژن در سیاه‌دانه به‌ترتیب از معادله ۱ تا ۴ استفاده شد (پارسا و همکاران، ۲۰۱۰):

معادله ۲: کارایی فیزیولوژیک نیتروژن (گرم بذر بر گرم نیتروژن) = عملکرد دانه (گرم در مترمربع) / میزان نیتروژن زیست توده (گرم در مترمربع)

معادله ۳: کارایی مصرف نیتروژن (گرم بذر بر گرم نیتروژن) = عملکرد دانه (گرم در مترمربع) / میزان نیتروژن خاک (گرم در مترمربع)

معادله ۴: شاخص برداشت نیتروژن (درصد) = (میزان نیتروژن دانه (گرم در مترمربع) / میزان نیتروژن زیست توده (گرم در مترمربع)) ×۱۰۰

میزان نیتروژن زیست توده علف‌های هرز و هم‌چنین میزان نیتروژن دانه، کاه و کلش (ساقه و برگ) و زیست توده سیاه‌دانه از حاصل‌ضرب درصد نیتروژن در وزن خشک آن‌ها تعیین شد. میزان نیتروژن خاک نیز از مجموع میزان نیتروژن در نتیجه اعمال کود گاوی و نیز ذخیره اولیه نیتروژن خاک (بر اساس عمق ۲۵ سانتی‌متری توسعه ریشه و کل درصد نیتروژن خاک (جدول ۲) شامل قابل جذب و غیر قابل جذب) اندازه‌گیری شد. در طول مراحل انجام این آزمایش از هیچ‌گونه کود شیمیایی، علف‌کش و آفت‌کش استفاده نشد.

تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام گرفت. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

میزان و کارایی جذب نیتروژن علف‌های هرز: با وجود عدم معنی‌دار شدن درصد نیتروژن علف‌های هرز بین تیمارهای مربوط به دوره‌های صفر تا ۷۰ روز کنترل و نیز ۱۴ تا ۷۰ روز تداخل

Archive of SID

www.SID.ir

علف‌های هرز، اثر این تیمارها بر میزان نیتروژن علف‌های هرز معنی‌دار بود (جدول ۳). در هر دو سری تیمار کنترل و تداخل علف‌های هرز، با افزایش دوره‌های رقابت علف‌های هرز، روندی صعودی در میزان نیتروژن این گیاهان مشاهده شد. در تیمارهای مربوط به دوره‌های کنترل، کمترین و بیشترین میزان نیتروژن به‌ترتیب در تیمارهای ۷۰ و صفر روز کنترل (۱/۱۳ و ۱۳/۴۱ گرم در مترمربع) به‌دست آمد. در تیمارهای مربوط به دوره‌های تداخل، کمترین و بیشترین میزان نیتروژن به‌ترتیب در تیمارهای صفر و ۷۰ روز تداخل علف‌های هرز (صفر و ۱۶/۰۴ گرم بر مترمربع) مشاهده شد. کاهش میزان نیتروژن در تیمار تداخل کامل علف‌های هرز در مقایسه با تیمار ۷۰ روز تداخل ممکن است به‌دلیل ریزش برگ‌های این گیاهان به‌علت رسیدگی و یا قطع آبیاری باشد. با توجه به آن‌که علف‌های هرز با تحت تأثیر قرار دادن عناصر غذایی و در نتیجه حاصل‌خیزی خاک منجر به کاهش بهره‌وری و تولید گیاه زراعی می‌شوند (انجام و باجوا، ۲۰۰۷)، افزایش میزان نیتروژن علف‌های هرز که به‌دلیل افزایش وزن خشک و در نتیجه افزایش دوره‌های حضور و رقابت این گیاهان رخ می‌دهد، می‌تواند منجر به کاهش میزان نیتروژن خاک و در نتیجه کاهش عملکرد کمی و کیفی سیاهدانه شود. هم‌چنین، بر طبق معادله ۱، با افزایش میزان نیتروژن علف‌های هرز در نتیجه اعمال تیمارهای مربوط به دوره‌های کنترل و تداخل علف‌های هرز، کارایی جذب نیتروژن در این گیاهان به‌طور معنی‌داری رو به افزایش گذاشت (جدول ۳). در تیمارهای مربوط به دوره‌های کنترل، کمترین و بیشترین کارایی جذب نیتروژن به‌ترتیب در تیمارهای ۷۰ و صفر روز کنترل (۰/۰۴ و ۳/۹۳ درصد) و در تیمارهای مربوط به دوره‌های تداخل، کمترین و بیشترین میزان این کارایی به‌ترتیب در تیمارهای صفر و ۷۰ روز تداخل علف‌های هرز (صفر و ۴/۶۹ درصد) به‌دست آمد. به‌طور کلی، به‌دلیل آن‌که افزایش طول دوره زندگی ویا حضور گیاهان، منجر به جذب بیشتر عناصر غذایی و در نتیجه افزایش کارایی جذب آن‌ها می‌شود (آنکوما و همکاران، ۲۰۰۳)، افزایش کارایی جذب نیتروژن علف‌های هرز که به‌دلیل افزایش تداخل علف‌های هرز با سیاهدانه شکل می‌گیرد، می‌تواند کمیت و کارایی سیاهدانه را تحت تأثیر قرار دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- اثر دوره‌های کنترل و تداخل علف‌های هرز بر درصد، میزان و کارایی جذب نیتروژن در زیست توده جامعه علف‌های هرز

تیمار (روز)	درصد نیتروژن	میزان نیتروژن (گرم بر متر مربع)	کارایی جذب نیتروژن * (درصد)
		دوره‌های کنترل	
صفر	۳/۳۷^{a}	۱۳/۴۱^{b}	۳/۹۲^{b}
۱۴	۳/۳۳^{a}	۱۲/۶۷^{bc}	۳/۷۱^{bc}
۲۸	۳/۵۴^{a}	۱۰/۲۴^{c}	۲/۹۹^{c}
۴۲	۳/۲۶^{a}	۴/۵۹^{et}	۱/۳۴^{et}
۵۶	۳/۶۱^{a}	۱/۸۲^{g}	۰/۵۳^{g}
۷۰	۳/۶۷^{a}	۱/۱۳^{g}	۰/۰۴^{g}
		دوره‌های تداخل	
صفر	۰/۰۰^{b}	۰/۰۰^{g}	۰/۰۰^{g}
۱۴	۳/۵۱^{a}	۲/۲۹^{tg}	۰/۶۷^{tg}
۲۸	۳/۴۵^{a}	۵/۵۳^{de}	۱/۶۱^{de}
۴۲	۳/۶۰^{a}	۷/۴۷^{d}	۲/۱۸^{d}
۵۶	۳/۲۳^{a}	۱۱/۹۰^{bc}	۳/۴۸^{bc}
۷۰	۳/۷۸^{a}	۱۶/۰۴^{a}	۴/۶۹^{a}

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

*: کارایی جذب نیتروژن بر اساس کل نیتروژن موجود در خاک (شامل قابل جذب و غیرقابل جذب) محاسبه شده است.

میزان نیتروژن دانه، کاه و کلش (ساقه و برگ) و زیست توده سیاهدانه: با وجود عدم اختلاف معنی‌دار درصد نیتروژن دانه، کاه و کلش (ساقه و برگ) و زیست توده ناشی از اعمال تیمارهای مربوط به دوره‌های مختلف رقابت علف‌های هرز (جدول ۴)، نتایج آزمایش بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار میزان نیتروژن دانه، کاه و کلش و زیست توده سیاهدانه است (جدول ۴). در تیمار تداخل کامل علف‌های هرز میزان نیتروژن در دانه، کاه و کلش و بیوماس سیاهدانه (بر حسب گرم بر مترمربع) به‌ترتیب به‌میزان ۹۰، ۶۷ و ۷۷ درصد در مقایسه با تیمار کنترل کامل علف‌های هرز کاهش یافت. به‌دلیل ارتباط مستقیم بین میزان نیتروژن دانه و زیست توده با وزن خشک این اندام‌ها، مجموعه عواملی مانند افزایش سایه‌اندازی و تخلیه مواد غذایی و آب که در نتیجه دوره‌های رقابت علف‌های هرز منجر به کاهش وزن خشک دانه و نیز بیوماس سیاهدانه می‌شوند (حسین و همکاران، ۲۰۰۹)، ممکن است در کاهش میزان نیتروژن این گیاه در واحد سطح تأثیر مستقیم داشته باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

شاخص برداشت نیتروژن سیاهدانه: اثر دوره‌های رقابت علف‌های هرز بر شاخص برداشت نیتروژن سیاهدانه نیز معنی‌دار بود (جدول ۵). در هر دو مرحله تیمار کنترل و تداخل علف‌های هرز، با افزایش دوره رقابت علف‌های هرز روند کاهشی در شاخص برداشت نیتروژن مشاهده شد. در تیمار تداخل کامل علف‌های هرز، این شاخص در مقایسه با تیمار شاهد (تیمار کنترل کامل علف‌های هرز) ۵۴ درصد کاهش یافت. با توجه به همبستگی مثبت بین ارتفاع و سطح برگ با توان رقابتی گیاه، با وجود کاهش هم‌زمان میزان نیتروژن دانه و زیست توده سیاهدانه، کاهش شاخص برداشت نیتروژن – که ممکن است در نتیجه افزایش تخصیص مواد موجود در شیره خام مانند نیتروژن و نیز شیره پرورده به ساقه و برگ ایجاد شده باشد می‌تواند منجر به افزایش توان رقابتی گیاه در تداخل با علف‌های هرز شود.

جدول ۴- اثر دوره‌های کنترل وتداخل علف‌های هرز بر درصد و میزان نیتروژن دانه، ساقه و برگ (کاه وکلش) و زیست توده سیاه‌انه

تیمار	دانه		ساقه و برگ		زیست توده	
	نیتروژن (درصد)	میزان نیتروژن (گرم بر مترمربع)	نیتروژن (درصد)	میزان نیتروژن (گرم بر مترمربع)	نیتروژن (درصد)	میزان نیتروژن (گرم بر مترمربع)
دوره‌های کنترل						
صفر	۳/۵۷^{a}	۰/۲۲^{d}	۱/۵۳^{a}	۰/۷۵^{d}	۱/۷۶^{a}	۰/۹۷^{d}
۱۴	۳/۶۲^{a}	۰/۲۵^{d}	۱/۶۵^{a}	۰/۷۶^{d}	۱/۹۱^{a}	۱/۰۱^{d}
۲۸	۳/۳۸^{a}	۰/۴۷^{cd}	۱/۵۵^{a}	۱/۱۴^{cd}	۱/۸۳^{a}	۱/۶۱^{cd}
۴۲	۳/۵۶^{a}	۰/۹۲^{c}	۱/۴۲^{a}	۱/۲۱^{cd}	۱/۹۲^{a}	۲/۱۳^{c}
۵۶	۳/۵۶^{a}	۱/۴۴^{b}	۱/۴۵^{a}	۱/۶۵^{bc}	۲/۰۰^{a}	۳/۰۹^{b}
۷۰	۳/۶۶^{a}	۲/۲۷^{a}	۱/۳۵^{a}	۲/۲۱^{ab}	۱/۹۹^{a}	۴/۴۷^{a}
دوره‌های تداخل						
صفر	۳/۶۰^{a}	۲/۱۸^{a}	۱/۳۷^{a}	۲/۳۶^{a}	۱/۹۶^{a}	۴/۵۴^{a}
۱۴	۳/۷۱^{a}	۲/۲۶^{a}	۱/۴۶^{a}	۲/۳۳^{a}	۲/۰۷^{a}	۴/۵۹^{a}
۲۸	۳/۶۶^{a}	۱/۹۴^{a}	۱/۶۴^{a}	۲/۰۱^{ab}	۲/۰۷^{a}	۳/۹۵^{a}
۴۲	۳/۵۵^{a}	۰/۷۰^{cd}	۱/۴۵^{a}	۰/۹۷^{d}	۱/۹۳^{a}	۱/۶۶^{cd}
۵۶	۳/۷۷^{a}	۰/۶۷^{cd}	۱/۴۶^{a}	۱/۳۲^{cd}	۱/۸۴^{a}	۱/۹۹^{c}
۷۰	۳/۵۱^{a}	۰/۲۷^{d}	۱/۵۹^{a}	۰/۸۰^{d}	۱/۸۵^{a}	۱/۰۶^{d}

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

نگواجیو و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی دوره‌های کنترل و تداخل علف‌های هرز برعملکرد تره فرنگی (*Allium porrum* L.) گزارش کردند که سایه‌اندازی علف‌های هرز بر تره فرنگی و رقابت برای نور، آب و مواد غذایی منجر به کاهش فتوسنتز و در نتیجه کاهش رشد و تجمع بیوماس این گیاه شد. محمدی و همکاران (۲۰۰۵) نیز در آزمایشی مشابه، کاهش وزن خشک نخود (*Cicer arietinum* L.) را در نتیجه افزایش دوره‌های رقابت علف‌های هرز مشاهده کردند.

کارایی جذب و فیزیولوژیکی سیاهدانه: نتایج آزمایش نشان دادند که افزایش دوره رقابت علف‌های هرز منجر به کاهش معنی‌دار کارایی جذب و فیزیولوژیکی سیاهدانه شد (جدول ۵). در حالی‌که در شرایط کنترل کامل علف‌های هرز، کارایی جذب نیتروژن در سیاهدانه ۱/۳۳ درصد بود، در شرایط تداخل کامل علف‌های هرز میزان این کارایی با ۷۹ درصد کاهش به ۰/۲۸ درصد رسید. هم‌چنین، در شرایط تداخل کامل علف‌های هرز، میزان کارایی فیزیولوژیکی نیتروژن (۶/۴۲ گرم بذر برگرم نیتروژن زیست توده) در مقایسه با تیمار کنترل کامل علف‌های هرز (۱۳/۵۲ گرم بذر برگرم نیتروژن خاک) ۵۲/۵ درصد کاهش یافت. با توجه به نقش مؤثر نیتروژن در افزایش توان رقابت گیاه زراعی و نیز کاهش طول دوره کنترل علف‌های هرز (اوانس و همکاران، ۲۰۰۳) کاهش نیتروژن موجود در خاک ناشی از افزایش دوره‌های رقابت علف‌های هرز می‌تواند باعث کاهش توان رقابت سیاهدانه با علف هرز شود. هم‌چنین، با توجه به این‌که در شرایط کمبود نیتروژن در خاک، کارایی جذب از کارایی فیزیولوژیکی نیتروژن مهم‌تر بوده و در شرایط عدم کمبود آن کارایی فیزیولوژیکی از اهمیت بیشتری برخوردار است (اورتیز- موناستریو و همکاران، ۱۹۹۷؛ پارسا و همکاران، ۲۰۱۰)، در شرایط رقابت علف‌های هرز با سیاهدانه به‌سبب کاهش میزان نیتروژن خاک، ممکن است کارایی جذب در مقایسه با کارایی فیزیولوژیکی نیتروژن از اهمیت بیشتری برخوردار باشد. نتایج این آزمایش نیز بیانگر آن است که شرایط تداخل کامل علف‌های هرز منجر به کاهش شدیدتری در کارایی جذب (حدود ۴ برابر) در مقایسه با کارایی فیزیولوژیکی (حدود ۲ برابر) نیتروژن شد.

کارایی زراعی (مصرف) نیتروژن سیاهدانه: با کاهش هم‌زمان کارایی جذب و فیزیولوژیکی سیاهدانه، کارایی زراعی نیتروژن این گیاه نیز تحت تأثیر دوره‌های کنترل و تداخل علف‌های هرز قرار گرفت. در تیمار تداخل کامل علف‌های هرز میزان این کارایی (۰/۰۲ گرم بذر بر گرم نیتروژن خاک) در مقایسه

Archive of SID

www.SID.ir

با تیمار کنترل کامل علف‌های هرز (۰/۱۸ گرم بذر بر گرم نیتروژن خاک) با کاهش ۹۰ درصدی مواجه شد (جدول ۵).

جدول ۵- اثر دوره‌های کنترل و تداخل علف‌های هرز برکارایی جذب، فیزیولوژیکی، مصرف و شاخص برداشت نیتروژن در سیاهدانه.

تیمار	کارایی جذب نیتروژن* (درصد)	کارایی فیزیولوژیکی نیتروژن (گرم بذر بر گرم نیتروژن)	کارایی مصرف نیتروژن* (گرم بذر بر گرم نیتروژن)	شاخص برداشت نیتروژن (درصد)
		دوره‌های کنترل		
صفر	۰/۲۸^{d}	۶/۴۲^{c}	۰/۰۲^{g}	۲۲/۸۰^{d}
۱۴	۰/۲۹^{d}	۶/۶۲^{bc}	۰/۰۲^{g}	۲۴/۰۷^{d}
۲۸	۰/۴۷^{cd}	۸/۲۴^{bc}	۰/۰۴^{fg}	۲۷/۹۵^{cd}
۴۲	۰/۶۲^{c}	۱۲/۳۱^{a}	۰/۰۸^{d}	۴۳/۶۰^{a}
۵۶	۰/۹۰^{b}	۱۲/۹۲^{a}	۰/۱۲^{c}	۴۵/۹۰^{a}
۷۰	۱/۳۱^{a}	۱۳/۹۲^{a}	۰/۱۸^{a}	۵۱/۱۵^{a}
		دوره‌های تداخل		
صفر	۱/۳۳^{a}	۱۳/۵۲^{a}	۰/۱۸^{a}	۴۸/۵۹^{a}
۱۴	۱/۳۴^{a}	۱۳/۵۶^{a}	۰/۱۸^{a}	۴۹/۰۹^{a}
۲۸	۱/۱۵^{a}	۱۳/۳۶^{a}	۰/۱۶^{b}	۴۸/۸۷^{a}
۴۲	۰/۴۹^{cd}	۱۱/۸۶^{a}	۰/۰۶^{de}	۴۱/۸۰^{ab}
۵۶	۰/۵۸^{c}	۸/۸۶^{b}	۰/۰۵^{ef}	۳۳/۴۹^{bc}
۷۰	۰/۳۱^{d}	۷/۱۲^{bc}	۰/۰۲^{g}	۲۵/۱۵^{cd}

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.

*: کارایی جذب و مصرف نیتروژن بر اساس کل نیتروژن موجود در خاک (شامل قابل جذب و غیر قابل جذب) محاسبه شده است.

با توجه به معادله ۴، کاهش شدید این کارایی می‌تواند به‌علت اثرات جامعه علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد سیاهدانه به‌سبب رقابت بر سر منابع مشترک مانند نیتروژن باشد (حسین و همکاران، ۲۰۰۹). از طرفی، با توجه به این‌که کارایی مصرف نیتروژن در گیاهان ممکن است با تغییر

Archive of SID

www.SID.ir

هر عامل مؤثر بر تولید تغییر کند (سالواجیوتی و همکاران، ۲۰۰۹)، کاهش کارایی مصرف نیتروژن در نتیجه حضور و رقابت علف‌های هرز که ممکن است به‌علت رقابت این گیاهان بر سر سایر منابع مشترک با سیاهدانه باشد، می‌تواند کارایی مصرف نیتروژن در گیاه را بیش از پیش تحت تأثیر قرار دهد.

نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش بیانگر پایین بودن کارایی جذب نیتروژن در سیاهدانه در مقایسه با علف‌های هرز در شرایط اعمال تیمارهای مربوط به دوره‌های کنترل و تداخل علف‌های هرز بود. این امر می‌تواند نشانگر برتری علف‌های هرز در شرایط محدودیت این عنصر باشد و از این رو می‌تواند برتری علف‌های هرز بر سیاهدانه را در رقابت خاطر نشان سازد. هم‌چنین، با توجه به این‌که قدرت تسخیر یک منبع توسط یک گونه سهم به‌سزایی در برتری آن گونه از نقطه نظر رقابت دارد و نیز به‌دلیل اهمیت ویژه کارایی جذب عناصر غذایی در شرایط تداخل علف‌های هرز، به‌کارگیری صحیح و اصولی عملیات به‌زراعی و به‌نژادی که بتواند منجر به افزایش کارایی جذب عناصر غذایی مانند نیتروژن در سیاهدانه شود، می‌تواند در افزایش توان رقابت این گیاه نقش مهمی را ایفا کند. بر این اساس افزایش کارایی جذب عناصر غذایی مانند نیتروژن می‌تواند به‌عنوان یک رهیافت در برنامه‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در این گیاه دارویی مدنظر باشد.

منابع

1.Anjum, T., and Bajwa, R. 2007. The effect of sunflower leaf extract on *Chenopudium album* in wheat fields in Pakistan. Crop Prot. 26: 1390-1394.
2.Ankumah, R.O., Khan, V., Mwamba, K., and Kpomblekou, A.K. 2003. The influence of source and timing of nitrogen fertilizers on yield and nitrogen use efficiency of four sweet potato cultivars. Agric. Ecosys. Environ. 100: 201-207.
3.Ashraf, M., Ali, Q., and Iqbal, Z. 2006. Effect of nitrogen application rate on the content and composition of oil, essential oil and minerals in black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds. J. Sci Food. Agric. 86: 871-876.
4.Delogu, G., Cattivelli, L., Pecchioni, N., De Falcis, D., Maggiore, T., and Stanca, A.M. 1998. Uptake and agronomic efficiency of nitrogen in winter barley and winter wheat. Eur. J. Agron. 9: 11-20.

Archive of SID

www.SID.ir

5.Evans, S.P., Knezevic, S.Z., Lindquist, J.L., Shapiro, C.A., and Blankenship, E.E. 2003. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. Weed Sci. 51: 408-417.
6.Guarda, G., Padovan, S., and Delogu, G. 2004. Grain yield, nitrogen-use efficiency and baking quality of old and modern Italian bread-wheat cultivars grown at different nitrogen levels. Eur. J. Agron. 21: 181-192.
7.Hartemink, A.E., Johnston, M., O'Sullivan, J.N., and Poloma, S. 2000. Nitrogen use efficiency of taro and sweet potato in the humid lowlands of Papua New Guinea. Agric. Ecosys. Environ. 79: 271-280.
8.Hossain, M.F., White, S.K., Elahi, S.F., Sultana, N., Choudhury, M.H.K., Alam, Q.K., Rother, J.A., and Gaunt, J.L. 2005. The efficiency of nitrogen fertilizer for rice in Bangladeshi farmers' fields. Field Crops Res. 93: 94-107.
9.Hussain, A., Nadeem, A., Ashraf, I., and Awan, M. 2009. Effect of weed competition periods on the growth and yield of black seed (*Nigella sativa* L.). Pak J. Weed Sci. Res. 15: 71-81.
10.Kavaliauskaite, D., and Bobinas, C. 2006. Determination of weed competition critical period in red beet. Agron Res. 4: 217-220.
11.Khattak, K.F., Simpson, T.J., and Hasnullah, I. 2008. Effect of gamma irridation on the extraction yield, total phenolic content and free radical- scavenging activity of *Nigella sativa* seed. Food Chem. 110: 967-972.
12.Lance, R.G., and Liebman, M. 2003. A laboratory exercise for teaching critical period for weed control concepts. Weed Technol. 17: 403-411.
13.Liu, J., Liu, H., Huang, S., Yang, X., Wang, B., Li, X., and Ma, Y. 2010. Nitrogen efficiency in long-term wheat-maize cropping systems under diverse field sites in China. Field Crops Res. 118: 145-151.
14.Mohammadi, G., Javanshir, A., Khooie, F.R., Mohammadi, S.A., and Zehtab Salmasi, S. 2005. Critical period of weed interference in chickpea. Weed Res. 45: 57-63. (In Persian)
15.Nateghi, G., and Mohammad dust, H. 2010. The effect of nitrogen on critical period for weed control in potato. Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress: Weed Biol. Ecophysiol. 1: 441-444. (In Persian)
16.Ngouajio, M., Tursun, N., Bükün, B., Karacan, S.C., and Mennan, H. 2007. Critical period for weed control in leek (*Allium porrum* L.). Hort Sci. 42: 106-109. (In Persian)
17.Norozpoor, G., and Rezvani Moghaddam, P. 2007. Effect of different irrigation intervals and plant density on oil yield and essences percentage of black cumin (*Nigella sativa*). Pajouhesh. Sazandegi. 73: 133-138. (In Persian)
18.Ortiz-Monasterio, R.J.I., Sayre, K.D., Rajaram, S., and McMahon, M. 1997. Genetic progress in wheat yield and nitrogen use efficiency under four nitrogen rates. Crop Sci. 37: 898-904.

Archive of SID

www.SID.ir

19. Parsa, S., Kafi, M., and Nassiri, M. 2010. Effects of Salinity and nitrogen levels on nitrogen content of wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). Iran J. Field Crops Res. 7: 347-355. (In Persian)
20. Ram, M., Ram, D., and Roy, S.K. 2003. Influence of an organic mulching on fertilizer nitrogen use efficiency and herb and essential oil yields in geranium (*Pelargonium graveolens*). Bioresource Technol. 87: 273-278.
21. Rodrigues, M.A., Pereira, A., Cabanas, J.E., Dias, L., Pires, J., and Arrobas, M. 2006. Crops use-efficiency of nitrogen from manures permitted in organic farming. Eur J. Agron. 25: 328-335.
22. Salvagiotti, F., Castellarín, J.M., Miralles, D.J., and Pedrol, H.M. 2009. Sulfur fertilization improves nitrogen use efficiency in wheat by increasing nitrogen uptake. Field Crops Res. 113: 170-177.
23. Zheng, Y., Ding, Y., Wang, G., Li, G., Wu, H., Yuan, Q., Wang, H., and Wang, S. 2007. Effect of nitrogen applied before transplanting on NUE in rice. Agricultural Sci. China. 6: 842-848.

Archive of SID

www.SID.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Plant Production, Vol. 20 (1), 2013
http://jopp.gau.ac.ir

Nitrogen use efficiency and harvest index in black seed (*Nigella sativa* L.) at different weed competition durations

S.M. Seyyedi[1], R. Ghorbani[2], P. Rezvani Moghaddam[2] and M. Nassiri Mahallati[2]

[1]M.Sc Student of Agro Ecology, Ferdowsi University of Mashhad, [2]Professor, Dept. of Agronomy, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

The competition for nitrogen is an effective factor can be affected crop- weed interactions. In order to determine of black seed nitrogen use efficiency and harvest index at different weed competition durations, a field experiment was conducted at Agricultural Research Station, Ferdowsi University of Mashhad, Iran, during 2009-2010. The experiment was Randomized Complete Block Design (RCBD) with 12 treatments and 3 replications. Two sets of treatments consist of weed-infested and weed-free periods were used. At the first set of treatments, weeds compete with black seed up to 0, 14, 28, 42, 56 and 70 day after emergence (weed-infested periods). At weed free treatments, plots were kept free of weeds up to the mentioned stages. Results indicated that different weed interference durations had significant effects on nitrogen contents of seed, stubble and biomass of black seed. Nitrogen harvest index was significantly affected by different weed competition durations. In this experiment, uptake (recovery), physiological (internal) and use (agronomic) efficiency of nitrogen in black seed decreased with decreasing weed-free and increasing weed-infested periods. However, these competition periods had more effect on nitrogen uptake efficiency than physiological efficiency of nitrogen.

Keywords: Nitrogen uptake efficiency; Nitrogen physiological efficiency; Weed interference; Medicine plant.

*Corresponding Author; Email: rezvani@ferdowsi.um.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir