تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بر توزیع عمودی شاخص کلروفیل برگ ارقام برنج تحت کشت مستقیم

علیرضا عالمیان درونکلا[۱]، فائزه زعفریان [۲*]، هدی آبادیان[۳]، ایراندخت منصوری[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف هرز، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۲- گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۳- مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

* آدرس ایمیل نویسنده مسئول: fa_zaefarian@yahoo.com

چکیده :

به منظور بررسی توزیع عمودی شاخص کلروفیل برگ گیاه برنج در رقابت با علف‌های هرز در شرایط کشت مستقیم، آزمایشی در سال ۱۳۹۷ به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با شش روش کنترل علف هرز و سه رقم برنج در سه تکرار در مزرعه پژوهشی مؤسسه تحقیقات برنج آمل اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل رقم‌های هاشمی، ندا و شیرودی در شرایط عدم وجین (شاهد)، استفاده از مالچ، علف‌کش کانسیل اکتیو، علف‌کش+وجین، دوبار وجین و وجین کامل بودند. اندازه‌گیری شاخص کلروفیل هر یک از ارقام در سه بخش بالایی، میانی و پایینی کانوپی گیاه برنج در ۱۰درصد گلدهی انجام گرفت. نتایج حاکی از آن است کنترل علف‌های هرز به‌صورت وجین کامل در طول فصل و دوبار وجین نسبت به سایر روش‌های کنترل علف-های هرز اثرات مطلوبی بر میزان توزیع شاخص کلروفیل در کانوپی ارقام مختلف برنج داشته است؛ به‌طوری‌که باعث افزایش این شاخص به خصوص در لایه‌های بالایی کانوپی شده است. همچنین ارقام شیرودی و ندا توزیع شاخص کلروفیل بیشتری در لایه-های کانوپی نسبت به رقم هاشمی داشتند که نشان‌دهنده افزایش توانایی رقابتی این ارقام در برابر علف‌های هرز بوده است.

کلمات کلیدی: ساختار کانوپی، تنش رقابتی، کلروفیل، برنج

مقدمه

علف‌های هرز یکی از عوامل اصلی کاهش عملکرد محصولات زراعی به‌خصوص برنج محسوب می‌شوند. گزارش شده است که عملکرد برنج در اثر رقابت با علف‌های هرز حدود ۲۵ درصد کاهش می‌یابد (لیندکوایست و کراف، ۱۹۹۶). میزان خسارت علف-های هرز به عوامل متعددی از جمله رقم گیاه زراعی بستگی دارد. لذا یکی از روش‌های مدیریت علف‌های هرز که در سال‌های

اخیر به دلایل اقتصادی و زیست‌محیطی مورد توجه بیشتری قرار گرفته، استفاده از ارقامی است که از توانایی رقابتی بیشتری با علف‌های هرز برخوردار هستند (امین‌پناه، ۱۳۹۰). همچنین مدیریت نوین علف‌های هرز نیاز به شناخت بیولوژی علف هرز دارد تا با شناخت کافی از بیولوژی آن با هزینه کمتر و با روش‌های مناسب کنترل شود (آل ابراهیم وهمکاران، ۱۳۸۹). دانش بیولوژی علف‌های هرز برای توسعه اقتصادی و زیست محیطی سیستم‌های مدیریتی علف‌های هرز بسیار ضروری می‌باشد. برای اینکه استراتژی کنترل پایدار علف‌های هرز درک شود این مورد بسیار اهمیت دارد تا عوامل محیطی و تأثیر آن بر خصوصیات گیاهان شناخته شوند (باسکین وهمکاران، ۲۰۰۴). از آنجایی که بین میزان کلروفیل برگ و میزان نیتروژن آن رابطه مستقیم وجود دارد می‌توان استنباط کرد که هر چقدر دسترسی گیاه به نیتروژن مناسب‌تر باشد؛ کلروفیل برگ به‌طور متناسب افزایش می‌یابد و میزان فتوسنتز نیز افزایش یافته در نهایت عملکرد گیاه زراعی افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه شاخص کلروفیل بخش‌های مختلف گیاه زراعی از اهمیت ویژه‌ای در برآورد میزان رقابت علف‌های هرز برخوردار است، لذا این آزمایش با هدف تأثیر روش‌های کنترل علف‌های هرز بر توزیع عمودی شاخص کلروفیل در لایه‌های مختلف کانوپی ارقام برنج انجام گرفت.

مواد و روش

جهت بررسی تغییرات میزان شاخص کلروفیل گیاه برنج با اعمال کودی مساوی و ارقام مختلف تحت رقابت وعدم رقابت با علف هرز با ۶ روش مدیریتی، آزمایشی در سال ۱۳۹۷ در مزرعه پژوهشی مؤسسه تحقیقات برنج آمل به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. رقابت گیاه زراعی و علف‌های هرز در ۶ روش مدیریتی، ۱- عدم وجین (شاهد) ۲- استفاده از مالچ ۳- استفاده از علف‌کش کانسیل اکتیو ۴- استفاده از علف‌کش + وجین ۵- دوبار وجین ۶- وجین کامل و سه رقم برنج هاشمی، ندا و شیرودی انجام شد. پس از آماده‌سازی زمین، آب مزرعه را پس از ۷۲ ساعت خارج شد و ردیف‌هایی به فاصله ۲۰ سانتی‌مترایجاد شد، آنگاه بذرهای جوانه‌دار شده را براساس میزان تراکم بذر در هکتار در کرت‌های با سطح ۴ مترمربع بذرپاشی شد. ۲۴ ساعت بعد از بذرپاشی، آبیاری ملایمی انجام شد. در طی مراحل اولیه رشد نیز آبیاری با احتیاط بیشتری انجام گرفت، ولی بعد از سبز شدن آبیاری طبق معمول در سیستم کشت نشایی انجام گردید. مقدار کود و سایر عملیات زراعی براساس توصیه فنی صورت گرفت.

جهت بررسی شاخص کلروفیل در مرحله ۱۰ درصدی گلدهی ارقام برنج در هر کرت با استفاده از دستگاه کلروفیل متر(SPAD) سه بوته انتخاب و برگ‌های بوته‌ها به سه بخش بالایی، میانی و پایینی تقسیم شدند. پس از جداسازی، هر برگ به سه قسمت فرضی تقسیم و پس از اندازه‌گیری شاخص کلروفیل هر بخش، میانگین هر قسمت به عنوان عدد SPAD در نظر گرفته شد. جهت تجزیه وتحلیل داده‌ها از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین داده‌ها نیز با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

براساس تجزیه و تحلیل میانگین مربعات صفت مورد مطالعه (جدول ۱) اثر اصلی رقم و روش‌های کنترل علف‌های هرز و برهمکنش آنها بر توزیع عمودی شاخص کلروفیل در تمامی لایه‌های مختلف کانوپی ($P<0/01$) معنی‌دار بود. بیشترین شاخص

کلروفیل در بین لایه‌های مختلف در تمامی تیمارها در لایه بالایی کانوپی و کمترین مقدار در لایه پایینی کانوپی مشاهده گردید (جدول ۲). در لایه بالایی کانوپی، بیشترین شاخص کلروفیل (۴۱/۹۹) به رقم شیرودی و به تیمار کاملا وجین اختصاص یافت که با تیمار دوبار وجین با شاخص کلروفیل ۴۱/۵۹ اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین در لایه بالایی کمترین شاخص کلروفیل (۳۲/۳۳) به تیمار عدم وجین (شاهد) در رقم هاشمی که با تیمار مالچ‌پاشی (۳۲/۵۷) در این رقم و عدم وجین (۳۲/۵۷) و مالچ (۳۲/۶) در رقم شیرودی اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۲).

در لایه میانی، بیشترین شاخص کلروفیل (۳۸/۵۷ و ۳۸/۵۵) به‌ترتیب به رقم ندا و شیرودی در روش کنترل کامل علف‌های هرز و کمترین مقدار (۳۱/۰۷) با کاهش ۱۹ درصدی به رقم هاشمی و تیمار عدم وجین اختصاص یافت (جدول ۲).

در لایه زیرین کانوپی نیز، بیشترین شاخص کلروفیل (۳۶/۸۴) به رقم شیرودی در تیمار کاملا وجین به‌دست آمد که با روش‌های کنترل دوبار وجین و وجین+علف‌کش اختلاف معنی‌داری نشان نداد؛ همچنین کمترین مقدار این شاخص (۳۰/۰۲) به رقم هاشمی و تیمار عدم وجین اختصاص یافت (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین مربعات میزان توزیع عمودی شاخص کلروفیل در لایه‌های کانوپی تحت تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در ارقام برنج

		توزیع عمودی شاخص کلروفیل در لایه‌های مختلف کانوپی		
منبع تغییرات	درجه آزادی (df)	بالایی	میانی	پایینی
بلوک	۲	۱/۴۷**	۳/۷۹**	۷/۶۳**
روش‌های کنترل علف‌های هرز	۵	۷۱/۶۹**	۵۱/۴۲**	۴۴/۵۴**
ارقام	۲	۵۴/۲۷**	۳۱/۵۳**	۲۴/۶۱**
روش‌های کنترل× ارقام	۱۰	۱۳/۱۶**	۱۱/۱۳**	۶/۸۸**
اشتباه آزمایش	۳۴	۰/۱۷	۰/۶۷	۱/۳۳
ضریب تغییرات (CV%)		۱/۱۶	۲/۴۲	۳/۵۳

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و اعداد بدون علامت معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۲- مقایسه میانگین شاخص کلروفیل در لایه‌های مختلف کانوپی تحت تأثیر روش‌های کنترل علف‌های هرز در ارقام مختلف برنج

	شاخص کلروفیل در لایه‌های مختلف کانوپی		
ارقام/ روش‌های کنترل علف‌های هرز	بالایی	میانی	پایینی
هاشمی			
عدم وجین (شاهد)	۳۲/۳۳ j	۳۱/۰۷ e	۳۰/۰۲ c
مالچ	۳۲/۵۷ ij	۳۱/۲۷ de	۳۰/۳۳ c
علف‌کش	۳۳/۶۸ gh	۳۲/۲۸ de	۳۱/۰۰ c
وجین+ علف‌کش	۳۳/۸۷ g	۳۲/۲۵ de	۳۱/۲۲ c
دوبار وجین	۳۳/۹۵ g	۳۱/۵۶ de	۳۱/۰۱ c
کاملا وجین	۳۴/۱۸ g	۳۳/۲ cde	۳۱/۲۲ c
ندا			
عدم وجین (شاهد)	۳۳/۰۵ hi	۳۱/۳ de	۳۱/۲۲ c
مالچ	۳۳/۸۶ g	۳۲/۱۵ de	۳۰/۴۲ c
علف‌کش	۳۷/۷۷ d	۳۶/۷۹ ab	۳۰/۲۲ c
وجین+ علف‌کش	۳۶/۸۸ e	۳۴/۸۷ bc	۳۱/۰۰ c
دوبار وجین	۳۹/۳۱ c	۳۷/۰۲ ab	۳۱/۲۲ c
کاملا وجین	۴۰/۶۹ b	۳۸/۵۷ a	۳۱/۰۱ c
شیرودی			
عدم وجین (شاهد)	۳۲/۵۷ ij	۳۱/۳۵ de	۳۰/۵۷ c
مالچ	۳۲/۶ ij	۳۱/۱۲ e	۳۰/۲۹ c
علف‌کش	۳۶/۰۶ f	۳۳/۸۳ cd	۳۲/۳۹ bc
وجین+ علف‌کش	۳۶/۲۱ ef	۳۵/۳۱ bc	۳۵/۳۳ ab
دوبار وجین	۴۱/۵۹ a	۳۶/۹۲ ab	۳۴/۳۴ ab
کاملا وجین	۴۱/۹۹ a	۳۸/۵۵ a	۳۶/۸۴ a

لایه‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون LSD فاقد اختلاف معنی‌دار هستند.

از رأس تا پایین کانوپی بر مبنای میزان نور ورودی به کانوپی، با کم شدن شدت نور مقدار نیتروژن کمتری برای دستیابی به حداکثر فتوسنتز از برگ لازم است (گاستال و لمایر، ۲۰۰۲). میزان شاخص کلروفیل با میزان جذب نور همبستگی مثبتی دارد؛ به‌طوری‌که میزان جذب نور در لایه بالایی کانوپی در رقم شیرودی بیشتر از رقم ندا و هاشمی بوده است. ملاحظه می‌شود که در رقم شیرودی قسمت اعظم نور در لایه بالایی کانوپی جذب می‌شود که این امر می‌تواند به دلیل بالا بودن شاخص سطح برگ که منجر به جذب کمتر نور توسط علف‌های هرز در شرایط رقابت می‌گردد، نسبت داده شود (زند و همکاران، ۱۳۸۲). تغییرات میزان کلروفیل برگ در لایه‌های مختلف کانوپی منطبق با تغییرات توزیع سطح برگ می‌باشد (نصیری محلاتی، ۱۹۹۸). در تیمار عدم وجین، علف‌های هرز از طریق رقابت بر سر منابع رشد اثر نامطلوبی بر کلروفیل نسبی برگ دارند، به‌طوری‌که کمترین مقدار کلروفیل در تیمار تداخل کامل علف‌های هرز مشاهده گردید (جدول ۲).

رقابت گیاهان زراعی با علف‌های هرز در تمام فصل زراعی باعث کاهش میزان کلروفیل نسبی برگ گردید؛ در مقابل کنترل کامل علف‌های هرز بر مقدار کلروفیل نسبی برگ افزوده شد. این نتایج با یافته‌های انوار و همکاران (۲۰۰۱) مطابقت دارد.

در کانوپی‌های مخلوط علف هرز و گیاه زراعی، مقدار نور جذب شده توسط علف هرز رقیب، در رشد گیاه زراعی نقش تعیین کننده‌ای دارد، زیرا بر اثر سایه‌اندازی یک بوته روی بوته مجاور شدت نور تغییر می‌کند. کاهش در شدت نور، رشد گیاه مغلوب را کاهش می‌دهد (رائو، ۲۰۰۶). از طرفی حضور علف‌های هرز باعث تسریع پیری و زرد شدن برگ‌های لایه زیرین برنج گردیده است. بر اساس مقایسه میانگین تیمارهای مورد بررسی جدول (۲) بیشترین میزان توزیع کلروفیل متعلق به رقم شیرودی بود و رقم ندا و هاشمی در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. از آنجا که کلروفیل‌متر میزان نیتروژن و کلروفیل برگ را تخمین می‌زند بنابراین، ارقامی که مقدار SPAD (شاخص کلروفیل) بیشتری دارند، محتوای نیتروژن و کلروفیل بالاتری نیز خواهند داشت (تیسودا، ۱۹۹۹).

نتیجه‌گیری کلی: نتایج این تحقیق نشان داد که کنترل علف‌های هرز به‌صورت وجین کامل در طول فصل و دوبار وجین نسبت به سایر روش‌های کنترل علف‌های هرز اثرات مطلوبی بر میزان توزیع شاخص کلروفیل در کانوپی ارقام مختلف برنج داشته است، به‌طوری‌که باعث افزایش این شاخص به خصوص در لایه‌های بالایی کانوپی شده است. همچنین ارقام شیرودی و ندا دارای توزیع شاخص کلروفیل بیشتری در لایه‌های کانوپی نسبت به رقم هاشمی داشتند که نشان‌دهنده افزایش توانایی رقابتی این ارقام در برابر علف‌های هرز بوده است.

منابع

آل‌ابراهیم، م.ت.، راشدمحصل، م.ح.، میقانی، ف.، باغستانی، م.ع. ۱۳۸۹. بررسی روش‌های مختلف شکست خواب و دمای بهینه جوانه‌زنی بذر علف‌هرز تلخه (*Acroptilon repens*). نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). ۴: ۳۹۷-۳۹۱.

امین‌پناه، ه. ۱۳۹۰. واکنش ارقام رقیب و غیررقیب برنج به تراکم‌های مختلف علف‌هرز سوروف. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۴ (۴): ۸۴-۶۷.

Anwar, P., Juraimi, A.S., Puteh, A., Selamat, A., Man, A ., Hakin, A. 2001. Seeding method and rate influence on weed suppression in aerobic rice. African Journal of Bio-technology. 10: 15259-15271.

Baskin, C.C., P. Milberg, L. Andersson and J.M. Baskin. 2004. Germination ecology of the annual weeds (*Capsella bursa-pastoris* and *Descurainiasophia originating*) from high northen latitudes. Weed Research, 4: 60-68.

Gastal, F., Lemaire, G. 2002. N uptake and distribution in crops: An agronomical and ecophysiological perspective. Journal of Experimental Botany. 53:789-799.

Rao, V.S. 2006. Principles of weed science. SciencePubl, USA. 555pp.

Tsuda, M. 1999. Errors in leaf area measurement with an automatic area meter due to leaf chlorophyll in crop plants. Annals of Botany. 84: 799-801.

Lindquist, J.L., Kropff, M.J. 1996. Applications of an eco-physiological model for irrigated rice (*Oryza sativa*)-EchinochloaCompetition. Weed Science 44: 52-56

Nassiri Mohallati, M. 1998. Modelling interaction in grass-clover mixture. Ph.D Thesis, Wageningen Agricultural University, the Netherland.

Zand, A., Koocheki, A., Rahimian Mashhadi, H., Nassiri Mohallati, M. 2001. Physiological and morphological traits associated with genetic yield improvement of Iranian winter wheat cultivars released during the past 50 years. Agriculture Science and Technology. 16: 161-171.

Effect of different weed control methods on vertical distribution of leaf chlorophyll index of rice cultivars under direct seeding

Abstract

In order to investigate the chlorophyll index of direct seeding rice in weed competition, an experiment was conducted as a factorial in randomized complete block design in three replications with six weeds control methods and three rice cultivars in rice research institute, Amol in 2018. The treatments consisted of Hashemi, Neda and Shiroudi cultivars under non-weeding (control), mulch, council active herbicide, herbicide+weeding, twice weeding and complete weeding. Measuring the chlorophyll index of each cultivar in the upper, middle and lower canopy was done in 10 percent of flowering stage. The results indicate that complete weeding and twice weeding compared to other weed control methods had a beneficial effects on the distribution of chlorophyll index; when increased this index in upper canopy layers, especially. Also, Shiroudi and Neda cultivars had more chlorophyll index distribution in canopy layers than Hashemi which indicates an increase in the competitive ability of these cultivars against weeds.

Key words: Canopy structure, Competitive stress, Chlorophyll, Rice.