Archive of SID

تعیین مناسب‌ترین غلظت علف‌کش‌های پرتیلاکلر و سان‌رایس‌پلاس در کنترل علف‌های هرز برنج

آمنه ابراهیم پورلیش[۱]، جعفر اصغری[۲*]، پرستو مرادی[۳] و حبیب‌الله سمیع‌زاده[۴]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۸/۲۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۱۲)

چکیده

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین غلظت علف‌کش‌های پرتیلاکلر و سان‌رایس‌پلاس در کنترل علف‌های هرز و عملکرد بهینه برنج رقم هاشمی(*Oryza sativa* L.)، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان در سال زراعی ۱۳۹۱ انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل تیمار کنترل با سطوح کمتر از، بیشتر از و مقدار توصیه شده پرتیلاکلر (۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) و سان‌رایس‌پلاس (۰/۴۵، ۰/۹ و ۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) با دو شاهد (دوبار وجین و عدم وجین) و عامل کود شامل کاربرد (۹۰ کیلوگرم در هکتار) و عدم کاربرد نیتروژن بودند. علف‌های هرز غالب مزرعه، سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) و اویارسلام (*Cyperus rotandus* L.) بودند. بالاترین تعداد پنجه بارور، تعداد دانه در خوشه و عملکرد دانه در غلظت‌های توصیه شده پرتیلاکلر و سان‌رایس‌پلاس و غلظت بیشتر از میزان توصیه شده سان‌رایس‌پلاس به‌علت کارایی مناسب آنها در کنترل علف‌های هرز (بیش از ۷۰٪) با کاربرد کود نیتروژن مشاهده شد. کمترین تعداد دانه در خوشه، تعداد پنجه و عملکرد دانه در تیمار شاهد بدون وجین دیده شد که تفاوت معنی‌داری بین کاربرد و عدم کاربرد کود نیتروژن وجود نداشت. به‌طورکلی، کود نیتروژن در تیمارهایی که علف‌کش‌ها، علف‌های هرز را به‌خوبی کنترل کرده بودند، اثر مثبتی روی عملکرد و اجزای عملکرد برنج استعمال داشت و در تیمارهای عدم وجین، مصرف کود نیتروژن توسط علف هرز سبب افت تأثیر نیتروژن بر عملکرد دانه برنج شد.

واژه‌های کلیدی: تعداد پنجه، علف‌کش، علف‌های هرز، نیتروژن

۱ و ۲. به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد، دانشجوی دکتری و دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: jafarasghari7@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

برنج یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی جهان است که ۱۱ درصد اراضی زراعی جهان را به خود اختصاص داده و غذای بیش از یک سوم جمعیت جهان را تشکیل می‌دهد (۴۳). برنج یکی از گیاهان زراعی عمدهٔ انقلاب سبز محسوب می شود و تنها غله‌ای است که منحصراً برای تغذیه انسان کشت می شود (۸). از آن‌جایی‌که این گیاه یکی از مهم‌ترین محصولات غذایی در جهان است، افزایش عملکرد آن می‌تواند فشار وارده بر تولید جهانی غذا را کاهش دهد (۴۵). از این‌رو، برای نگه‌داری رشد این جمعیت و تقاضا برای غذا، تولید برنج باید در طول ۳۰ سال آینده به ۵۶٪ افزایش یابد (۷). اما یکی از مهم‌ترین موانع بیولوژیکی در تولید برنج، علف‌های هرز هستند که بخش قابل توجهی از هزینه‌های تولید را به خود اختصاص داده و عامل بازدارنده کلیدی در صرف وقت و تولید می‌باشند (۵). هجوم و دخالت علف‌های هرز یک مشکل جدی در مزارع برنج است (۳۷) که باعث کاهش کمی و کیفی عملکرد برنج می‌شود (۹ و ۳۷). علف‌های هرز اغلب باعث آماده‌سازی نامناسب زمین، مشکلات آبیاری، کاهش حاصلخیزی خاک و مدیریت محصول می‌شوند (۳۵) و عملکرد دانه برنج را ۲۰ – ۱۵ درصد و در موارد شدیدتر تا بیش از ۵۰ درصد، بسته به گونه و تراکم علف هرز کاهش می‌دهند (۲۱). از بین علف‌های هرز مختلف، جنس سوروف به‌دلیل شباهت مرفولوژیکی، فنولوژیکی و برتری فیزیولوژیکی به برنج، به‌عنوان خسارت‌زاترین علف هرز این زراعت در دنیا شناخته شده است که اثر منفی آن بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج به‌وسیله برخی از محققین گزارش شده است (۱۸ و ۲۸). باروس (۶) و کاظمینی و غدیری (۲۷) گزارش کردند که افزایش تراکم علف‌های هرز منجر به کاهش معنی‌دار عملکرد دانه برنج می‌شود. هم‌چنین، امین‌پناه (۲) مشاهده کرد که افزایش تراکم علف‌های هرز منجر به کاهش تعداد دانه در خوشه، شاخص برداشت، عملکرد زیست‌توده و دانه برنج شد و بیشترین عملکرد دانه در عدم حضور علف‌های هرز به‌دست آمد.

یکی از روش‌های کنترل علف‌های هرز استفاده از علف‌کش‌ها است که امروزه از نهاده‌های مهم و ضروری در کشت بسیاری از گیاهان است که بخش قابل توجهی از افزایش عملکرد، مرهون مصرف صحیح و مناسب آنها است (۲۶). استفاده از علف‌کش‌ها در کشت برنج به‌دلیل اثرات سریع و هزینه کمتر در مقایسه با روش‌های سنتی رایج شده است (۳۷). به‌طوری‌که با کنترل شیمیایی هر سه گروه از علف‌های هرز برنج شامل سوروف (کشیده برگ)، پهن‌برگ‌ها و جگن‌ها می‌توان هزینه کارگری وجین را تا ۷۱٪ کاهش داد (۳۰).

نتایج بررسی شنگ و باو (۳۶) نشان دادند که غلظت‌های متداول و دو برابر مصرف متداول علف‌کش‌های بوتاکلر و بن سولفورون – متیل، علف‌های هرز را به‌خوبی کنترل کردند و میزان کنترل به‌ترتیب ۸۰ و ۹۰ درصد بود. اکبر و همکاران (۱) بیان کردند که نقش پرتیلاکلر در کاهش وزن خشک علف‌های هرز مزارع برنج بیش از ۸۰ درصد بوده و افزایش عملکردی تا ۲۰ درصد نیز مشاهده شده است. کاچرو و بازیا (۲۴) در آزمایشی با بررسی تیمارهای علف‌کشی پیرازوسولفورون، پرتیلاکلر، آلمکس و بوتاکلر گزارش کردند که علف‌کش پرتیلاکلر کارایی خوبی را در کنترل جمعیت (۷۴٪) و ماده خشک علف‌های هرز مزرعه برنج نشان داد و منجر به افزایش عملکرد آنها شد.

هر چند استفاده از علف‌کش باعث کاهش مشکل عملیات وجین می‌شود، اما استفاده نادرست از علف‌کش ممکن است مشکلات زیست‌محیطی دیگری مانند مقاومت به علف‌کش‌ها را در پی داشته باشد (۲۰). به‌همین سبب، روند اخیر مصرف علف‌کش‌ها برای پیدا کردن اندازه مؤثر کنترل علف‌های هرز با استفاده از غلظت‌های پایین با راندمان بالای علف‌کش است که نه تنها باعث کاهش کل حجم مصرف علف‌کش است بلکه سبب کاربرد آسان‌تر و اقتصادی هم می‌شود، ضروری به‌نظر می‌رسد (۳۴). وحیدی شیخ‌حسن و همکاران (۴۰) نیز گزارش کردند که به‌کاربردن غلظت‌های پایین علف‌کش‌های سولفوسولفورن (غلظت توصیه شده ۲۶/۶ گرم در هکتار) و

www.SID.ir

Archive of SID

سولفوسولفورن + مت- سولفورن متیل ۸۰٪ (۴۰ - ۴۵ گرم در هکتار) غلظت توصیه شده کاهش معنی‌داری درعملکرد دانه گندم ایجاد نکرد.

از طرفی نتایج تحقیقات نشان داده که رقابت علف‌های هرز و گیاهان زراعی به‌شدت تحت‌تأثیر میزان دسترسی به عناصر غذایی خاک است (۴۲)، از این‌رو مدیریت منابع غذایی می‌تواند نقش مهمی در رقابت بین گیاهان و علف‌های هرز بازی کند. به‌طوری‌که، کاظمینی و غدیری (۲۷) اظهار کردند که برهمکنش تراکم علف‌های هرز و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج معنی‌دار شده است و در تراکم پایین علف‌های هرز، عملکرد برنج با افزایش کود نیتروژن افزایش یافت اما در تراکم‌های بالای علف‌های هرز، افزایش کود نیتروژن تا ۱۷۰ کیلوگرم در هکتار اثر معنی داری روی عملکرد دانه نداشت. از این‌رو، انتخاب غلظت‌های مناسب علف‌کش‌ها می‌تواند ضمن کنترل علف‌های هرز و افزایش تولید، کاهش آلودگی‌های زیست محیطی ناشی ازمصرف بی‌رویه این مواد شیمیایی را نیز درپی داشته باشد. از سوی دیگر، در کنار کاهش غلظت علف‌کش‌ها، می‌توان از نیتروژن برای افزایش رقابت گیاه زراعی با علف هرز استفاده کرد. به همین منظور، آزمایشی با هدف تعیین غلظت مناسب علف‌کش‌های سان‌رایس‌پلاس و پرتیلاکلر در کنترل علف‌های هرز و تولید عملکرد بهینه برنج در شرایط کاربرد و عدم کاربرد کود نیتروژن انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان (عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۲ دقیقه شمالی و طول ۴۹ درجه و ۳۹ دقیقه شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۷ متر بالاتر از سطح دریاهای آزاد) در سال زراعی ۱۳۹۱ انجام شد. بافت خاک محل آزمایش رسی- لومی با pH = ۷/۳ بود. میزان نیتروژن کل و فسفر قابل جذب خاک به‌ترتیب ۰/۱۵۲ درصد و ۵۱/۷ پی‌پی‌ام بودند. میانگین بارندگی در طول دوره آزمایش (از فروردین تا مهر ماه) ۲۵۰/۳ میلی‌متر و بیشینه و کمینه دما در طول آزمایش به‌ترتیب (°C ۹/۴۷) و(°C۳۳/۳۸) ثبت شده است. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار با استفاده از برنج رقم هاشمی اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل: عامل اول: مقادیر ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار پرتیلاکلر(Pretilachlor) با نام تجاری ریفیت، ۰/۴۵، ۰/۹ و ۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار آنیلوفوس + اتوکسی سولفورون (Anilofos + Ethoxysulfuron) با نام تجاری سان‌رایس‌پلاس (جدول ۱)، شاهد (دوبار وجین و عدم وجین) و عامل دوم: کاربرد کود نیتروژن (۹۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره) و عدم کاربرد کود نیتروژن بود.

ابتدا زمین اصلی آماده شد. برای تهیه زمین و ایجاد بستر مناسب برای کاشت برنج، مزرعه سه بار شخم زده شد. یک شخم معمولی با عمق کم (۱۰Cm تا ۱۵) زده شد. هدف از این شخم سطحی مخلوط‌کردن بقایای گیاهی با خاک است. این شخم ۱۰ روز قبل از نشاءکاری انجام شد، زمان انجام شخم ثانویه نیز ۸ روز پیش از نشاءکاری بود. ۵ روز قبل از انتقال نشاءها به زمین اصلی شخم مخصوص برنج انجام گرفت. در این شخم ابتدا زمین به‌طور کامل خیس شده و توسط تراکتور دوچرخ (تیلر) در داخل آب شخم زده می‌شود در واقع هدف از شخم سوم تسطیح مزرعه، مبازه با علف‌های هرز جوانه زده و یکنواختی سطح خاک بود. کود فسفر (فسفات آمونیوم) و پتاس هر یک به‌میزان ۱۰۰Kg در هکتار به‌کار برده شد. مبارزه با کرم ساقه‌خوار برنج طبق روش معمول منطقه انجام گرفت. در این روش سم دیازینون گرانول به نسبت ۱۵ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت در سطح مزرعه پاشیده شد. بذرهای تهیه شده از سال قبل در خزانه کشت و پس از رشد در زیر پوشش پلاستیکی و رسیدن آنها به مرحلهٔ ۵ - ۳ برگی به زمین اصلی منتقل شدند. خزانه برنج در پنجم اردیبهشت احداث و گیاهچه‌ها اول خرداد به زمین اصلی منتقل و به تعداد ۳ گیاهچه در هر کپه نشاء گردید. ابعاد هر کرت m ۵ × ۴، فاصله کاشت cm ۲۵ × ۲۵ و فاصله بین کرت‌ها cm ۵۰ در نظر گرفته شد (۲۷). زمان

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. مشخصات علف‌کش‌های مورد استفاده در آزمایش و روش های توصیه شده مصرف آنها (۴۶)

نام عمومی	پرتیلاکلر	آنیلوفوس + اتوکسی سولفورون
گروه	کلرواستامید	سولفونیل اوره و فسفرودیتوات
نام تجاری	ریفیت	سان رایس پلاس
فرمولاسیون ثبت شده در ایران	EC 50% W/V	SC 30% + 1/5%
تاریخ ثبت	۱۳۷۸	۱۳۷۸
نحوه تأثیر	بازدارنده سنتز اسیدهای چرب با زنجیره بلند و ممانعت از تقسیم سلولی.	بخش اتوکسی سولفورون بازدارنده اسیدهای آمینه، بازدارنده ALS و بخش آنیلوفوس بازدارنده تقسیم سلولی و اسیدهای چرب با زنجیره خیلی طویل.
نحوه جذب و انتقال در گیاه	جذب از طریق هیپوکوتیل، مزوکوتیل و کلئوپتیل و به مقدار کمتر از ظریق ریشه‌های در حال جوانه‌زنی.	جذب آنیلوفوس از طریق ریشه و مقداری هم از طریق برگ صورت می‌گیرد. جذب اتوکسی سولفورن از طریق برگ‌های گیاه صورت می‌گیرد.
موارد مصرف	علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ‌ها (سوروف) و جگن‌ها درمزارع نشایی برنج.	علف‌های هرز پهن برگ و برخی باریک برگ‌ها (سوروف) و جگن‌ها درمزارع برنج.
مقدار مصرف	۲– ۱/۵ لیتر در هکتار	۳ لیتر در هکتار
سمیت پستاندران	LD50: 6099 mg/kg	3270 + 2000 mg/kg LD50:

مصرف هر دو علف‌کش ۶ روز بعد از نشاءکاری و زمان مصرف کود نیتروژن در دو مرحله بود: نصف آن در مرحله اول در زمان پنجه‌زنی و باقی‌مانده در مرحله بعد از گل‌دهی و زمان پر شدن دانه بود (۱۵). نمونه‌برداری از علف‌های هرز به‌طور تصادفی از چهار نقطه هر کرت با استفاده از کوآدرات به ابعاد نیم m^2، از ۷ روز پس از مصرف علف‌کش هر دو هفته یک‌بار انجام شد. پس از برداشت علف‌های هرز، شناسایی و تفکیک سوروف، جگن‌ها و پهن‌برگان از یکدیگر انجام شد و هر یک در آون، دمای ۷۲°C به‌مدت ۴۸ ساعت (تا زمانی که وزن خشک آنها ثابت باقی ماند) قرار داده شد. سپس وزن خشک آنها با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ g اندازه‌گیری شد. کارایی علف‌کش (HE%) براساس فرمول تغییر یافته آبوت محاسبه شد.

$$HE\ (\%) = [(Wh0 - Wh) / Wh] \times 100$$

HE: کارایی علف‌کش، Wh0: وزن خشک علف‌های هرز در کرت‌های شاهد، Wh: وزن خشک علف‌های هرز

صفات اندازه‌گیری شده در برنج شامل: تعداد پنجه بارور و نابارور، وزن هزار دانه، تعداد دانه پر و پوک در خوشه، عملکرد دانه، عملکرد کاه و شاخص برداشت بود. عملکرد دانه با رعایت اثر حاشیه از مساحت $2 \times 2\ m^2$ در هر کرت به‌دست آمد. برای تجزیه داده‌ها از نرم‌افزار تجزیه آماری SAS (نسخه ۹,۱) و برای رسم نمودارها از نرم‌افزارExcel 2007 استفاده شد.

نتایج و بحث

شناسایی علف‌های هرز مزارع برنج

علف‌های هرز غالب مزرعه برنج، سوروف و اویارسلام (براساس تراکم و وزن خشک) بذری بودند، اگرچه علف های هرز پهن‌برگان قاشق واش (*Alisma plantago* L.) و تیرکمان آبی (*Sagitaria sagitifolia* L.) کم‌وبیش در مزرعه وجود داشتند، اما تراکم و وزن خشک آنها بسیار ناچیز بود،

www.SID.ir

Archive of SID

به‌طوری‌که می‌توان از اثر خسارت‌زایی آنها چشم‌پوشی کرد. از بین علف‌های هرز مختلف برنج، سوروف به‌دلیل شباهت ژنتیکی، مورفولوژیک و فنولوژیک خسارت‌زاترین و مهم‌ترین علف هرز دنیا محسوب می‌شود (۱۷).

تغییر تراکم و وزن خشک کل علف‌های هرز

تراکم علف‌های هرز در تیمار شاهد رقابت کامل در ۲۸، ۴۲ و ۵۶ روز پس از مصرف علف‌کش در تیمار مصرف نیتروژن به‌ترتیب ۴۹، ۱۱۸ و ۱۸۰ بوته در مترمربع و در عدم مصرف نیتروژن به‌ترتیب ۱۰، ۴۶ و ۸۹ بوته در مترمربع بود. وزن خشک کل علف‌های هرز نیز از تراکم آنها پیروی کرده و با کاربرد کود نیتروژن افزایش پیدا کرد، به‌طوری‌که در تیمار شاهد رقابت کامل در ۲۸، ۴۲ و ۵۶ روز پس از مصرف علف‌کش در صورت کاربرد نیتروژن به‌ترتیب g/m^2 ۳۷/۷۱، ۱۶۳/۲۲ و ۱۵۹/۸۷ و در عدم کاربرد نیتروژن به‌ترتیبg/m^2 ۳۷/۶۷، ۱۰۶/۶۱ و ۹۶/۷۵ بود. این نشان می‌دهد که در شرایط رقابت، کاربرد کود نیتروژن به نفع علف‌های هرز (سوروف و اویارسلام) بوده و تراکم و وزن خشک آنها را افزایش داده است. بیشترین کاهش در تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و بالاترین کارایی کنترل علف‌های هرز در تیمارهای توصیه شده (۰/۹ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) و بیشتر از میزان توصیه شده (۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) سان‌رایس‌پلاس و توصیه شده (۰/۷۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) پرتیلاکلر مشاهده شد که تفاوتی با شاهد دوبار وجین نداشتند (جدول ۲). کارایی بیش از ۷۰ درصد در کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های هرز نسبت به شاهد عدم وجین، حاکی از کنترل موفق علف‌های هرز در غلظت‌های مذکور این علف‌کش‌ها طی دوره رشدی برنج است. بدیهی است که برآیند تأثیر علف‌کش روی علف هرز نهایتاً در تولید ماده خشک و تراکم نمود پیدا می‌کند (۲۷، ۳۳ و ۳۴). به‌طوری‌که، حاج‌محمدنیا و همکاران (۱۹) نتیجه گرفتند درصد بقاء، تراکم، ارتفاع بوته، سطح برگ و وزن خشک اندام هوایی علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری تحت‌تأثیر غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های نیکوسولفورون (کروز) و گلیفوسیت (راندآپ) قرار گرفتند و با افزایش غلظت علف‌کش وزن خشک اندام هوایی علف‌های هرز کاهش یافت. کالیاچیولی و همکاران (۲۵) گزارش کردند که استفاده از علف‌کش‌ها به‌طور معنی‌داری وزن خشک سوروف را کاهش دادند. فرزان (۱۶) گزارش کرد که غلظت بیشتر تیوبنکارب (۶ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) نسبت به شاهد عدم وجین بر درصد ماده خشک علف‌های هرز معنی‌دار بود و کنترل مطلوبی از علف‌های هرز را سبب شد.

مقادیر کمتر از میزان توصیه شده هر دو علف‌کش سان‌رایس‌پلاس (۰/۴۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) و پرتیلاکلر (۰/۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) توانایی کمتری نسبت به غلظت‌های توصیه شده و بیشتر از توصیه شده آنها داشتند و این امر در آخرین نمونه‌برداری (۷۰ روز پس از مصرف علف‌کش) به‌طور واضحی قابل مشاهده بود (جدول ۳). عدم کنترل علف‌های هرز در این غلظت به سبب کم بودن تعداد مولکول‌های علف‌کش برای ایجاد اثر کشندگی روی علف‌های هرز و نرسیدن به غلظت کشنده مورد نظر است. کارایی تمامی سطوح دو علف‌کش (براساس وزن خشک) در پایان دوره رشدی برنج کاهش یافت که ممکن است به‌دلیل کاهش دوام و ماندگاری این علف‌کش‌ها در خاک با گذشت زمان و مدت تأثیرگذاری آنها باشد که از کارکرد آنها کاسته شده و نتوانستد علف‌های هرز را به‌خوبی کنترل کنند. غلظت‌های کمتر (۰/۴۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) و بیشتر (۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) از میزان توصیه شده سان‌رایس‌پلاس کارایی بیشتری را نسبت به غلظت‌های مشابه آن (به‌ترتیب ۰/۵ و ۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) در پرتیلاکلر نشان دادند که این اختلاف‌ها به تفاوت در نوع و قدرت بازدارندگی علف‌کش‌های مورد استفاده بر می‌گردد.

اجزای عملکرد اقتصادی

نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی نشان داد (جدول ۴) که

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل مجموع علف‌های هرز در طول دوره رشد برنج براساس تراکم علف‌های هرز

سطوح مختلف کنترل علف‌های هرز	درصد کنترل علف‌های هرز نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل				
	روز پس از مصرف علف‌کش				
	۱۴	۲۸	۴۲	۵۶	۷۰
دوبار وجین	۹۷^{a}	۸۸/۵^{a}	۸۳^{ab}	۸۰/۵^{ab}	۸۰^{a}
پرتیلاکلر ۰/۵ (Kg ai ha^{-1})	۵۴^{d}	۶۵/۵^{c}	۵۴/۵^{c}	۵۶^{c}	۴۴^{d}
پرتیلاکلر ۰/۷۵ (Kg ai ha^{-1})	۸۷/۵^{b}	۹۲^{a}	۸۲^{ab}	۷۴/۵^{b}	۷۰/۵^{b}
پرتیلاکلر ۱ (Kg ai ha^{-1})	۶۱/۵^{d}	۵۲/۵^{c}	۵۹/۵^{c}	۵۷/۵^{c}	۴۰/۵^{d}
سان‌رایس‌پلاس۰/۴۵ (Kg ai ha^{-1})	۷۷^{c}	۷۸^{b}	۷۹^{b}	۷۰^{b}	۶۱^{c}
سان‌رایس‌پلاس ۰/۹ (Kg ai ha^{-1})	۸۵^{b}	۸۳/۵^{ab}	۸۸/۵^{a}	۸۶/۵^{a}	۶۹^{b}
سان‌رایس‌پلاس ۱/۳۵ (Kg ai ha^{-1})	۷۸/۵^{c}	۸۶^{ab}	۸۶^{a}	۸۸/۵^{a}	۶۴/۵^{bc}

Kg ai ha^{-1}: کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار

حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی می‌باشد.

جدول ۳. مقایسه کارایی تیمارهای مختلف علف‌کش در کنترل مجموع علف هرز در طول دوره رشد برنج براساس وزن خشک علف‌های هرز

سطوح مختلف کنترل علف‌های هرز	درصد کنترل علف‌های هرز نسبت به تیمار شاهد رقابت کامل				
	روز پس از مصرف علف‌کش				
	۱۴	۲۸	۴۲	۵۶	۷۰
دوبار وجین	۹۹/۳^{a}	۸۴/۵^{a}	۷۸^{a}	۷۶^{a}	۶۳/۵^{a}
پرتیلاکلر ۰/۵ (Kg ai ha^{-1})	۴۶/۵^{d}	۶۸^{b}	۵۲^{c}	۳۸/۵^{d}	۱۱/۵^{d}
پرتیلاکلر ۰/۷۵ (Kg ai ha^{-1})	۸۶^{b}	۷۷^{ab}	۶۶^{ab}	۷۰/۵^{ab}	۵۱^{b}
پرتیلاکلر ۱ (Kg ai ha^{-1})	۵۸^{c}	۷۶^{ab}	۶۴^{b}	۵۰^{c}	۳۱^{c}
سان‌رایس‌پلاس ۰/۴۵ (Kg ai ha^{-1})	۶۱^{c}	۶۶^{b}	۶۲^{bc}	۵۲/۵^{c}	۱۸/۵^{d}
سان‌رایس‌پلاس ۰/۹ (Kg ai ha^{-1})	۸۷^{b}	۷۶^{ab}	۷۴^{a}	۶۵/۵^{b}	۷۰^{a}
سان‌رایس‌پلاس ۱/۳۵ (Kg ai ha^{-1})	۸۶^{b}	۸۳^{a}	۷۵/۵^{a}	۶۴/۵^{b}	۴۵/۵^{b}

Kg ai ha^{-1}: کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار

حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی می‌باشد.

برهمکنش علف‌کش × کود نیتروژن بر تعداد پنجه بارور و نابارور، تعداد دانه پر و پوک در خوشه و عملکرد دانه معنی‌دار بود. اما، تیمارهای مذکور اثر معنی‌داری بر وزن هزار دانه، عملکرد کاه و شاخص نداشتند (جدول ۳).

تعداد پنجه بارور و نابارور

بالاترین تعداد پنجه بارور در بوته متعلق به غلظت توصیه شده (۰/۷۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) پرتیلاکلر (۱۴ پنجه) بوده که با تیمارهای کمتر و بیشتر از غلظت توصیه شده

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. نتایج تجزیه واریانس سطوح مختلف علف‌کش‌های (پرتیلاکلر و سان‌رایس‌پلاس) و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج هاشمی

منابع تغییرات	df	میانگین مربعات						
		تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	پنجه‌های بارور	پنجه‌های نابارو	وزن هزار دانه	عملکرد کاه	عملکرد دانه	شاخص برداشت
تکرار	۳	۳۸۸/۰۴^{ns}	۳/۴۰^{ns}	۳/۷۳^{ns}	۱۱/۴۰^{ns}	۷/۱۲^{ns}	۲۴۶۶۲/۲۹^{ns}	۲۳۴۸۱/۹۸^{ns}	۱۲/۶۳^{ns}
علف کش (a)	۷	۸۷۱/۹۹**	۵/۹۲ ^{ns}	۶۵/۲۷*	۶/۴۷^{ns}	۱۵/۴۲^{ns}	۱۳۹۸۷/۳۵^{ns}	۲۳۰۰۹/۵۰^{ns}	۱۹/۲۵^{ns}
نیتروژن (b)	۱	۹۶۵/۶۵^{ns}	۵/۰۶ ^{ns}	۲۷/۶۹^{ns}	۱/۸۹^{ns}	۱۱/۰۷^{ns}	۸۷۴۶۸/۰۶^{ns}	۲۱۵۳۴/۱۷^{ns}	۱۴/۰۷^{ns}
(b) × (a)	۷	۳۱۸/۴۲*	۴/۴۸*	۱۲/۶۷*	۰/۶۸*	۱۸/۵۵^{ns}	۲۹۳۱۷/۸۱^{ns}	۱۱۷۶۱/۳۴*	۱۲/۵۶^{ns}
خطا	۴۵	۲۳۹/۷۸	۳/۴۲	۱۶/۴۸	۴/۶۴	۷/۸۸	۳۱۵۰۷/۹۶	۱۰۲۸۷/۲۷	۱۲/۹۲
CV %	–	۲۵/۸۹	۱۸/۸۹	۲۳/۶۷	۲۹/۲۸	۱۱/۳۷	۲۴/۹۶	۲۵/۵۴	۱۲/۳۶

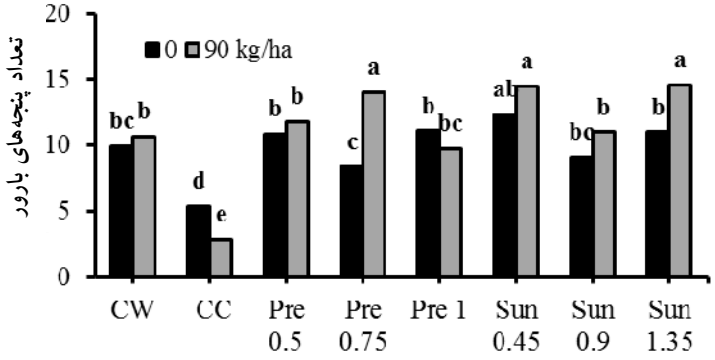
ns: غیر معنی‌دار، ** و * به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد

(۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) سان‌رایس‌پلاس در یک سطح بود (شکل ۱). اما در تیمارهای فاقد کود نیتروژن، تعداد پنجه بارور کاهش یافت و غلظت بالای (۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) علف‌کش سان‌رایس‌پلاس با مصرف کود نیتروژن، تعداد پنجه بارور را ۸۰ درصد نسبت به شاهد رقابت افزایش داد. بیشتر بودن تعداد پنجه در تیمارهای مذکور، به‌دلیل عدم خسارت غلظت‌های مذکور این علف‌کش‌ها به برنج و کنترل مناسب علف‌های هرز بوده (با کارایی بیش از ۷۰ درصد) که با ایجاد فضای مطلوب‌تر و بیشتر برای رشد، تولید پنجه را افزایش دادند. اصغری (۴) دلیل افزایش تعداد پنجه را به رقابت تغذیه‌ای کمتر در شرایط کنترل علف‌های هرز نسبت داد. واضح است که تولید پنجه بارور با تولید برگ و ریشه همراه است که می‌توانند در جذب منابع مشترک و محدود مؤثر واقع شوند و سهم گیاه رقیب را در بهره‌مندی از آن کاهش دهند. وجود علف‌های هرز (به‌ویژه سوروف) به‌دلیل رقابت و کاهش زودهنگام منابع بیشترین اثرات بازدارندگی را روی تولید پنجه دارند که این امر در تیمار رقابت به وضوح قابل مشاهده بود. بنابراین، کنترل مؤثر علف‌های هرز می‌تواند باعث بهبود تولید پنجه شود. در بررسی، غلظت‌های مختلف علف‌کش‌های تیوبنکارب (۱۵۰۰، ۳۰۰۰ و ۴۵۰۰ گرم در هکتار) و اگزادیازیل (۴۵۰، ۹۰۰ و ۱۳۵۰ گرم در هکتار) بر اجزا عملکرد برنج مشاهده شد که بیشترین تعداد خوشه در غلظت‌های بالای این دو علف‌کش، به‌علت کنترل بهتر علف‌های هرز به‌دست آمد (۳۱). دستان و همکاران (۱۱) گزارش کردند که تعداد کل پنجه در کپه در تیمار با کنترل علف‌هرز (۱۶/۸۹ پنجه) نسبت به تیمار بدون کنترل (۱۳/۹۴ پنجه) افزایش داشته است. پنجه بارور در سطوح علف‌کش پرتیلاکلر متفاوت بود و مقادیر بیشتر این علف‌کش منجر به کاهش پنجه بارور (۹ پنجه) در بوته شد که به‌نظر می‌رسد به‌دلیل اثر منفی و صدمه غلظت بالای (۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) این علف‌کش به خود برنج باشد، زیرا ممکن است در غلظت بالا (۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) خاصیت انتخابی آن از بین رفته و موجب از بین رفتن گیاه اصلی (برنج) و کاهش تولید پنجه شود.

کمترین تعداد پنجه بارور در بوته در تیمار رقابت کامل در شرایط کاربرد کود مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری را با سایر تیمارها نشان داد. کاربرد کود باعث کاهش بیشتر در تعداد پنجه بارور نسبت به شرایط عدم کاربرد نیتروژن شد که این امر

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. برهمکنش کود نیتروژن × تیمارهای کنترل بر تعداد پنجه بارور در بوته برنج

CW: دوبار وجین؛ CC: رقابت؛ Pre: پرتیلاکلر و Sun: سان‌رایس‌پلاس

حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی می‌باشد.

گویای این واقعیت است که در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز، کود نیتروژن مورد استفاده علف هرز قرار گرفته و منجر به افزایش رشد و غلبه آن بر برنج شده و با کاهش فضای مطلوب رشدی، تعداد پنجه در برنج را کاهش داده است. کاهش ۴۵ درصدی تعداد پنجه بارور در تیمار رقابت حاوی کود نیتروژن، گواه روشنی بر این امر است. استورناینوس و همکاران (۱۴) دریافتند که با افزایش تراکم علف‌های هرز برنج وحشی از ۲۵ به ۵۱ بوته در مترمربع، تعداد پنجه در کپه از ۴۸ درصد به ۲۸ درصد کاهش یافت. گل‌محمدی و همکاران (۱۸) بیان کردند که تیمار شاهد بدون علف هرز دارای بیشترین پنجه و تداخل تمام فصل سوروف در تراکم‌های ۱۰، ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع، به‌طور متوسط ۴۹، ۶۷ و ۶۱ درصد کاهش در تعداد پنجه برنج گردید که این نتایج با یافته‌های این تحقیق مطابقت داشت.

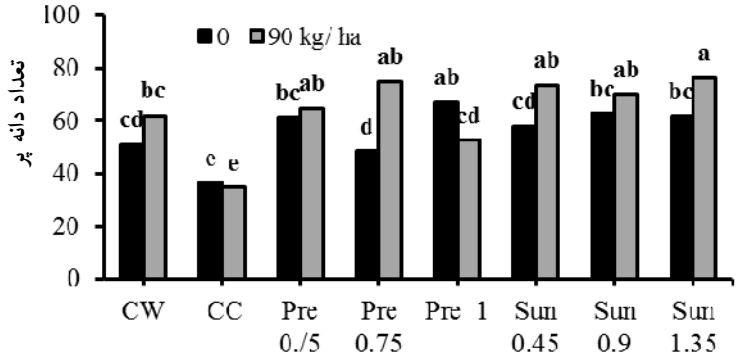
بیشترین تعداد پنجه نابارور در بوته در شاهد رقابت کامل مشاهده شد که به‌دلیل افزایش جمعیت و وزن خشک علف‌های هرز و تأثیر آنها بر کاهش مواد غذایی، افزایش سایه‌اندازی و در تنش قرار دادن بوته‌های برنج بود که سبب ناباروری پنجه تولید شده در برنج گردید.

تعداد دانه پر و پوک در خوشه

بالاترین تعداد دانه پر در خوشه در تیمار حاوی کود نیتروژن و غلظت توصیه شده (۰/۷۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) پرتیلاکلر (۷۶/۴ دانه) به‌دست آمد که تفاوت معنی‌داری با غلظت توصیه شده (۰/۹ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) (۷۰/۱ دانه) و بیشتر از میزان توصیه شده (۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) سان‌رایس‌پلاس (۷۴/۹ دانه) در تیمار استفاده از کود نیتروژن نداشت (شکل ۲). به نظر می‌رسد بالا بودن تعداد دانه پر در خوشه در تیمارهای مذکور ناشی از کنترل بهتر علف‌های هرز (حدود ۷۰ درصد) در طی دوره رشد برنج و بهره‌برداری بیشتر برنج از نیتروژن مصرفی در طول رشد بود که منجر به تولید تعداد دانه بیشتر گردید. از سوی دیگر، کاهش تراکم علف‌های هرز امکان تولید شاخ و برگ بیشتر برنج و دسترسی بهتر به نور را فراهم می‌کند که این امر افزایش فتوسنتز کانوپی را در پی دارد، بالطبع فراهمی ماده پرورده بیشتر تقویت همه جانبهٔ گیاه و پر شدن بهتر دانه را به‌دنبال خواهد داشت. محضری (۲۹) در پژوهش خود دلایل داشتن تعداد دانه پر بیشتر در خوشه را به کاهش تراکم علف‌های هرز در واحد سطح، افزایش قدرت رقابتی گیاه برنج و بالا بودن شاخص

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲. برهمکنش کود نیتروژن × تیمارهای کنترل بر تعداد دانه‌های پر در خوشه برنج

CW: دوبار وجین؛ CC: رقابت؛ Pre: پرتیلاکلر و Sun: سان‌رایس‌پلاس

حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی می‌باشد.

سطح برگ، ماده خشک کل، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد گیاه دانست. ونیلا و همکاران (۴۱) گزارش کردند زمانی‌که کود نیتروژن به‌طور بهینه مورد استفاده گیاه قرار گیرد، باعث افزایش تعداد دانه در خوشه می‌شود. محضری (۲۹) و اسکندری و همکاران (۱۳) بیشتر بودن تعداد دانه در خوشه را به کاهش تراکم علف‌های هرز در واحد سطح و افزایش قدرت رقابتی گیاه برنج نسبت دادند. نصیری و همکاران (۳۱) به بالا بودن تعداد دانه در خوشه برنج با کاربرد غلظت‌های بیشتر از میزان توصیه شده علف‌کش‌های تیوبنکارب و اگزادیارژیل اشاره کردند و دلیل آن را کنترل مطلوب‌تر علف‌های هرز به‌سبب کارا بودن غلظت‌های مذکور علف‌کش‌ها (بیش از ۷۰ درصد) دانستند. اما، نصیری و همکاران (۳۱) بیشترین تعداد دانه در خوشه را در غلظت بالای علف‌کش تیوبنکارب (۴۵۰۰ گرم در هکتار) مشاهده کردند که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت داشت. البته در غلظت بیشتر (۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) پرتیلاکلر، تعداد دانه پر در خوشه کاهش پیدا کرد که این کاهش در کاربرد کود نیتروژن محسوس‌تر بود. دلیل این امر اثر منفی غلظت بیشتر از میزان توصیه شده (۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) این علف‌کش بر برنج بود که باعث ضعیف شدن گیاه برنج و غلبه علف‌های هرز بر آن شده بود و در این شرایط کود نیتروژن، مورد استفاده علف‌های هرز قرار گرفت و منجر به چیرگی علف‌های هرز بر برنج شد و تعداد دانه را کاهش داد.

کمترین تعداد دانه در خوشه در تیمار رقابت به‌دست آمد که کاربرد نیتروژن و عدم آن اثر معنی‌داری بر آن نداشت و حتی در شرایط عدم استفاده از نیتروژن، تعداد دانه در خوشه بیشتر از زمان کوددهی بود؛ زیرا در شرایط رقابت طی فصل رشد، علف‌های هرز هم‌زمان با ورود گیاه به زمین شروع به رشد کرده و به‌علت توانایی بیشتر آنها در جذب کود نیتروژن، بر تعداد و ارتفاع علف‌های هرز افزوده شده و باعث کاهش در منابع غذایی، سایه‌اندازی و ایجاد شرایط نامساعد برای رشد، تولید و بهره‌برداری گیاه زراعی از عوامل محیطی شده و محدودیت‌هایی را در تولید مواد فتوسنتزی و تولید دانه ایجاد می‌کنند (۱۱). امین‌پناه (۲) افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز (سوروف و اویارسلام) در مزارع برنج را دلیل کاهش تعداد دانه در خوشه ذکر کردند.

بیشترین تعداد دانه پوک در خوشه (داده‌ها نشان داده نشده)، در تیمار عدم وجین به‌دلیل وجود علف‌های هرز است که باعث کاهش دسترسی به نور شده، زیرا ارتفاع سوروف همیشه بیشتر از ارتفاع برنج خصوصاً پس از ظهور

www.SID.ir

Archive of SID

خوشه است و همین امر سبب کاهش نور به سایه‌انداز برنج شده و کاهش فتوسنتز را در طی دوره پرشدن دانه در پی خواهد داشت که سبب افزایش درصد دانه پوک، کاهش تعداد دانه در خوشه و عملکرد می‌شود (۴۴). نصیری و همکاران (۳۱) بیشترین تعداد دانه پوک در خوشه را در تیمار شاهد رقابت مشاهده کردند.

عملکرد دانه

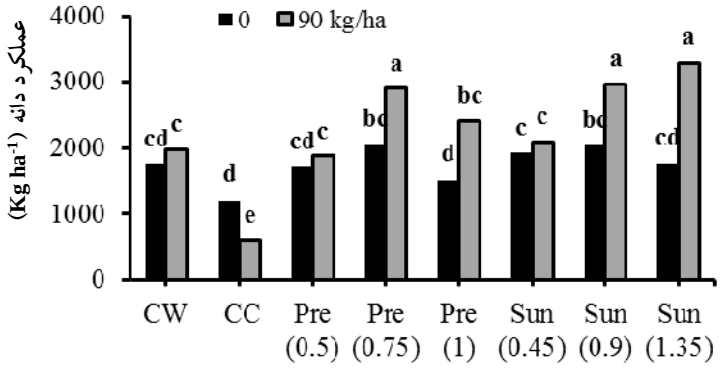
بیشترین عملکرد دانه در تیمارهای حاوی کود نیتروژن در سطوح توصیه شده (۰/۹ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) (۲۹۷۲ کیلوگرم در هکتار) و بیشتر از غلظت توصیه شده (۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) سان‌رایس‌پلاس (۳۲۹۰kg ha^{-1}) و سطح توصیه شده (۰/۷۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) (۲۹۰۲ kg ha^{-1}) پرتیلاکلر حاصل شد که اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند، اما نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان دادند (شکل ۳). افزایش عملکرد دانه در سان‌رایس‌پلاس به‌میزان توصیه شده (۰/۹ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) (۲۰ درصد) و بیشتر از میزان توصیه شده (۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) (۱۸ درصد) نسبت به شاهد بدون کنترل علف هرز به‌دلیل کارایی بالای این علف‌کش‌ها در کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز است که با کارایی بیش از ۷۰ درصد (مجموع تراکم و وزن خشک علف‌های هرز) مؤثر واقع شده‌اند. کاهش جمعیت علف‌های هرز موجود در مزرعه (به‌ویژه سوروف) موجب بیشتر شدن فضای رشدی و دسترسی بیشتر به نور، آب و مواد غذایی شده و با ایجاد فضای مطلوب، کود نیتروژن صرف افزایش قدرت رقابتی برنج و غلبه آن بر علف هرز شده که این امر موجب افزایش رشد و تشکیل عملکرد بهتر در برنج شده است. ایشیا و دایل (۲۳) گزارش کردند بیشترین عملکرد دانه برنج در مقادیر بالای کود و کاربرد علف‌کش حاصل شده است. برخی دیگر از محققین نیز، استفاده از علف‌کش‌ها را به‌دلیل کنترل علف‌های هرز و ایجاد شرایط مطلوب برای رشد برنج، عامل مهمی درافزایش عملکرد دانه دانستند که با نتایج این بررسی مطابقت داشت (۱۰ و ۲۲). به‌طورکلی، کاربرد علف‌کش‌ها، به‌دلیل تأثیر منفی بر علف‌های هرز و کنترل آنها، عملکرد بهتری را برای گیاه زراعی در پی داشت که همین امر موجب افزایش تعداد دانه در خوشه، پنجه بارور و در نهایت عملکرد دانه در سطوح توصیه شده سان‌رایس‌پلاس و پرتیلاکلر و بیشتر از سطح توصیه شده سان‌رایس‌پلاس شد. نصیری و همکاران (۳۱) گزارش کردند که غلظت بالای تیوبنکارب و اگزادیارژیل در مزارع برنج کارایی بالاتری در کنترل علف‌های هرز به نمایش گذاشتند و با تولید پنجه و دانه در خوشه بیشتر عملکرد بهتری نسبت به سطوح پایین‌تر تولید کردند. هم‌چنین شالتانا و همکاران (۳۷) مشاهده کردند که علف‌کش پرتیلاکلر موجب افزایش عملکرد دانه برنج شده است.

سطح پایین (۰/۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار پرتیلاکلر و ۰/۴۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار سان رایس‌پلاس) هر دو علف‌کش به‌دلیل کارایی ضعیف‌تر در کنترل علف‌های هرز (جدول ۲ و ۳)، تعداد دانه در خوشه و پنجه کمتری را تولید کردند که با عملکرد دانه (۲۰۹۲ kg ha^{-1} برای سان‌رایس‌پلاس و ۱۸۷۵ kg ha^{-1} برای پرتیلاکلر) پایین‌تر همراه بود. شنگ و باو (۳۶) گزارش کردند که با مصرف نصف مقدار توصیه شده علف‌کش‌های بوتاکلر و بن‌سولفورن متیل عملکرد دانه به‌علت کاهش تعداد پانیکول‌های مؤثر و تعداد دانه در هر پانیکول کاهش یافت.

کاهش بیشتر عملکرد دانه برنج در تیمار شاهد بدون وجین حاوی کود نیتروژن به‌دلیل افزایش در تراکم و وزن خشک علف‌های هرز بود که بر برنج غالب شدند و با کاهش تعداد پنجه بارور و تعداد دانه در خوشه عملکرد دانه را کاهش دادند (شکل ۳). دیتماسو (۱۲) هم عنوان کرد که در شرایطی که حاصلخیزی خاک با افزودن نیتروژن افزایش می‌یابد، توانایی رقابت علف‌های هرز به‌دلیل کارایی جذب بالاتر نسبت به گیاه زراعی افزایش می‌یابد. آکافر و دی‌دیتا (۳۳) دریافتند که افزایش نیتروژن در حضور علف‌های هرز بیشتر به نفع اویارسلام ارغوانی

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳. برهمکنش کـود نیتروژن × تیمارهای کنترل بر عملکرد دانه برنـج
CW: دوبار وجیـن؛ CC: رقابـت؛ Pre: پرتیلاکلر و Sun: سان‌رایـس‌پلاس
حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای آزمایشی می‌باشد.

است و موجب کاهش جذب نـور، کـاهش شـاخص سـطح برگ وکاهش عملکرد دانه برنج شده اسـت. نتـایج آزمـایش امیری‌لاریجانی و همکاران (۳) نشان دادند کـه افـزایش وزن خشک علف‌های هرز سبب کاهش عملکرد شلتوک برنج شد زیرا تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه برنج در واحد سطح کاهش یافت. نتایج امین‌پناه (۲) نیز نشان داد کـه بـا افـزایش تراکم سـوروف از صـفر بـه ۴۰ بوتـه در متـر مربـع، میـزان عملکرد دانه برنج، تعداد خوشه در متر مربع و تعداد دانـه در خوشه کاهش یافت.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج آزمایش، بهترین میزان کنترل علف‌های هرز در غلظت‌های توصـیه شـده (۰/۹ کیلـوگرم مـاده مـؤثره در هکتار) و یا بیشتر از آن علف‌کش (۱/۳۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) سان‌رایس‌پلاس و نیز غلظت توصـیه شـده (۰/۷۵ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتـار) پرتیلاکلـر مشـاهده شـد کـه همین امر منجر به ایجاد فضای مناسب بـرای تولیـد پنجـه و دانه بیشتر و در نهایـت عملکـرد دانـه بـه‌ویـژه درتیمارهـای کاربرد کود نیتروژن شد. هم‌چنین، نتایج آزمایش نشان داد که کاربرد کود زمانی مؤثر خواهد بود که علف‌های هرز به‌خوبی کنترل شوند. در غیر این‌صورت کود مصـرفی مـورد اسـتفاده علف هرز قـرار خواهـد گرفـت و باعـث کـاهش بیشـتر در عملکرد و اجزای عملکرد برنج خواهد شد.

منابع مورد استفاده

1. Akbar, N. E., KH. Jabran and M. Amjad Ali. 2011. Weed management improves yield and quality of direct seeded rice. *Australian Journal of Crop Science* 5(6): 688-694.
2. Aminpanah, H. 2011. Response of more and less competitive rice cultivars to different densities of barnyardgrass. *Electronic Journal of Crop Production* 4(4): 67-84 (In Farsi).
3. Amiri Larijani, B., M. Niknezhad and T. Soboi. 2005. Effect of weed control methods on paddy weeds dry matters and rice (*Oryza sativa* L.) yield. *In:* Proceeding of the First Iranian Weed Science Congress, Tehran, Iran 1:159-162 (In Farsi).

www.SID.ir

Archive of SID

4. Asghari, J. 2002. The critical period of weed control in two (improved and local) cultivars of rice (*Oryza sativa* L) in drought stress conditions. *Iranian Journal of Agriculture Science* 33 (4): 637- 649. (In Farsi).
5. Azadbakht, A., R. Amraie, S. R. Mirzapour and H. Nasrollahi. 2012. Effect of weed competition on growth haracteristics of sunflower at different levels of nitrogen fertilizer. *Annals of Biological Research* 3(11): 5162-5168.
6. Barroso, J., D. C. Ruiz, L. Escribano and C. Fernandez-Quintanilla. 2009. Comparison of three chemical control strategies for *Avena sterlis* ssp ludoviciana. *Crop Protection* 28: 393-400.
7. Belder, P., B. A. M. Bouman, R. Cabangon, L. Guoan, E. J. P. Quilang, J. H. J. Spiertz and T. Tuong. 2004. Effect of water-saving irrigation on rice yield and water in typical lowland conditions fertilizer use efficiency. *Applied Microbiology and Biotechnology* 85: 1–12.
8. Carena, M. J. 2009. Handbook of Plant Breeding. Cereals. Volume 3. Springer, New York. pp. 1-96.
9. Chamkrachang, W., S. Vearasilp, P. Lueang-a-papong, S. Insomphun and E. Pawelzik. 2006. Weed control in broadcast rice: Effectiveness of fenoxaprop-p-ethyl and 2, 4-D Mixture. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* 4 (6): 293-297.
10. Cheema, Z. A., A. Hussain khicei and A. Khaliq. 2005. Feasibility of Reducing Herbicide dose in combination with sorgaab for weed control in transplanted fine rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Agriculture and Biology* 6: 892–894.
11. Dastan, S., M. R. Malek, H. R. Mobser and B. Delkhosh. 2011. Study the Effect of Weed Control and Row Rpacing on Weed Traits and Agronomic Characteristics of Rice Tarom Variety Rice. *Crop Physiology Journal* 3(11): 3-20. (In Farsi).
12. Ditomaso, J. M. 1995. Approaches for improving crop competitiveness through the manipulation of fertilization strategies. *Weed Science* 43: 491-497.
13. Eskandari Cherati, F., H. Bahrami and A. Asakereh. 2011. Evaluation of traditional, mechanical and chemical weed control methods in rice field. *Australian Journal of Crop Science* 5(8): 1007- 1013.
14. Estorninos, L. E., D. R. Geoly and E. E. Gbur. 2005. Rice response to population dersities of three red rice ecotypes. *Weed Science* 53: 683-689.
15. Faraji, F., M. Esfahani, M. Kavoosi, M. Nahvi and B. Rabiei. 2011. Effect of nitrogen fertilizer application on grain yield and milling recovery of rice (*Oryza sativa* cv. Khazar*). Iranian Journal of Crop Sciences* 13(1) 61-77. (In Farsi).
16. Farzan, S., B. Yaghobi, J. Asghsri, E. Mohammadvand and A. Farahpour. 2013. Response of rice and barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*) to rate and time of application of some paddy herbicides. *Iranian Journal of Field Crop Science* 44(3): 467-478. (In Farsi).
17. Gibson, K. D., A. J. Fischer, T. C. Foin and J. E. Hill. 2003. Crop traits related to weed suppression in water - seeded rice (*Oryza sativa*). *Weed Science* 51: 87-93.
18. Gol mohammadi, M. J., H. Alizadeh, B. Yaghabi and M. Nahvi. 2010. Competitive effects of invasive species, barnyardgrass (*Echinochloa oryzicola*) in rice fields of Guilan. *Journal of Agroecology* 2(1):95-102. (In Farsi).
19. Haj Mohammadniya Ghalibaf, K., M. H. Rashed Mohasel, M. Nasi Mahalati and E. Zand. 2011. Response of weeds barnyardgrass (*Echinochloa crus-galii* (L.) P. Beauv.) and velvetleaf (*Abotilontheophrasti Medicus*) to Glyphosate and Nicosulfuron Herbicides under Greenhouse Conditions. *Journal of Plant Protection* 25 (2): 202 -213. (In Farsi).
20. Hamza, H., A. Derbalah and M. El-Nady. 2012. Identification and mechanism of *Echinochloa crus-galli* resistance to fenoxaprop-p-ethyl with respect to physiological and anatomical differences. *The Scientific World Journal* 14(3): 1-8.
21. Hasanuzzaman, M., M. H. Ali, M. M. Alam, M. Akther and K. Fakhrul Alam. 2009. Evaluation of pre-emergence herbicide and hand weeding on the weed control efficiency and performance of transplanted Aus rice. *American-Eurasian Journal of Agronomy* 2 (3): 138-143.
22. Hussain, S., M. Ramzan, M. Akhter and M. Aslam. 2008. Weed management in direct seeded rice. *The Journal of Animal and Plant Science* 18 (2-3): 86- 88.
23. Ishaya, D. B. and S. N. Dauda. 2010. Evaluation of nitrogen fertilizer and herbicides on lowland rice in Nigeria. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture* 4(1): 14-19.
24. Kachroo, D. and B. R. Bazaya. 2011. Efficacy of different herbicides on growth and yield of direct wet seeded rice sown through drum seeder. *Indian Journal of Weed Science* 43 (1and 2): 67-69.
25. Kalaichelvi, K., A. Arul Swaminathan and K. Ramamoorthy. 2009. Approaches on herbicide on interaction–a review. *Agricutural Review*s (*Agricultural Research Communication Centre*) 30(1): 32–39.
26. Karim, S. M. R. 2008. Weed and their impact on bio security, environment and food security. *Bangladesh Weed Science* 13(2):56-65.
27. Kazemini, A. R. and H. Ghadiri. 2004. Interaction effect of plant spacing and nitrogen on growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.) under different barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) densities. *Iranian Journal of Crop Science* 25(2): 202-213. (In Farsi).

www.SID.ir

Archive of SID

28. Kropff, M. J. 1993. Modelling Crop-Weed Interaction Book. Published by International Rice Research Institute, Philippines.
29. Mahzari, S. 2011. Study of management weeds beneficial usage geminate herbicide and cono-weeder in rice (*Oryza sativa* L.). MSc. Thesis. Islamic Azad University. Takestan, Iran. (In Farsi).
30. Mohamad sharifi, M. 1997. Determine the amount of damage weeds and appropriate procedures to combat them in Machine rice cultivation. MSc. Thesis. Guilan University. Rasht, Iran. (In Farsi).
31. Nasiri, S., J. Asghari, H. Samizadeh, P. Moradi and F. Shirzad. 2014. Evaluation of Oxadiargyl and Thiobencarb herbicides efficacy on rice (*Oryza sativa* L.) yield and yield components. *Cereal Research* 3(4): 307-319. (In Farsi).
32. Norris J. L., D. R. Shaw and C. E. Snipes. 2001. Weed control from herbicide combinations with three formulations of Glyphosate. *Weed Technology* 15: 552-558.
33. Okafor, L. I. and D. E. Datta. 1976. Competition between upland rice and purple nutsedge for nitrogen, moisture and light. *Weed Science* 24: 43-46
34. Pal, S., H. Banerjee and N. N. Mandal. 2009. Efficacy of low dose of herbicides against weeds in transplanted kharif rice (*Oryza sativa* L.). *The Journal of Plant Protection Sciences* 1(1): 31-33.
35. Rodenburg, J. and M. Demont. 2009. Potential of herbicide-resistant rice technologies for sub-saharan Africa. *Journal of Agrobiotechnology Management and Economics* 12(3 and 4): 313-325.
36. Sheng, Y. Y. and T. X. Bao. 2003. Effects of different application dosage of herbicide on rice production. *Journal of Applied Ecology* 14(4): 601-603.
37. Shultana, R., A. Al-Mamun, S. Ahmed, S. A. Rezvi and S. Zahan. 2011. Performance of some pre emergence herbicides against weeds in winter rice. *Pakistan Journal of Weed Sciences Research* 17(4): 365-372.
38. Sikkema, P. H., C. Shropshire, A. S. Hamill, S. E. Weaver and P. B. Cavers. 2005. Response of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) to glyphosate application timing and rate in glyphosate-resistant corn (*Zea mays*). *Weed Technology* 19: 830-837.
39. Terra, B. R. M., A. R. Martiny and J. L. Lindquistz. 2007. Corn-velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference is affected by sub-lethal doses of post-emergence herbicides. *Weed Science* 55: 491-496.
40. Vahedi Sheikhhasan, M. R., B. Mirshekari and F. Farahvash. 2012. Weed control in wheat fields by limited dose of post-emergence herbicides. *World Applied Sciences Journal* 16(9): 1243-1246.
41. Vennila, C., C. Jayanthi and K. Nalini. 2007. Nitrogen management in wet seeded rice. *Agricultural Review* 28(4): 270-276.
42. Walker, R. H. and G. A. Buchanan. 1982. Crop manipulations in integrated weed management systems. *Weed Science* 30: 17-24.
43. Wang, L. B., L. J. Liu and H. M. Yan. 2009. Advances on transgenic BT rice and bio-security and strategies. *Journal of Life Science Research* 13(2): 182-188.
44. Yamasue, Y. 2001. Strategy of *Echinochloa oryzicola* vasing for survival in flooded rice. *Weed Biology and Management* 1: 28-36.
45. Yu, S. M., S. Chin-Fen, Y. C. Wang, T. H. Hsieh, C. A. Lu and T. H. Tseng. 2010. A novel $MYBS_3$-dependent pathway confers cold tolerance in Rice. *Plant Physiology* 153: 145-158.
46. Zand, E., M. A. Baghestani, M. Bitarafan and P. Shimi. 2007. Guide Herbicides Registered in Iran. Jahad Daneshgahi of Mashhad Publications. Iran. (In Farsi).

www.SID.ir