

Effects of Seed Rate on Yield and Weed Control of Different Rice Cultivars in Direct-Seeded Conditions

Amirali Kavand¹, ^{2*}Ahmad Zare^{id}, Amin Lotfi Jalalabadi²

Received: October 8, 2024

Accepted: January 9, 2025

1-Graduated M. Sc. Student in Weed Science, Plant Production and Genetics Dept., Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Bavi, Molla Sani, Khuzestan, Iran.

2-Assoc. Prof, Plant Production and Genetics Dep., Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Bavi, Molla Sani, Khuzestan, Iran.

Corresponding Author: Email ahmadzare@asnrukh.ac.ir

Abstract

Background & Objectives: Weed competition is considered as the most important factor in yield reduction in direct-seeded rice. In integrated weed management, the use of high seed rate and cultivars, in addition to herbicide application, can help to reduce weed biomass in direct-seeded rice.

Material and Methods: An experiment was conducted using a factorial design based on a randomized complete block design (RCBD) with three replications in 2021 in Shosh (Mianab district). The first factor included four seed rates (90, 120, 150, and 180 kg/ha), the second factor comprised three rice cultivars (Anberbo, Sherodi, and Zighami), and the third factor was herbicide treatment (application of Bispyribac-sodium herbicide and no herbicide application).

Results: The study results indicated that increasing the seed rate led to a decrease in the total biomass of weeds. Under conditions of herbicide application and a seed rate of 180 kg/ha, the lowest weed biomass was recorded (56 g/m²). Conversely, with a seed rate of 90 kg/ha and no herbicide application, the highest biomass was observed (296 g/m²). The total biomass of weeds was also lower in Sherodi than in zighami and Anberbo. The grain yield results also indicated that the Sherodi cultivar had the highest grain yield (4351 kg/ha) under herbicide application, while the Anbarbo cultivar had the lowest grain yield (755 kg/ha) under no herbicide conditions. The grain yield of the Sherodi cultivar in the seed rate treatments of 150 and 180 kg/ha was the highest compared to the other cultivars, with yields of 3658 and 3440 kg/ha, respectively.

Conclusion: The findings of this study indicate that the integrated weed management program would benefit from using the Sherodi cultivar and seed rate of 150 kg/ha. It is suggested to achieve optimal yield and reduce weed biomass and reduce production costs in Direct seeded rice.

Keywords: Biomass, Competition, Herbicide, Grain Yield, Integrated Weed Management



This is an open-access article under the CC BY NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>)

Copyright© 2025 Ahmad Zare Email ahmadzare@asnrukh.ac.ir

<https://doi.org/10.22034/saps.2025.63895.3290>



اثر مقدار بذر مصرفی بر عملکرد و مهار علف‌های هرز ارقام مختلف برنج در شرایط خشکه کاری

امیرعلی کاوند^۱، احمد زارع^{۲*}، امین لطفی جلال آبادی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۷	تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰
--------------------------	-------------------------

۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم علف‌های هرز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، باوی، ملاثانی، ایران.
۲-دانشیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی-دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، باوی، ملاثانی، ایران
*مسئول مکاتبه: Email ahmadzare@asnrukh.ac.ir

چکیده

مقدمه و اهداف: رقابت علف‌های هرز به عنوان مهمترین عامل کاهش عملکرد در شرایط خشکه کاری برنج به شمار می‌آید. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، استفاده از ارقام و مقادیر بذر مصرفی در کنار کاربرد علفکش‌ها می‌تواند در کاهش زیست توده علف‌های هرز در شرایط خشکه کاری کمک نماید.

مواد و روش‌ها: این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۴۰۱ در منطقه میان آب شوش انجام گرفت. فاکتور اول شامل چهار مقدار بذر مصرفی (۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار)، فاکتور دوم شامل سه رقم برنج (عنبربو، شیروودی و ضیغمی) و تیمار علفکش (کاربرد علفکش بیس پریپاک سدیم و عدم کاربرد علفکش) بود.

یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان داد که با افزایش مقادیر بذر مصرفی، زیست توده کل علف‌های هرز کاهش یافت و در شرایط کاربرد علفکش و در مقادیر بذر مصرفی ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کمترین زیست توده علف‌های هرز (۵۶ گرم در مترمربع) به دست آمد و در شرایط ۹۰ کیلوگرم بذر مصرفی و عدم کاربرد علفکش بیشترین زیست توده علف‌های هرز به دست آمد (۲۹۶ گرم در مترمربع). همچنین زیست توده کل علف‌های هرز در رقم شیروودی نسبت به دورقم ضیغمی و عنبربو کمتر بود. نتایج عملکرد دانه نیز نشان داد که در شرایط کاربرد علفکش در رقم شیروودی بیشترین عملکرد دانه (۴۳۵۱ کیلوگرم در هکتار) و کمترین در رقم عنبربو در شرایط عدم کاربرد علفکش (۷۵۵ کیلوگرم در هکتار) مشاهده گردید. عملکرد دانه رقم شیروودی در تیمار بذر مصرفی ۱۸۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر ارقام دارای بیشترین مقدار بود (۳۶۵۸ و ۳۴۴۰ کیلوگرم در هکتار).

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، استفاده از رقم شیروودی و مقدار بذر مصرفی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار برای رسیدن به عملکرد مطلوب و کاهش زیست توده علف‌های هرز و کاهش هزینه‌های تولید در شرایط خشکه کاری پیشنهاد می‌گردد.

واژه های کلیدی: رقابت، زیست توده، علفکش، عملکرد دانه، مدیریت تلفیقی علف‌های هرز

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) غذای اصلی بیش از ۵۰ درصد مردم دنیا است و حدود یک پنجم از کل کالری مصرفی جهان را تامین می‌کند (سینگ و همکاران ۲۰۱۲). در سطح جهان، محصول برنج ۱۶۵ میلیون هکتار از زمین‌های قابل کشت را به خود اختصاص داده است. تولید جهانی و میزان عملکرد در هکتار برنج به ترتیب ۷۷۶ میلیون تن و ۴/۷۰ تن در هکتار می‌باشد (فائو ۲۰۲۲).

آسیا به تنهایی بیش از ۹۰ درصد از تولید و مصرف جهانی برنج را تشکیل می‌دهد و کشورهای برجسته آسیایی که مقادیر قابل توجهی برنج تولید می‌کنند عبارتند از: چین، هند، اندونزی، تایلند، بنگلادش، میانمار، ویتنام، لاوس، کامبوج، کره، ژاپن و فیلیپین، خارج از آسیا در آمریکای لاتین و منطقه کارائیب، شرق و آفریقای جنوبی و جنوب صحرای آفریقا از مناطق مهم کشت برنج در جهان به حساب می‌آیند (ابدو و همکاران ۲۰۲۴). تقاضا برای برنج تا سال ۲۰۳۰ حدود ۹۰۴ میلیون تن برای جهان و ۸۲۴ میلیون تن برای منطقه آسیا پیش‌بینی شده است (کوبو و پوریودورج ۲۰۰۴).

چالش‌ها و محدودیت‌های تولید برنج از محیطی به محیط دیگر متفاوت است (کایور و همکاران ۲۰۱۵). تغییر در روش کاشت برنج از نشاءکاری به خشکه‌کاری (Direct Seeded Rice) در بسیاری از کشورهای آسیایی در واکنش به افزایش هزینه‌های تولید، به ویژه برای نیروی کار و آب رخ داده و این روند هنوز ادامه دارد (پاندی و ولاسکو ۲۰۰۵). خشکه‌کاری، در خاک خشک انجام می‌شود و در آن آبیاری فقط برای مرطوب نگه داشتن خاک به اندازه کافی برای رشد محصول به جای اشباع یا غرقابی انجام می‌شود (چوهان و جانسون ۲۰۱۰).

یکی از محدودیت‌های عمده برای سیستم‌های برنج در شرایط خشکه‌کاری حضور علف‌های هرز می‌باشد و ممکن است باعث کاهش عملکرد تا ۳۵ درصد در سراسر جهان شود (ایرکه و دیهان ۲۰۰۴). علف‌های هرز عمده-ترین آفات هستند که بیشترین تأثیر را بر عملکرد برنج

دارند (پول و همکاران ۲۰۱۴). میانگین کاهش عملکرد برنج به دلیل رقابت علف‌های هرز بین ۴۰ تا ۶۰ درصد تخمین زده می‌شود که در برخی شرایط عدم کنترل، ۹۴ تا ۹۶ درصد افزایش می‌یابد (چوهان و جانسون ۲۰۱۱). ماهاجان و همکاران (۲۰۰۹) گزارش داد که عدم کنترل علف‌های هرز باعث کاهش عملکرد محصول تا ۵۷ درصد در برنج نشایی و ۸۲ درصد در شرایط خشکه‌کاری شد. علف‌کش‌ها به‌طور گسترده برای مدیریت علف‌های-هرز در برنج در شرایط خشکه‌کاری استفاده می‌شوند، اگرچه نگرانی‌ها در مورد تکامل مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، کاهش تعداد علف‌کش جدید و ثبت شده، تغییر فلور گونه‌های علف‌های هرز، آلودگی آب‌های سطحی و افزایش هزینه‌ها ممکن است باعث محدود شدن این علف‌کش‌ها شود (جانسون و همکاران ۲۰۰۸). در آسیا، استفاده مکرر از علف‌کش‌ها در برنج در شرایط خشکه کاری برای کنترل علف‌های هرز منجر به تکامل مقاومت در علف هرز سوروف (*Echinochloa crus-galli*) به عنوان مهترین علف‌هرز مزارع برنج شده است (جولیانو و همکاران ۲۰۱۰). برای ارائه اقدامات پایدارتر کنترل علف‌های هرز و حفاظت از محیط زیست، کاهش اتکا به علف‌کش‌ها و به کارگیری اقدامات زراعی در رویکردهای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز توصیه شده است (ماهاجان و چوهان ۲۰۱۳). رقابتی کردن محصول در برابر علف‌های هرز به عنوان یک رهیافت برای کاهش اثرات علف‌های هرز بر محصول پیشنهاد شده است (گیبسون و همکاران ۲۰۰۲)، که ممکن است از طریق تغذیه محصول (مدیریت کود)، شرایط بستر بذر (بستر بذر دروغین و مدیریت آب)، انتخاب رقم، یا تنظیم تراکم جمعیت گیاه زراعی حاصل شود (چوهان و همکاران ۲۰۱۱).

تحقیقات مختلف در محصولاتی به مانند گندم (اولسن و همکاران ۲۰۰۵)، جو (ادونوان و همکاران ۲۰۰۰) و برنج (کاوسی و همکاران ۲۰۲۴؛ عزیزاده افروزی و همکاران ۲۰۲۳؛ نی و همکاران ۲۰۰۴؛ فونگ و همکاران ۲۰۰۵) نشان داده است که افزایش مقدار بذر مصرفی و همچنین تفاوت در ارقام، باعث بهبود توانایی رقابت گیاه در برابر

علف‌های‌هرز شده است. تحقیقات علیزاده افروزی و همکاران (۲۰۲۳) نشان داد که زیست توده علف‌هرز سوروف در دو رقم فجر و ندا نسبت به رقم طارم هاشمی به‌ترتیب ۲۸ و ۳۲ درصد کمتر بود. در بین هیبریدهای مختلف برنج در مقایسه با ارقام محلی، پتانسیل تولید ۱۵ تا ۲۵ درصد عملکرد بیشتر را نشان داد (والکر و همکاران ۲۰۰۸). ژائو و همکاران (۲۰۰۷) گزارش داد که افزایش مقدار بذر مصرفی از ۱۰۰ به ۳۰۰ بذر زنده در مترمربع، باعث افزایش عملکرد و کاهش زیست توده علف‌های‌هرز در برنج شد. با این حال، افزایش بیشتر به ۵۰۰ دانه در مترمربع منجر به بهبود بیشتر در عملکرد و مهار بیشتر علف‌های‌هرز نگردید. نتایج تحقیق فونگ و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که در مقدار بذر مصرفی ۴۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد برنج ۷۱ درصد و در مقادیر بذر مصرفی ۸۰ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار، کاهش عملکرد برنج به ترتیب ۴۷ و ۲۶ درصد به دست آمد. بنابراین شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد میزان بذر می‌تواند بر نتیجه رقابت علف‌های‌هرز برنج به ویژه در شرایط خشکه‌کاری تأثیر بگذارد، اما اطلاعات موجود در مورد فعل و انفعالات مقدار بذر مصرفی و اثرات رقابت علف‌های‌هرز در مکان‌های مختلف و اینکه چگونه ممکن است تحت تأثیر ژنوتیپ‌های مختلف برنج قرار گیرد، اندک می‌باشد. بنابراین هدف از انجام این تحقیق ارزیابی ارقام مختلف برنج و مقادیر بذر مصرفی در شرایط کاربرد و عدم کاربرد علف‌کش در شرایط خشکه‌کاری استان خوزستان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۴۰۱ در شرکت کشت و صنعت میان آب واقع در شوش (مختصات جغرافیایی N 315948.6766 و E 482751.4832) انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل مقدار بذر مصرفی شامل (۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار)، فاکتور دوم شامل ارقام برنج رایج در استان خوزستان و شهرستان شوش شامل نجفی (عنبربو)، ضیغمی و شیروودی و فاکتور سوم کاربرد علف‌کش بیس

پیریپاک سدیم (با نام تجاری نوینو-سوسپانسیون ۴۰ درصد) به میزان ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و بدون کاربرد علف‌کش بود. قابل ذکر است که انتخاب مقادیر بذر مصرفی بر اساس نظر اطلاعات میدانی از کشاورزان انتخاب گردید. همچنین معیار انتخاب ارقام برنج با توجه به کشت و کار برنج عنبربو به عنوان رقم قدیمی و سازگار یافته با شرایط آب و هوایی خوزستان و دو رقم دیگر به عنوان ارقام جدید و در سطح کمتر کشت شده در استان خوزستان (شیروودی و ضیغمی) بوده است. معیار انتخاب علف‌کش بیس پیریپاک سدیم نیز به دلیل کاربرد این علف‌کش به عنوان مهمترین علف‌کش در استان خوزستان در شرایط خشکه‌کاری است.

در خرداد ماه عملیات خاکورزی اولیه و ثانویه که شامل گاوآهن‌برگدان دار و دو مرحله دیسک بود تا دانه-بندی مناسب جهت کشت برنج فراهم شود، انجام شد. بعد از آن عملیات، مرزکشی و احداث نهر آبیاری انجام شد و تیمارهای مختلف از طرق مرزکشی از هم تفکیک شدند. نتایج آزمون خاک نشان داد خاک مزرعه تحت آزمایش از نظر شوری با EC حدود ۳/۱، ماده آلی خاک ۰/۷ درصد، اسیدیته خاک ۷/۷۷ جزو خاک‌های قلیایی متوسط و از نظر بافت جز خاک‌های نیمه سنگین لومی رسی بود. مقدار ازت، فسفر و پتاس خاک به ترتیب ۰/۶۵ درصد، ۱۶/۸ و ۱۶۶ پی‌پی‌ام بود. همچنین مقادیر عناصر میکرو به مانند مس، آهن، منگنز و روی به ترتیب ۸/۸، ۱/۶، ۵/۶ و ۰/۶ پی‌پی‌ام بود. عملیات کشت در تاریخ ۶ تیرماه ۱۴۰۰ به صورت خشکه‌کاری انجام شد. ابعاد هر کرت ۲ در ۵ متر و فاصله خطوط کشت ۱۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد. بعد از انجام مراحل تهیه زمین، کود اوره به نسبت ۵۰ کیلوگرم در هکتار، کود فسفات به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و کود پتاس به نسبت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در مزرعه مصرف شد. کشت به صورت دستی انجام شد به این ترتیب که از طریق یک ترازوی دیجیتال سهم هر خط کشت مشخص شد و درون آن خط کشت، کشت انجام شد. کشت هر کرت در ۱۳ خط کشت انجام شد و سپس سطح آن با خاک پوشانده شد. بعد از کشت کرت‌ها آبیاری شروع شد و با توجه به شرایط آب و هوایی و بافت خاک نوبت‌های آبیاری تنظیم

شد به طوری که تا ۳ تا ۴ برگي مزرعه هر ۴ روز یکبار مزرعه آبیاری شد بعد از آن تا مرحله پنجه زنی، آبیاری با ارتفاع ثابت ۳ تا ۴ سانتی متر انجام شد. آب بصورت مستقیم وارد مزرعه و خارج می‌گردد، اما در شب آبیاری قطع شد. بعد از پایان مرحله پنجه‌زنی ۵ روز توقف آبیاری انجام شد و بعد از آن آبیاری به صورت یک روز در میان صورت گرفت. عملیات سمپاشی در تیمارهای کاربرد علف‌کش در مرحله ۳-۵ برگي علف‌های هرز به صورت

پس‌رویشی انجام شد و میزان آب مصرفی سمپاش ۳۰۰ لیتر در هکتار و با بادبزن تی جت انجام گردید. کود سرک به میزان ۳۰۰ کیلوگرم از کود اوره در سه مرحله (هر مرحله ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) استفاده گردید. علف‌های هرز غالب مزرعه، علف‌های هرز درنه، اویارسلام، پوشینک برنجی و عروسک پشت پرده بودند، که مشخصات آن در جدول بیان شده است (جدول ۱).

جدول ۱- مشخصات علف‌های هرز غالب مزرعه مورد مطالعه

نام فارسی	نام علمی	نام انگلیسی	مسیر فتوسنتزی	سیکل زندگی
درنه	<i>Echinochloa colonum</i>	Jungle Rice	چهار کربنه	یک ساله
اویارسلام زرد	<i>Cyperus esculentus</i>	yellow nutsedge	چهار کربنه	چند ساله
اویارسلام بنفش	<i>Cyperus rotundus</i>	purple nutsedge	چهار کربنه	چند ساله
پوشینک برنجی	<i>Leptochloa fusca</i>	Bearded sprangletop	چهار کربنه	یک ساله
عروسک پشت پرده	<i>Physalis angulata</i>	Cutleaf Ground Cherry	سه کربنه	یک ساله

وزن خشک علف‌های هرز در ۶۰ روز پس از کاربرد علف‌کش از هر کرت انجام شد. علف‌های هرز به تفکیک گونه و برحسب باریک و پهن برگ به صورت تخریبی برداشت و سپس وزن خشک با ترازوی دقیق انجام و به عنوان وزن خشک کل علف‌های هرز آنالیز شد. در آبان- ماه و در زمان رسیدگی برنج، عملکرد دانه و تعداد پانیکول در مترمربع از یک مترمربع کرت برداشت و اندازه‌گیری گردید. تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS نسخه 9.4 انجام شد و جهت مقایسه میانگین از روش آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد. رسم نمودار با اکسل انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مربوط به صفت علف‌هرز و دو صفت مربوط به برنج نشان داد که اثر ساده تیمارهای مقدار بذر مصرفی، ارقام و علف‌کش معنی‌دار بود (جدول ۲). اثرات متقابل مقادیر بذر مصرفی و ارقام برای

زیست توده کل علف‌های هرز معنی‌دار نبود و برای صفات مربوط به عملکرد دانه برنج و تعداد پانیکول در مترمربع در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. اثرات متقابل مقادیر بذر مصرفی در علف‌کش و همچنین ارقام در علف‌کش برای صفات در سطح یک درصد معنی‌دار بود. اثرات متقابل سه تایی برای صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبود (جدول ۲).

زیست توده کل علف‌های هرز

مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای مختلف علف‌کش و مقادیر بذر مصرفی نشان داد که بیشترین زیست توده کل علف‌های هرز در شرایط عدم کاربرد علف‌کش معادل ۲۹۶ گرم در مترمربع بود که با سایر مقادیر بذر مصرفی اختلاف معنی‌داری داشت (شکل ۱). در شرایط عدم کاربرد علف‌کش، مقدار زیست توده علف‌های هرز از ۲۹۶ گرم در مترمربع در تیمار بذر مصرفی ۹۰

کیلوگرم در هکتار به ۱۱۶ گرم در مترمربع در شرایط ۱۸۰ کیلوگرم بذر مصرفی در هکتار رسید و این در حالی بود که در شرایط علف‌کش و با افزایش مقدار بذر مصرفی از ۹۰ به ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار، زیست توده کل علف‌های‌هرز از ۱۰۵ به ۵۶ گرم در مترمربع کاهش

جدول ۲- تجزیه واریانس تیمارهای مختلف بر صفات مورد مطالعه

میانگین مربعات (MS)				
منابع تغییر	درجه آزادی	زیست توده کل علف های هرز	تعداد پانیکول در مترمربع	عملکرد دانه
تکرار	۲	۷۴۷/۲۵ ^{NS}	۲۸۴/۳۰ ^{NS}	۶۵۵۱۳/۹۰ ^{NS}
تراکم	۳	۴۶۶۴۷/۰۰ ^{**}	۱۱۸۵۸۲/۲۳ ^{**}	۱۰۱۸۴۶۲۴/۲۳ ^{**}
ارقام	۲	۶۶۸۴/۰۶۹ ^{**}	۳۰۸۸۹/۷۴ ^{**}	۳۴۴۹۹۶۷/۷۰ ^{**}
علف کش	۱	۲۴۲۷۲۰/۰۷ ^{**}	۷۸۲۰۵۷/۵۰ ^{**}	۱۰۷۱۵۹۴۷۳/۷۰ ^{**}
تراکم*ارقام	۶	۸۰۶/۹۸۸ ^{NS}	۲۸۹۸/۶۷ [*]	۴۷۴۵۵۸/۱۰ [*]
تراکم*علف کش	۳	۱۵۵۵۸/۰۹ ^{**}	۳۶۸۳۶/۳۵ ^{**}	۲۶۷۲۷۲۳/۴۵ ^{**}
ارقام*علف کش	۲	۳۷۴۷/۷۷ ^{**}	۷۱۳۲/۶۶ ^{**}	۳۲۰۳۸۶۳/۱۱ ^{**}
اثرات متقابل سه جانبه	۶	۴۳۳/۹۶ ^{NS}	۵۴۹/۶۹ ^{NS}	۱۸۵۸۴۱/۵۰ ^{NS}
خطا	۴۰	۴۳۹/۷۷	۱۱۹۷۱/۸۶	۱۹۲۱۸۶/۱۴
ضریب تغییرات (%)		۱۵/۶۷	۱۴/۱۵	۱۷/۹۴

NS، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم سطح معنی‌داری، سطح معنی‌داری ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

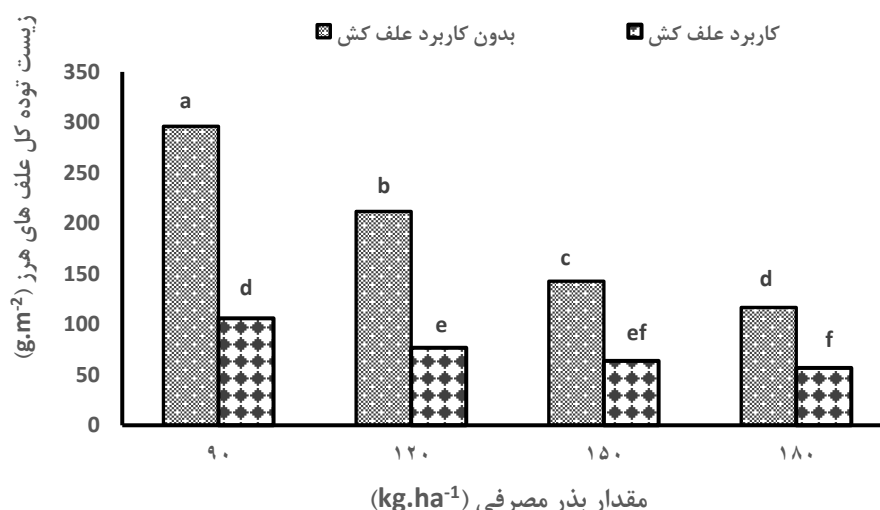
بذر علف‌های هرز به خصوص در مزارع برنج به صورت خشکه‌کاری، استفاده از تراکم‌های بالاتر می‌تواند در مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز مورد استفاده قرار گیرد. در تراکم‌های پایین به خصوص ۹۰ کیلوگرم در هکتار حتی در شرایط کاربرد علف‌کش، مقادیر زیست توده علف-های‌هرز نسبت به سایر مقادیر بذر مصرفی بیشتر و می‌تواند گواه این نکته باشد که علف‌های‌هرزی که بعد از علف‌کش سبز می‌شوند می‌توانند در تراکم‌های پایین نیز به رشد خود ادامه و منجر به رقابت با گیاه برنج گردند. مقادیر بالاتر بذر مصرفی یکی از رویکردهایی است که به افزایش رقابت محصول در برابر علف‌های‌هرز کمک می‌کند (چوهان و جانسون ۲۰۱۰، گیبسون و همکاران ۲۰۰۲). تراکم بیشتر بسته شدن سریع کانوپی گیاه را تسهیل و به سرکوب موثرتر علف‌های‌هرز کمک می‌کند (احمد و همکاران ۲۰۱۴). در تراکم‌های پایین تر گیاهان زراعی، زمان بیشتری نیاز دارند تا کانوپی آن بسته و بتوانند در برابر علف‌های‌هرز رقابت کنند (گیلمرو و همکاران ۲۰۰۹). نتایج تحقیق ژئو و همکاران (۲۰۰۷)

یافت. در شرایط کاربرد علف‌کش بین مقادیر بذر مصرفی ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و در یک گروه قرار گرفتند، اما با تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی‌داری داشت. همچنین میزان زیست توده کل علف‌های‌هرز در شرایط عدم کاربرد علف‌کش در تیمار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار با تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار بذر و کاربرد علف‌کش در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۱).

نتایج اثرات متقابل مقادیر بذر مصرفی و تیمار علف-کش برای زیست توده کل علف‌های‌هرز نشان داد که با افزایش مقادیر بذر مصرفی، زیست توده کل علف‌های-هرز به دلیل کاهش رقابت و محدود کردن منابع رقابت به ویژه نور و مواد غذایی کاهش یافت. از طرف دیگر نتایج نشان داد که در تراکم‌های پایین به خصوص مقدار ۹۰ کیلوگرم در هکتار به دلیل افزایش رقابت علف‌های‌هرز با گیاه برنج و ایجاد فضای لازم برای رشد و تولید زیست توده بیشتر، می‌تواند بر عملکرد و همچنین میزان زیست توده علف‌های‌هرز تاثیرگذار باشد. با توجه به فلور علف‌های هرز، همچنین فلش‌های مختلف جوانه‌زنی

به ثبت رسید. قابل ذکر است که زیست توده علف‌های هرز در تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع معادل ۱۵۱ گرم در مترمربع و با افزایش تراکم به ۳۰۰ و ۵۰۰ بوته در مترمربع زیست توده علف‌های هرز به ترتیب معادل ۶۷ و ۳۲ گرم در مترمربع بود.

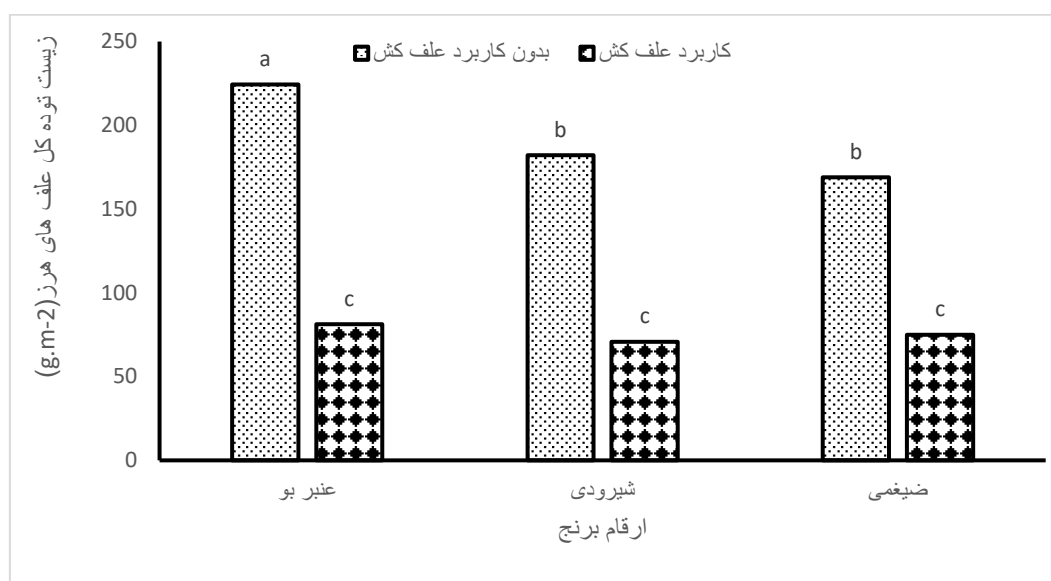
نشان داد که زیست توده علف‌های هرز در مقادیر بذر مصرفی در ارقام مختلف برنج متفاوت بود. به طوری که در تراکم ۵۰۰ بوته در مترمربع در سه ژنوتیپ مورد بررسی، کمترین وزن خشک علف‌های هرز و در تراکم ۱۰۰ بوته در مترمربع بیشترین زیست توده علف‌های هرز



شکل ۱- مقایسه میانگین ترکیب مقادیر بذر مصرفی و تیمارهای مختلف علف‌کش برای زیست توده کل علف‌های هرز تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری با یکدیگر بر اساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

در واقع تفاوت در سرعت سبز شدن، ارتفاع بیشتر و توسعه کانوپی در مراحل رشد به خصوص در مراحل اولیه رشد می‌تواند منجر به برتری برنج و کاهش زیست توده کل علف‌های هرز گردد. نتایج خلیق و مطلوب (۲۰۱۱) نشان داد که زیست توده علف‌های هرز در سه واریته برنج متفاوت بود به طوری که در رقم Shaheen Basmati وزن خشک علف‌های هرز بیش از ۱۶۰ گرم در مترمربع در ۳۰ روز پس از کاشت و در دو رقم Basmati 2000 و Super Basmati کمتر از ۱۲۰ گرم در مترمربع گزارش گردید.

مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای مختلف علف‌کش و ارقام برنج نشان داد که در شرایط عدم کاربرد علف‌کش کمترین زیست توده کل علف‌های هرز مربوط به رقم ضیغمی با ۱۶۸ گرم در مترمربع بود، در حالی که در دو رقم شیرودی و عنبربو زیست توده کل علف‌های هرز به ترتیب معادل ۱۸۲ و ۲۲۴ گرم در مترمربع بود (شکل ۲). در شرایط عدم کاربرد علف‌کش بین دو رقم شیرودی و ضیغمی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۲). در شرایط کاربرد علف‌کش، زیست توده کل علف‌های هرز در سه رقم برنج اختلاف معنی‌داری را نشان نداد و در یک گروه قرار گرفتند.



شکل ۲- مقایسه میانگین ترکیب ارقام مختلف برنج و تیمارهای مختلف علف کش برای زیست توده کل علف های هرز تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی داری با یکدیگر بر اساس آزمون حداقل تفاوت معنی دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

تعداد پانیکول در مترمربع

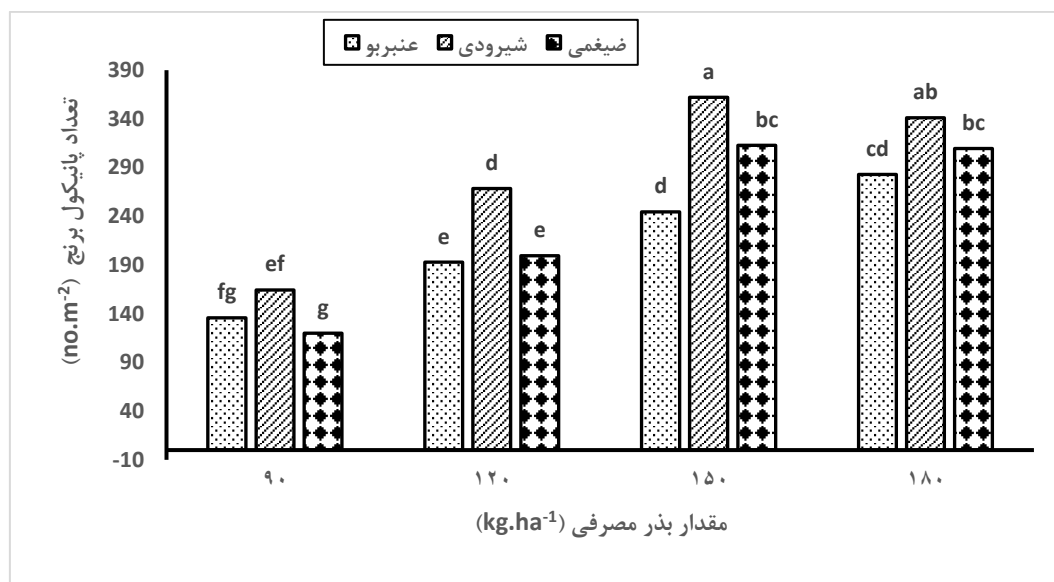
نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بین ارقام در تیمارهای مقادیر بذر مصرفی اختلاف معنی داری وجود دارد، به طوری که بیشترین تعداد پانیکول در رقم شیرودی و در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (۲۶۲ عدد در مترمربع) مشاهده گردید و کمترین تعداد پانیکول مربوط به رقم ضیغمی در تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار (۱۲۰ عدد در مترمربع) بود. نتایج نشان داد که در تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار، تنها بین رقم شیرودی و ضیغمی از لحاظ آماری اختلاف معنی داری وجود داشت. در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار رقم شیرودی نسبت به دو رقم ضیغمی و عنبیرو دارای تعداد پانیکول بیشتری بود و این میزان اختلاف از لحاظ آماری معنی دار بود (شکل ۳). در تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، تعداد پانیکول در مترمربع رقم عنبیرو با تعداد پانیکول رقم شیرودی در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار از لحاظ آماری اختلاف معنی داری نداشتند و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۳). نتایج نشان داد که در تراکم ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار، تعداد پانیکول رقم شیرودی نسبت به تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت، اما این میزان کاهش از لحاظ آماری معنی دار نبود. همچنین تعداد پانیکول در رقم ضیغمی و

عنبیرو در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار با رقم شیرودی در تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار از لحاظ آماری اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۳). مشاهدات میدانی نیز گواه این موضوع بود که رقم ضیغمی در اوایل فصل دارای سرعت رشد آهسته تری نسبت به دو رقم دیگر داشت، در حالی که رشد شیرودی نسبت به دو رقم دیگر بسیار سریع تر بود و از این رو در تراکم های پایین به مانند ۹۰ کیلوگرم در هکتار تا استقرار کامل برنج و تشکیل کانوپی، فرصت برای رقابت علف های هرز خواهد بود و از این رو در رقم ضیغمی و عنبیرو فضای لازم برای رشد علف های هرز نسبت به شیرودی بیشتر فراهم و منجر به کاهش تعداد پانیکول در برنج گردید. در تراکم های بالاتر با کاهش فضای رقابت ماده خشک تولیدی علف های هرز کاهش و شرایط برای رشد برنج فراهم شده است. از طرف دیگر نتایج نشان داد که با افزایش مقدار بذر مصرفی به خصوص در تیمار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به دلیل رقابت درون گونه ای و رقابت شدیدتر برای منابع احتمال کاهش تعداد پانیکول برای برخی ارقام وجود خواهد داشت (شکل ۳).

نتایج تحقیق دان و همکاران (۲۰۲۰) مبنی بر مقدار بذر مصرفی و ارقام مختلف بر تعداد پانیکول نشان داد

رقم در تراکم ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار تعداد پانیکول کاهش و به ۹۴۳ عدد رسید و دلیل کاهش پانیکول در ارقام برنج را به دلیل افزایش رقابت درونه گونه‌ای در تراکم‌های بالا نسبت داده‌اند.

که برای هر رقم در مقادیر بذر مصرفی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین تعداد پانیکول در مترمربع مربوط به رقم Opus به تعداد ۹۵۸ عدد در تیمار مقدار بذر مصرفی ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بود و برای همین



شکل ۳- مقایسه میانگین ترکیبات مقادیر بذر مصرفی و ارقام مختلف برنج برای تعداد پانیکول برنج در مترمربع تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری با یکدیگر بر اساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

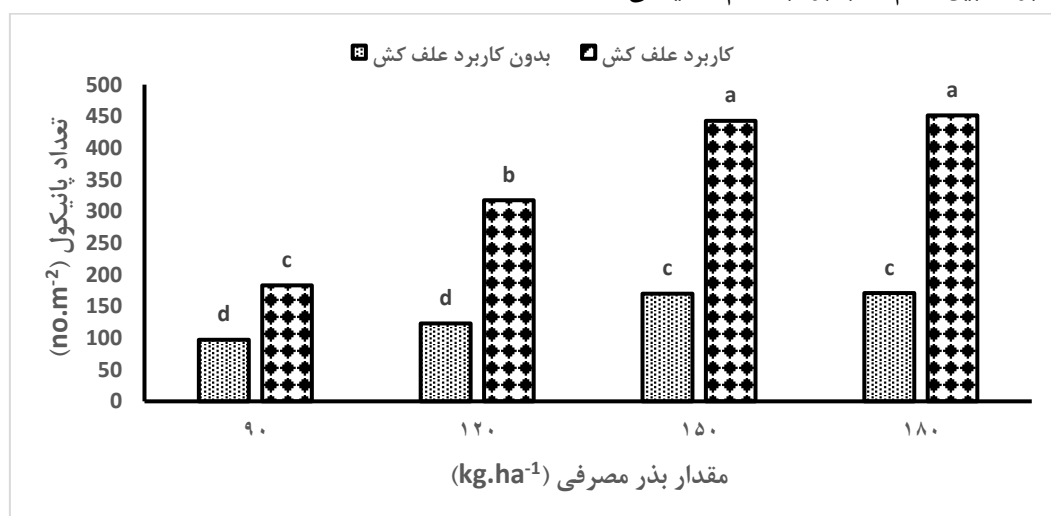
برای رقابت علف‌های هرز و بهره‌برداری از منابع رقابت به مانند آب، نور و مواد مغذی، تعداد پانیکول در مترمربع می‌تواند شدیداً کاهش یابد. درصد کاهش تعداد پانیکول در مترمربع در تیمار ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط عدم کاربرد علف‌کش نسبت به تیمار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ۴۵ و ۲۸ درصد بود (شکل ۴). نتایج چوهان و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که با افزایش مقدار بذر مصرفی از ۲۵ به ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، تعداد پانیکول برنج در شرایط بدون علف‌هرز و شاهد با علف‌هرز افزایش یافت، بیشترین تعداد پانیکول در تیمار بذر مصرفی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد.

تعداد پانیکول در مترمربع تحت تاثیر ارقام و تیمارهای مختلف علف‌کش قرار گرفت، به طوری که بیشترین تعداد پانیکول در شرایط کاربرد علف‌کش و در رقم شیرودی به میزان ۴۰۸ عدد به دست آمد. بعد از این

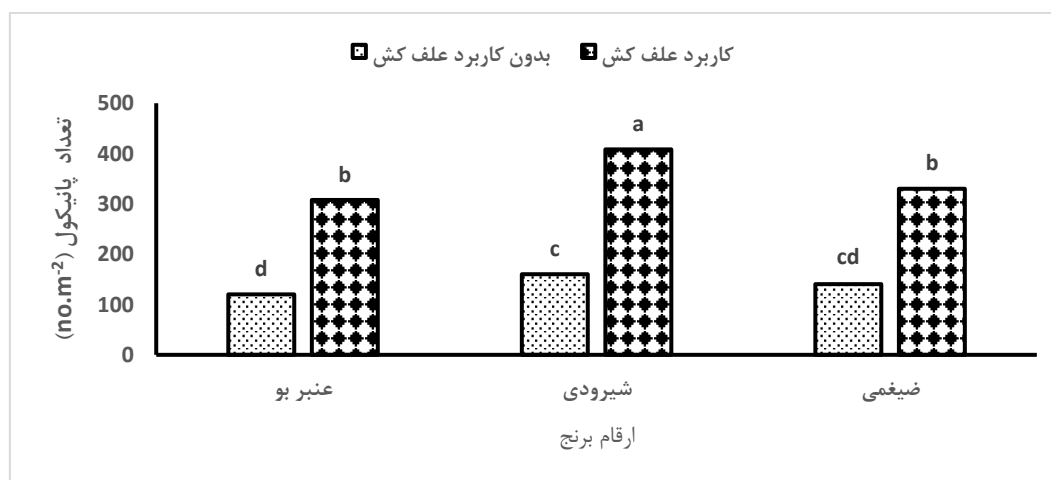
مقایسات میانگین مقدار بذر مصرفی و تیمارهای مختلف علف‌کش نشان داد که بیشترین تعداد پانیکول به ۴۵۱ عدد در تیمار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط کاربرد علف‌کش بود و با تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط کاربرد علف‌کش که ۴۴۲ عدد در مترمربع بود اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۴). در شرایط عدم کاربرد علف‌کش تعداد پانیکول در مترمربع در دو تیمار ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین مقدار ۱۷۰ عدد در مترمربع بود و با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند (شکل ۴). در شرایط عدم کاربرد علف‌کش کمترین تعداد پانیکول در مترمربع معادل ۹۷ بوته در مترمربع بود که با تیمار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار که به میزان ۱۲۲ عدد در مترمربع بود اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۴). نتایج نشان داد که در صورت عدم کنترل علف‌های هرز و در مقادیر بذر مصرفی پایین‌تر، به دلیل ایجاد فضای لازم

شرایط عدم کاربرد علف‌کش اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۵). نتایج تحقیقات نشان داد که تعداد پانیکول در مترمربع در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز ۱۰۰ عدد در مترمربع و در تیمار کاربرد علف‌کش بیس پریپاک سدیم ۲۶۴ عدد در مترمربع گزارش گردید که دلیل کاهش رقابت شدید علف‌های هرز به خصوص در مراحل اولیه رشد و کاهش رشد برنج عنوان نمودند (سختار و همکاران، ۲۰۲۰).

تیمار، دو تیمار کاربرد علف‌کش در ارقام برنج ضیغمی و عنبربو دارای بیشترین تعداد پانیکول در مترمربع بود که به ترتیب برابر با ۳۰۷۳۳۰ و ۳۰۷ عدد در مترمربع بود (شکل ۵). در شرایط عدم کاربرد علف‌کش نیز بیشترین تعداد پانیکول در مترمربع به رقم شیروودی با ۱۵۹ پانیکول در مترمربع اختصاص یافت و بعد از این تیمار رقم ضیغمی با ۱۴۰ پانیکول در مترمربع در جایگاه دوم قرار گرفت. کمترین تعداد پانیکول ثبت شده مربوط به عدم کاربرد علف‌کش و رقم عنبربو به میزان ۱۲۰ عدد در مترمربع بود. بین رقم عنبربو با رقم ضیغمی در



شکل ۴- مقایسه میانگین مقادیر بذر مصرفی و تیمارهای مختلف علف‌کش برای تعداد پانیکول در مترمربع تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری با یکدیگر بر اساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد ندارند.



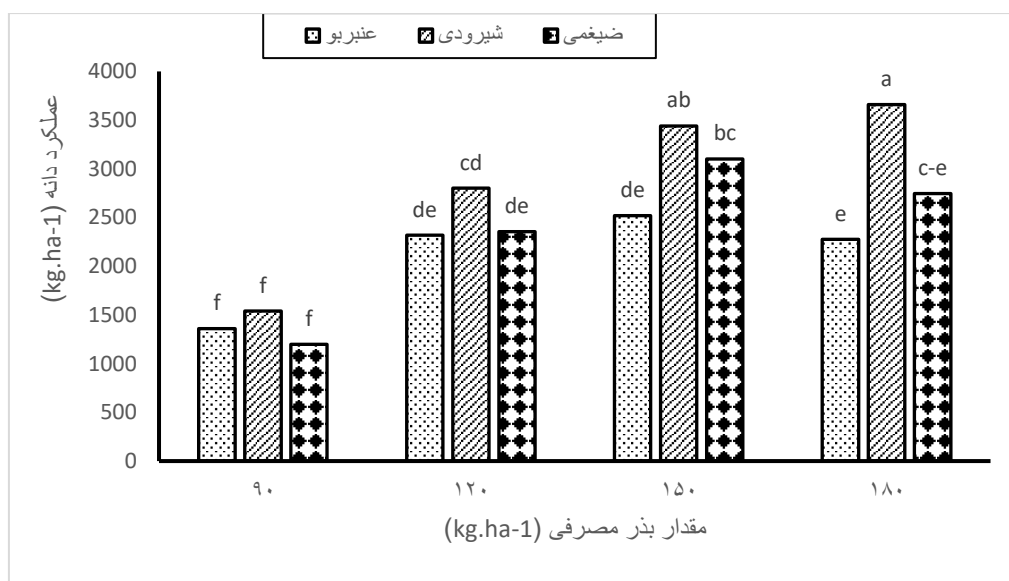
شکل ۵- مقایسه میانگین ترکیبات ارقام مختلف برنج و تیمارهای مختلف علف‌کش برای تعداد پانیکول در مترمربع تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری با یکدیگر بر اساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

عملکرد دانه

مقایسه میانگین اثرات متقابل ارقام و مقادیر بذر مصرفی نشان داد که بیشترین عملکرد دانه ۳۶۵۸ کیلوگرم در هکتار مربوط به رقم شیرودی در تیمار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بود که با تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار رقم شیرودی اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۶). در تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار با وجود عملکرد بیشتر رقم شیرودی، بین سه رقم از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و در یک گروه قرار گرفتند. در تیمار ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار بین سه رقم از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، اما رقم شیرودی نسبت به دو رقم ضیفمی و عنبربو دارای عملکرد بیشتری بود، به طوری که عملکرد دانه رقم شیرودی ۲۸۰۱ و در دو رقم ضیفمی و عنبربو ۲۳۵۴ و ۲۳۱۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (شکل ۶). در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بذر مصرفی، عملکرد دانه رقم شیرودی ۳۴۴۰ کیلوگرم در هکتار و در دو رقم عنبربو و ضیفمی به ترتیب ۲۵۱۹ و ۳۱۰۱ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۶). بین دو رقم ضیفمی و شیرودی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد و در یک گروه قرار گرفتند. در تیمار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه در رقم شیرودی نسبت به دو رقم عنبربو و ضیفمی بسیار بالاتر بود و نکته قابل توجه کاهش عملکرد دانه در رقم ضیفمی در تیمار ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار قابل توجه بود و میزان عملکرد دانه ۲۷۴۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. دلیل کاهش عملکرد دانه در تراکم‌های بالاتر در رقم ضیفمی را می‌توان به کاهش تعداد پنجه بارور و از همه مهمتر درصد بالاتر پوکی دانه عنوان نمود. همچنین نتایج نشان داد که با افزایش مقدار بذر مصرفی در رقم شیرودی از ۱۵۰ به ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه تنها ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت که این میزان افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (شکل ۶). همچنین در تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار به دلیل افزایش وزن خشک علف‌های هرز و کاهش رشد و فتوسنتز گیاه در برابر علف‌های هرز کاهش عملکرد می‌تواند قابل انتظار

باشد. در واقع نتایج نشان داد که پاسخ ارقام به مقادیر بذر مصرفی متفاوت و در بین ارقام رقم ضیفمی نسبت به دو رقم دیگر به افزایش مقدار بذر مصرفی به دلیل افزایش رقابت درون گونه‌ای متفاوت‌تر بوده است. نتایج چوهان و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که بین مقادیر بذر مصرفی و ارقام هیبرید و اینبرد لاین برای عملکرد دانه برنج در شرایط خشکه‌کاری اختلاف معنی‌داری وجود داشت. نتایج این محققین نشان داد که عملکرد دانه برنج در بالاترین مقدار بذر مصرفی ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار در شرایط تداخل علف‌های هرز، نسبت به مقدار بذر مصرفی ۲۵ کیلوگرم در هکتار در شرایط کنترل علف‌های هرز در دو رقم اینبرد لاین و هیبرید کمتر بود. ماهاجان و همکاران (۲۰۱۷) نیز بیان کردند که در ارقام مختلف برنج در دو تراکم ۱۰۰ و ۲۰۰ بوته در مترمربع، عملکرد دانه متفاوت بود، در بین ارقام، رقم Dhan-202 دارای عملکرد دانه‌ای معادل ۳/۹۰ و ۳/۶۷ تن در هکتار در دو تراکم ۱۰۰ و ۲۰۰ بوته در مترمربع را نشان داد و این در حالی بود که برای رقم RIL-367 به ترتیب ۵/۹۷ و ۵/۷۱ تن در هکتار به ثبت رسید.

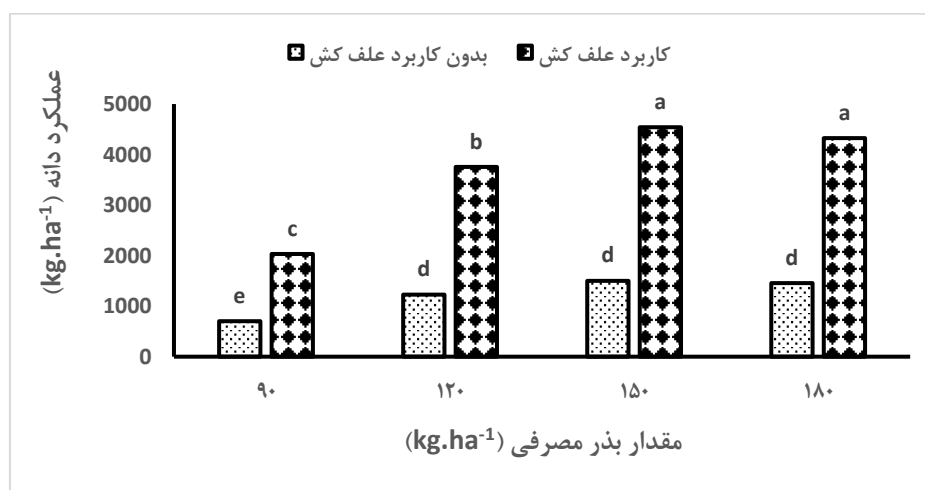
مقایسه میانگین اثرات متقابل مقادیر بذر مصرفی و تیمار علف‌کش نشان داد که بیشترین عملکرد دانه ۴۵۳۸ کیلوگرم در هکتار بود که در تیمار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط کاربرد علف‌کش به دست آمد و با تیمار ۱۸۰ کیلوگرم که ۴۳۲۸ کیلوگرم در هکتار در شرایط کاربرد علف‌کش بود اختلاف معنی‌داری نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۷). بعد از این دو تیمار بیشترین عملکرد دانه معادل ۳۷۵۵ گرم در مترمربع بود که نسبت به تیمار ۹۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط کاربرد علف-کش اختلاف معنی‌داری داشت (شکل ۷). در شرایط کاربرد علف‌کش، کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار بذر مصرفی ۹۰ کیلوگرم در هکتار ۲۰۳۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در شرایط عدم کاربرد علف‌کش بین مقادیر مصرف بذر ۹۰ کیلوگرم در هکتار با سایر مقادیر بذر مصرفی (۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار) اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (شکل ۷).



شکل ۶- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری مقادیر بذر مصرفی و ارقام مختلف برنج برای عملکرد دانه برنج تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری با یکدیگر بر اساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

هکتار و در تیمار بذر مصرفی ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار ۴/۰۸ تن در هکتار بود و در شرایط عدم کنترل علف- های هرز به ترتیب ۳/۱۰ و ۳/۱۴ تن در هکتار بود.

نتایج ماه‌آبان و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که در شرایط کنترل علف‌های هرز عملکرد دانه برنج در مقدار بذر مصرفی ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار معادل ۳/۶۸۰ تن در



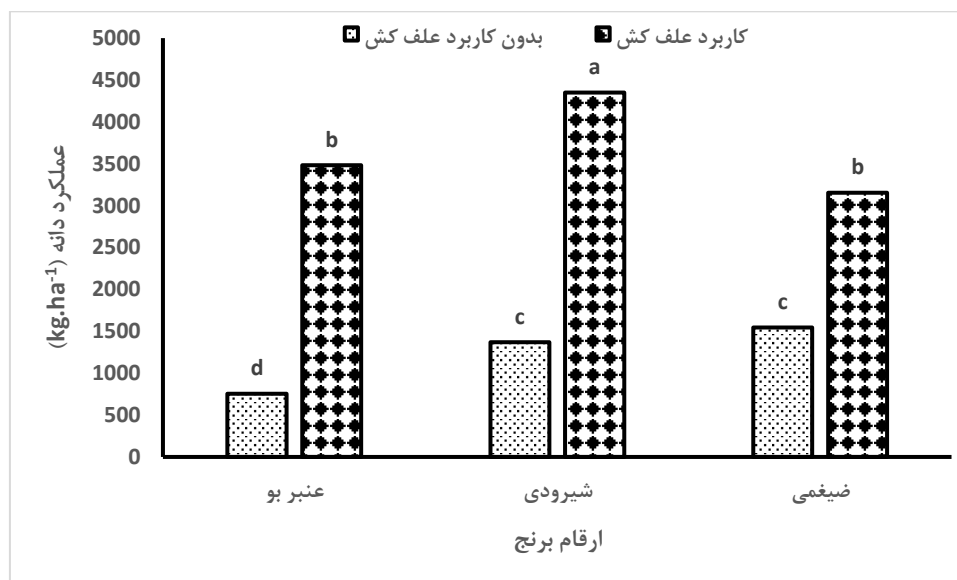
شکل ۷- مقایسه میانگین ترکیب مقادیر بذر مصرفی و تیمارهای مختلف علف‌کش برای عملکرد دانه

عملکرد دانه به رقم عنبربو در شرایط کاربرد علف‌کش اختصاص یافت که ۳۴۸۲ کیلوگرم در هکتار بود و با تیمار رقم ضیغمی در شرایط کاربرد علف‌کش به میزان ۳۱۵۵ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی‌داری نداشت و در

مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم شیروودی در شرایط کاربرد علف‌کش اختصاص یافت که در این تیمار عملکرد دانه ۴۳۵۱ کیلوگرم در هکتار بود. بعد از این تیمار بیشترین

عنبربو در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز دارای رقابت کننده ضعیفی است و در نتیجه عملکرد دانه در شرایط رقابت علف‌های هرز بیشتر کاهش یافت. نتایج خلیق و مطلوب (۲۰۱۱) نشان داد که بین ارقام مختلف در شرایط دوره‌های تداخل علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در شرایط تداخل علف‌های هرز در تمام دوره عملکرد در سه واریته متفاوت بود و در واریته Shaheen Basmati کاهش عملکرد نسبت به سایر واریته‌ها بیشتر بود و درصد کاهش عملکرد بیش از ۸۹ درصد نسبت به تیمار حضور علف‌های هرز (به مدت ۱۰ روز) گزارش گردید.

یک گروه قرار گرفتند (شکل ۸). نتایج عملکرد دانه در شرایط عدم کاربرد علف‌کش نشان داد که در دو رقم شیروودی و ضیغمی نسبت به عنبربو عملکرد دانه بیشتر و از لحاظ آماری اختلاف، معنی‌دار بود، به طوری که در دو رقم ضیغمی و شیروودی عملکرد دانه به ترتیب ۱۵۴۶ و ۱۳۶۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد و در رقم عنبربو عملکرد دانه به عنوان کمترین مقدار ۷۵۵ کیلوگرم در هکتار بود (شکل ۸). نتایج نشان داد که در بین ارقام از لحاظ رقابت با علف‌های هرز تفاوت‌های بارزی وجود دارد و به نظر می‌رسد که رقم شیروودی در شرایط کنترل علف‌های هرز و هم در شرایط عدم کنترل علف‌های هرز دارای عملکرد بیشتری نسبت به دو ارقام دیگر بود. رقم



شکل ۸— مقایسه میانگین ترکیب ارقام مختلف برنج و تیمارهای مختلف علف‌کش برای عملکرد دانه برنج

تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری با یکدیگر بر اساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

طرف دیگر با توجه به هزینه‌های اقتصادی و کاهش هزینه‌های تولید، استفاده از ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط آلودگی مزارع برنج خوزستان در شرایط خشکه-کاری پیشنهاد می‌گردد. کاربرد علف‌کش منجر به کاهش زیست توده علف‌های هرز گردید، اما کاربرد مداوم از علف‌کش بیس پریپاک سدیم و احتمال بروز زود هنگام مقاومت، پیشنهاد می‌گردد از کاربرد متوالی این علف‌کش در مزارع برنج اجتناب و از علف‌کش‌های جایگزین با

نتیجه گیری کلی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، مقدار بذر مصرفی و همچنین استفاده از ارقام می‌تواند در کاهش خسارت علف‌های-هرز موثر باشد. رقم شیروودی نسبت به دو رقم ضیغمی و عنبربو منجر به افزایش عملکرد دانه و کاهش وزن خشک علف‌های هرز گردید و می‌تواند به عنوان رقم مناسب در برنامه تلفیقی علف‌های هرز توصیه گردد. از

نحوه عمل متفاوت استفاده گردد و از طرف دیگر با توجه به توسعه کشاورزی پایدار و اتکا کمتر به استفاده از علفکش‌ها، استفاده از روش‌های زراعی به مانند مقدار بذر مصرفی و انتخاب ارقام با قدرت رقابتی بالاتر در برابر علف‌های هرز می‌تواند به عنوان ابزاری مناسب در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در شرایط خشکه‌کاری مد نظر قرار گیرد.

سپاسگزاری

از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان جهت تامین مالی بخشی از انجام پایان نامه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- Abdo AI, Tian M, Shi Z, Sun D, Abdel-Fattah MK, Zhang Jand Abdeen, MA. 2024. Carbon footprint of global rice production and consumption. *Journal of Cleaner Production*, 143560. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143560>
- Ahmed, S, Salim, M and Chauhan, BS, 2014. Effect of weed management and seed rate on crop growth under direct dry seeded rice systems in Bangladesh. *PloS one*, 9(7): p.e101919. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101919>.
- Alizadeh Afrozi M, Abbasi Rand Mousavi Toghani SY. 2023. Evaluation of competitive ability for three rice (*Oryza sativa* L.) cultivars in different barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* L.) densities." *journal of agricultural science and sustainable production*, 33: (1) 319-329. 10.22034/saps.2023.46271.2686. (In Persian).
- Arce GD, Pedersen P and Hartzler RG. 2009, Soybean seeding rate effects on weed management. *Weed Technology*, 23(1):17-22.DOI: <https://doi.org/10.1614/WT-08-060.1>
- Chauhan BS and Johnson DE. 2011. Ecological studies on *Echinochloa crus-galli* and the implications for weed management in direct-seeded rice. *Crop Protection*, 30(11): 1385-1391. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2011.07.013>.
- Chauhan, BS and Johnson DE. 2010. Implications of narrow crop row spacing and delayed *Echinochloa colona* and *Echinochloa crus-galli* emergence for weed growth and crop yield loss in aerobic rice. *Field Crops Research*, 117(2-3): 177-182. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2010.02.014>.
- Chauhan, BS, Virender P. Singh, Kumar A and Johnson D E. 2011. Relations of rice seeding rates to crop and weed growth in aerobic rice." *Field Crops Research*, 121(1): 105-115. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2010.11.019>
- Dunn BW, Dunn TS, Mitchell JH, Brinkhoff J. 2020. Effects of plant population and row spacing on grain yield of aerial-sown and drill-sown rice. *Crop and Pasture Science*. 71(3):219-28. <https://doi.org/10.1071/CP19421>.
- FAO, 2022. FAO Statistical Databases. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome. <http://www.fao.org>.
- Gibson KD, Fischer AJ, Foin TC and Hill JE. 2002. Implications of delayed *Echinochloa* spp. germination and duration of competition for integrated weed management in water-seeded rice. *Weed Research*, 42(5): 351-358. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2002.00295.x>
- Johnson DE, Mortimer AM, Singh Y, Singh VP, Chauhan B, Orr A and Hardy B, 2008. Issues for weed management in direct-seeded rice and the development of decision-support frameworks. *Direct Seeding of Rice and Weed Management in the Irrigated Rice–Wheat Cropping System of the Indo-Gangetic Plains*, 223-228.
- Juliano LM, Casimero MC and Llewellyn R 2010. Multiple herbicide resistance in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) in direct-seeded rice in the Philippines. *International Journal of Pest Management*, 56(4): 299-307. <https://doi.org/10.1080/09670874.2010.495795>.

- Kaur R, Singh K, Deol JS, Dass A. and Choudhary AK. 2015. Possibilities of improving performance of direct seeded rice using plant growth regulators: a review. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 85: 909-922. 10.1007/s40011-015-0551-8
- Kavosi S, Abbasi R, Pirdashti H and Zaefarian F. 2024. Comparison of competitive ability of rice cultivars (*Oryza sativa* L.) in interference with barnyard grass (*Echinochloa crus-galli* L.). *Journal of agricultural science and sustainable production*, 34(2): 199-211. 10.22034/saps.2023.56944.3059. (In Persian).
- Khaliq A and Matloob A. 2011. Weed-crop competition period in three fine rice cultivars under direct-seeded rice culture. *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 17(3). 229-243.
- Kubo M and Purevdorj, M. 2004. The future of rice production and consumption. *Journal of Food Distribution Research*, 35(1), 128-142. 10.22004/ag.econ.27145.
- Mahajan G and Chauhan BS. 2013. The role of cultivars in managing weeds in dry-seeded rice production systems. *Crop Protection*, 49: 52-57. doi.org/10.1016/j.cropro.2013.03.008.
- Mahajan G, Chauhan BS and Johnson DE, 2009. Weed management in aerobic rice in Northwestern Indo-Gangetic Plains. *Journal of Crop Improvement*, 23(4): 366-382. https://doi.org/10.1080/15427520902970458.
- Mahajan G, Gill MS and Singh K. 2010. Optimizing seed rate to suppress weeds and to increase yield in aerobic direct-seeded rice in Northwestern Indo-Gangetic plains. *Journal of new seeds*, 11(3):225-238. https://doi.org/10.1080/1522886X.2010.496109.
- Mahajan G, Kaur G and Chauhan BS. 2017. Seeding rate and genotype effects on weeds and yield of dry-seeded rice. *Crop Protection*, 96: 68-76. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.01.008.
- Ni H, Moody K and Robles RP. 2004. Analysis of competition between wet-seeded rice and barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) using a response-surface model. *Weed Science*, 52(1): pp.142-146. doi.org/10.1614/P2002-148.https://doi.org/10.1614/P2002-148
- O'Donovan JT, Harker KN, Clayton GW and Hall LM. 2000. Wild oat (*Avena fatua*) interference in barley (*Hordeum vulgare*) is influenced by barley variety and seeding rate. *Weed Technology*, 14: 624-629. https://doi.org/10.1614/0890-037X(2000)014[0624:WOAFII]2.0.CO;2
- Oerke EC and Dehne HW. 2004. Safeguarding production—losses in major crops and the role of crop protection. *Crop protection*, 23(4): 275-285. doi.org/10.1016/j.cropro.2003.10.001.
- Olsen J, Kristensen L and Weiner J. 2005. Effects of density and spatial pattern of winter wheat on suppression of different weed species. *Weed Science*, 53: 690-694. doi.org/10.1614/WS-04-144R2.1
- Paul J, Choudhary AK, Suri VK, Sharma AK, Kumar V and Shobhna. (2014). Bioresource nutrient recycling and its relationship with biofertility indicators of soil health and nutrient dynamics in rice-wheat cropping system. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 45(7), 912-924.https://doi.org/10.1080/00103624.2013.867051
- Phuong LT, Denich M, Vlek PLG and Balasubramanian V., 2005. Suppressing weeds in direct-seeded lowland rice: Effects of methods and rates of seeding. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 191(3): 185-194. https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2005.00151.x
- Sekhar L, Ameena M and Jose N. 2020. Herbicide combinations for enhancing the weed control efficiency in wet direct-seeded rice. *Journal of Crop and Weed*, 16(3): 221-227.10.22271/09746315.2020.v16.i3.1391
- Singh VK, Singh A, Singh SP, Ellur RK, Choudhary, Sarkel S and Singh AK. 2012. Incorporation of blast resistance into “PRR78”, an elite Basmati rice restorer line, through marker assisted backcross breeding. *Field Crops Research*, 128: 8-16.https://doi.org/10.1016/j.fcr.2011.12.003
- Walker TW, Bond JA, Ottis BV, Gerard PD and Harrell DL 2008. Hybrid rice response to nitrogen fertilization for midsouthern United States rice production. *Agronomy Journal*, 100(2): 381-386.https://doi.org/10.2134/agronj2007.0047

Zhao DL, Bastiaans L, Atlin GN and Spiertz JHJ. 2007. Interaction of genotype× management on vegetative growth and weed suppression of aerobic rice. *Field Crops Research*, 100(2-3): 327-340. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2006.08.007>.