

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات برنج کشور

مدیریت تولید برنج در روش خشکه کاری

نگارنده:

دکتر عبدالعلی گیلانی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

پاییز ۱۳۹۸

نشریه‌ی شماره‌ی ۴۱

حق چاپ برای موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور محفوظ است.

انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

عنوان نشریه: مدیریت تولید برنج در روش خشکه کاری

نگارنده: عبدالعلی گیلانی

ناشر: انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

ویراستاران علمی: حسن شکری واحد، بیژن یعقوبی و مرتضی نصیری

ویراستار ادبی: مهدی جلائیان

صفحه آرای: شهربانو حمیدزاده و فاطمه فرح‌دهر

طراحی جلد: محمدرضا عابدینی

چاپ اول: ۱۳۹۸

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

شماره‌ی ثبت: ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی به شماره‌ی ۵۶۴۳۰ و تاریخ ۹۸/۰۸/۱۸ می‌باشد.

نشانی: رشت، کیلومتر ۵ جاده تهران، موسسه تحقیقات برنج کشور، صندوق پستی: ۱۶۵۸، کد پستی: ۴۱۹۹۶-۱۳۴۷۵

تلفن: ۰۱۳۳۳۶۹۰۰۵۲، دورنگار: ۰۱۳۳۳۶۹۰۰۵۱، وبسایت: <http://berenj.areeo.ac.ir>

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۳	۱- مقدمه
۴	۲- روش خشکه کاری (Dry direct seeding)
۶	۳- فناوری های تولید
۶	۳-۱- انتخاب ارقام مناسب
۷	۳-۲- خاک ورزی و تهیه زمین
۸	۳-۳- زمان کاشت و روش های بذرپاشی
۱۰	۳-۴- شیوه های کاشت
۱۱	۳-۵- مدیریت کود
۱۲	۳-۶- مدیریت آبیاری
۱۴	۳-۷- مدیریت علف هرز
۱۷	۳-۸- مدیریت آفات و بیماری ها
۱۸	۳-۹- مدیریت برداشت
۱۹	منابع

۱- مقدمه

برنج یک محصول استراتژیک در کشور است و علاوه بر دو استان برنج خیر شمالی (مازندران و گیلان)، ۲۵ تا ۳۰ درصد از سطح زیر کشت آن مربوط به سایر مناطق و استان‌ها می‌باشد که در این میان استان خوزستان با میانگین ۵۵ تا ۶۰ هزار هکتار دارای مقام چهارم است. بررسی روند تغییرات سطح زیر کشت، مقدار تولید در واحد سطح و کلان این استان در نیم‌قرن گذشته نشان می‌دهد که علی‌رغم نوسانات و کاهش مقادیر آن‌ها در برخی از سال‌ها (به‌خصوص در طی سال‌های دفاع مقدس) اما تولید آن با رشد چشمگیر همراه بوده است. به‌طوری که سطح زیر کشت برنج استان از ۲۸۹۸۰ هکتار و متوسط تولید ۱۱۰۳ کیلوگرم در هکتار شلتوک در سال ۱۳۵۶ به بیش از ۷۰ هزار هکتار و میانگین عملکرد ۴۴۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال‌های اخیر رسید. از طرفی تعداد بهره‌بردارانی که به کشت برنج اشتغال دارند ۱۶-۱۷ هزار نفر می‌باشند که به لحاظ اقتصادی و اجتماعی بسیار حایز اهمیت است. زیرا علاوه بر تغذیه، ایجاد درآمد و بهبود وضعیت اقتصاد معیشتی خانوار برنج‌کار، نقش قابل توجهی در اشتغال‌زایی، کاهش مهاجرت روستاییان به شهر و پدیده‌ی حاشیه‌نشینی دارد. بر این اساس زراعت برنج در استان خوزستان از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محصولات تابستانه در بیش‌تر مناطق استان کشت می‌شود که دو سوم آن به‌صورت مستقیم (کاشت بذر جوانه‌دار در یک بستر گل‌خرابی) و در نواحی دشت متمرکز است و باقیمانده آن در نواحی کوهستانی و به روش نشایی کشت می‌شود. میزان آب قابل دسترس و قیمت برنج در بازار همواره به‌عنوان دو فاکتور مهم و تعیین‌کننده‌ی سطح زیر کشت مطرح می‌باشند، به‌طوری که در سال‌های با محدودیت آبی و عدم مجوز کشت، مقدار آن نسبت به شرایط مطلوب و معمول به میزان ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. وقوع چنین شرایطی نه تنها تأثیر قابل توجهی بر تولید برنج استان خواهد داشت بلکه می‌تواند بر وضعیت اقتصادی زارعین برنج‌کار خسارت جبران‌ناپذیری وارد کند. اما طی دو سه سال گذشته علی‌رغم اعلام ممنوعیت کاشت برنج در استان خوزستان، به‌دلیل قیمت فروش مناسب و متقاضیان خرید از استان‌های شمالی و فارس و صادرات به کشور عراق، سطح زیر کشت برنج به شدت افزایش یافت و در حدود ۸۰ تا ۹۳ هزار هکتار متغیر بوده است. مصرف زیاد آب ناشی از عمل اجتناب‌ناپذیر گل‌خرابی (پادلینگ) جهت ایجاد بستر مطلوب برای کاشت بذر جوانه‌دار در روش مستقیم و یا استقرار سریع‌تر نشاءها در زمین اصلی و درجه حرارت زیاد در طی دوره‌ی رشد برنج، شیوه آبیاری غرقابی مستقیم (جریان آب مداوم در روز و قطع آب شبانه) با هدف کاهش دمای آب پای بوته و ایجاد میکروکلیمای خنک‌تر در داخل کانوپی و همچنین دانش فنی پایین زارعین برنج‌کار در زمینه مدیریت مزرعه‌ای و تولید برنج باعث می‌شود که میزان آب مصرفی برنج استان بیش‌تر از سایر مناطق برنج‌خیز کشور به‌خصوص استان‌های شمالی باشد. از طرفی ذهنیت نادرست زارعین

برنج‌کار در استفاده زیاد آب به دلیل عدم تحویل حجمی آن و نقش آبیاری مداوم با ارتفاع آب ثابت ۲۰-۱۵ سانتی‌متر در داخل کرت‌ها جهت کنترل علف‌های هرز نیز منجر به مصرف زیاد آب به بیش از نیاز واقعی گیاه می‌شود. لذا صرفه‌جویی در آب مصرفی زراعت برنج علاوه بر ایجاد زمینه برای گسترش احتمالی سطح زیر کشت و افزایش تولید نهایی، منجر به جلوگیری از بروز مشکلات در دسترسی آب برای سایر محصولات تابستانه‌ی رقیب و تخریب اراضی به صورت بالا آمدن سطح ایستابی و ماندابی می‌شود. بنابراین ضروری است با اتخاذ تمهیداتی به خصوص تغییر روش‌های کاشت و خاک‌ورزی مرسوم، از مصرف بی‌رویه‌ی آب جلوگیری کرد و در یک برنامه‌ریزی چند ساله و فرآیند گام به گام با انجام اقداماتی زیربنایی نظیر تسطیح و یکپارچه‌سازی اراضی، مدیریت‌هایی از آبیاری قابل پذیرش و مطلوب را برای زارعین توصیه نمود. از طرفی برخی مسائل و مشکلات موجود در سیستم‌های کاشت و تولید برنج استان مانند هزینه زیاد کارگر جهت بسترسازی و انتقال نشاء و صعوبت کاری در هوای بسیار گرم، عدم امکان استفاده از کارنده‌های مستقیم یا ماشین نشاء‌کار در بافت‌های سنگین خاک، مصرف زیاد بذر (۳۰۰-۲۵۰ کیلوگرم در هکتار)، تولید گیاهچه‌هایی با قدرت بنیه ضعیف و نایک‌نواختی در سطح سبز مزرعه، پایین بودن بازده نهاده‌های مصرفی، سوزاندن اجباری بقایای گیاه قبلی از جمله گندم به دلیل محدودیت زمانی بین برداشت گندم و زمان کاشت برنج و در نهایت کاهش عملکرد و خصوصیات کیفی دانه در روش مستقیم رایج، عوامل عمده‌ای هستند که تغییر یا اصلاح نگرش در مدیریت تولید برنج استان را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد. به همین جهت کشت در بستر خشک (روش خشکه‌کاری) از سال ۱۳۷۵ به عنوان مهم‌ترین استراتژی جهت کاهش مصرف آب و ارائه الگوی جدید از مدیریت تولید برنج استان خوزستان در اولویت تحقیقاتی قرار گرفت و فناوری‌های مختلف موثر در تولید برنج به روش خشکه‌کاری مطالعه شد. به‌طوری که تاکنون با اجرای بیش از ۱۷ پروژه تحقیقاتی و ۱۲ پایان‌نامه دانشجویی در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری، سه پروژه تحقیقی- ترویجی، تهیه و چاپ سه نشریه ترویجی، برگزاری روز مزرعه، تشکیل کلاس و کارگاه‌های آموزشی برای کارشناسان و بهره‌برداران استان‌های برنج‌خیز کشور و بازدید مزرعه‌ای توسط کارشناسان استان‌های ایلام و کهگیلویه و بویراحمد، سطح زیادی از کشت برنج به روش خشکه‌کاری تغییر یافت.

۲- روش خشکه‌کاری (Dry direct seeding)

در این سیستم کاشت، بذر خشک در یک بستر خشک توسط انواع بذرکارها و یا به صورت دستی در عمق ۳-۴ سانتی‌متری خاک کشت می‌شود (شکل ۱ و ۲). و بلافاصله پس از آن آبیاری تا

رسیدن رطوبت خاک به حد اشباع صورت می گیرد (شکل ۳ و ۴). این روند می تواند بسته به بافت خاک، شرایط منطقه و وضعیت تهیه زمین تا پایان دوره ی گیاهچه ای (۲۵-۳۰ روز پس از کاشت) و ابتدای پنجه زنی ادامه یابد (شکل ۵ و ۶). در این روش به دلیل این که بذر داخل خاک قرار دارد آبیاری سنگین مزرعه و ایجاد شرایط غرقابی و قرار گرفتن لایه ثابتی از آب روی سطح خاک به مدت بیش از ۱۵-۱۸ ساعت اولیه پس از کاشت، می تواند باعث ایجاد خفگی بذر و عدم جوانه زنی آن و در نتیجه عدم موفقیت شود. همچنین در صورت وجود دستگاه مناسب برای کاشت بذرهای آماس کرده ی برنج، می توان پس از خیساندن بذر ها داخل آب با دمای $25-30^{\circ}\text{C}$ به مدت ۲۴-۳۶ ساعت و سپس قرار دادن آن ها در هوای آزاد به مدت ۲-۳ ساعت اقدام به کشت نمود که تحت این شرایط جوانه زنی و خروج گیاهچه از خاک زودتر از حالت بذر خشک و حتی قبل از دومین آبیاری صورت می گیرد. بهره گیری از این روش کاشت در عرصه و در شرایط زارعین، از رشد نسبتاً خوبی برخوردار بوده است و طی دو سه سال گذشته در بیش از ۲۰-۱۸ هزار هکتار در مزارع برنج استان اجرا شد (بی نام، ۱۳۹۶).



شکل ۲- کاشت توسط کارنده



شکل ۱- تهیه زمین



شکل ۴- دومین آبیاری



شکل ۳- اولین آبیاری



شکل ۶- مرحله ابتدای پنجه‌زنی



شکل ۵- مرحله گیاهچه‌ای

۳- فناوری‌های تولید

۳-۱- انتخاب ارقام مناسب

نتایج بررسی‌ها روی ارقام مختلف برنج (محلی، پرمحصول، هیبرید، متحمل به گرما و هوازی) در شرایط خشکه‌کاری بیانگر آن است که عکس‌العمل و واکنش معنی‌دار و تعیین‌کننده‌ای بین ارقام و سیستم کشت وجود ندارد و تمامی ارقام مزبور می‌توانند به این شیوه کشت شوند و عملکرد مطلوب و قابل قبولی تولید نمایند. داشتن گیاهچه‌های قوی با خصوصیات مطلوب و تعداد مناسب در واحد سطح از عناصر اصلی موفقیت در این روش کاشت محسوب می‌شود. با توجه به این‌که در این شیوه‌ی کاشت از بذر خشک استفاده می‌شود، لذا علاوه بر سرعت جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه‌ها و متعاقب آن سرعت رشد اولیه، تولید گیاهچه‌های قوی و استقرار و قدرت پوشش آن‌ها در سطح خاک به‌خصوص در ۲۵ تا ۳۰ روز اول پس از کاشت بسیار حایز اهمیت است. در این میان ارقام محلی به‌دلیل گیاهچه‌هایی با ارتفاع بیش‌تر و برگ‌های بلندتر و افتاده نسبت به سایر ارقام می‌توانند ضمن ایجاد پوشش سریع‌تر در سطح خاک و ممانعت از ظهور علف‌هرز و کاهش توان رقابتی آن‌ها، از تخلیه‌ی رطوبتی خاک ناشی از تبخیر بیش‌تر نیز جلوگیری کنند و به دلیل ریشه‌های طویل‌تر، از آب موجود در پروفیل خاک بهتر استفاده نمایند. اما از طرفی ارقام پرمحصول و یا هیبرید نیز به علت داشتن قدرت رویشی بیش‌تر گیاهچه‌ها و زمان کوتاه‌تر برای رسیدن به مرحله‌ی پنجه‌زنی و سرعت بالای تولید پنجه در هر بوته و واحد سطح نیز از سازگاری خوبی برای تولید برخوردار می‌باشند. با توجه به این‌که تعداد دانه در خوشه مهم‌ترین جزء عملکرد دانه در روش خشکه‌کاری می‌باشد بنابراین تیپ‌هایی از ارقام برنج که پنجه‌زنی کم‌تری دارند و افزایش عملکرد آن‌ها ناشی از افزایش تعداد دانه‌ها در خوشه و یا افزایش وزن خوشه می‌باشد (ارقام محلی)، نسبت به تیپ‌هایی از برنج که عملکرد آن‌ها

در رابطه با افزایش تعداد خوشه‌ها در واحد سطح افزایش می‌یابد (ارقام اصلاح‌شده)، سازگاری بهتری به این سیستم کاشت دارند. صرف‌نظر از شرایط اقلیمی، خاکی و مدیریتی ترجیحا ارقام محلی، زودرس، دارای جوانه‌زنی سریع و یکنواخت بذر، گیاهچه‌هایی با قدرت رویش بالا و سرعت رشد اولیه زیاد و همچنین عملکردهای پایدار و بالا، قابل توصیه می‌باشند (گیلانی، ۱۳۹۰؛ گیلانی و جلالی، ۱۳۹۴؛ گیلانی و موسوی، ۱۳۹۱).



شکل ۷- کاشت ارقام محلی و پر محصول

۲-۳- خاک‌ورزی و تهیه زمین

با توجه به تفاوت‌های ماهوی بین روش خشکه کاری با سیستم‌های رایج تولید برنج (نشایی و کاشت بذر جوانه‌دار در بستر گل‌خرابی) در حذف عمل پادلینگ یا گل‌خرابی و به‌هم خوردن ساختمان خاک، لذا عملیات خاک‌ورزی و میزان دست‌کاری و به‌هم خوردگی خاک در آن به مراتب کم‌تر است. به‌طوری که در تهیه‌ی زمین شخمی توسط گاواهن برگردان‌دار انجام نمی‌شود و با در نظر گرفتن تناوب رایج منطقه (گندم یا کلزا - برنج) پس از برداشت محصول قبلی و خروج بقایای به‌جا مانده از کمباین از داخل مزرعه، بسترسازی در شرایط ظرفیت مزرعه‌ای و به‌صورت خاک‌ورزی حفاظتی (کم‌خاک‌ورزی یا بدون خاک‌ورزی) صورت می‌گیرد. انجام این عمل به جهت فاصله زمانی کوتاه و محدود بین زمان برداشت گندم یا محصول زمستانه و آغاز کاشت برنج (به‌خصوص در ارقام محلی) می‌تواند باعث کاشت به‌موقع بذر، عدم سوزاندن بقایا و افزایش ماده‌ی آلی، حفظ رطوبت خاک، کاهش تردد ماشین در مزرعه، کاهش تراکم خاک، مصرف انرژی، زمان عملیات و افزایش

راندمان مزرعه‌ای و حفظ منابع شود. بر این اساس در کم‌خاک‌ورزی، پس از انجام دو بار دیسک عمود بر هم و اختلاط بقایا با خاک به عمق ۱۵-۱۰ سانتی‌متری و تسطیح توسط لولر، عمل کاشت بذر خشک توسط انواع کارنده بذر گندم صورت می‌گیرد. علاوه بر این می‌توان ترکیبی از ادوات مانند گاواهن قلمی و دیسک، چیزل-پیلر (گاواهن قلمی دارای غلتک کلوخ خرد کن) و گاواهن دوار یا رتیواتور را نیز بسته به شرایط منطقه و خاک برای تهیه بستر بذر برنج استفاده نمود. در روش بدون خاک‌ورزی هیچ‌گونه عملیات مکانیکی روی خاک انجام نمی‌شود و بنابراین سطح خاک دست نخورده باقی می‌ماند و کاشت بذر همراه با کود داخل بقایای سرپا صورت می‌گیرد. بررسی‌ها نشان داد با رعایت سه اصل کشاورزی حفاظتی (حداقل دستکاری در خاک، حفظ ۳۰ درصد کلش و بقایای محصول قبلی در خاک و رعایت تناوب) تولید گندم در اراضی برنج کشت شده به روش خشکه‌کاری بیش‌تر از مزارع کشت رایج برنج بوده است (گیلانی، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶؛ گیلانی و جلالی، ۱۳۹۶).

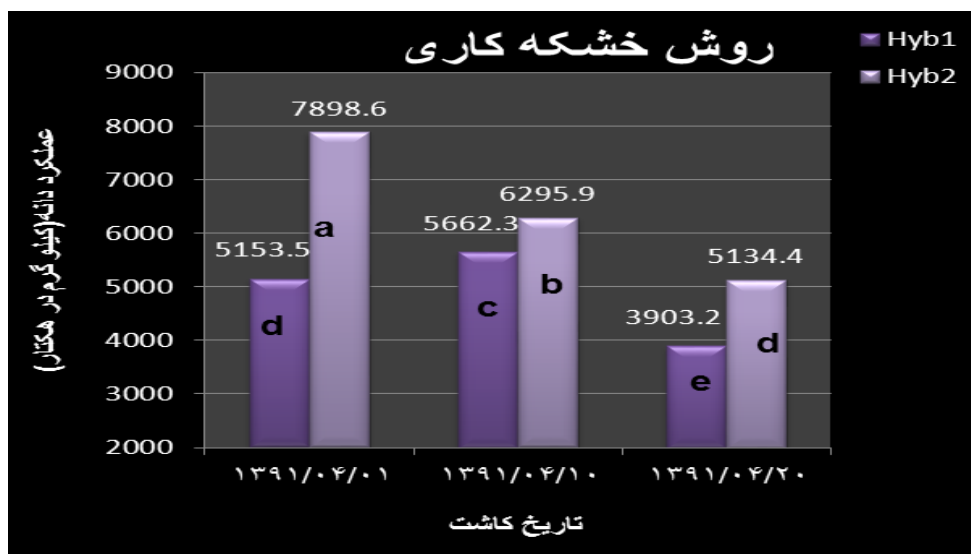


شکل ۸- کاشت در شرایط کم‌خاک‌ورزی

۳-۳- زمان کاشت و روش‌های بذریابی

کاشت بذر در زمان مناسب و فراهم نمودن مجموعه‌ای عوامل محیطی مورد نیاز برای سبز شدن، استقرار و بقاء گیاهچه‌ها نه تنها منجر به حصول عملکرد دانه بیش‌تر در مقایسه با سایر زمان‌های کاشت می‌شود بلکه می‌تواند از مصرف زیاد بذر نیز جلوگیری کند. با توجه به شرایط دمایی استان خوزستان در زمان کاشت برنج، معمولاً با افزایش دمای هوا و بالطبع خاک، سرعت جوانه‌زنی و خروج گیاهچه‌ها زیاد خواهد شد به طوری که در اوایل تیرماه به مراتب بیش‌تر از اوایل خرداد می‌باشد اما طول دوره‌ی رشد ارقام برنج و عدم برخورد زمان ظهور خوشه‌ها با دمای زیاد و کاهش اثر سوء درجه حرارت بالا بر عقیمی گلچه‌ها، از عوامل اصلی و تعیین کننده‌ی زمان کاشت در استان

است. لذا ارقام محلی و حساس به طول روز تا اوایل نیمه دوم خرداد و ارقام اصلاح شده از اواخر خرداد تا نیمه اول تیرماه قابل کشت می‌باشند. از طرفی میزان بذر مصرفی نیز یکی از اجزای مهم تولید در این بستر کاشت محسوب می‌شود. لذا مصرف مقدار مناسب آن در واحد سطح یکی از اصول اساسی و اولیه برای دستیابی به جمعیت گیاهی و عملکرد بالا می‌باشد. هر گونه مصرف بذر بیش‌تر یا کم‌تر از حد مطلوب (۸۰ تا ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار) می‌تواند باعث بروز مشکلاتی از قبیل افزایش تراکم بوته و رقابت شدید آن‌ها به‌خصوص در مراحل اولیه رشد شود که عمدتاً با مرگ و میر گیاهچه‌ها همراه است، وضعیتی که در روش رایج کشت مستقیم استان با مصرف بسیار بالای بذر (۲۵۰-۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) وجود دارد. اما نتایج مطالعات نشان داد با جایگزینی آن با روش خشکه کاری می‌توان میزان بذر مصرفی را به ۸۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (۶۰-۷۵ درصد روش رایج) در کشت‌های خطی، ردیفی و ۴۵-۴۰ کیلوگرم در هکتار (۸۲-۸۷ درصد روش رایج) در کشت کپه‌ای کاهش داد (شکل ۹). همچنین مشخص شد که با کنترل مؤثر و به موقع علف‌های هرز عملاً تفاوتی بین ۶۰-۱۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار در روش خشکه کاری نمی‌باشد. لذا با یک محاسبه ساده می‌توان گفت که در صورت جایگزینی این روش با روش رایج منطقه در سطح ۳۰۰۰۰ هکتار و صرفه‌جویی ۲۰۰ کیلوگرم بذر در هر هکتار در واقع از مصرف ۶۰۰۰ تن بذر جلوگیری می‌شود. که با در نظر گرفتن متوسط تولید شلتوک ۴۵۰۰ کیلوگرم در هکتار معادل عملکرد تولیدی ۱۳۳۳ هکتار می‌باشد. که با احتساب قیمت ۵۰۰۰۰ ریال برای هر کیلوگرم بذر مبلغ حاصل ۳۰ میلیارد تومان خواهد شد. که درآمد قابل توجهی است (گیلانی و موسوی، ۱۳۹۱؛ گیلانی، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰؛ گیلانی و کریم‌نژاد، ۱۳۸۶).



شکل ۹- تغییرات عملکرد دانه ارقام هیبرید برنج در روش خشکه کاری

۳-۴- شیوه‌های کاشت

پس از پایان تهیه‌ی زمین و عملیات بسترسازی، بسته به سطح مکانیزاسیون، کشت می‌تواند توسط نیروی کارگری و به‌صورت دست‌پاش، دریل، کپه‌ای، خطی و یا ردیفی در سطح کوچک انجام شود. اما در سطوح بزرگ و کاشت مکانیزه، می‌تواند توسط کارنده‌های گندم (خطی‌کار تاکا و یا همدانی) و در شرایط بدون خاک‌ورزی با استفاده از دستگاه کارنده بی‌خاک‌ورز (گاسپاردو) و کاشت بذرهای خشک یا آماس کرده در عمق ۳-۴ سانتی‌متری خاک صورت گیرد. همچنین در صورت فراهم بودن امکانات ماشینی (بذرکار تک کاشت) می‌توان در فواصل ۲۰×۲۰، ۲۵×۲۵ و ۱۵×۱۵ سانتی‌متری ارقام مختلف را با مصرف ۳۵-۴۰ کیلوگرم بذر (خشک یا آماس کرده) در هکتار کشت نمود. یکی از مزیت‌های بسیار مهم این روش کاشت، انعطاف‌پذیری آن در استفاده از فن‌آوری کاشت می‌باشد، به این معنی که هیچ هزینه‌ی مازادی برای خرید ادوات و یا ماشین‌آلات جدید برای تهیه‌ی زمین و یا کاشت توسط انواع کارنده‌ها را به زارعین تحمیل نمی‌کند و تمامی ناوگان ماشین‌آلاتی که در اختیار زارعین برای تولید سایر محصولات از جمله گندم قرار دارد، در این سیستم کاشت قابل استفاده می‌باشد و به سهولت امکان کاشت آن توسط انواع کارنده‌های بذر (خطی‌کار، ردیف‌کار و کپه‌کار) فراهم است. به این ترتیب حتی می‌توان از دستگاه بی‌خاک‌ورز (گاسپاردو) نیز به نحو مطلوب بهره‌گرفت (شکل ۱۰ و ۱۱). تحقق این مهم و مکانیزه نمودن هرچه بیشتر کشت برنج استان خوزستان به‌خصوص در مزارع و سطوح بزرگ که در استان کم‌نمی‌باشند، علاوه بر جنبه‌های فنی مفید، به لحاظ کاهش صعوبت و سختی کار زارعین در شرایط گرم استان نیز بسیار حایز اهمیت است و بررسی‌ها نشان داد که با حداقل حضور و مشارکت زارع در یک مزرعه با ابعاد هندسی مناسب، بسترسازی مطلوب و دارای امکانات ماشین‌آلاتی قابل قبول، می‌توان با استفاده از کارنده‌های رایج گندم و یا گاسپاردو در یک دامنه زمانی ۶۰-۵۰ دقیقه، یک هکتار مزرعه برنج را کشت، کرت‌بندی و جوی‌های آبیاری و زهکش آن را احداث نمود. به این ترتیب علاوه بر کاهش قابل توجه مدت زمان کاشت در مقایسه با روش‌های رایج که معمولاً با استفاده از نیروی کارگری صورت می‌گیرد، ظرفیت مزرعه نیز به دو هکتار در ساعت افزایش می‌یابد (گیلانی، ۱۳۸۹ و ۱۳۸۵؛ لویمی، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵؛ دهقان و همکاران، ۱۳۹۵؛ گیلانی، ۱۳۹۶).



شکل ۱۱- کاشت توسط انواع کارنده



شکل ۱۰- کشت کپه‌ای برنج

۳-۵- مدیریت کود

عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم و روی از منابع اصلی تغذیه‌ای برنج در روش خشکه کاری هستند که نوع و مقدار آن‌ها بر اساس آزمون خاک تعیین می‌شود. با توجه به میزان مواد آلی خاک و نوع رقم، میزان نیتروژن مورد نیاز از منبع اوره، فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل و پتاسیم و روی از منبع سولفات برای ارقام محلی به ترتیب ۱۵۰-۱۰۰، ۲۵-۲۰، ۸۰-۷۰ و ۳۰-۲۵ کیلوگرم در هکتار و در ارقام اصلاح شده ۲۵۰-۲۰۰، ۴۰-۳۵، ۱۰۰ و ۴۰-۳۵ کیلوگرم در هکتار متغیر می‌باشد. به‌منظور افزایش کارایی کودهای شیمیایی، باید کودهای مورد استفاده حداقل تماس با خاک را داشته باشند. بر این اساس باید تلاش کرد از پخش نمودن کودها در سطح خاک به شدت جلوگیری نمود و ترجیحاً در صورت امکان روش جایگذاری (نواری) به‌خصوص برای کودهای پایه توصیه می‌شود. لذا تمام فسفر، پتاسیم و روی هم‌زمان با کاشت بذر به خاک اضافه می‌شود اما مقادیر نیتروژن بسته به طول دوره رشد رقم و خصوصیات بافت خاک در تقسیط‌های مختلف مصرف می‌شود. به‌طوری که در خاک‌های سنگین و برای ارقام محلی کود اوره در سه مرحله (پایان مرحله گیاهچه‌ای، ابتدای شکل‌گیری جوانه اولیه خوشه و اوایل ظهور خوشه‌ها به نسبت ۲۰-۲۰-۴۰ و ارقام پرمحصول ۲۵-۲۵-۵۰ کیلوگرم استفاده خواهد شد. اما در خاک‌های سبک‌تر در چهار تقسیط ۲۵ درصدی و مراحل نمو (پایان گیاهچه‌ای، ابتدای شکل‌گیری جوانه اولیه خوشه، آبستنی و ۵۰ درصد ظهور خوشه‌ها) مصرف می‌شود (گیلانی و همکاران، ۱۳۸۲). با توجه به این که منبع اولیه‌ی رشد و تولید اندام‌های گیاهچه ناشی از ذخایر بذر می‌باشد و به موازات تکامل نهایی اندام‌های ریشه و بخش هوایی گیاهچه فرآیند جذب آب و عناصر غذایی و تولید ماده خشک ناشی از فتوسنتز افزایش و سهم نسبی ذخایر

بذر کاهش می‌یابد. به‌طوری که در پایان مرحله‌ی گیاهچه‌ای عملاً ذخایر بذر به پایان می‌رسد و پوسته‌ای از آن باقی می‌ماند. لذا مصرف نیتروژن به‌صورت پایه می‌تواند تلفات آن به‌صورت شستشو از خاک را افزایش دهد. از طرفی در میدان رقابت بین بوته‌های علف‌هرز و برنج میزان جذب آن توسط علف‌هرز بیش‌تر است و باعث آلودگی بیش‌تر مزرعه به علف‌های‌هرز و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود. علاوه بر این مطالعاتی در خصوص استفاده از کودهای زیستی به‌صورت تیمارهای بذری و یا محلول پاشی عناصر غذایی میکرو و یا کودهای مکمل در حال انجام می‌باشد (گیلانی و همکاران، ۱۳۹۷).

۳-۶- مدیریت آبیاری

برنج به لحاظ خصوصیات آناتومیکی و فیزیولوژیک دارای روابط منحصر به فرد آبی است و بر همین اساس کاشت برنج می‌تواند به دو شیوه‌ی نشایی و مستقیم (بستر مرطوب و خشک) صورت گیرد. با توجه به این‌که در دو سیستم کاشت نشایی (۳۰-۲۵ درصد) و مستقیم رایج منطقه که از بذر جوانه‌دار (۷۵-۷۰ درصد) استفاده می‌شود به‌هم‌زدن ساختمان خاک و انجام عمل گل‌خرابی (پادلینگ) جهت کاهش ضریب هیدرولیکی و حفظ رطوبت خاک برای استقرار سریع نشاءها در زمین اصلی و تولید گیاهچه‌های قوی در کشت مستقیم امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است، لذا نیاز آن‌ها به یک بستر مرطوب (Wetbed) باعث می‌شود که فقط بخشی از کل آب مصرفی به‌طور مستقیم در رشد و نمو بوته و پروسه واقعی تولید مورد استفاده قرار گیرد و بخش دیگر آن فقط صرف خیس نمودن خاک و انجام عمل گل‌خرابی می‌شود. به دلیل تفاوت ماهوی روش خشکه‌کاری با دو شیوه‌ی مرسوم کاشت در فرآیند تهیه‌ی زمین، کاشت و استقرار بذرها و بوته در مزرعه و عدم نیاز آن به انجام عمل گل‌خرابی، در واقع با حذف این عملیات، از مصرف بخشی از آب صرفه‌جویی می‌شود. نتایج مقایسه‌ی دو شیوه‌ی کاشت رایج منطقه با خشکه‌کاری نشان داد مقدار کل آب مصرفی برای انجام عمل گل‌خرابی و طی دوره‌ی رشد و استقرار گیاهچه‌ها و یا دوره‌ی باز یافت نشاءها در زمین اصلی معادل $10633/3$ مترمکعب بود که تقریباً یک سوم از مقدار کل آب مصرفی در دو سیستم کاشت منطقه می‌باشد. همچنین روش نشایی با $38981/1$ و خشکه‌کاری با 20691 مترمکعب بیش‌ترین و کم‌ترین آب مصرفی را داشتند و بالاترین راندمان آب مصرفی با 255 گرم در مترمکعب مربوط به خشکه‌کاری بود. در مطالعه‌ای دیگر استفاده از رژیم آبیاری متناوب سه روز در میان در شرایط حداقل خاک‌ورزی و حفظ نسبی کلش و بقایای محصول قبلی (گندم) و کاشت بذر به روش خشکه‌کاری مشخص نمود که آب مصرفی می‌تواند به میزان 50 درصد (21 هزار مترمکعب) نسبت به آبیاری هر روزه ($42/5$ هزار مترمکعب) کاهش یابد، درحالی‌که افزایش عملکرد دانه از $5638/2$ به

۵۶۶۷ کیلوگرم در هکتار در آبیاری هر روزه بسیار جزئی بود (شکل ۱۲). با توجه به صرفه جویی انجام شده، آب مازاد می تواند برای تولید برنج در سطح ۱/۲ هکتار مورد استفاده قرار گیرد (گیلانی و آبسالان، ۱۳۸۵). اثربخشی نتایج حاصله در یک سطح کلان از مزارع برنج استان (فرض ۳۰۰۰۰ هکتار) بسیار قابل تأمل و توجه خواهد بود و می تواند از تلفات و یا هدر رفت بخش زیادی از آب جلوگیری نماید. بهره گیری از آبیاری بارانی در کشت مستقیم خشکه کاری برنج به عنوان راهکاری دیگر در جهت کاهش مصرف آب و افزایش راندمان آن می باشد. در این سیستم به دلیل این که میزان پراکنش آب قابل کنترل است لذا درصد سبز و جوانه زنی بذرها بسیار بالا است به طوری که گاهی برای کاهش تعداد بوته در هر کپه و رسیدن به تراکم مطلوب در واحد سطح نیاز است که مزرعه را تنک نمود. نتایج مربوط به رژیم های مختلف آبیاری بارانی (۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد) از تبخیر و تعرق پتانسیل منطقه در ارقام محلی و پرمحصول نشان داد رقم های محلی به دلیل ریشه های طویل تر، علی رغم سطح برگ و تعرق بیش تر، بر ارقام پرمحصول برتری دارند. همچنین میزان آب مصرفی از ۲۸۹۰۳/۶ مترمکعب در رژیم ۱۲۵ درصد تا ۱۷۱۷۹/۱ در رژیم ۷۵ درصد متغیر بود، در حالی که عملکرد دانه مقادیری معادل ۳۳۳۶ تا ۲۹۸۵ کیلوگرم در هکتار را داشت. اما راندمان مصرف آب بین ۰/۱۱۵ تا ۰/۱۷۴ کیلوگرم بر مترمکعب بود (شکل ۱۳).

جدول ۱- مقدار و راندمان مصرف آب در رژیم های متفاوت آبیاری بارانی

رژیم آبیاری	آب مصرفی (متر مکعب/هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم/هکتار)	عملکرد دانه به ازای واحد حجم آب مصرفی (کیلوگرم/مترمکعب)
٪۱۲۵	۲۸۹۰۳/۶	۳۳۳۶	۰/۱۱۵
٪۱۰۰	۲۲۷۶۰/۲	۳۱۶۶	۰/۱۳۹
٪۷۵	۱۷۱۷۹/۱	۲۹۸۵	۰/۱۷۴

همچنین مطالعات میدانی نشان داد که امکان تولید محصول با مقادیر آب مصرفی کم تر، از طریق سیستم آبیاری قطره ای تیپ وجود دارد. یکی از نکات مهم در افزایش کارایی آب مصرفی و توزیع مناسب آن در سطح مزرعه در روش آبیاری سطحی ابعاد هندسی مناسب زمین می باشد. بر این اساس بسته به بافت خاک و میزان آب قابل دسترس باید ابعاد کرت را تعیین نمود. لذا در خاک های سنگین کرت ها بایستی بزرگ تر و به ابعاد ۴۰×۲۰-۵۰ متر و در خاک های سبک تر ۳۰×۱۵ و الزاما به شکل مستطیلی باشند. همچنین آبیاری باید به صورت آبشاری صورت گیرد. به طوری که در خاک های سنگین و سبک تر به ترتیب پس از ۳ و ۲ کرت متوالی جوی زه آب احداث می شود. اما

مدیریت آبیاری باید به گونه‌ای باشد که آب به حد کافی و ارتفاع مناسب و با حداقل زه‌آب به کرت‌های انتهایی برسد. مقایسه نسبی نتایج مزبور با آب مصرفی و تولید دانه‌ی حاصل از آن در گیاه تابستانه‌ی ذرت بیانگر آن است که در گیاه ذرت با مصرف ۱۲۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار و عملکرد دانه ۶ تن در هکتار و قیمت واحد ۹۰۰۰ ریال مبلغ حاصل از فروش محصول معادل ۵۴،۰۰۰،۰۰۰ ریال می‌شود. به بیانی به ازای هر مترمکعب آب مصرفی مبلغی معادل ۴۵۰۰ ریال به‌دست می‌آید. اما در زراعت برنج با فرض تولید ۲ تن در هکتار برنج سفید و متوسط قیمت ۶۵۰۰۰ ریال مبلغ ۱۳۰۰۰۰۰۰۰ ریال به‌دست می‌آید که معادل ۶۱۹۰ ریال به ازای هر مترمکعب آب مصرفی می‌باشد. از طرفی حتی با در نظر گرفتن فرضی ۲۴۰۰۰ مترمکعب آب مصرفی در روش خشکه‌کاری که معادل ۲ هکتار ذرت است، مبلغ ۱۰۸،۰۰۰،۰۰۰ ریال به‌دست می‌آید که باز کم‌تر از یک هکتار برنج می‌باشد. لذا با این نگرش در حال حاضر در بخش‌هایی از استان خوزستان از جمله شهرستان دزفول تمایل زارعین به کشت برنج به مراتب بیش‌تر از ذرت است. و به‌تدریج در حال جایگزینی است (گیلانی و رضایی، ۱۳۸۰؛ گیلانی و آسسالان، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۵؛ گیلانی، ۱۳۹۳).



شکل ۱۳- آبیاری بارانی



شکل ۱۲- آبیاری ثقلی

۳-۷- مدیریت علف‌هرز

مبارزه و کنترل علف‌های هرز در کشت مستقیم و به‌طور خاص در روش خشکه‌کاری به‌دلیل رقابت شدید بوته‌های علف‌هرز با بوته‌های برنج از مراحل اولیه‌ی رشد بسیار مهم‌تر از روش نشایی است. به‌طوری‌که بدون کنترل موثر علف‌هرز حتی بهترین ارقام برنج نیز نمی‌توانند عملکرد بالقوه‌شان را تولید کنند. نتایج در استان خوزستان مشخص نمود مبارزه با علف‌های هرز در ۴۰-۲۰ روز اول پس از کاشت بسیار حایز اهمیت است. در این راستا راهکارهای زیر قابل ارائه می‌باشد.

پیشگیری: با توجه به این که در این روش کاشت، جوانه زنی بذر علف های هرز به دلیل اندازه ی کوچک تر و سطح جذب بیش تر برای آب که باعث می شود در پتانسیل آب خاک به مراتب کم تر (۵۰-۶۰ درصد ظرفیت زراعی) نسبت به بذر برنج جوانه بزنند. لذا همراه بودن بذر علف هرز با برنج می تواند ضمن رقابت شدید با بوته های برنج از مراحل اولیه ی رشد، در نهایت منجر به کاهش تولید شود. بنابراین استفاده از بذر تمیز، اولین و مهم ترین روش کنترل و مدیریت علف هرز است که باید مورد توجه قرار گیرد.

ایجاد بستر بذر کاذب: در این روش در صورت فراهم بودن زمان کافی برای کاشت برنج پس از محصول زمستانه می توان قبل از کاشت برنج، بذر علف هرز را با آبیاری سبک (۵۰۰-۶۰۰ متر مکعب در هکتار) وادار به جوانه زنی نمود و سپس گیاهچه های علف هرز را با استفاده از علف کش های غیر انتخابی مانند گلایفوزیت یا پاراگوات و یا شخم کم عمق از بین برد.

سیستم های خاک ورزی: روش های خاک ورزی به دلیل تاثیر گذاری بر توزیع عمودی بذر علف های هرز در پروفیل خاک و به تبع آن بر ظهور گیاهچه ها، می تواند در کنترل علف هرز بسیار موثر باشند. در سیستم های بدون خاک ورزی یا کم خاک ورزی معمولاً تعداد زیادی از بذر علف های هرز در لایه ی سطحی خاک قرار می گیرند که به لحاظ نوری شرایط مناسب تری برای جوانه زنی و تولید گیاهچه فراهم می باشد که بعدها می توانند توسط بستر بذر کاذب از بین بروند و یا بذره های در سطح، پوسیده شوند.

ارقام برنج رقابت کننده با علف هرز: هدف اصلی استفاده از این ارقام، رسیدن سریع به کانوپی بسته است که سایه اندازی ناشی از آن می تواند رشد علف هرز را متوقف کند. در این خصوص واریته های قدیمی و پابلند دارای برگ های افقی نسبت به ارقام جدید زودرس با برگ های افراشته ارجحیت دارند. در صورت بروز مشکلاتی مانند احتمال ورس یا خوابیدگی و همچنین تولید پایین در ارقام بومی می توان از واریته های هیبرید و یا اصلاح شده ی برنج که دارای سرعت جوانه زنی و ظهور گیاهچه و قدرت رویشی اولیه ی بالاتری هستند استفاده نمود. اما برای کنترل موثر ضروری است که حداقل یک بار علف کش های پیش و یا پس رویشی مصرف شود. نتایج بررسی در استان نیز نشان داد که میزان خسارت و کاهش عملکرد ناشی از علف هرز در ارقام اصلاح شده مانند دانیال و شفق ۴۰/۸۵ و در ارقام پابلند محلی مانند چمپا و عنبروری قرمز ۳۲/۹۵ درصد بوده است.

کشت های ردیفی با فواصل کم: در شرایطی که محدودیت نور در طی فصل رشد برنج وجود نداشته و یا بسیار کم است (مانند استان خوزستان) و یا مناطق نسبتاً مشابه، می توان برای بسته شدن سریع کانوپی و ایجاد سایه اندازی جهت جلوگیری از جوانه زنی بذر علف هرز، کشت برنج را

به صورت ردیفی و با فواصل کم ۱۰×۱۰ سانتی متر توسط کارنده ها انجام داد. تحت این شرایط انجام وجین مکانیکی نیز آسان تر است و دوره ی زمانی خسارت علف هرز نیز کوتاه تر می باشد و در صورت آلودگی مزرعه به علف هرز حتی به میزان کم، باز عملکرد دانه می تواند بیش تر از فواصل ردیف عریض تر باشد.

مالچ بقایای محصول: وجود بقایا در سطح خاک نه تنها باعث بهبودی خاک و حفظ رطوبت آن می شود بلکه می تواند بر ظهور گیاهچه ی علف هرز و رشد بعدی آن ها تاثیر بگذارد. صرف نظر از مکانیسم های تاثیر بقایا و واکنش متقابل آن ها با گونه های علف هرز به دلیل این که بذر برنج معمولا از بذر بیش تر علف های هرز بزرگ تر است. لذا استفاده از بقایا می تواند باعث توقف در فرایند جوانه زنی و متعاقب آن ظهور گیاهچه های علف های هرز از طریق ممانعت در رسیدن نور به بذر و یا خفه نمودن گیاهچه ها شود.

مدیریت آبیاری: وجود شرایط غرقابی در مزرعه برنج اگرچه یکی از موثرترین ابزار کنترل برای علف های هرز می باشد و بیش تر از نظر فیزیکی برای کنترل علف هرز و نه تامین آب مورد نیاز برنج به کار گرفته می شود، می تواند میزان آب مصرفی را به شدت افزایش دهد. اما با توجه به ماهیت روش خشکه کاری و در صورت بالا بودن بانک بذر علف هرز در خاک و احتمال شیوع آن ها در مزرعه می توان در مراحل اولیه ی گیاهچه ای (۱-۲ برگ) و پس از استفاده از علف کش، مزرعه را تا پایان مرحله ی گیاهچه ای به ارتفاع ۳-۴ سانتی متر غرقاب نمود و برای ممانعت از ظهور و رشد بعدی علف های هرز نیز اقدام به وجین دستی نمود.

وجین مکانیکی: یکی از مزیت های روش خشکه کاری نسبت به شیوه های معمول کشت مستقیم و رایج منطقه آن است که بذرها می توانند در ردیف هایی به فواصل مشخص و با الگوهای معین کشت شوند. تحت این شرایط امکان وجین دستی و یا ماشینی توسط وجین کن ها (در صورت وجود و در دسترس بودن) نه تنها در مراحل اولیه ی رشد بلکه در هر زمانی از فصل رشد فراهم است.

کنترل شیمیایی: علف کش ها یکی از مهم ترین ابزارها برای کنترل علف هرز در کشت مستقیم برنج به خصوص خشکه کاری می باشند. در حال حاضر علف کش پس رویشی نومی می تواند به طور موثر علف های هرز پهن برگ، باریک برگ و جگن ها را در روش خشکه کاری کنترل نماید. نتایج مطالعات در استان خوزستان مشخص نمود که مصرف ۲۵۰-۲۰۰ میلی لیتر از این سم می تواند ۸۵-۹۵ درصد علف های هرز را کنترل کند. اگرچه با توجه به منابع، علف کش های پیش رویشی مانند اگزادیازون و پندمتالین نیز در این سیستم قابل استفاده می باشند. از طرفی برای افزایش اثربخشی سم علاوه بر سمپاش های پستی می توان از سمپاش های پشت تراکتوری با نازل های مناسب نیز استفاده کرد. در

این خصوص ایجاد شرایط غرقابی و قرار دادن علف‌های هرز در زیر آب برای ۲-۳ روز پس از سمپاشی بسیار مهم است (شکل، ۱۳).

مدیریت تلفیقی: از آن جاکه هر یک از این راهکارهای ارائه شده به تنهایی نمی‌توانند علف‌هرز را در خشکه کاری به‌طور موثر کنترل نمایند، لذا استراتژی‌های موجود را باید با روش‌های مختلف یکپارچه نمود. برای مثال در سیستم‌های بدون خاک‌ورزی استفاده از بستر بذر کاذب همراه با حفظ بقایا و مصرف به موقع علف‌کش‌های پس‌رویشی می‌تواند به‌طور اساسی تراکم علف‌هرز را کاهش دهد. نمونه‌ی دیگر آن شامل بستر بذر کاذب، کاشت بذر بیش‌تر در ردیف‌های باریک‌تر و فشردگی و سپس مصرف علف‌کش‌های پیش و پس‌رویشی می‌باشد. اما هدف اصلی در روش‌های مدیریت علف‌هرز باید تخلیه نمودن بانک بذر علف‌هرز از خاک و افزایش توان رقابتی بوته‌ی برنج با به تاخیر انداختن رویش علف‌هرز و یا سرکوب و خفه نمودن آن‌ها باشد. زیرا وجود و حضور علف‌هرز فقط یک نشانه و علایمی از مشکل می‌باشد در حالی که معضل اصلی وجود بذر علف‌هرز در خاک است.



شکل ۱۳- سمپاشی توسط سمپاش پشت تراکتوری

۳-۸- مدیریت آفات و بیماری‌ها

با توجه به شرایط دمایی حاکم در طی فصل رشد برنج، عملاً هیچ‌گونه آفت خسارت‌زایی که نیازمند مبارزه‌ی شیمیایی باشد وجود ندارد و در واقع سمی مصرف نمی‌شود. در رابطه با بیماری‌ها نیز فقط در یک سطح ۱۰۰۰ هکتاری از مناطق کوهستانی و دارای کشت نشایی، بیماری بلاست شایع می‌باشد که مبارزه‌ی شیمیایی صورت می‌گیرد. وجود چنین بستری از نظر تولید محصول سالم بسیار حایز اهمیت است (گیلانی، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۵).

۳-۹- مدیریت برداشت

مزارع برنج می‌توانند با کمباین چرخ زنجیری مخصوص برنج و یا توسط کمباین‌های گندم برداشت شوند و تفاوت خاصی با برداشت در روش‌های رایج کشت برنج استان ندارد.



شکل ۱۴- برداشت توسط کمباین

منابع

- بی نام: آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۶. وزارت جهاد کشاورزی.
- دهقان، الیاس، ۱۳۹۵. ساخت و ارزیابی موزع کپه کار برای خشکه کاری بذر برنج، رساله دکتری. دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۴۳ صفحه.
- گوهری، معصومه و عبدالعلی گیلانی، ۱۳۸۶. اثر تعداد بذر در کپه در کشت مستقیم (خشکه کاری) بر روابط منبع- مخزن و عملکرد ارقام برنج، در شرایط خوزستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز. ۱۵۷ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی و مجتبی رضایی، ۱۳۸۰. مقایسه کاربرد دو روش آبیاری بارانی و استغراقی جهت کشت مستقیم برنج در خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۱۸ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی، محمدهادی موسوی فضل و سامی جلالی، ۱۳۸۲. بررسی مقادیر مختلف کود فسفره بر راندمان مصرف و عملکرد پنج رقم برنج در شرایط خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۴۲ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی، علیرضا جعفرنژادی و سامی جلالی، ۱۳۸۲. بررسی اثرات مقادیر مختلف کود پتاسیم بر عملکرد دو رقم برنج و روند جذب ریزمغذی ها در استان خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۴۰ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی و شکراله آبسالان، ۱۳۸۵. ارزیابی اقتصادی رژیم های متفاوت آبیاری غرقابی بر تولید سه رقم برنج در شرایط حداقل خاک ورزی در خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۲۵ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی و شکراله آبسالان، ۱۳۸۵. ارزیابی عملکرد ارقام برنج تحت آبیاری بارانی به روش کشت مستقیم با استفاده از خطی کار در خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۳۱ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی، ۱۳۸۵. مقایسه دو نوع بذرکار (خطی کار و سانتریفوژ) با مقادیر مختلف بذر رقم عنبوری قرمز در کشت مستقیم خشکه کاری. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۲۵ صفحه.

- گیلانی، عبدالعلی، ۱۳۸۶. بررسی اثر روش‌های کم‌خاک‌ورزی همراه با مالچ کلش گندم بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم برنج خوزستان در روش خشکه‌کاری. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۲۳ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی و ژاله کریمی‌نژاد، ۱۳۸۶. مقایسه مقادیر مختلف بذر یک رقم برنج در کشت مستقیم خشکه‌کاری. گزارش نهایی طرح تحقیقی ترویجی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.
- گیلانی، عبدالعلی، ۱۳۸۹. اثر مصرف قارچ‌کش زیستی تریکودرمین و مقادیر مختلف بذر بر عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم برنج به روش خشکه‌کاری در خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۱۷ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی، ۱۳۹۰. اثر مقادیر مختلف قارچ‌کش زیستی تریکودرمین بر عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم برنج به روش خشکه‌کاری در خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۱۹ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی و ابراهیم موسوی، ۱۳۹۱. بررسی سازگاری لاین‌های هیبرید برنج به روش‌های خشکه‌کاری و نشایی در شرایط خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان.
- گیلانی، عبدالعلی، ۱۳۹۳. راهکارهای کاهش مصرف آب در زراعت برنج خوزستان. نشریه فنی شماره ۴۰۰. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی خوزستان.
- گیلانی، عبدالعلی، ۱۳۹۴. بررسی اثر تعداد متفاوت بذر در کپه در روش خشکه‌کاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد چهار رقم برنج در خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۱۵ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی، ۱۳۹۵. تأثیر تاریخ کاشت بر جمعیت و تنوع علف‌های هرز در کشت مستقیم خشکه‌کاری برنج. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۲۹ صفحه.
- گیلانی، عبدالعلی و شکراله آبسالان، ۱۳۹۵. مقایسه روش خشکه‌کاری با شیوه‌های رایج کاشت ارقام برنج از نظر میزان آب مصرفی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۲۲ صفحه.

- گیلانی، عبدالعلی و سامی جلالی، ۱۳۹۶. اهمیت روش بذرکاری و تراکم بوته در کشت خشکه کاری برنج. نشریه ترویجی. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی. سازمان جهاد کشاورزی خوزستان. ۱۵ صفحه.

- گیلانی، عبدالعلی و سامی جلالی، ۱۳۹۷. بررسی اثر تیمارهای بذری (Seed priming) بر خصوصیات گیاهچه، عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ارقام برنج در روش خشکه کاری. گزارش پژوهشی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۳۶ صفحه.

- لویمی، نعیم، ۱۳۸۵. مقایسه کشت مکانیزه برنج با استفاده از سه نوع بذرکار در سه رقم برنج به صورت خشکه کاری در شرایط خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۲۰ صفحه.

- لویمی، نعیم، ۱۳۹۵. بررسی فنی دستگاه خاکورز-کاشت نواری و مقایسه با دیگر روش های کشت برنج در مقادیر مختلف بذر به روش خشکه کاری در خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. ۲۵ صفحه.

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال	قیمت (تومان)
۱	روش‌های آزمایشگاهی اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی دانه‌ی برنج	فاطمه حبیبی	۱۳۹۲	۵۰۰۰
۲	کرم ساقه‌خوار نواری برنج (شناسایی، زیست‌شناسی، خسارت و کنترل)	فرزاد مجیدی	۱۳۹۲	۵۰۰۰
۳	بیماری سوختگی باکتریایی برگ برنج	مریم خشکدامن	۱۳۹۲	۵۰۰۰
۴	مراحل فنولوژی برنج	مجید نحوی و مهرزاد اله‌قلی‌پور	۱۳۹۳	۵۰۰۰
۵	خصوصیات برخی از ارقام محلی برنج در شرایط استان گیلان	مهرزاد اله‌قلی‌پور و محمد صالح محمدصالحی	۱۳۹۳	۵۰۰۰
۶	اصلاح روش اندازه‌گیری میزان آمیلوز در دانه‌ی برنج بر اساس روش ایزو ۶۶۴۷	فاطمه حبیبی و همکاران	۱۳۹۳	۵۰۰۰
۷	بیماری سیاهک دروغی برنج	فریدون پاداشت و سمیه داریوش	۱۳۹۳	۵۰۰۰
۸	معرفی‌نامه‌ی موسسه تحقیقات برنج کشور	فرامرز علی‌نیا، مهدی جلالین، آتوسا فرحپور	۱۳۹۳	---
۹	پروانه‌ی تکنقطه‌ای برنج و روش‌های کنترل آن	فرزاد مجیدی	۱۳۹۳	۵۰۰۰
۱۰	راهنمای استفاده از تراکتور دو چرخ و خاک همزن	علیرضا علامه	۱۳۹۳	۵۰۰۰
۱۱	راهنمای ارزیابی مزارع برنج خسارت دیده	ناصر دوات‌گر و شهریار بابازاده	۱۳۹۴	۵۰۰۰
۱۲	زهرابه‌های قارچی در برنج	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۴	۵۰۰۰
۱۳	اهمیت تغذیه برگی عناصرکرم مصرف در کشت برنج	حسن شکری‌واحد	۱۳۹۴	۵۰۰۰
۱۴	بومی‌سازی توسعه سریع نسل (RGA) در گیاه برنج	محسن قدسی و همکاران	۱۳۹۵	۵۰۰۰
۱۵	تبدیل کاه و کلش برنج به کمپوست و موارد استفاده از آن	تیمور رضوی‌پور و شهریار بابازاده	۱۳۹۵	۵۰۰۰
۱۶	کلکسیون قارچ‌های برنج ایران	فریدون پاداشت و سمیه داریوش	۱۳۹۵	۵۰۰۰
۱۷	پتاسیم در خاک و روش‌های عصاره‌گیری آن در خاک‌های شالیزاری	مسعود کاوسی	۱۳۹۵	۵۰۰۰
۱۸	ضرورت مصرف کود سیلیکاته در اراضی شالیزاری	الهیار فلاح و محمد محمدیان	۱۳۹۵	۵۰۰۰
۱۹	گیلانه، رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور	۱۳۹۵	۵۰۰۰
۲۰	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، گیلانه	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۶	۵۰۰۰
۲۱	توده‌های محلی و ارقام برنج لنجان	احمد رضانی	۱۳۹۶	۵۰۰۰
۲۲	کمبرود روی، علل، علائم و راه کارهای مقابله با آن	شهرام محمودسلطانی	۱۳۹۶	۵۰۰۰

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال	قیمت (تومان)
۲۳	کوتولگی برنج و مدیریت آن	بیژن یعقوبی	۱۳۹۶	۵۰۰۰
۲۴	دستورالعمل ملی کدگذاری لاین‌های اصلاحی برنج	مجید ستاری و همکاران	۱۳۹۶	۵۰۰۰
۲۵	معرفی شب‌پره برگ‌خوار قهوه‌ای برنج <i>Rivula sericealis</i> (اولین گزارش خسارت در مزارع برنج شمال ایران)	مهرداد عموقلی‌طبری و همکاران	۱۳۹۶	۵۰۰۰
۲۶	سابقه کشت برنج در اصفهان	احمد رضانی	۱۳۹۶	۵۰۰۰
۲۷	حلزون گیاهچه‌خوار برنج <i>Succinea putris</i> (زیست‌شناسی و کنترل)	مهرداد عموقلی‌طبری و همکاران	۱۳۹۶	۵۰۰۰
۲۸	اکولوژی برنج	الهیار فلاح و ناهید فتحی	۱۳۹۷	۵۰۰۰
۲۹	استفاده از روش میلگارد در ارزیابی خواص حسی برنج	فاطمه حبیبی و کبری تجددی‌طلب	۱۳۹۷	۵۰۰۰
۳۰	کرم سبز برگ‌خوار برنج و کنترل آن	فرزاد مجیدی‌شیل‌سر	۱۳۹۷	۵۰۰۰
۳۱	تغذیه روی در سیستم‌های کشت برنج	شهرام محمودسلطانی	۱۳۹۷	۵۰۰۰
۳۲	کاربرد جهش‌القایی در اصلاح برنج	علیرضا نبی‌پور و همکاران	۱۳۹۷	۵۰۰۰
۳۳	کشت برنج در اراضی شالیزاری بدون انجام عملیات گل‌خرابی	رضا اسدی	۱۳۹۷	۵۰۰۰
۳۴	تاثیر پارابویل بر خصوصیات تبدیل و کیفیت برنج	عاصفه لطیفی	۱۳۹۷	۵۰۰۰
۳۵	تنش خشکی و تاثیر آن بر رشد و عملکرد برنج	علی‌اکبر عبادی و فاطمه فرح‌دهر	۱۳۹۷	۵۰۰۰
۳۶	دستورالعمل پخت برخی ارقام محلی و اصلاح شده برنج مازندران	ناهید فتحی و همکاران	۱۳۹۸	۵۰۰۰
۳۷	مروری بر کشت مستقیم برنج با تأکید بر مدیریت علف‌های هرز	بیژن یعقوبی و مریم رجبیان	۱۳۹۸	۸۰۰۰
۳۸	استفاده از تله نوری و درجه حرارت موثر روزانه برای تعیین زمان مناسب ساقه‌خوار نواری برنج	فرزاد مجیدی‌شیل‌سر	۱۳۹۸	۵۰۰۰
۳۹	تاثیر تنش شوری بر مراحل مختلف رشدی گیاه برنج و راهکارهای مقابله با آن	الهیار فلاح	۱۳۹۸	۵۰۰۰
۴۰	آن‌ام، رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور و مریم حسینی‌چالشتی	۱۳۹۸	۵۰۰۰
۴۱	مدیریت تولید برنج در روش خشکه کاری	عبدالعلی گیلانی	۱۳۹۸	۵۰۰۰

علاقه‌مندان به خرید نشریه می‌توانند به آدرس موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور مکاتبه نموده یا با

مسئول کتابخانه‌ی موسسه تماس حاصل فرمایند. شماره‌ی تماس: تلفن: ۰۱۳-۳۳۶۹۰۰۵۲ داخلی ۲۲۳؛

دورنگار: ۰۱۳-۳۳۶۹۰۰۵۱