



افزایش بهره‌وری آب و کاهش هزینه تولید با کشت مستقیم برنج بروش خشکه کاری در استان گلستان

احمد مازندرانی^۱ - مرتضی نصیری^{۲*}

۱- کشاورز استان گلستان، شهرستان گرگان، روستای زنگیان. ۲- استادیار پژوهش موسسه تحقیقات برنج، معاونت مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل- ایران.

نویسنده مسئول: M_nadiril@yahoo.com

خلاصه:

کشت برنج در جهان به دو روش اصلی مستقیم و نشاکاری می‌باشد. نشاکاری عمدتاً به دو صورت مکانیزه با ماشین نشاکار و یا دستی در کشورهای تولیدکننده برنج انجام می‌گیرد. کشت مستقیم به دو روش، کشت بذر جوانه زده در زمین گلاب شده و کشت بذر بدون جوانه در زمینی که بدون غرقابی و به صورت خشک آماده گردید انجام می‌گیرد. کشت مستقیم بذر در زمین خشک همراه با شخم‌های حداقل و یا بدون شخم با حفر چاله‌هایی در مناطق شیب دار و کوهستانی، کشت آپلند و کشت بذر در زمین آماده شده غیر پادل در مناطق مسطح و هموار که با روش‌های مختلف آبیاری غرقابی، بارانی و قطره‌ای انجام شود خشکه کاری یا کشت هوازی گفته می‌شود. ارزیابی عملیات خشکه کاری برنج در استان گلستان نشان داده که خشکه کاری در سه رقم فجر، ندا و حاج حیدری پاسخ خوبی داد. در کل دوره رشد از بذریابی تا برداشت هشت مرحله آبیاری تقریباً به میزان ۸ هزار متر مکعب برای هر هکتار استفاده شد. براساس این عملیات انجام شده حدود ۳۰ درصد از میزان مصرف آب در مقایسه با روش نشاکاری صرفه جویی گردید. میزان تولید شلتوک رقم فجر، ندا و حاج حیدری در خشکه کاری برنج با روش آبیاری تناوبی به ترتیب ۱۰۴۰۰ و ۱۰۷۰۰ و ۱۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده که در مقایسه با روش نشایی حدود ۱۰ درصد افزایش داشته است. کلمات کلیدی: آبیاری، برنج، بهره‌وری خشکه کاری، نشاکاری، مصرف آب،

مقدمه:

ایده تولید برنج هوازی توسط باس بومن (۲۰۰۹) متخصص زراعت و فیزیولوژی گیاهی مطرح شد. وی ایده خود را با بیان این سوال "چرا نمی‌توان برنج را مثل سایر غلات در اراضی خشک و غیرغرقاب کشت کرد؟" مطرح کرد. این ایده با تلاش و همکاری محققان در موسسه تحقیقات بین‌المللی برنج (ایری) و چین به واقعیت نزدیک شد. در سال ۱۹۸۰ تحقیقات در زمینه توسعه کشت برنج هوازی از کشور چین با هدف تولید برنج متحمل به خشکی و قابل کشت در اراضی بدون گلخراپی آغاز گردید. کشت برنج هوازی یک روش کشت جدید برنج است که در آن ارقام مختلف برنج در شرایط هوازی (آماده سازی زمین بدون غرقابی یا اشباع آب در خاک) مانند سایر محصولات زراعی مثل ذرت و گندم، کشت می‌شود (باس بومن، ۲۰۰۵). سینگ و همکاران (۱۹۸۴) مهم‌ترین مشکل در کشت مستقیم خشکه کاری برنج را کنترل علفهای هرز بیان نمودند و با انجام آزمایش‌هایی اعلام نمودند، چنانچه علف‌های هرز بطور صحیح کنترل شوند، عملکرد برنج در کشت مستقیم تقریباً برابر کشت نشایی خواهد بود. خشکه کاری در زراعت برنج یکی از روش‌هایی است که چند سال اخیر به منظور تسهیل در کشت، کاهش هزینه تولید و کاهش مصرف آب مورد توجه قرار گرفته است. از طرفی دیگر بعلت بحران انرژی عصر حاضر و هزینه‌های زیاد کشت نشایی، کشت مستقیم در بیشتر



کشورهای جهان روبه افزایش است (خنکدار طارسی، ۱۳۷۵). به منظور بررسی کشت مستقیم برنج به روش خشکه کاری، محمدی و همکاران (۱۳۷۷) آزمایشی بصورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با فاکتور اصلی زمان شروع آبیاری در سه سطح (۳۲، ۳۹ و ۴۶ روز بعد از بذریاشی) همراه با تیمار نشائی به عنوان شاهد و فاکتور فرعی رقم در چهار سطح (طارم، نعمت - دشت و لاین ۷۱۶۵) در مزرعه معاونت موسسه تحقیقات برنج (آمل) اجراء شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که تیمارهای خشکه کاری نسبت به تیمار شاهد (نشائی) عملکرد بیشتری داشتند. اختلاف بین وزن هزار دانه، شاخص برداشت، تعداد کل دانه، پر و پوک در تیمارهای آبیاری معنی‌دار نشده است. تعداد ساقه در واحد سطح در تیمارهای مختلف آبیاری و ارقام معنی‌دار بوده است. تعداد ساقه در تیمارهای خشکه کاری بیشتر از تیمار نشائی بود. ارتفاع گیاه در تیمارهای خشکه کاری کمتر از تیمار نشائی بوده است. شاخص سطح برگ تیمار نشائی در مراحل اولیه رشد بیشتر از بقیه تیمارها بود. سرعت رشد نسبی همه ارقام در سیستم نشائی کمتر از سیستم خشکه کاری گزارش شد. رقم نعمت در سیستم نشائی و رقم طارم در تیمار سوم آبیاری در روش خشکه کاری حداکثر بود. سرعت رشد محصول رقم دشت در مراحل پایانی رشد حالت صعودی داشته است در حالیکه بقیه ارقام کاملاً نزولی و به صفر رسیده است. لی (۱۹۸۷) در کره جنوبی با انجام آزمایشی گزارش دادند که ۵۰ کیلوگرم بذر در هکتار برای کشت مستقیم در خاک خشک میزان مطلوبی است و بیان داشتند بیشترین عملکرد برای ارقام ژاپونیکا با ۸۰ گیاهچه در متر مربع و در ارقام جاوانیکا با ۱۲۰ گیاهچه در متر مربع حاصل می‌شود. کشت مستقیم برنج یکی از روش‌های رایج کشت و کار در دنیا می‌باشد و در حال حاضر در آمریکا، اروپای غربی، ژاپن و هندوستان و در پاره‌ای از نقاط ایران، مانند خوزستان، مرسوم است. آمار دقیقی از سطح زیر کشت مستقیم برنج در ایران موجود نیست ولی در تعدادی از استان‌ها از جمله خوزستان، حدود ۸۰ درصد اراضی شالیزایی (۶۰،۰۰۰ هکتار) بطور مستقیم کشت و میزان بذر مصرفی حدود ۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شد (بشرخواه و همکاران، ۱۳۹۰). تحقیقات خشکه کاری برنج در ایران از سال ۱۳۷۵ در استان خوزستان و ۱۳۷۶ در استان مازندران شروع گردید. نصیری و عرب زاده (۱۳۸۱) با آزمایش خشکه کاری در رقم طارم و سپس هفت تیمار آبیاری که شامل آبیاری‌های غرقابی و تناوبی بود نشان داد که بیشترین و کمترین میزان عملکرد متعلق به تیمارهای آبیاری غرقابی دائم به عمق ۵ سانتی متر بلافاصله بعد از خشکه کاری و تیمار غرقابی دائم بمدت ۱۵ روز پس از شروع آبیاری و سپس اشباع تا پایان دوره رشد به ترتیب با عملکرد ۳۲۶۳/۸ و ۲۵۷۵/۲ کیلوگرم در هکتار بوده است. بیشترین و کمترین عملکرد در رقم فجر نیز به همین تیمارهای آبیاری بعد از عملیات خشکه کاری به ترتیب با عملکرد ۵۳۶۷ و ۴۲۸۰ کیلوگرم در هکتار تعلق گرفت (نصیری و عرب زاده، ۱۳۸۴). مقایسه کشت مستقیم بروش خشکه کاری و بستر مرطوب در استان مازندران با ارقام مختلف برنج نشان داد که رقم فجر دارای بیشترین عملکرد و بین سایر ارقام تفاوت معنی داری وجود نداشت. بیشترین تعداد پنجه در متر مربع، ارتفاع بوته، تعداد پنجه مؤثر در متر مربع در کشت مستقیم بستر مرطوب و ار نظر عملکرد بین بستر مرطوب و کشت نشائی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. کشت نشائی دارای بیشترین طول خوشه، تعداد دانه بوده و با بستر خشک تفاوت آماری معنی‌داری نداشته است. (کربلایی و همکاران، ۱۳۸۵). هدف از توسعه و ترویج خشکه کاری در استان گلستان ۱- کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری آب مصرفی در تولید برنج ۲- کاهش هزینه کاشت، داشت و برداشت در مقایسه با روش سنتی ۳- افزایش و یا حفظ تولید در واحد سطح ۴- عدم تخریب فیزیکی خاک با آماده‌سازی زمین به صورت خشک و کاهش عمق لایه سخت خاک شالیزار.



مواد و روش:

با توجه به کم آبی و سیاست دولت بر محدودیت کشت برنج به جز در دو استان مازندران و گیلان، اولین کشت آزمایشی خشکه- کاری برنج در استان گلستان در سال ۱۳۹۴ با نظارت و توصیه‌های فنی محققان و کارشناسان برنج در مزرعه شالیزاری احمد مازندرانی به مساحت ۵۰۰۰ مترمربع در روستای زنگیان استان گلستان انجام گرفت. در این مزرعه عملیات خشکه کاری به شرح ذیل اجرا گردید.

- ۱- آماده سازی زمین با تراکتور و ادوات شخم مانند پنجه غازی و چیزل،
- ۲- تهیه بذریوجار شده به میزان ۵۰ کیلو در هکتار و کاشت با ردیف کار گندم با فاصله بین ردیف ۲۵ سانتی متر در دوره زمانی ۱۵ تا ۲۵ اردیبهشت.
- ۳- ۳ تا ۵ روز بعد از بذریاشی ایجاد جوی یا نهر جهت تسهیل در آبیاری و زهکشی به فاصله هر ۱۵ متر.
- ۴- اولین آبیاری غرقابی در مزرعه جهت جوانه زنی و سبز شدن بذرها حدود یک هفته بعد از بذریاشی.
- ۵- کنترل علف‌های هرز با علف کش نومی به میزان ۲۵۰ سی سی برای هر هکتار و به صورت محلول پاشی زمانی که ارتفاع گیاهچه به ۲۰ سانتی متر رسید.
- ۶- آبیاری مزرعه به فاصله هر ۱۰ روز یکبار و در کل دوره رشد ۸ تا ۹ بار آبیاری مزرعه به صورت غرقابی تا عمق ۵ سانتی متر در روش آبیاری غرقابی. علاوه بر آبیاری به صورت غرقابی، در برخی از مزارع آبیاری به صورت بارانی و قطره‌ای هم انجام شد.
- ۷- مصرف مناسب و درست کودها، آفت کش ها و قارچکش ها در زمان مناسب.

نتایج

بر اساس نتایج حاصل از پایلوت‌های تحقیقی- اجرایی روش خشکه کاری برنج در استان گلستان مشخص شد که برای آماده سازی زمین باید از دیسک و شخم حداقل با ادوات کم خاک ورزی استفاده نموده که باعث جلوگیری از عمیق شدن لایه سخت (hard pan) و تلفات آب از طریق نفوذپذیری عمودی می گردد. کشت بذر به صورت خشکه کاری قبل از اردیبهشت مناسب نبوده و بهترین زمان کشت از ۱۵ تا ۲۵ اردیبهشت می باشد. بهترین علف کش برای کنترل علف های هرز در این روش استفاده از علف کش نومی به میزان ۲۵۰ سی سی برای هر هکتار زمانی که ارتفاع گیاهچه به حدود ۲۰ سانتی متر رسید و تقریباً ۱۵ تا ۲۰ روز بعد از کاشت بذر می باشد. بعد از خشکه کاری بذر برنج، آبیاری شالیزار به سه روش غرقابی، بارانی و قطره ای امکان پذیر است. در روش آبیاری غرقابی اولین آبیاری حدود ۷ تا ۱۰ روز بعد از کشت شروع شده و به فاصله هر ۱۰ روز یکبار آبیاری به صورت غرقابی تا ارتفاع پنج سانتی متر بالای سطح خاک انجام می گیرد. با توجه به دوره رویش رقم از ۸ تا ۹ بار آبیاری و به طور متوسط حدود ۷ تا ۸ هزار مترمکعب آب به ازای هر هکتار از بذریاشی تا برداشت مصرف می شود. در روش آبیاری بارانی میزان مصرف آب به طور متوسط ۷ تا ۸ و قطره ای به میزان ۵ تا ۶ هزار متر مکعب برآورد شده است (برای بیان مقدار واقعی مصرف آب در هر یک از روش های



فوق نیاز به اجرای پروژه‌های دقیق تحقیقاتی می باشد). نتایج این بررسی‌ها بر ارقام مورد مطالعه نشان داده که خشکه کاری در سه رقم فجر، ندا و حاج حیدری پاسخ مناسبی داده و در کل دوره رشد از بذریابی تا برداشت هشت مرحله آبیاری تقریباً به میزان ۸ هزار متر مکعب برای هر هکتار استفاده شد. براساس این عملیات انجام شده حدود ۳۰ درصد از میزان مصرف آب در مقایسه با روش نشاکاری صرفه جویی گردید. میزان تولید شلتوک رقم فجر، ندا و حاج حیدری در این روش به ترتیب حدود ۸۰۰۰، ۸۵۰۰ و ۹۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده که در مقایسه با روش نشایی میزان تولید حدود ۱۰ درصد افزایش داشته است. علاوه بر مزیت ناشی از کاهش مصرف آب، هزینه تولید حدود ۳۰ میلیون ریال در هکتار در مقایسه با روش نشاکاری کاهش نشان داد. میزان مصرف آب برنج در روش خشکه کاری تقریباً برابر با سایر محصولات زراعی مانند ذرت، پنبه، سویا و آفتابگردان و از نظر در آمد اقتصادی حدود سه برابر این محصولات به ازای هر هکتار برآورد شده است.

چند نکته مهم در سیستم خشکه کاری برنج

- ۱- برای آماده سازی زمین در روش خشکه کاری برنج بهتر است از گاو آهن چیزل با عمق شخم ۱۰ الی ۱۵ سانتی‌متر استفاده شود.
- ۲- در روش خشکه کاری برنج کودهای پتاسه و فسفات و یا کودهای آلی قبل از کاشت بذر در زمین پاشیده شود.
- ۳- بذر برنج در روش خشکه کاری با خطی کار گندم یا کمینانت، با مقدار بذر ۵۰ کیلوگرم در هکتار، فاصله بین ردیف ۲۵ سانتی‌متر و با عمق ۱ الی ۲ سانتی‌متر کاشته شود.
- ۴- برای کنترل علف‌های هرز از سموم پرول یا استامپ به میزان ۳ لیتر با ۴۰۰ لیتر آب بر روی خاک، و یا با نومی با ۲۵۰ سی سی در ۴۰۰ لیتر آب محلول پاشی شود.
- ۵- ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از کاربرد علف کش در سیستم خشکه کاری برنج، آبیاری بصورت غرقابی یا بارانی انجام گیرد.
- ۶- کاربرد کود اوره از یک هفته تا ۱۰ روز بعد از بذریابی با ۵۰ کیلو در هکتار شروع شده و میتواند تا ۴۵ روز بعد از کاشت بذر و تا مقدار ۲۵۰ کیلو در هکتار ادامه یابد.
- ۷- آبیاری در روش خشکه کاری برنج میتواند به صورت غرقابی هر ۱۰ روز یکبار و یا بارانی هر سه روز یکبار و به مدت ۵۰ دقیقه و یا به صورت تیپ (قطره‌ای) انجام گیرد.
- ۸- کنترل آفات و بیماریها در روش خشکه کاری برنج همانند روش نشاکاری در مراحل مختلف رشد انجام گیرد.

با توجه به نتایج حاصل از چند سال فعالیت اجرایی در اراضی شالیزار استان گلستان، میتوان بیان کرد که خشکه کاری برنج در استان گلستان یک راهکار مناسب جهت مقابله با کم آبی، افزایش تولید برنج و درآمد اقتصادی برنج کاران در مقایسه با سایر محصولات زراعی قابل کشت در این استان می باشد

منابع

- بشر خواه، م، ولد آبادی، س.ع، دانشیان، ج. و عرفانی، ع. ۱۳۹۰. تاثیر زمان کاشت بر وزن خشک و ویژگی های فیزیولوژیک ارقام برنجدر کشت مستقیم. فصلنامه علمی- پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۳ (۱): ۸۱-۶۸



خنکدار طارسی، ی. ۱۳۷۵. گزارش نهایی بررسی مقادیر مختلف بذر پاشی و تاریخ های بذر پاشی بر عملکرد برنج در کشت مستقیم برنج. انتشارات موسسه تحقیقات برنج - معاونت مازندران. ۱۲۴ صفحه.

کربلایی، م.ت.، عاقب، ص.، رحیم پور.ع.، حسینیان، س.ح. ۱۳۸۵. بررسی کشت مستقیم ارقام برنج (روش خشکه کاری و بستر مرطوب) در مقایسه با نشاء کاری در استان مازندران. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

نصیری، م.، عرب زاده، ب. ۱۳۸۱. بررسی اثر کم آبیاری تنظیم شده در روش خشکه کاری برنج بر رشد و عملکرد رقم طارم. انتشارات موسسه تحقیقات برنج. معاونت مازندران

نصیری، م.، عرب زاده، ب. ۱۳۸۳. بررسی اثر کم آبیاری تنظیم شده در روش خشکه کاری برنج بر رشد و عملکرد رقم فجر. انتشارات موسسه تحقیقات برنج. معاونت مازندران

محمدی، خ.، د.مظاهری، و. فلاح و م. نصیری. ۱۳۷۷. بررسی کشت مستقیم برنج بروش خشکه کاری. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت.

Lee, j.i., 1987. effect of planting dates on magor agronomic characteristic and yield of scutellaria bacalensis georgo, Korean, j, crop, scie (korea)., vol. 32: 425 – 430.

Singh, K, Bhatta. N charyya.,H,C. 1989, direct seeded rice published by mohan primlani for oxford and TBH.

Increasing water productivity and reducing production costs through dry direct rice cultivation in the Golestan province

Ahmad Mazandarani¹, Morteza Nasiri^{2*}

1-Farmer in Golestan provence, Gorgan City, Zangian Village, 2-Assistant professor of the rice research institute of Iran, mazandaran branch, Agricultural research, education and extension organization (AREEO), Amol-Iran.

*Corresponding author email:m_nasiri1@yahoo.com

Abstract

Rice planting is two main direct and transplanting methods in world . transplanting will be donn two kind of mechanization (transplanter) and by hand rice production countries. Rice Direct seeding will be down in pudel pady rice with seed ger mination and non pudel with not germinated. Direct dry seeding with minimum and no tillage in slopping and mountainous regions upland is called and seed planting in non pudle in flat and smooth areas which irrigation with different methods flooding, raniny and dripis called drying or aerobic culture. Evaluation rice dry seeding was showed that dry seeding suit able for fajar, nada and Hajheidaey variety in golestan provence. in total of growth stage 8 time irrigated with 8 000 m³ /ha. In this method about 30% water saving in compeer to transplanting method. yield of fajr, Nada and Hajhedary in this method have been about 8000, 8500 and 9000 kg/ha that compeer to transplanting method 10% increased.

Key word: Irrigation, rice, productivity, dry seeding. transplanting, Water consumption