

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

دستنامه فنی

مدیریت زراعی شالیزار

نگارندگان:

گروه مولفان

(موسسه تحقیقات برنج کشور)

زمستان ۱۴۰۰

شماره ۶۷

حق چاپ برای موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور محفوظ است.

انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

عنوان دستنامه: مدیریت زراعی شالیزار

نگارندگان: گروه مولفان (موسسه تحقیقات برنج کشور)

ناشر: انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

ویراستاران علمی: لیلا بذرکار، صالح محمدی، آزاده کریمی

ویراستار ادبی: سهیلا زربافی

صفحه آرای: شهربانو حمیدزاده و فاطمه فرح‌دهر

طراحی جلد: محمدرضا عابدینی

چاپ اول: ۱۴۰۰

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

شماره‌ی ثبت: ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی به شماره‌ی ۶۰۹۲۶ و تاریخ ۱۴۰۰/۱۰/۲۰ 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 نویسندگان است.

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
بخش اول	۷
۱- ارقام مناسب برای مناطق مختلف کشور	۸
۲- ویژگی‌های زراعی ارقام برنج	۹
بخش دوم	۳۴
۱- خزانہ	۳۵
۲- انواع خزانہ	۳۵
۱-۲- خزانہ سنتی	۳۵
۲-۲- خزانہ ایستگاهی (جوی پشته‌ای یا ژاپنی)	۳۶
۳-۲- خزانہ جعبه‌ای (مکانیزه)	۳۶
۳- زمان خزانہ‌گیری	۳۷
۴- مکان خزانہ‌گیری	۳۷
۵- سطح مورد نیاز خزانہ	۳۷
۶- انتخاب بذر	۳۷
۷- مقدار بذر مورد نیاز	۳۸
۸- استانداردهای لازم برای بذر انتخابی	۳۸
۹- آماده سازی بذر	۳۸
۱-۹- سبک و سنگین کردن و ضدعفونی بذر	۳۸
۲-۹- جوانه‌دار کردن بذر	۳۹
۳-۹- شرایط لازم برای جوانه‌دار کردن بذر	۳۹
۴-۹- جوانه‌زنی نامطلوب	۳۹
۵-۹- آماده‌سازی بستر خزانہ برنج برای بذرپاشی	۳۹
۶-۹- بذرپاشی بر روی بسترهای آماده	۴۰
۷-۹- پوشش‌دار کردن خزانہ برنج	۴۰
۸-۹- آبیاری در خزانہ برنج	۴۱
۹-۹- هوادهی خزانہ برنج	۴۳
۱۰-۹- نحوه هوادهی	۴۴
۱۱-۹- توصیه فنی در ارتباط با هوادهی خزانہ برنج	۴۴
۱۲-۹- کودپاشی در خزانہ برنج	۴۴
۱۳-۹- کود پایه در خزانہ	۴۴
۱۴-۹- کود سرک در خزانہ	۴۵
۱۰- مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز خزانہ	۴۵
۱-۱۰- آفات مهم خزانہ برنج	۴۵

- ۴۵ ۱۰-۱-۱- مگس خزانہ (*Ephydra* sp.)
- ۴۶ ۱۰-۱-۲- آبدزدک (*Gryllotalpa gryllotalpa*)
- ۴۷ ۱۰-۲- بیماری‌های مهم خزانہ برنج
- ۴۷ ۱۰-۳- مدیریت علف‌های هرز در خزانہ برنج
- ۴۷ ۱۰-۳-۱- مبارزه با سوروف در خزانہ برنج
- ۴۸ ۱۰-۳-۲- زمان کنترل علف هرز سوروف در خزانہ برنج
- ۵۱ ۱۱- زمان انتقال نشا به زمین اصلی
- ۵۲ ۱۱-۱- خزانہ جعبه‌ای (جهت کشت مکانیزه برنج)
- ۵۲ ۱۱-۱-۱- خاک مناسب برای پرورش نشاء جعبه‌ای
- ۵۲ ۱۱-۲- مقدار خاک مورد نیاز
- ۵۲ ۱۱-۳- تمیز کردن و خشک کردن خاک
- ۵۳ ۱۱-۴- تنظیم اسیدیته خاک بستر بذر
- ۵۳ ۱۱-۵- تغذیه خزانہ
- ۵۳ ۱۱-۶- آزمون خاک
- ۵۴ ۱۲- دو هدف در حفظ محیط زیست دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای می‌باشد
- ۵۴ ۱۲-۱- نمونه‌برداری از خاک
- ۵۶ ۱۲-۲- استفاده از کود در جعبه پرورش نشاء
- ۵۶ ۱۳- جعبه نشاء
- ۵۷ ۱۴- لزوم استفاده از خاک پوششی
- ۵۷ ۱۵- پرکردن جعبه‌های نشاء با خاک
- ۵۷ ۱۶- خیس کردن جعبه‌های پر از خاک جهت کاشت
- ۵۷ ۱۷- جوانه‌دار کردن بذر
- ۵۸ ۱۸- کاهش رطوبت بذر
- ۵۸ ۱۹- میزان بذر و عملیات بذریاشی
- ۵۹ ۲۰- مدیریت رویاندن بذر در اتاقک رشد
- ۵۹ ۲۰-۱- رویاندن بذر به‌روش ساده
- ۶۰ ۲۰-۲- سبز کردن اولیه
- ۶۰ ۲۰-۳- سبز کردن
- ۶۰ ۲۱- آماده‌سازی بستر خزانہ و انتقال جعبه‌های نشای سبز شده
- ۶۱ ۲۱-۱- قرار دادن جعبه‌ها در بستر خزانہ
- ۶۱ ۲۱-۲- درجه حرارت خزانہ
- ۶۱ ۲۱-۳- کنترل سرما
- ۶۱ ۲۱-۴- کنترل گرما
- ۶۱ ۲۱-۵- تنظیم اسیدیته خزانہ
- ۶۲ ۲۱-۶- شرایط ایده‌آل نشاهای برنج به‌منظور نشاکاری

- ۶۲ ۲۲- بانک نشاء
- ۶۳ ۲۳- نکات ضروری که باید کشاورز در هنگام تحویل نشاء از بانک‌های نشاء مدنظر قرار دهد
- ۶۵ بخش سوم
- ۶۶ ۱- آماده‌سازی زمین اصلی
- ۶۶ ۲- شخم اولیه
- ۶۶ ۳- شخم ثانویه (گلخراشی)
- ۶۸ ۴- تسطیح مزرعه
- ۶۸ ۵- کشت مکانیزه
- ۶۸ ۶- نشاکاری در زمین اصلی
- ۶۹ ۷- تغذیه
- ۶۹ ۱-۷- علائم کمبود نیتروژن در گیاه برنج چگونه است؟
- ۷۰ ۱-۱-۷- عواملی که موجب کمبود نیتروژن می‌شوند
- ۷۱ ۲-۱-۷- مصرف بیش از حد نیتروژن و علائم آن
- ۷۱ ۳-۱-۷- چه مقدار کود نیتروژنه باید مصرف شود؟
- ۷۲ ۴-۱-۷- چه زمانی کود نیتروژنه باید مصرف شود؟
- ۷۳ ۲-۷- فسفر و گیاه برنج
- ۷۳ ۱-۲-۷- علائم کمبود فسفر در گیاه برنج چگونه است؟
- ۷۳ ۲-۲-۷- مصرف بیش از حد فسفر و اثرات آن
- ۷۴ ۳-۲-۷- چه مقدار کود فسفره باید مصرف شود؟
- ۷۵ ۴-۲-۷- منابع مهم کودهای شیمیایی تأمین کننده فسفر در زراعت برنج کدامند؟
- ۷۵ ۵-۲-۷- چه زمانی کود فسفره باید مصرف شود؟
- ۷۵ ۶-۲-۷- نکات مهمی که در مورد مصرف کود فسفره باید رعایت شود
- ۷۵ ۳-۷- پتاسیم و گیاه برنج
- ۷۵ ۱-۳-۷- علائم کمبود پتاسیم در گیاه برنج چگونه است؟
- ۷۶ ۲-۳-۷- چه مقدار کود پتاسیم باید مصرف شود؟
- ۷۷ ۳-۳-۷- منابع مهم کودهای شیمیایی تأمین کننده پتاسیم در زراعت برنج کدامند؟
- ۷۷ ۴-۳-۷- چه زمانی کود پتاسیم باید مصرف شود؟
- ۷۷ ۵-۳-۷- نکات مهمی که در مورد مصرف کود پتاسیم باید رعایت شود
- ۷۸ ۸- مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز
- ۷۸ ۱-۸- معرفی آفات مهم و تأثیرگذار
- ۷۸ ۱-۱-۸- ساقه‌خوار نواری برنج (*Chilo suppressalis*)
- ۷۸ ۲-۱-۸- کرم سبز برگ‌خوار برنج (*Naranga aenescens*)
- ۷۹ ۳-۱-۸- پروانه تک نقطه‌ای برنج (*Cirphis unipuncta*)
- ۷۹ ۴-۱-۸- زنبور تریکوگراما حشره مفید شالیزار
- ۸۰ ۵-۱-۸- نکات مهم درباره خرید، زمان کاربرد، چگونگی کاربرد و کیفیت تریکوکارت

- ۸-۱-۶- در صورت تأخیر در رهاسازی چه باید کرد؟ ۸۱
- ۸-۲- معرفی بیماری‌های مهم و تأثیرگذار ۸۴
- ۸-۲-۱- بیماری بلاست ۸۴
- ۸-۲-۲- بیماری پوسیدگی طوقه برنج ۸۶
- ۸-۲-۳- سوختگی غلاف برگ برنج ۸۷
- ۸-۲-۴- لکه قهوه‌ای ۸۹
- ۸-۲-۵- مدیریت بیماری بلاست ۹۰
- ۸-۲-۶- مدیریت بیماری پوسیدگی طوقه برنج ۹۱
- ۸-۲-۷- مدیریت بیماری سوختگی غلاف برگ برنج ۹۱
- ۸-۲-۸- مدیریت بیماری لکه قهوه‌ای ۹۲
- ۸-۳- مدیریت علف‌های هرز شالیزار ۹۲
- ۸-۳-۱- خاک‌ورزی ۹۲
- ۸-۳-۲- غرقاب و کنترل علف‌های هرز ۹۳
- ۸-۳-۳- مهمترین علف‌کش‌های شالیزار ۹۳
- ۹- مدیریت آبیاری ۹۷
- ۹-۱- اهمیت لایروبی انهار آبیاری و زهکشی قبل از فصل کشت ۹۷
- ۹-۲- آبیاری در مرحله داشت ۹۸
- ۹-۳- انواع مدیریت آبیاری در اراضی شالیزاری و تأثیرات آن بر مصرف آب و عملکرد ۱۰۱
- ۹-۴- مدیریت آبیاری تناوبی (عمق و زمان مناسب) ۱۰۲
- ۹-۵- مختصات و عوامل موثر بر مقدار آب آبیاری در فازهای انتقال، توزیع و کاربرد ۱۰۴
- ۹-۶- راندمان‌های آبیاری ۱۰۵
- ۹-۷- برنامه‌ریزی برای آب‌گیری مزارع شالیزاری (رابطه زمان، دبی، مساحت و عمق آبیاری) ۱۰۶
- ۹-۸- تطبیق آبیاری نوبتی و آبیاری تناوبی ۱۰۷
- ۹-۹- ارتباط آبیاری و سایر عملیات زراعی ۱۰۸
- ۹-۱۰- حفاظت از مرزها برای جلوگیری از نفوذ جانبی آب ۱۰۹
- ۹-۱۱- آبیاری و وضعیت رطوبتی و انقباضی خاک ۱۱۰
- ۹-۱۲- کیفیت آب ۱۱۲
- ۹-۱۳- زمان و مکان نمونه‌برداری از آب به منظور تعیین کیفیت ۱۱۲
- ۹-۱۴- کم‌آبیاری در شالیزار ۱۱۳
- بخش چهارم ۱۱۶**
- ۱- عملیات برداشت ۱۱۷
- ۱-۱- زمان مناسب برداشت ۱۱۷
- ۱-۲- قطع آب و خشکاندن شالیزار ۱۱۷
- ۱-۳- روش‌های برداشت ۱۱۸
- ۱-۴- برداشت دو مرحله‌ای ۱۱۸

- ۱-۵- برداشت یک مرحله‌ای (برداشت مستقیم) ۱۲۱
- ۱-۶- شرایط کار با کمباین ۱۲۱
- ۱-۶-۱- شرایط مزرعه ۱۲۱
- ۱-۶-۲- شرایط گیاه ۱۲۲
- ۱-۶-۳- شرایط مزرعه و محصول قبل از اقدام به برداشت با کمباین ۱۲۲
- ۱-۶-۴- عوامل مؤثر بر ضایعات برداشت و راه‌کارهای کاهش آن ۱۲۳
- ۲- عملیات پس از برداشت ۱۲۴
- ۱-۲- خشک کردن شالی و شلتوک به‌روش سنتی (آفتابی) ۱۲۵
- ۱-۱-۲- خشک کردن شالی به‌روش آفتابی ۱۲۵
- ۲-۱-۲- خشک کردن شلتوک به‌روش آفتابی ۱۲۶
- ۲-۱-۳- خشک‌کن‌های وعده‌ای بستر ثابت (خوابیده) یا صندوقی ۱۲۸
- ۲-۲- تبدیل شلتوک به برنج سفید ۱۲۹
- ۳- مهم‌ترین آفات انباری برنج ۱۳۰
- ۱-۳- بید غلات (*Sitotroga cerealella*) ۱۳۰
- ۲-۳- شپشه (سرخرطومی) برنج (*Sitophilus oryzae*) ۱۳۰
- ۴- مبارزه با آفات انباری برنج ۱۳۱
- ۱-۴- آلودگی از کجا شروع می‌شود ۱۳۱
- ۲-۴- روش‌های پیشگیری از آلودگی به شپشه برنج ۱۳۱
- ۳-۴- روش‌های مبارزه با شپشه برنج ۱۳۲
- ۴-۴- راهنمای عملی نگهداری برنج در منزل ۱۳۲

بخش اول

ارقام مناسب برای هر منطقه

نگارندگان:

دکتر مریم حسینی چالستری، دکتر علی اکبر عبادی،

دکتر مهرزاد اله قلی پور، دکتر لیلا خزایی

اعضای هیات علمی و محقق موسسه تحقیقات برنج کشور

۱- ارقام مناسب برای مناطق مختلف کشور

برنج (*Oryza sativa* L.) یکی از مهم‌ترین محصولات غذایی در سراسر جهان است، زیرا منبع غذایی و انرژی پایدار برای بیش از نیمی از جمعیت جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. برنج دو سوم کالری دریافتی برای بیش از سه میلیارد نفر در آسیا و یک سوم کالری نزدیک به ۱/۵ میلیارد نفر در آفریقا و آمریکای لاتین را تأمین می‌کند.

ارقام ایرانی برنج علاوه بر خصوصیات کمی و کیفی ممتاز، تنوع مطلوبی نیز داشته و لذا از انواع ارقام محلی و اصلاح‌شده در مناطق مختلف کشور استفاده می‌شود. ذائقه افراد متقاضی برنج، پذیرش کشاورز و اقلیم مناطق تحت کشت، تعیین‌کننده نوع رقم انتخابی در مناطق برنج‌خیز کشور است. ارقام مناسب زراعی برای هر منطقه در جدول زیر آورده شده است. ارقام باتوجه به شرایط اقلیمی، سازگاری با هر منطقه و سلیقه کشاورزان در نظر گرفته شده است.

جدول ۱-۱- ارقام مناسب برای هر منطقه

ردیف	استان	تناسب ارقام
۱	گیلان	گیلانه، آنام، فجر، خزر، گوهر، شیروودی، گیلار، کیان، رش، هاشمی، علی‌کاظمی، دم‌سیاه، حسن‌سرای، بینام
۲	مازندران	شیروودی، تیس، طلوع، فجر، ندا، نعمت، کشوری، کوهسار، خزر، گیلار، کیان، رش، گیلانه، آنام، هاشمی، انواع طارم، دیلمانی
۳	گلستان	تیس، کیان، فجر، ندا، هاشمی، انواع طارم، فجر، ندا، شیروودی
۴	خوزستان	عنبر پاکوتاه، عنبر پابلند، چمپای محلی، گوهر

در ادامه ویژگی‌های مهم زراعی و تعیین‌کننده کیفیت هر رقم به تفکیک درج شده است.

۲- ویژگی‌های زراعی ارقام برنج

نامی	
ویژگی‌های زراعی و کیفی	
عملکرد (تن در هکتار)	۳/۵-۴
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۱۵-۱۲۰
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۴۰-۱۴۵
تعداد پنجه (عدد)	۱۲-۱۳
وزن هزاردانه (گرم)	۲۵-۲۶
ریشک	دارد
طول دانه (میلی‌متر)	۷/۱-۷/۲
عرض دانه (میلی‌متر)	۱/۹۷-۱/۹۹
شکل دانه	بلند و قلمی
میزان آمیلوز	۲۰-۲۱
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵
عطر	دارد
بیماری بلاست	حساس
واکنش به خوابیدگی بوته	حساس
منطقه کشت	گیلان- مازندران
خصوصیت بارز	زودرس- کیفیت پخت مطلوب



دمیاه	
ویژگی‌های زراعی و کیفی	
عملکرد (تن در هکتار)	۳-۳/۵
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۲۰-۱۲۸
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۴۵-۱۵۰
تعداد پنجه (عدد)	۱۳-۱۴
وزن هزاردانه (گرم)	۲۵-۲۶
ریشک	دارد
طول دانه (میلی‌متر)	۷/۴-۷/۵
عرض دانه (میلی‌متر)	۱/۹۸-۲
شکل دانه	بلند و قلمی
میزان آمیلوز	۲۱-۲۲
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵
عطر	دارد
بیماری بلاست	حساس
واکنش به خوابیدگی بوته	حساس
منطقه کشت	مازندران
خصوصیت بارز	کیفیت پخت عالی



علی کافمی	
ویژگی‌های زراعی و کیفی	
۳/۵-۴	عملکرد (تن در هکتار)
۱۱۵-۱۲۰	تعداد روز از بذریابی تا رسیدن
۱۴۵-۱۵۰	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
۱۰-۱۱	تعداد پنجه (عدد)
۲۸-۲۹	وزن هزاردانه (گرم)
دارد	ریشک
۷/۱-۷/۲	طول دانه (میلی‌متر)
۲/۱-۲/۲	عرض دانه (میلی‌متر)
بلند و قطور	شکل دانه
۱۷-۱۸	میزان آمیلوز
۷۰-۷۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن
دارد	عطر
حساس	بیماری بلاست
حساس	واکنش به خوابیدگی بوته
گیلان	منطقه کشت
میان‌رس-کیفیت خوب	خصوصیت بارز



طارم محلی	
ویژگی‌های زراعی و کیفی	
عملکرد (تن در هکتار)	۳/۵-۴
تعداد روز از بذریاشی تا رسیدن	۱۱۵-۱۲۰
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۵۰-۱۵۵
تعداد پنجه (عدد)	۱۰-۱۱
وزن هزار دانه (گرم)	۲۶-۲۷
ریشک	ندارد
طول دانه (میلی‌متر)	۷/۱-۷/۲
عرض دانه (میلی‌متر)	۱/۸-۱/۹
شکل دانه	بلند و باریک
میزان آمیلوز	۱۹-۲۰
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵
عطر	دارد
بیماری بلاست	حساس
واکنش به خوابیدگی بوته	حساس
منطقه کشت	مازندران - گیلان
خصوصیت بارز	میان‌رس-کیفیت خوب



دیپانی	
ویژگی‌های زراعی و کیفی	
۳-۳/۵	عملکرد (تن در هکتار)
۱۱۰-۱۱۵	تعداد روز از بذریابی تا رسیدن
۱۳۰-۱۳۵	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
۹-۱۰	تعداد پنجه (عدد)
۲۶-۲۷	وزن هزار دانه (گرم)
ندارد	ریشک
۷-۷/۱	طول دانه (میلی‌متر)
۱/۹-۲	عرض دانه (میلی‌متر)
بلند و باریک	شکل دانه
۲۰-۲۱	میزان آمیلوز
۷۰-۷۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن
دارد	عطر
حساس	بیماری بلاست
حساس	واکنش به خوابیدگی بوته
گیلان و مازندران	منطقه کشت
زودرس و کیفیت خوب	خصوصیت بارز



غریب	
ویژگی‌های زراعی و کیفی	
عملکرد (تن در هکتار)	۳-۳/۵
تعداد روز از بذرپاشی تا رسیدن	۱۲۰-۱۲۵
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۴۵-۱۵۰
تعداد پنجه (عدد)	۱۳-۱۴
وزن هزاردانه (گرم)	۲۶-۲۷
ریشک	دارد
طول دانه (میلی‌متر)	۶/۱-۶/۲
عرض دانه (میلی‌متر)	۲/۴-۲/۵
شکل دانه	متوسط و قطور
میزان آمیلوز	۲۰-۲۱
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵
عطر	ندارد
بیماری بلاست	حساس
واکنش به خوابیدگی بوته	حساس
منطقه کشت	گیلان
خصوصیت بارز	میان‌رس - نرم بعد از پخت



حسن سرابی	
ویژگی‌های زراعی و کیفی	
عملکرد (تن در هکتار)	۳-۳/۵
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۱۵-۱۲۰
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۵۰-۱۵۵
تعداد پنجه (عدد)	۱۴-۱۵
وزن هزاردانه (گرم)	۲۴-۲۵
ریشک	دارد
طول دانه (میلی‌متر)	۶/۴-۶/۵
عرض دانه (میلی‌متر)	۲-۲/۱
شکل دانه	بلند و باریک
میزان آمیلوز	۲۰-۲۱
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵
عطر	دارد
بیماری بلاست	حساس
واکنش به خوابیدگی بوته	حساس
منطقه کشت	گیلان
خصوصیت بارز	میان‌رس - کیفیت پخت خوب



میام	
ویژگی‌های زراعی و کیفی	
عملکرد (تن درهکتار)	۳-۳/۵
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۲۰-۱۲۵
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۵۰-۱۵۵
تعداد پنجه (عدد)	۱۰-۱۱
وزن هزاردانه (گرم)	۲۳-۲۴
ریشک	دارد
طول دانه (میلی‌متر)	۶/۵-۶/۵۶
عرض دانه (میلی‌متر)	۲/۲۵-۲/۲۷
شکل دانه	متوسط و قطور
میزان آمیلوز	۲۰-۲۱
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵
عطر	دارد
بیماری بلاست	حساس
واکنش به خوابیدگی بوته	حساس
منطقه کشت	گیلان
خصوصیت بارز	زودرس - کیفیت پخت مطلوب



ندا		
ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۷۷ والدین: آمل ۳ × (سنگ طارم × حسن سرایی) خصوصیات بارز: از نقاط قوت این رقم عملکرد بالا، مقاومت به ورس، بلاست، متحمل به کرم ساقه‌خوار و کرم سبز برگ‌خوار می‌باشد. از نقاط ضعف آن در مقایسه با ارقام جدید دیررسی و پایین‌بودن کیفیت پخت و حساسیت نسبی به بیماری شیت بلایت می‌باشد. پراکنش و سطح زیر کشت: در مناطق شرقی استان مازندران و در استان گلستان کشت می‌شود. در سال ۱۳۸۸، ۲۲۰۰۰ هکتار از اراضی مازندران و در سال ۱۳۹۴، حدود ۶۰۰۰ هکتار از اراضی استان را به خود اختصاص داده است. رقم ندا از جمله ارقام اصلاح‌شده‌ای است که در سال‌های اخیر مورد کشت مستقیم به روش خشکه کاری در استان گلستان قرار می‌گیرد.
تلاقی سه جانبه	روش اصلاحی	
آمل ۳/سنگ طارم/حسن سرایی	والدین	
۷-۷/۵	عملکرد (تن در هکتار)	
۱۴۰-۱۴۵	تعداد روز از بذرپاشی تا رسیدن	
۱۰۵-۱۱۰	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	
۱۷-۱۸	تعداد پنجه (عدد)	
۲۷-۲۸	وزن هزاردانه (گرم)	
ندارد	ریشک	
۶/۵-۷	طول دانه (میلی‌متر)	
۱/۹-۲	عرض دانه (میلی‌متر)	
بلند و قلمی	شکل دانه	
۲۶-۲۷	میزان آمیلوز	
< ۷۰	درجه حرارت ژلاتینه شدن	
ندارد	عطر	
مقاوم	بیماری بلاست	
مقاوم	واکنش به خوابیدگی بوته	
ایران - مازندران	منشاء	



خزر

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۶۲
روش اصلاحی	وارد کردن ارقام	والدین: IR2071-625-1-52 × TNAU 7456
والدین	IR2071- TNAU 7456 625-1-52/	(لاین IR2071-625-1-52 یکی از لاین‌های خواهری IR36 است که پس از انجام تلاقی با رقم TNAU 7456 در ایری و بررسی و خالص‌سازی نتاج به‌روش شجره‌ای، لاین‌های خالص انتخابی در قالب آزمایشات مقایسه عملکرد مقدماتی و نهایی در ایران مورد ارزیابی قرار گرفتند و نهایتاً در سال ۱۳۶۲ رقم انتخابی به‌عنوان خزر به زارعین معرفی شد).
عملکرد (تن در هکتار)	۵-۶	خصوصیات بارز:
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۲۵-۱۳۰	از خصوصیت بارز این رقم تیپ بوته خاص این رقم است. ارتفاع بوته مناسب، رنگ برگ سبز تیره و شلتوک آجری رنگ با ریشک‌های کوتاه، برگ‌های مستقیم و پنجه‌ها و ساقه‌ها قطور و مقاومت به ورس از دیگر خصوصیات ویژه این رقم است. دانه سفید رقم خزر بسیار شبیه ارقام محلی ایرانی است و در صورت اختلاط به‌سختی می‌توان آن‌ها را از هم تشخیص داد. خزر نسبت به ارقام معرفی شده تا سال ۶۲ دارای بهترین کیفیت پخت نیز بود. رقم خزر حاصل تلاقی ژنوم ارقام خارجی است که ترکیب آن‌ها منجر به معرفی رقم سازگار با شرایط مختلف آب و هوایی مناطق مختلف برنج‌خیز کشور شد. شاید بتوان گفت رقم خزر از بهترین ارقام معرفی شده برنج در ایران است و مهم‌ترین خصوصیت آن هم پایداری کشت آن در طی ۳۲ سال گذشته است. در برخی از مناطق نزدیک به ساحل صرفاً می‌توان رقم خزر را کشت کرد و سایر ارقام از عملکرد خوبی برخوردار نیستند. بالاترین میزان عملکرد دانه رقم مذکور به میزان ۸ تن شلتوک در هر هکتار مربوط به ناحیه آبکنار انزلی در استان گیلان می‌باشد. رقم خزر همچنان توسط بسیاری از کشاورزان گیلان و مازندران مورد کشت قرار می‌گیرد.
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۲۰-۱۲۵	
تعداد پنجه (عدد)	۱۵-۱۶	
وزن هزار دانه (گرم)	۲۴/۵-۲۵	
ریشک	ندارد	
طول دانه (میلی‌متر)	۷/۳۹-۷/۴۰	
عرض دانه (میلی‌متر)	۱/۹۱-۱/۹۵	
شکل دانه	بلند و قلمی	
میزان آمیلوز	۲۲-۲۳	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	> ۷۵	
عطر	ندارد	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	



فهرست

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۸۰ والدین: IR62781-175-1-10 خصوصیات بارز: این رقم دارای صفات مطلوب متعدد نظیر میان‌رس بودن، عملکرد بالا و کیفیت پخت مطلوب، پاکوتاهی، مقاومت به بیماری بلاست می‌باشد و بالاترین کیفیت پخت را در بین ارقام پرمحصول دارد. از نقاط ضعف آن حساسیت نسبی به کرم ساقه‌خوار و بیماری شیت‌بلاست می‌باشد. پراکنش و سطح زیرکشت: از آغاز معرفی تاکنون این رقم به‌طور وسیعی در شالیزارهای مازندران و سایر استان‌های برنج‌خیز کشور کشت شد و توانست گامی موثری در افزایش تولید برنج کشور داشته باشد. در سال ۱۳۹۴، حدود ۱۰۰۰۰ هکتار در مازندران کشت شد.
روش اصلاحی	وارد کردن ارقام	
والدین	IR62781-175-1-10	
عملکرد (تن درهکتار)	۶-۶/۵	
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۳۰-۱۳۵	
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۱۵-۱۲۰	
تعداد پنجه (عدد)	۱۷-۱۸	
وزن هزاردانه (گرم)	۲۳-۲۳/۵	
ریشک	دارد	
طول دانه (میلی‌متر)	۸-۸/۱	
عرض دانه (میلی‌متر)	۱/۸-۱/۹	
شکل دانه	بلند و قلمی	
میزان آمیلوز	۲۳-۲۴	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	< ۷۰	
عطر	ندارد	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	



گیلان

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۹۵
روش اصلاحی	تلاقی برگشتی	والدین: [آبجی بوجی × (آبجی بوجی × صالح)]
والدین	[آبجی بوجی × (آبجی بوجی × صالح)]	خصوصیات بارز:
عملکرد (تن درهکتار)	۵-۵/۵	رقم گیلانه حاصل تلاقی برگشتی بین رقم صالح (رقم اصلاح شده) به عنوان والد مادری (رقم دهنده) و رقم محلی آبجی بوجی یا دم سرخ به عنوان والد پدری (رقم تکراری) می باشد. تلاقی مذکور در سال ۱۳۸۳ با هدف بهبود خصوصیات رقم محلی (کاهش ارتفاع بوته، زودرسی و افزایش عملکرد در واحد سطح با حفظ کیفیت پخت) انجام شد. در بین لاین های نسل اول، بوته ها یا لاین هایی که شبیه رقم محلی بودند، جدا و مجدداً با رقم محلی آبجی بوجی به صورت برگشتی تلاقی داده شدند. این فرآیند به مدت ۴ سال انجام و در نهایت بوته یا لاین های مشابه با رقم محلی که زودرس و دارای ارتفاع بوته کمتری بودند انتخاب شدند. این عمل تا خلوص کامل لاین های انتخابی ادامه داشت و در نهایت لاین حاصل از تلاقی برگشتی { (آبجی بوجی × (آبجی بوجی × صالح) } براساس خصوصیات نظیر تیپ بوته، ارتفاع بوته، زودرسی، تعداد خوشه بارور، تعداد دانه پر در خوشه، شکل دانه، ریزش دانه و عملکرد دانه انتخاب شد. لاین حاصل از تلاقی برگشتی ضمن برتری نسبت به والدین خود جزء ارقام زودرس و پاکوتاه محسوب شده و از کیفیت پخت مشابه ارقام محلی ایرانی برخوردار می باشد. رقم مذکور بعد از معرفی مورد استقبال خوبی در دو استان شمالی ایران قرار گرفت.
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۱۰-۱۱۵	
ارتفاع بوته (سانتی متر)	۱۰۵-۱۱۰	
تعداد پنجه (عدد)	۲۰-۲۱	
وزن هزار دانه (گرم)	۲۴-۲۵	
ریشک	دارد	
طول دانه (میلی متر)	۷-۷/۱	
عرض دانه (میلی متر)	۲-۲/۱	
شکل دانه	بلند و قلمی	
میزان آمیلوز	۲۰-۲۱	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵	
عطر	دارد	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	



نم

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۷۴ والدین: ۳ امل × سنگ طارم خصوصیات بارز: از مهم‌ترین ویژگی‌های این رقم عملکرد بالا، طول دانه بلند و بازارپسندی مناسب می‌باشد. عواملی نظیر دیررسی، کیفیت پخت پایین و حساسیت نسبی به کرم سبز برگ‌خوار و معرفی ارقام زودرس‌تر موجب کاهش سطح زیرکشت این رقم شد. پراکنش و سطح زیرکشت: در سال‌های پس از معرفی سطح زیرکشت بالایی را در استان مازندران به خود اختصاص داده بود. در سال ۱۳۹۰ حدود ۲۰۰۰ هکتار از شالیزارهای مازندران به کشت رقم نعمت اختصاص داشت.
روش اصلاحی	تلاقی ساده	
والدین	سنگ طارم / ۳ امل	
عملکرد (تن در هکتار)	۷-۷/۵	
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۳۵-۱۴۰	
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۱۵-۱۲۰	
تعداد پنجه (عدد)	۱۸-۱۹	
وزن هزاردانه (گرم)	۲۹-۳۰	
ریشک	ندارد	
طول دانه (میلی‌متر)	۹/۹۹-۱۰	
عرض دانه (میلی‌متر)	۱/۹۶-۱/۹۸	
شکل دانه	بلند و باریک	
میزان آمیلوز	۲۶-۲۷	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	< ۷۰	
عطر	ندارد	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	



شیرودی

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۸۷
تلاقی ساده	روش اصلاحی	والدین: خزر × طارم دیلمانی
خزر / دیلمانی	والدین	
۷-۷/۵	عملکرد (تن درهکتار)	خصوصیات بارز:
۱۳۰-۱۳۵	تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	
۱۱۰-۱۱۵	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	این رقم با دارا بودن عملکرد بالا و کیفیت پخت مناسب، از نظر شکل دانه نیز دارای بازارپسندی بسیار خوبی می‌باشد. در حال حاضر بیشترین سطح زیرکشت ارقام پرمحصول در استان مازندران و کشور، به کشت رقم شیرودی اختصاص دارد. طی سال‌های اخیر، این رقم با ثبت عملکرد حدود ۱۳/۵ تن در هکتار در استان مازندران، بیشترین عملکرد برنج را به خود اختصاص داده است.
۱۸-۱۹	تعداد پنجه (عدد)	
۲۶-۲۷	وزن هزاردانه (گرم)	پراکنش و سطح زیرکشت:
ندارد	ریشک	
۸-۸/۱	طول دانه (میلی‌متر)	از زمان معرفی تا به حال به‌طور متوسط سطح زیر کشت سالانه آن در استان مازندران ۴۰ هزار هکتار و در مجموع حدود ۲۵۰ هزار هکتار را به خود اختصاص داده است. در سال ۱۳۹۴، با اختصاص حدود ۳۱۰۰۰ هکتار (۱۵ درصد) از شالیزارهای مازندران، بیشترین سطح زیرکشت ارقام پرمحصول را داشته است.
۱/۹-۲	عرض دانه (میلی‌متر)	
بلند و قلمی	شکل دانه	
۲۳-۲۴	میزان آمیلوز	
۷۰-۷۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن	
ندارد	عطر	
مقاوم	بیماری بلاست	
مقاوم	واکنش به خوابیدگی بوته	



ر ش

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۹۶
وارد کردن ارقام	روش اصلاحی	والدین: لاین ارسالی از ایری (IR67908-5-1) لاین IR67908-5-1 حاصل تلاقی IR66673-44/BASMATI 370 در مؤسسه بین‌المللی تحقیقات برنج (IRRI) است که در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ در قالب پنجمین سری خزانه بین‌المللی ارقام و لاین‌های معطر و کیفی برنج (IIRFAON) وارد کشور شد. و پس از انجام آزمایش‌های مقدماتی و پیشرفته با نام رش معرفی شد. خصوصیات بارز: رقم جدید برنج رش علاوه بر پایداری در مناطق مختلف استان گیلان، دارای عملکرد ۵/۵۴ تن در هکتار، مقاوم به بیماری بلاست و نسبت به آفت کرم ساقه‌خوار متحمل می‌باشد. براساس ارزیابی‌های انجام‌شده رقم جدید رش از لحاظ میانگین عملکرد نسبت به رقم شاهد (هاشمی) با میانگین عملکرد ۳۵۷۸ کیلوگرم در هکتار، به‌میزان ۵۵ درصد برتری داشته است و درآمد حاصل از کشت رقم جدید در یک هکتار شالیزار نسبت به رقم خزر ۴۵/۹ میلیون ریال و نسبت به رقم هاشمی بیش از ۲۱/۲ میلیون ریال می‌باشد. رقم رش، میان‌رس بوده و دارای کیفیت پخت مطلوب، ارتفاع مناسب بوته جهت برداشت مکانیزه، مقاوم به ریزش و ورس می‌باشد و جهت کشت در مناطق شمالی کشور توصیه می‌شود.
والدین	IR66673-(44×Basmati370)	
عملکرد (تن درهکتار)	۵-۵/۵	
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۲۸-۱۳۵	
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۱۰-۱۱۵	
تعداد پنجه (عدد)	۱۶-۱۷	
وزن هزاردانه (گرم)	۲۵-۲۶	
ریشک	ندارد	
طول دانه (میلی‌متر)	۷-۷/۰۲	
عرض دانه (میلی‌متر)	۱/۲-۱/۳	
شکل دانه	بلند و قلمی	
میزان آمیلوز	۲۲-۲۳	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵	
عطر	دارد	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	



تیا

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۹۷ والدین: بینام × آمل ۳ خصوصیات بارز: رقم کیفی و پرمحصول تیا سا از طریق تلاقی بین رقم محلی بینام و رقم پرمحصول آمل ۳ در سال ۱۳۹۷ معرفی شد. این رقم با عملکرد حدود ۷ تا ۷/۵ تن در هکتار دارای کیفیت پخت مطلوبی است. ارتفاع بوته آن حدود ۱۱۰ سانتی‌متر بوده و در مقابل ورس یا خوابیدگی، بیماری بلاست مقاوم و دارای تحمل نسبی نسبت به کرم ساقه‌خوار، شیت بلایت و لکه قهوه‌ای است. پیش‌بینی می‌شود که رقم جدید تیا سا جایگاه مناسبی در عرصه زراعت برنج داشته باشد.
روش اصلاحی	تلاقی ساده	
والدین	بینام × آمل ۳	
عملکرد (تن در هکتار)	۷-۷/۵	
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۲۵-۱۲۰	
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۱۵-۱۱۰	
تعداد پنجه (عدد)	۱۶-۱۷	
وزن هزاردانه (گرم)	۲۶-۲۷	
ریشک	ندارد	
طول دانه (میلی‌متر)	۷/۹-۸	
عرض دانه (میلی‌متر)	۲/۴-۲/۵	
شکل دانه	بلند و قلمی	
میزان آمیلوز	۲۱-۲۲	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۵-۷۰	
عطر	دارد	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	



کشوری

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۹۰ والدین: IR66233-169-3-3 خصوصیات بارز: این رقم دارای عملکرد بالا، کیفیت پخت مطلوب، زودرس، دارای مقاومت به خوابیدگی و بیماری بلاست می‌باشد. همچنین دارای پتانسیل بالای راتون‌زایی بوده که می‌تواند در افزایش تولید نقش مهمی داشته باشد. پراکنش و سطح زیرکشت: کشت این رقم در استان مازندران، گلستان و خوزستان در سال‌های اخیر آغاز شده و در حال گسترش می‌باشد.
روش اصلاحی	وارد کردان ارقام	
والدین	(IR66233-169-3-3)	
عملکرد (تن درهکتار)	۷-۷/۵	
تعداد روز از بذرپاشی تا رسیدن	۱۳۵-۱۳۰	
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۱۵-۱۲۰	
تعداد پنجه (عدد)	۱۶-۱۷	
وزن هزاردانه (گرم)	۲۶-۲۷	
ریشک	ندارد	
طول دانه (میلی‌متر)	۷/۶-۷/۷	
عرض دانه (میلی‌متر)	۱/۹-۲	
شکل دانه	بلند و قلمی	
میزان آمیلوز	۲۲-۲۳	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵	
عطر	ندارد	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	

کومسار

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۹۰ والدین: از لاین‌های ارسالی از موسسه بین‌المللی تحقیقات برنج (HSC55) خصوصیات بارز: از مهم‌ترین ویژگی‌های این رقم زودرسی و مقاومت آن به سرما می‌باشد. ضمن اینکه این رقم یکی از گزینه‌های مناسب جهت کشت مجدد برنج در مناطق مستعد استان مازندران می‌باشد. پراکنش و سطح زیرکشت: در مناطق کوهستانی و سردسیر مازندران نظیر مناطق دودانگه، چهاردانگه، کیاسر و سوادکوه به عنوان کشت اول و در مناطق جلگه‌ای، به عنوان کشت مجدد برنج کشت می‌شود. این رقم در استان اردبیل و لرستان قابلیت کشت و پتانسیل تولید بالایی دارد.
روش اصلاحی	وارد کردن ارقام	
والدین	(HSC55)	
عملکرد (تن درهکتار)	۴/۵-۵	
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۹۵-۱۰۰	
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۹۵-۱۰۰	
تعداد پنجه (عدد)	۱۴-۱۵	
وزن هزاردانه (گرم)	۲۳-۲۴	
ریشک	ندارد	
طول دانه (میلی‌متر)	۵/۷-۵/۸	
عرض دانه (میلی‌متر)	۲/۱-۲/۲	
شکل دانه	کوتاه و قطور	
میزان آمیلوز	۲۱-۲۲	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵	
عطر	دارد	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	



گوهر

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۹۰
روش اصلاحی	وارد کردن ارقام	والدین: pusa 1238-1 × pusa1238-81-6
والدین	pusa / pusa1238-81-6 1238-1	این رقم حاصل ترکیب pusa 1238-1 (پایه مادری) و pusa1238-81-6 (پایه پدری) می باشد. لاین حاصل از این جمعیت با نام SA13R پس از گذراندن آزمایش‌های تکمیلی به‌عنوان لاین برگرداننده باروری جهت استفاده در تکنولوژی برنج هیبرید وارد ایران شد. همزمان به‌عنوان یک لاین امیدبخش در ۱۰۰ مزرعه در مزارع کشاورزان استان گیلان مورد ارزیابی و مورد استقبال قرار گرفت. منشا این رقم از ارقام باسماتی مهم دنیا نظیر باسماتی سوگند هندوستان است که از کیفیت پخت بسیار مطلوبی برخوردار می‌باشد.
عملکرد (تن درهکتار)	۷/۵-۸/۵	خصوصیات بارز:
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۳۵-۱۴۰	مهم‌ترین خصوصیت رقم گوهر داشتن عملکرد بالا (حدود ۹ تن درهکتار) نسبت به سایر ارقام و در برخی مزارع تا ۱۴ تن در هکتار نیز گزارش شده است. طول دانه بلند همانند ارقام باسماتی، کیفیت پخت قابل قبول، عطر و طعم مشابه ارقام محلی از دیگر خصوصیات رقم مذکور می‌باشد. رقم جدید در سال اول معرفی با استقبال خوبی از طرف کشاورزان همراه بود، ولی به‌دلیل دیررس بودن (۱۳۵-۱۴۰ روز)، کمبود آب و خسارت بالای ناشی از آفت کرم ساقه‌خوار به‌سرعت از عرصه تولید خارج شد. در حال حاضر در سطح کوچکی در بعضی از نقاط استان گیلان (مناطق غربی استان) مورد کشت قرار می‌گیرد.
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۱۰-۱۱۵	
تعداد پنجه (عدد)	۱۵-۱۶	
وزن هزاردانه (گرم)	۲۸-۲۹	
ریشک	دارد خیلی کوتاه فقط در دانه‌های بالایی خوشه	
طول دانه (میلی‌متر)	۸/۲-۸/۵	
عرض دانه (میلی‌متر)	۱/۸-۱/۹	
شکل دانه	بلند و قلمی	
میزان آمیلوز	۲۳-۲۴	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	< ۷۰	
عطر	دارد	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	



میام	
ویژگی‌های زراعی و کیفی	
عملکرد (تن درهکتار)	۳-۳/۵
تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	۱۲۰-۱۲۵
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۵۰-۱۵۵
تعداد پنجه (عدد)	۱۰-۱۱
وزن هزاردانه (گرم)	۲۳-۲۴
ریشک	دارد
طول دانه (میلی‌متر)	۶/۵-۶/۵۶
عرض دانه (میلی‌متر)	۲/۲۵-۲/۲۷
شکل دانه	متوسط و قطور
میزان آمیلوز	۲۰-۲۱
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷۰-۷۵
عطر	دارد
بیماری بلاست	حساس
واکنش به خوابیدگی بوته	حساس
منطقه کشت	گیلان
خصوصیت بارز	زودرس-کیفیت پخت مطلوب



غریب

ویژگی‌های زراعی و کیفی	
۳-۳/۵	عملکرد (تن در هکتار)
۱۲۰-۱۲۵	تعداد روز از بذرپاشی تا رسیدن
۱۴۵-۱۵۰	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
۱۳-۱۴	تعداد پنجه (عدد)
۲۶-۲۷	وزن هزاردانه (گرم)
دارد	ریشک
۶/۱-۶/۲	طول دانه (میلی‌متر)
۲/۴-۲/۵	عرض دانه (میلی‌متر)
متوسط و قطور	شکل دانه
۲۰-۲۱	میزان آمیلوز
۷۰-۷۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن
ندارد	عطر
حساس	بیماری بلاست
حساس	واکنش به خوابیدگی بوته
گیلان	منطقه کشت
میان‌رس - نرم بعد از پخت	خصوصیت بارز



عنبربو

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۷۶
انتخاب لاین خالص	روش اصلاحی	
عنبربو	والدین	والدین: توده محلی عنبربو
۳-۳/۵	عملکرد (تن درهکتار)	
۱۴۰- ۱۴۵	تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	توده عنبربو رقم محلی لرستان است که در اصفهان و شیراز (ممسنی) نیز زیرکشت قرار می‌گیرد و دارای کیفیت پخت و طعم خوب در منطقه می‌باشد که از طریق گزینش لاین خالص مورد اصلاح قرار گرفت.
۱۴۵- ۱۵۰	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	
۱۴-۱۵	تعداد پنجه (عدد)	خصوصیات بارز:
۲۴-۲۵	وزن هزاردانه (گرم)	
دارد	ریشک	از خصوصیات مهم این رقم عطر بسیار مناسب و کیفیت پخت عالی آن است که بعد از معرفی رقم خالص بسیار مورد استقبال کشاورزان و مصرف‌کنندگان واقع شد.
۶/۳-۶/۵	طول دانه (میلی‌متر)	
۲/۳-۲/۵	عرض دانه (میلی‌متر)	مصرف‌کنندگان واقع شد.
کوتاه و قطور	شکل دانه	
۲۲-۲۳	میزان آمیلوز	مصرف‌کنندگان واقع شد.
۷۰-۷۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن	
دارد	عطر	مصرف‌کنندگان واقع شد.
مقاوم	بیماری بلاست	
حساس	واکنش به خوابیدگی بوته	



آنام

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۹۷
انتخاب لاین خالص	روش اصلاحی	والدین: صالح و هاشمی
صالح و هاشمی	والدین	خصوصیات بارز:
۵-۵/۵	عملکرد (تن درهکتار)	میزان آمیلوز متوسط، طول دوره رشد و ارتفاع بوته
۱۰۰-۱۰۴	تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	مناسب و دارا بودن میزان برنج سفید بالا و برنج خرد
۹۳-۱۰۲	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	کمتر. از نظر مورفولوژی و ساختار ظاهری، شبیه ارقام
۲۰-۲۱	تعداد پنجه (عدد)	محلی بوده و دارای دانه‌های بلند و ریشک‌های کوتاه
۲۵	وزن هزاردانه (گرم)	به رنگ سیاه می‌باشد. کیفیت پخت لاین خالص
ریشک‌های کوتاه و سیاه رنگ	ریشک	مذکور بسیار عالی بوده و شبیه کیفیت پخت ارقام
۷	طول دانه (میلی‌متر)	محلی همانند ارقام هاشمی و دمسیاه می‌باشد. ارتفاع
۲	عرض دانه (میلی‌متر)	بوته در ژنوتیپ انتخابی کوتاه بوده و نسبت به عارضه
بلند	شکل دانه	خوابیدگی مقاوم می‌باشد. زودرس بودن رقم نیز از
۲۰-۲۱	میزان آمیلوز	مزیت‌های دیگر آن به شمار می‌آید که برداشت
۷۰-۷۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن	محصول قبل از بارش‌های آخرفصل و عدم برخورد با
دارای عطر و طعم	عطر	نسل دوم و سوم آفت کرم ساقه‌خوار و از همه مهمتر
حساس	بیماری بلاست	مصرف کمتر آب برای آبیاری را به دنبال دارد.
مقاوم	واکنش به خوابیدگی بوته	



کیار

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۹۹ والدین: صالح به‌عنوان والد مادری و هاشمی به‌عنوان والد پدری خصوصیات بارز: میزان آمیلوز متوسط، زودرس، کیفیت دانه بالا، عملکرد نسبتاً بالا، حساس به بلاست، آمیلوز متوسط
انتخاب لاین خالص	روش اصلاحی	
صالح و هاشمی	والدین	
۵/۵-۶	عملکرد (تن درهکتار)	
۱۰۰-۱۰۵	تعداد روز از بذریابی تا رسیدن	
۱۲۰	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	
تعداد پنجه بالا	تعداد پنجه (عدد)	
۲۵	وزن هزاردانه (گرم)	
ریشک‌های کوتاه و طلایی فقط در بالای خوشه	ریشک	
۸/۱	طول دانه (میلی‌متر)	
۲	عرض دانه (میلی‌متر)	
بلند	شکل دانه	
۲۰-۲۱	میزان آمیلوز	
۷۰-۷۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن	
دارای عطر و طعم	عطر	
حساس	بیماری بلاست	
مقاوم	واکنش به خوابیدگی بوته	



طلوع

ویژگی‌های زراعی و کیفی		سال معرفی: ۱۳۹۹
شجره/ نوترکیب خویش آمیخته	روش اصلاحی	والدین: نعمت / علی کاظمی
نعمت / علی کاظمی	والدین	خصوصیات بارز: از ویژگی‌های برجسته رقم، زودرسی آن با طول دوره رشد از بذrpاشی تا ۵۰ درصد گلدهی (۷۸ روز) می‌باشد که در مقایسه با رقم هاشمی (۸۳ روز) حدود یک هفته زودتر، ارتفاع بوته آن کوتاه (۸۷ سانتی‌متر) بوده، میانگین عملکرد دانه (شلتوک) آن ۶۵۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد که حدود ۳/۵ تن از ارقام بومی بیشتر است، متوسط وزن هزار دانه بالا (۳۱ گرم) داشته و از تحمل بالایی در مقابل آفت کرم ساقه‌خوار برنج از طریق هر دو نوع مکانیسم آنتی‌زنوز و آنتی‌بیوز برخوردار می‌باشد، مقاوم در مقابل بیماری بلاست (مقیاس ۱-۰) بوده و از کیفیت پخت مطلوب دانه (میزان آمیلوز ۲۳ درصد) همانند ارقام بومی و عطر مناسب برخوردار می‌باشد. به دلیل چنین ویژگی‌های مناسبی، می‌تواند از پتانسیل خوبی جهت کشت در شرایط معمول، سیستم‌های کشت کم‌آب، مناطق/ سیستم کشت با دوره رشد کوتاه را داشته باشد. همچنین رقم مذکور راتون‌زایی خوبی دارد، به دلیل پاکوتاهی و زودرسی، از قابلیت مناسبی برای برداشت مکانیزه (کمباین برنج) و کشت دوبار برنج در اراضی شالیزاری برخوردار می‌باشد.
عملکرد (تن در هکتار)	۶/۵-۷	
تعداد روز از بذrpاشی تا رسیدن	۹۵-۹۸	
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۸۷-۹۰	
تعداد پنجه (عدد)	۱۹-۲۱	
وزن هزاردانه (گرم)	۳۱-۳۲	
ریشک	ندارد	
طول دانه (میلی‌متر)	۸-۸/۲	
عرض دانه (میلی‌متر)	۲/۲-۲/۴	
شکل دانه	بلند	
میزان آمیلوز	۲۳-۲۴	
درجه حرارت ژلاتینه شدن	۷	
عطر	متوسط	
بیماری بلاست	مقاوم	
واکنش به خوابیدگی بوته	مقاوم	



بخش دوم

مدیریت خزانة برنج

نگارندگان:

دکتر شهرام نظری، دکتر فرزاد مجیدی، دکتر حدیث شهبازی،
دکتر محمدرضا یزدانی، مهندس حسن شکری واحد، دکتر بیژن یعقوبی
اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور

۱- خزانه

در مناطق مختلف جهان، بسته به شرایط محیطی، کشاورزان روش‌های مختلفی برای پرورش نشاء برنج به کار می‌برند. راه‌اندازی خزانه مناسب، اولین قدم برای دستیابی به محصول مناسب برای کشاورزان است. در صورت تهیه صحیح خزانه، نشاهای با کیفیت بالا و با برگ‌های سبز یکنواخت و ریشه‌های توسعه‌یافته تولید می‌شود که به راحتی قابل انتقال به زمین اصلی هستند. خزانه برنج به قطعه زمین کوچکی گفته می‌شود که معمولاً در قسمتی از زمین اصلی یا خارج از مزرعه احداث می‌شود. از آن جایی که بذور برنج در شرایط غرقابی توانایی جوانه‌زنی را نخواهند داشت. بنابراین جهت استفاده بهینه از بذور و داشتن مزرعه‌ای یکنواخت ابتدا بذور را در فضای کوچک‌تری تحت شرایط خاص کشت نموده و پس از آماده شدن و رشد نشاها آن را به زمین اصلی منتقل و نشاء می‌کنند.

۲- انواع خزانه

تهیه خزانه به سه صورت انجام می‌گیرد:

الف- سنتی

ب- ایستگاهی (جوی پشته‌ای یا ژاپنی)

ج- جعبه‌ای (مکانیزه)

۲-۱- خزانه سنتی

خزانه سنتی دارای ابعاد مشخصی نمی‌باشد و معمولاً بدون پوشش و با تراکم متفاوت و زیاد بذر در بستر خزانه تهیه می‌شود.



شکل ۲-۱- خزانه سنتی

۲-۲- خزانه ایستگاهی (جوی پشته‌ای یا ژاپنی)

در این روش، عرض بستر معمولاً ۱/۲۰-۱ متر و طول آن را در حدود ۱۰ متر در نظر می‌گیرند و ارتفاع مناسب برای هر بستر ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر است. فاصله بین دو بستر نیز حدود ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود که به‌صورت جوی است. در خزانه‌های تهیه‌شده به‌صورت جوی پشته‌ای، بذور بر روی پشته پاشیده شده و آب به‌صورت نشتی به بذور می‌رسد (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲- خزانه ایستگاهی (جوی پشته‌ای یا ژاپنی)

۲-۳- خزانه جعبه‌ای (مکانیزه)

در این روش جهت تهیه نشاء از جعبه‌های نشاء و ماشین نشاکار استفاده می‌گردد. مقدار خاک برای یک جعبه نشاء با عمق خاک بستر ۲ سانتی‌متر حدود ۲/۵ تا ۳ کیلوگرم است و پس از پاشش بذور روی آن با خاک پوشانده می‌شود. مناسب‌ترین نوع خاک، خاک لومی رسی است. پس از آماده‌سازی جعبه‌ها، بذریاشی و سبز شدن اولیه، آن‌ها را می‌توان مثل مرحله قبل بر روی بسترهای آماده شده خزانه در کنار یکدیگر قرار داد و با پوشش پلاستیکی روی جعبه‌ها را پوشاند (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳- خزانه جعبه‌ای (مکانیزه)

۳- زمان خزانه‌گیری

زمان خزانه‌گیری باتوجه به شرایط منطقه و حساسیت رقم متفاوت است ولی بهترین زمان خزانه‌گیری در مناطق مختلف زمانی است که خطر سرمای اول فصل تا حدودی سپری شده باشد و میانگین دمای محیط در حدود ۱۶ درجه سانتی‌گراد رسیده باشد. جهت دستیابی به تاریخ کاشت مناسب بهتر است در هر منطقه ضمن مراجعه به میانگین دمای بلند مدت، از توصیه‌های کارشناسان مستقر در مراکز جهاد کشاورزی منطقه نیز استفاده نمود (تقویم زراعی هر منطقه باتوجه به میزان آب در دسترس و شرایط آب و هوایی تدوین می‌شود). به‌هرحال مناسب‌ترین تاریخ کاشت زمانی است که میانگین دمای هوا به حدود ۱۶ درجه سانتی‌گراد رسیده باشد.

۴- مکان خزانه‌گیری

محل خزانه بایستی در مکانی انتخاب شود که خاک آن به‌خوبی شخم خورده و دارای هوموس یا کود آلی کاملاً پوسیده باشد. محل انتخابی نبایستی در سایه‌انداز درخت باشد، بهتر است به‌صورت شمالی- جنوبی احداث شود تا هم حداکثر تابش نور خورشید را دریافت کند و هم از وزش بادهای غربی- شرقی مصون بماند. به‌منظور برخورداری از باران اوائل فصل بهار بهتر است که در ابتدای سال به آماده‌سازی خزانه اقدام نمود.

۵- سطح مورد نیاز خزانه

سطح مورد نیاز خزانه جهت کشت یک هکتار زمین اصلی برابر با ۲۵۰ مترمربع می‌باشد. تعداد جعبه‌های نشاء به‌ازای یک هکتار زمین اصلی ۲۲۰ تا ۲۳۰ جعبه خواهد بود.

۶- انتخاب بذر

بذر مهمترین نهاده در زراعت است. توصیه می‌شود از بذور گواهی‌شده (لیبل‌دار) که توسط موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال تأیید شده و استاندارد می‌باشد، استفاده گردد. در صورت در دسترس نبودن و اجبار به بذور خود مصرفی، موارد زیر قبل از بذرگیری توسط شالیکار رعایت شود.

- محل بذرگیری بایستی عاری از علف‌های هرز باشد.
- بوته‌های ارقام دیگر (خارج از تیپ) قبل از خوشه‌دهی از مزرعه حذف گردند.
- سعی گردد بخشی از مزرعه که بوته‌ها کاملاً رسیده هستند را برای بذرگیری انتخاب نماید.
- حتی‌الامکان برای خرم‌کوبی از خرم‌کوب دستی استفاده نماید.
- محل نگهداری بذر بایستی از نظر نور و رطوبت مناسب باشد.
- می‌توان از دستگاه‌های جدید بوجاری که بذور را بر مبنای وزن تک‌دانه جدا می‌کنند، جهت انتخاب بذر استفاده نمود.

۷- مقدار بذر مورد نیاز

مقدار بذر مورد نیاز بر مبنای تئوری یعنی استفاده از وزن هزار دانه، تعداد خوشه در واحد سطح و تعداد نشاء در کپه خیلی کمتر از مقدار واقعی مورد مصرف است. یعنی اگر رقمی دارای وزن هزار دانه ۲۵ گرم و تراکم بوته در واحد سطح آن ۲۵ در ۲۵ سانتی متر باشد، با احتساب سه نشاء در کپه تقریباً کمتر از ۲۰ کیلوگرم بذر مورد نیاز است. اما باتوجه به تلفات بذری و سایر شرایط برای کشت نشایی، میزان بذر مصرفی بین ۳۰ تا ۴۰ و برای کشت مستقیم بین ۷۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می شود.

۸- استانداردهای لازم برای بذر انتخابی

بذور مصرفی بایستی از تولید سال زراعی قبل و دارای خلوص ۹۹ درصد باشند. بذور بایستی دارای قوه نامیه بالای ۹۵ و درصد سبز بالای ۸۰ درصد باشند. همچنین عاری از بذور علف های هرز و سایر ارقام باشند. لازم به ذکر است بذور گواهی شده لیبیل دار، همه این خصوصیات را دارا بوده و در شرایط کاملاً استاندارد تهیه می شوند.

۹- آماده سازی بذر

۹-۱- سبک و سنگین کردن و ضد عفونی بذر

برای جداسازی بذور سالم از بذور نیمه پر، پوک، ضعیف و چروکیده از محلول آب و نمک استفاده می شود. به این منظور به ازای هر لیتر آب ۲۰ گرم نمک اضافه و به خوبی حل می شود. اگر وسایل دقیق جهت اندازه گیری حجم آب و میزان نمک در دسترس نبود برای اطمینان از مناسب بودن غلظت نمک می توان از یک عدد تخم مرغ خام و تازه استفاده کرد. پس از تهیه محلول، تخم مرغ را در آن غوطه ور نموده، هنگامی که به اندازه یک سکه از تخم مرغ بیرون از محلول باشد، غلظت مورد نظر مناسب سبک و سنگین کردن بذور برنج است. بذور را داخل محلول آب نمک ریخته، بذور سالم در ظرف ته نشین شده و بذور پوک، ضعیف و چروکیده در سطح آب شناور می شوند (شکل ۲-۴). پس از حذف بذور شناور، بذور سالم با آب شیرین شسته و برای جوانه دار کردن آماده می شوند. سپس بذور به مدت ۲۴ ساعت در آب ولرم با درجه حرارت حدود ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد به حالت غرقاب قرار داده می شود. در این مرحله معمولاً هر کیلوگرم بذر در ۱/۵ لیتر آب خیسانده می شود. سپس بذور از آب خارج و به مدت ۲۴ ساعت در محلول قارچ کش های ضد عفونی کننده بذر شامل تریفمین (۳۳۰ میلی لیتر برای صد کیلوگرم بذر)، سلسنت (۲۰۰ میلی لیتر برای صد کیلوگرم بذر)، همایکت (۳ در هزار) و ویتاواکس تیرام (۲ در هزار) قرار می گیرند.



شکل ۲-۴- سبک و سنگین کردن بذر

۹-۲- جوانه‌دار کردن بذر

جوانه‌زنی به مرحله‌ای گفته می‌شود که جنین پس از آبنوشی، عضو خارجی بذر را می‌شکافد و طی آن ساقه‌چه و ریشه‌چه ظاهر می‌گردند. بذور انتخابی را در آب ولرم با درجه حرارت حدود ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت غرقاب می‌کنند. بذوری که آب جذب کرده و متورم شدند را از آب خارج کرده و به مدت ۴۸ ساعت به گرمخانه (مکانی که بتواند زمینه‌های جوانه‌دار کردن بذور را فراهم نماید) انتقال می‌دهند. یک بذر خوب جوانه‌دار شده بذری است که یکنواخت جوانه زده و نسبت طول جوانه اولیه (ساقه‌چه) به ریشه‌چه یک به دو باشد.

۹-۳- شرایط لازم برای جوانه‌دار کردن بذر

لازم است به میزان ۵۰ درصد حجم کیسه‌ها بذر ریخته شود تا پس از جذب آب جا برای افزایش حجم داشته باشد. بهتر است کیسه‌ها را بر روی چند چوب قرار داده تا از خسارت سطح تماس بذور با زمین جلوگیری گردد. لازم است روزی چند بار با آب ولرم بر روی کیسه‌ها آب‌پاشی شود تا آب و حرارت مورد نیاز برای جوانه‌دار شدن فراهم باشد. هم‌زمان با پاشیدن آب بر روی کیسه‌ها آن را تکان داده تا اکسیژن مورد نیاز جوانه‌زنی راحت‌تر در اختیار بذور قرار گیرد.

۹-۴- جوانه‌زنی نامطلوب

در صورتی که رطوبت به اندازه کافی نباشد ریشه‌چه و چنانچه اکسیژن به اندازه کافی فراهم نباشد ساقه‌چه (جوانه اولیه) بیش از اندازه رشد خواهند کرد. اگر رطوبت و اکسیژن به اندازه کافی باشد ولی ریشه‌چه و ساقه‌چه (جوانه اولیه) دارای رشد سریع باشند نشان‌دهنده زیاده‌بودن درجه حرارت است.

۹-۵- آماده‌سازی بستر خزانه برنج برای بذرپاشی

در خزانه جوی پشته‌ای پس از تهیه بستر جهت تولید نشاء قوی و سالم بایستی از رشد علف هرز جلوگیری نمود. برای این منظور می‌توان از علف‌کش‌های مناسب مثل تیوبنکارپ و بوتاکلر استفاده نمود. مدت زمان نگهداری محلول آب و سم در خزانه ۴۸ ساعت است. بعد از این مدت

هنگامی که بذور جوانه‌دار شده و آماده بذریابی در خزانه گردید، آب کرت‌ها تخلیه و پس از تسطیح و ماله‌کشی سطح بستر خزانه و اندکی هوا دادن می‌توان اقدام به بذریابی نمود (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵- آماده‌سازی بستر خزانه برای بذریابی

۹-۶- بذریابی بر روی بسترهای آماده

پاشیدن بذر جوانه‌دار به صورت یکنواخت در بستر خزانه و حداکثر به مقدار ۱۵۰ تا ۱۸۰ گرم به ازای هر مترمربع خزانه برنج است. بهتر است بذریابی بر روی بسترها به نحوی باشد که بذور روی هم انباشته نشده ولی تمام سطح خزانه را پوشش دهد تا از رویش علف‌های هرز که علف‌کش قادر به از بین بردن آن نبود، جلوگیری نماید (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶- بذریابی

۹-۷- پوشش‌دار کردن خزانه برنج

اکثر ارقام برنج نسبت به سرما حساس هستند، به نحوی که سرما موجب از بین رفتن نشاها در خزانه و حتی در زمین اصلی می‌شود. برای جلوگیری از خسارت‌های سرما در اوایل بهار و کمک به

زودرسی نشاها، بعد از بذریابی، بستر خزانه را با نایلون می‌پوشانند. روش کار به این ترتیب است که روی بستر خزانه برنج، کمانه‌ای چوبی، فلزی یا فایبرگلاس به فاصله‌های تقریباً ۵۰ سانتی‌متر از هم قرار داده و روی کمان‌ها را با نایلون می‌پوشانند. مقدار نایلون مورد نیاز برای ۱۰۰ مترمربع خزانه، ۵۵ متر با عرض ۴ متر (به‌صورت دولا) است. این نایلون را به‌ازای هر دو بستر کنار هم برش داده و روی کمان‌ها می‌کشند (شکل ۲-۷). برای پوشاندن بسترها می‌بایستی از هر چهار طرف بستر نایلون‌ها به درون خاک فروبرده شوند تا علاوه بر حفظ درجه حرارت زیر پوشش نایلون‌ها روی بسترها جابجا نشوند.



شکل ۲-۷- پوشش‌دار کردن خزانه

۹-۸- آبیاری در خزانه برنج

لازم است که محل انتخابی جهت احداث خزانه از منظر مدیریت آبیاری مورد توجه قرار گیرد. نیاز به‌زهکشی مناسب، لزوم دسترسی مناسب از نظر آب آبیاری و امکان مدیریت سریع و آسان، مقابله با سردی احتمالی آب آبیاری، لزوم جلوگیری از خسارت در صورت بارندگی شدید، جلوگیری از تداخل با عملیات آماده‌سازی زمین و نشاکاری، عدم ورود آب آبیاری از زمین اصلی و امکان نشاکاری مکان خزانه پس از جمع‌آوری خزانه در انتهای کار از جمله موارد مهمی است که در زمان انتخاب محل احداث خزانه باید مورد توجه قرار گیرد. در جدول (۱-۲) نکات مورد توجه و عملیات لازم برای مواجهه با آن‌ها ذکر شده است.

اعمال مدیریت آبیاری قابلیت مرتفع‌سازی بسیاری از مشکلات خزانه را دارد. حفظ شرایط رطوبتی مناسب خزانه، رفع حساسیت جوانه ابتدایی به شرایط غرقاب و دمای آب، کنترل علف‌های هرز خزانه، کنترل دمای محیط در صورت پایین‌آمدن دمای هوا و محیط خزانه و کنترل دمای آب آبیاری در خزانه از جمله تأثیرات اعمال مدیریت مناسب آبیاری است. در جدول (۲-۲) نکات و مشکلات موجود در خزانه و عملیات مناسب برای مواجهه با آن‌ها ذکر شده است.

جدول ۱-۲- اصول انتخاب محل مناسب خزانه در اراضی شالیزاری

نکات مورد توجه	عملیات لازم
۱ نیاز به زهکشی مناسب	عدم ماندابی، عدم تغذیه آب از پایین، امکان تخلیه سریع آب (بلندترین نقطه مزرعه)
۲ دسترسی مناسب از نظر آب آبیاری و امکان مدیریت سریع و آسان	انتخاب مکان نزدیکتر به جاده دسترسی، کانال آبیاری و زهکشی و محل سکونت کشاورزان
۳ مقابله با سردی احتمالی آب آبیاری	امکان جمع‌آوری آب در کرت‌های بالادستی برای افزایش دمای آب قبل از آبیاری خزانه با امکان آبیاری ثقلی
۴ جلوگیری از خسارت در صورت بارندگی شدید	جلوگیری از جریان سطحی ورودی یا حفظ محدوده خزانه از جریان سطحی با حفر زهکش‌های حائل در اطراف خزانه
۵ تداخل با عملیات آماده‌سازی زمین و نشاکاری	انتخاب مکان مناسب برای عدم تداخل با محدوده ورود و محدوده کاری کارگران، ماشین آلات و ادوات
۶ عدم ورود آب آبیاری از کرت‌های نشاکاری شده در زمین اصلی به خزانه	انتخاب مکان مناسب و حفر زهکش حائل برای جلوگیری از ورود آب موجود در زمین اصلی به خزانه
۷ امکان نشاکاری مکان خزانه پس از جمع‌آوری خزانه در انتهای کار	انتخاب مکان مناسب برای نشاکاری در خزانه بدون تداخل کاری و تاثیر از کرت‌های کشت شده

جدول ۲-۲- تاثیرات مدیریت آب بر خزانه برنج

ردیف	مشکلات	فعالیت مناسب
۱	شرایط رطوبتی	رعایت اصول انتخاب مکان مناسب طبق جدول ۱-۲
۲	حساسیت جوانه ابتدایی به شرایط غرقاب و دمای آب	عدم ایجاد غرقاب و عدم استفاده از آب سرد برای آبیاری در زمان تشکیل جوانه ابتدایی
۳	وجود علف‌های هرز در خزانه	کنترل علف‌های هرز با حفظ حالت غرقابی به شرط عدم خسارت به گیاهچه برنج
۴	پایین آمدن دمای هوا و محیط خزانه	استفاده از آب آبیاری با دمای بالاتر نسبت به محیط و ایجاد حالت غرقاب نسبی
۵	دمای پایین آب آبیاری در خزانه	جمع‌آوری آب سرد در کرت جداگانه به منظور بالا رفتن دمای آب

براین اساس عملیات آبیاری و مدیریت آب در خزانه برنج در مراحل مختلف رشدی شامل روزهای اول پس از شروع بذر پاشی (در صورت زهکشی مناسب ۳ تا ۵ روز متناسب با رطوبت اولیه و

دمای هوا در داخل و بیرون خزانه)، زمان ظهور ترک‌های مویین در بیش از ۲۰ درصد از سطح خزانه پس از روزهای ابتدایی بذرپاشی، شروع دو تا سه برگی شدن گیاه، افزایش سن گیاه براساس تعداد برگ‌ها و دو روز قبل از زمان برداشت نشاء و انتقال آن به زمین اصلی متفاوت خواهد بود. در جدول (۲-۳) عملیات آبیاری متناسب با مرحله رشد گیاه در خزانه ارائه گردیده است.

جدول ۲-۳- عملیات آبیاری و مدیریت آب در خزانه برنج

ردیف	زمان	مدیریت آب
۱	روزهای اول پس از شروع بذر پاشی (در صورت زهکشی مناسب ۳ تا ۵ روز متناسب با رطوبت اولیه و دمای هوا در داخل و بیرون خزانه)	استفاده از رطوبت موجود در خاک و عدم نیاز به آبیاری و ایجاد غرقابی در خاک با شرایط رطوبتی حدود اشباع تا بالاتر از ظرفیت زراعی
۲	ظهور ترک‌های مویین در بیش از ۲۰ درصد از سطح خزانه پس از روزهای ابتدایی بذر پاشی	یک بار ورود آب به داخل خزانه و بلافاصله تخلیه آن در گرم‌ترین ساعات روز
۳	شروع دو تا سه برگی شدن گیاه	دو بار ورود آب و تخلیه آب پس از زمان یک تا دو ساعت
۴	افزایش سن گیاه براساس تعداد برگ‌ها	افزایش تعداد دفعات ورود آب و یا طولانی کردن زمان ماندگاری آب در محیط خزانه تا انتها
۵	دو روز قبل از زمان برداشت نشاء و انتقال آن به زمین اصلی	حفظ رطوبت بیش از حالت اشباع برای عدم خسارت به ریشه گیاه هنگام برداشت

۹-۹- هوادهی خزانه برنج

پس از قرار دادن پوشش نایلونی، باید دقت شود که در زمان‌های مناسب عمل هوادهی خزانه برنج به‌خوبی انجام شود. درغیراین‌صورت، اثرات نامطلوبی بر روی نشاها خواهد گذاشت. از آن جمله کاهش شدید ذخیره کربوهیدرات‌ها، مواد غذایی و همچنین افزایش عوامل بیماری‌زا را می‌توان برشمرد. ضمن اینکه در روزهای آفتابی و گرم درجه حرارت زیر پوشش پلاستیکی بسیار زیاد خواهد شد و موجب از بین رفتن نشاها می‌گردد.



شکل ۲-۸- هوادهی خزانه

۹-۱۰- نحوه هوادهی

تا مرحله دو برگگی شدن نشاها، نیازی به هوادهی نیست اما پس از این مرحله، هوادهی در روزهای آفتابی و گرم انجام می‌شود. برای این کار، ابتدا و انتهای پلاستیک روی بستر را باز می‌کنند (شکل ۲-۸). در روزهای اول، هوادهی به مدت یک تا دو ساعت در روز انجام می‌شود. به تدریج با گرم‌تر شدن هوا، مدت هوادهی چهار تا پنج ساعت انجام می‌شود. بعد از مرحله ۳-۴ برگگی شدن نشاها، روزها پلاستیک را برداشته و شب‌ها دوباره پلاستیک را روی خزانه می‌کشند. حدود یک هفته قبل از انتقال نشاها به زمین اصلی، پوشش نایلونی را به‌طور کامل از روی خزانه برنج جمع می‌کنند.

۹-۱۱- توصیه فنی در ارتباط با هوادهی خزانه برنج

برای هوادهی خزانه برنج در هوای سرد حداقل یک ساعت خزانه بدون آب باشد ولی در هوای گرم از ۹ صبح تا ۴ بعد از ظهر خزانه بدون آب و سپس آبیاری شود. در مرحله سه برگگی به‌ویژه در روزهای گرم لازم است نسبت به هوادهی و ایجاد سازگاری گیاهچه به شرایط آب و هوای طبیعی اقدام نمود. پس از دو تا سه برگگی شدن و هم‌زمان با هوادهی گیاهچه‌ها، باید پای بوته‌ها آب وجود داشته باشد.

۹-۱۲- کودپاشی در خزانه برنج

کوددهی در خزانه براساس نیاز گیاه و منطبق بر آزمون خاک و آب است ولی با این وجود برخی توصیه‌های کودی صورت گرفته است که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

۹-۱۳- کود پایه در خزانه

زمان استفاده از کود پایه در خزانه، معمولاً بعد از تهیه جوی و پشته و قبل از بذرپاشی است. مصرف کود به‌ازای هر مترمربع خزانه، ۱۵ گرم اوره به اضافه ۱۰ گرم کود سوپرفسفات تریپل است.

اگر کود از نوع فسفات آمونیوم باشد، مقدار کود اوره ۱۲-۱۰ گرم به ازای هر مترمربع خزانه مصرف می‌شود. علاوه بر این، در طی چند سال گذشته مصرف کود پتاس نیز توصیه شده است. برای این منظور، می‌توان مقدار ۱۵ گرم کود پتاس را به ازای هر مترمربع خزانه استفاده کرد.

۹-۱۴- کود سرک در خزانه

کود سرک معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ روز پس از بذریابی خزانه مصرف می‌شود. هدف از مصرف کود سرک، رشد کافی نشاها و راحتی در کندن آنها است. زمان مصرف کود سرک، یک هفته قبل از انتقال نشاها به زمین اصلی و به مقدار پنج گرم اوره برای هر مترمربع زمین خزانه است.

۱۰- مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز خزانه

۱۰-۱- آفات مهم خزانه برنج

۱۰-۱-۱- مگس خزانه (*Ephydra* sp.)



شکل ۲-۹- لارو و حشره بالغ مگس خزانه

مدیریت: نظر به این که در سال‌های اخیر برای تهیه خزانه از پوشش پلاستیکی استفاده می‌شود، با ایجاد پوشش پلاستیکی روی خزانه، آلودگی خزانه به این حشره بسیار کاهش می‌یابد و نیاز به مبارزه شیمیایی نمی‌باشد. اما در صورت آلودگی خزانه‌ها می‌توان از حشره‌کش‌های فسفره نظیر فنیتروتیون ۵۰٪ به مقدار ۱/۵ در هزار یا فیپرونیل مایع ۵ درصد به نسبت ۱ تا ۱/۵ در هزار سمپاشی نمود. استفاده از حشره‌کش دیازینون گرانول ۱۰ درصد به مقدار ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم در هر ۱۰۰ مترمربع خزانه توصیه می‌شود. همچنین می‌توان از حشره‌کش دایفلوبنزورون پودر وتابل ۲۵ درصد به مقدار ۰/۵ گرم برای ۱۰ مترمربع استفاده کرد. از مصرف سموم کلره داخل خزانه جداً خودداری شود.

۱۰-۱-۲- آبدزدک (*Gryllotalpa gryllotalpa*)



شکل ۲- ۱۰- حشره بالغ آبدزدک

مدیریت

روش زراعی: شخم‌زدن زمین برای از بین بردن تخم‌های حشره داخل لانه بسیار موثر می‌باشد. غرقاب‌نمودن زمین و مزرعه موجب می‌شود که پوره‌ها زمین را ترک و از خاک بیرون آمده و سپس نسبت به انهدام آنها اقدام شود. استفاده از تله‌های زمینی (تله‌های گودالی) مانند قوطی‌های خالی کمپوت یا هر قوطی دیگر، داخل خاک یا روی مرزهای مزرعه یا خزانه در سطح زمین قابل توصیه است. به‌طوری‌که لبه آن مطابق با سطح خاک یا کمی پایین‌تر (عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر) قرار گیرد. سوراخ ورودی این تله طوری ساخته شود که به طرف داخل ظرف و به شکل قیف باشد و ته قیف به طرف پایین باشد تا آبدزدک قادر به خروج نباشد.

روش شیمیایی: استفاده از حشره‌کش فیپرونیل ۰/۲ درصد گرانول که برای کنترل کرم ساقه‌خوار نواری برنج استفاده می‌شود، برای این حشره نیز موثر می‌باشد. سموم گرانول را مستقیماً می‌توان فقط روی مرزها که محل آمد و شد آبدزدک‌ها است به مقدار ۱۵۰ گرم برای ۱۰۰ مترمربع استفاده کرد. استفاده از طعمه مسموم در هنگام غروب و همزمان با خروج حشرات از داخل خاک و در سطح مزرعه به مقدار ۵ گرم در مترمربع نیز توصیه می‌شود. برای تهیه طعمه مسموم می‌توان از حشره‌کش فنتوات ۴۰٪ به مقدار ۲ تا ۳ کیلوگرم، پوسته برنج یا سبوس برنج ۱۰۰ کیلوگرم و آب ۵۰ لیتر استفاده نمود. ابتدا سم مزبور را در پنج لیتر آب حل کرده و بقیه آب را به تدریج روی پوسته یا سبوس ریخته و به‌خوبی مخلوط نمود تا کاملاً دانه دانه شده و در سطح مزرعه به راحتی پخش شود.

۱۰-۲- بیماری‌های مهم خزانۀ برنج

تعداد زیادی از بیماری‌های مهم برنج مانند بیماری پوسیدگی طوقه با عامل *Fusarium*، بیماری لکه قهوه‌ای با عامل *Bipolaris oryzae*، سیاهک دروغی برنج با عامل *virens*، بیماری بلاست برنج با عامل *Pyricularia oryzae* و پوسیدگی غلاف با عامل *Ustilaginoidea*، توسط بذر از سالی به سال بعد منتقل می‌شوند و برخی بیماری‌ها مانند *Sarocladium oryzae* بیماری لکه قهوه‌ای و بلاست برگ در صورت مهیا بودن شرایط، سبب از بین رفتن سطح وسیعی از برگ‌های جوان و بروز خسارات چشم‌گیر در خزانۀ می‌شوند. مدیریت بیماری‌های مهم برنج در سرفصل بیماری‌ها توضیح داده خواهد شد. چنان‌چه هر یک از این بیماری‌ها در خزانۀ به‌خوبی کنترل نشوند همراه با گیاهچه به زمین اصلی منتقل شده و در صورت مهیا بودن شرایط محیطی، توسعه و گسترش یافته و خسارت کمی و کیفی را به‌دنبال خواهند داشت. انتقال گیاهچه‌های آلوده به مناطق و مزارع عاری از بیماری، سبب آلودگی آن‌ها شده و درنهایت در بیماری‌های بذر زاد، بذور تولیدی در این مزارع نیز آلوده خواهند بود که این موضوع در مزارع بذری دارای اهمیت بیشتری است. اگرچه از بین بردن کامل عوامل بیماری‌زا از مزارع برنج دشوار است، اما سبک و سنگین کردن بذور در محلول آب و نمک و به‌دنبال آن ضدعفونی بذور با قارچ‌کش‌های ثبت‌شده، یک روش معمول و کارآمد برای مدیریت بیماری‌های بذرزاد و پرورش نشای سالم می‌باشد.

۱۰-۳- مدیریت علف‌های هرز در خزانۀ برنج

علف‌های هرز موجود در خزانۀ برنج با نشاهای برنج رقابت می‌کنند. این علف‌ها با جذب آب و مواد غذایی و هم‌چنین نور و اشغال فضا، موجب ضعیف شدن نشاها می‌شوند. به‌علاوه، علف‌های هرز موجود در خزانۀ، همراه نشاهای برنج به زمین اصلی راه یافته و باعث مشکلات بیشتر در مزرعه می‌شوند؛ زیرا در این مرحله، علف‌کش‌ها روی آن‌ها بی‌اثر بوده و باید حتماً با دست وجین شوند. در نتیجه هزینه کارگری افزایش می‌یابد و سود کمتری به کشاورز می‌رسد. در خزانۀ‌های برنج، به‌ویژه در استان‌های گیلان و مازندران، علف هرز سوروف بیشترین مزاحمت را ایجاد می‌کند (شکل ۲-۱۱). ضمناً علف‌های هرز دیگری مانند انواع جگن‌ها از جمله اویارسلام یک‌ساله، انواع پی‌زور، بعضی از پهن‌برگ‌ها مانند قاشق‌واش با نشاهای برنج رقابت می‌کنند. از آن جایی که علف هرز سوروف باعث بیشترین مشکلات در خزانۀ‌ها می‌شود، روش مبارزه با این علف هرز در ادامه توضیح داده می‌شود.

۱۰-۳-۱- مبارزه با سوروف در خزانۀ برنج

رویش بعضی از علف‌های هرز به‌ویژه سوروف در خزانۀ، موجب مشکلاتی برای شالی‌کاران می‌شود. البته در خزانۀ‌های سنتی که مقدار مصرف بذر در واحد سطح خیلی زیاد بوده و خزانۀ‌ها

پوشیده از آب است، مسئله سوروف چندان مهم نیست؛ زیرا به علت زیاد بودن بذر و وجود آب، سوروف کمتر فرصت رویش می یابد. اما در این گونه خزانه ها نشاهای ضعیف با قدرت ریشه زایی کم حاصل می شود. به علاوه، نشاها نسبت به بیماری های قارچی آسیب پذیر می شوند.



شکل ۲-۱۱- علف هرز سوروف (*Echinochloa crus galli*)

۱۰-۳-۲- زمان کنترل علف هرز سوروف در خزانه برنج

الف- کنترل سوروف قبل از بذریاشی

حدود سه روز قبل از بذریاشی، بستر خزانه را کاملاً تسطیح و ماله کشی می کنند. سپس علف کش تیوبنکارپ (ساترن) به مقدار شش میلی لیتر برای خزانه به مساحت ده مترمربع و یا علف کش بوتاکلر (ماچتی) به مقدار چهار میلی لیتر برای خزانه به مساحت ده مترمربع مصرف می شود و سپس خزانه را آبیاری می کنند. روش دیگر این است که ابتدا خزانه برنج آبیاری شده، سپس علف کش به صورت قطره پاشی در سطح آب ساکن خزانه به عمق حدود پنج سانتی متر مصرف شود. بعد از مدتی، هنگامی که بذرها جوانه دار شده و آماده استفاده در خزانه شدند آب کرت ها تخلیه شده، پس از تسطیح سطح بستر خزانه و اندکی هوا دادن بذریاشی انجام می شود.

ب- مدیریت علف های هرز خزانه

اگرچه چندین گونه علف هرز از جگن ها هم در خزانه رشد می کنند، اما به طور کلی می توان سوروف را تنها علف هرز مهم خزانه قلمداد نمود. گیاهچه های سوروف به دلیل شباهت زیاد به نشاهای برنج در خزانه قابل تشخیص از یکدیگر نبوده و سوروف از خزانه به اشتباه همراه نشاهای برنج به مزرعه منتقل و در زمین اصلی نشاکاری می شود. دیگر علف های هرز در خزانه به آسانی قابل تشخیص بوده و با وجین دستی حذف می شوند. از این رو مدیریت علف هرز سوروف در خزانه حائز اهمیت ویژه است.

ج- منشاء علف‌های هرز خزانه

۱- بذر موجود در خاک محل احداث خزانه یا خاک مورد استفاده برای کشت بذر در خزانه

۲- بذر علف‌های هرز موجود در بذر یا شلتوک برنج

۳- بذر علف‌های هرز انتقالی از طریق آب آبیاری

د- روش جداسازی بذر سوروف از بذر برنج قبل از کشت در خزانه

استفاده از محلول آب و نمک با غلظت حدود ۲۰ درصد قبل از خیساندن بذر برنج جهت جوانه‌دار کردن و کشت در خزانه، برای جداسازی بذر سوروف از شلتوک بسیار مؤثر است. برای تهیه محلول حدود ۲۰۰ گرم نمک را در ۱۰ لیتر آب حل کرده و سپس بذر برنج خشک به محلول اضافه می‌شود. با چند مرتبه هم زدن، بذر سوروف به همراه بذور سبک و پوک برنج جدا شده، در سطح قرار گرفته و بذر برنج سالم در انتهای ظرف ته‌نشین می‌شود. بذور سالم را پس از جداسازی با آب شستشو داده تا نمک مانع جوانه‌زنی و سبز شدن بذر نشود.

ه- کنترل سوروف موجود در خاک خزانه

تنها راهکار برای کنترل بذر سوروف موجود در خاک خزانه استفاده از علف‌کش است. البته ضدعفونی خاک راهکار دیگری است که پرهزینه‌تر بوده و فاقد توجیه اقتصادی است. برای کنترل علف‌های هرز در خزانه به‌روش شیمیایی، حداقل یک هفته قبل از بذریاشی خزانه را آماده نموده (دو مرتبه شخم عمود بر هم، گل‌خرابی، تسطیح و مال) و پس از غرقاب نسبت به مصرف علف‌کش اقدام گردد. در صورت استفاده از پوشش پلاستیکی و افزایش دمای خزانه، علف‌های هرز از جمله سوروف بهتر کنترل خواهد شد.

و- کنترل سوروف موجود در بذر برنج و کشت‌شده در خزانه

علاوه بر موارد اشاره‌شده فوق، ممکن است بذر برنج مورد استفاده برای کاشت در خزانه به بذر سوروف آلوده باشد. این نوع آلودگی با علف‌کش‌های خاک‌پاش قابل کنترل نیست، زیرا غلظت علف‌کش در خاک در هنگام کشت بذر برنج در خزانه کمتر از آن است که قادر به کنترل سوروف باشد. از سوی دیگر مصرف دوباره علف‌کش خاک‌پاش برای کنترل بذر سوروف همراه بذر برنج، موجب آسیب به خود برنج خواهد شد. لذا استفاده از علف‌کش‌های برگ‌پاش حدود ۴۸ ساعت قبل از درآوردن نشاها از خاک و یا قبل از انتقال نشاها از خزانه به زمین اصلی توصیه می‌شود که در ادامه اطلاعات بیشتری در این خصوص ارائه خواهد شد. برای مدیریت علف‌های هرز انتقالی از طریق آب آبیاری، استفاده از توری در ورودی جوی آبیاری خزانه بسیار مؤثر خواهد بود.

ز- علف‌کش‌های خاک‌پاش مناسب برای کنترل علف‌های هرز در خزانه

پرتیلاک‌لر (ریفیت، ۱/۵ لیتر در هکتار)، تیوبنکارب (ساترن، ۵ لیتر در هکتار)، بوتاکلر (ماچتی، ۳/۵ لیتر در هکتار)، اکسادیارژیل (تاپ‌استار، ۳ لیتر در هکتار)، تریافامون + اتوکسی‌سولفورون (کانسیل، ۱۰۰ گرم در هکتار)، فلوستوسولفورون (ذکور، ۳۰۰ گرم در هکتار)، پنوکسولام (ریزلان، ۱۵۰ سی‌سی در هکتار) از جمله علف‌کش‌های خاک‌پاش مناسب برای کنترل علف‌های هرز خزانه هستند.

ح- روش کاربرد علف‌کش خاک‌پاش در خزانه

ابتدا با شخم و پادلینگ (گل‌خرابی) بستر خزانه را آماده نموده و نسبت به جمع‌آوری بقایای گیاهی و علف‌های هرز با دست اقدام می‌گردد. بعد از تسطیح و کرت‌بندی، خزانه را غرقاب نموده و علف‌کش‌ها با همان غلظت توصیه‌شده برای مزرعه اصلی در سطح آب به‌صورت نمک‌پاش مصرف می‌شود. از خروج آب از کرت‌ها جلوگیری شده و توصیه می‌شود با استفاده از پوشش پلاستیکی، نسبت به گرم نگه‌داشتن خزانه اقدام گردد تا رویش علف‌های هرز تحریک شود. در احداث زود هنگام خزانه در هوای سرد ابتدای فصل بهار، پوشش پلاستیکی در تحریک رویش سوروف و دیگر علف‌های هرز و افزایش کارایی علف‌کش بسیار مؤثر خواهد بود.

ط- اهمیت پیش‌جوانه‌دار کردن بذر و رعایت فاصله بین زمان کاربرد علف‌کش و زمان بذریابی در خزانه

در صورتی که فاصله بین زمان مصرف علف‌کش‌های خاک‌پاش خزانه و زمان کشت (بذریابی) رعایت نشود (۵ تا ۷ روز) و آبشویی باقیمانده علف‌کش قبل از بذریابی انجام نشود، باقیمانده علف‌کش می‌تواند عدم جوانه‌زنی شلتوک را موجب شود. معمولاً شالیکاران متوجه این نوع خسارت علف‌کش نشده و عدم رویش یکنواخت بذر در خزانه را به شرایط آب و هوایی، ناخالصی بذر و بیماری‌ها نسبت می‌دهند. پیش‌جوانه‌دار کردن شلتوک، تحمل بذر برنج به باقیمانده علف‌کش در خاک را بسیار افزایش می‌دهد. در صورت استفاده از علف‌کش در خزانه، قبل از بذریابی نسبت به آبشویی و خروج باقیمانده علف‌کش اقدام نموده و توصیه می‌شود حتماً از بذور پیش‌جوانه‌دار شده استفاده شود.

خیساندن بذر به مدت حدود ۴۸ ساعت و تورم بذر به همراه خروج جزئی جوانه (حدود دو میلی‌متر) در متحمل شدن بذر برنج به علف‌کش بسیار مؤثر است.

ی- تشخیص سوروف

در بیشتر موارد تشخیص سوروف از گیاهچه‌های برنج در خزانه ممکن نیست زیرا که ارتفاع سوروف معمولاً مشابه یا کوتاه‌تر از برنج بوده و رنگ و اندازه برگ‌های آن بسیار شبیه برنج است.

معمولاً پس از گذشت حدود سه هفته از بذریاشی خزانه، به تدریج ارتفاع برخی گیاهچه‌های سوروف بیشتر از برنج خواهد بود. اگرچه تشخیص و حذف تمام علف‌های هرز به استثنای سوروف در خزانه ممکن است، اما تشخیص گیاهچه‌های سوروف در خزانه تقریباً غیرممکن و حذف دستی آن بسیار زمان‌بر است. به‌علاوه گونه‌ی جدید مهاجم سوروف که تحت عنوان سوروف هوشمند (*Echinochloa oryzoides*) نامیده می‌شود، دارای شباهت بیشتری به برنج بوده و تشخیص و حذف دستی کامل آن ممکن نیست.

ک- زمان مناسب سمپاشی خزانه به‌منظور کنترل سوروف با علف‌کش‌های برگ‌پاش

خزانه را ۲۴ تا ۴۸ ساعت قبل از کندن یا درآوردن گیاهچه‌های برنج از خاک و انتقال نشاها از خزانه به زمین اصلی سمپاشی نمائید که در این‌صورت دیگر نیازی به جداسازی سوروف از گیاهچه‌های نشایی برنج نخواهد بود. گیاهچه‌های سوروف سمپاشی‌شده پس از انتقال به مزرعه به تدریج از بین رفته ولی گیاهچه‌های برنج از تنش بهبود یافته و روند طبیعی رشد را طی خواهند کرد. قبل از سمپاشی پلاستیک را از روی خزانه برداشته و آب خزانه با زه‌کشی خارج می‌شود. فشار سمپاش حدود ۱/۵ تا ۲ بار برای سمپاشی علف‌کش‌ها مناسب‌ترین است. باتوجه به مساحت کم خزانه، کالیبره کردن سمپاش به‌منظور سمپاشی یکنواخت خزانه ضروری است. توصیه می‌شود یک روز قبل از سمپاشی با علف‌کش، خزانه را با آب خالص محلول‌پاشی نموده تا آب مورد نیاز برای سمپاشی به دست آید. با تنظیم سرعت حرکت خود در زمان سمپاشی، توصیه می‌شود خزانه با حدود ۱۷۰ تا ۲۰۰ لیتر در هکتار محلول سمپاشی شود.

ل- علف‌کش‌های مناسب برای سمپاشی خزانه برای کنترل سوروف

علف‌کش مناسب برای سمپاشی خزانه جهت کنترل سوروف و دیگر جگن‌ها و پهن‌برگ‌ها بیس‌پایرباک سدیم است. چهار فرمولاسیون تجاری مختلف این علف‌کش با اسامی نومی (SC 10%)، کلینوید (SC 40%)، وجین (SC 12.5%) و مون‌رایس (SC 10%) در مؤسسه تحقیقات برنج بررسی و ثبت شده است. برای خزانه‌های دارای تراکم کم، ۳۰ گرم ماده مؤثره در هکتار و برای خزانه‌های متراکم و پرپشت، ۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار از علف‌کش‌های فوق توصیه می‌شود.

۱۱- زمان انتقال نشاء به زمین اصلی

نشاء برنج پس از ۲ تا ۳ برگی شدن آماده نشاکاری است ولی در صورتی که زمین برای نشاکاری صاف نبوده و دارای شیب باشد نشای ۳ تا ۴ برگی پیشنهاد می‌گردد (شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲- نشاء مناسب برای انتقال به زمین اصلی

۱۱-۱- خزانه جعبه‌ای (جهت کشت مکانیزه برنج)

۱۱-۱-۱- خاک مناسب برای پرورش نشاء جعبه‌ای

تهیه خزانه مناسب منجر به تولید نشاهای مطلوب می‌شود. آماده‌سازی خاک بستر کشت باید در پائیز تمام شده باشد. در چنین مواردی، باید ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشتر از حد مورد نیاز، اقدام به تهیه خاک نمود. مهم‌ترین خصوصیات خاک خوب برای جعبه نشاء، اسیدیته مناسب، بافت متوسط با مواد آلی کافی و نگهداری آب است. خاک لوم رسی (خاک رس مخلوط با لوم و مواد گیاهی) مناسب‌ترین خاک برای این منظور است. خاک رسی و خاک شنی مناسب این کار نیستند. بهترین نوع خاک بدین منظور، خاک جنگل و خاکی است که قبلاً برای کشت مورد استفاده قرار گرفته و حاوی مقداری مواد آلی است.

۱۱-۱-۲- مقدار خاک مورد نیاز

مقدار خاکی که برای یک جعبه لازم است حدود ۲/۵ تا ۳ کیلوگرم است. عمق بستر خاک در جعبه نشاء باید ۲ سانتی‌متر باشد و ضخامت خاکی که برای پوشانیدن بذر مورد استفاده قرار می‌گیرد باید ۵/۰ سانتی‌متر باشد. جهت تولید نشاء برای سطحی معادل ۱۰۰۰ مترمربع از زمین اصلی، نشاهای جوان به ۱۰۰ کیلو خاک و نشاهای نیمه بالغ به ۱۵۰ کیلو خاک نیاز دارند.

۱۱-۱-۳- تمیز کردن و خشک کردن خاک

جمع‌آوری خاک ۲ تا ۳ ماه قبل از بذریابی باید انجام شود. بعد از جمع‌آوری ابتدا خاک باید به خوبی خشک شود. البته قبل از خشک شدن کامل، کلوخ‌های خاک باید شکسته شده و خرد شوند

که در زمان شروع بذریابی اقدام به خردکردن خاک توسط دستگاه کراشر (خاک خردکن) و جداسازی سنگ و بقایای گیاهی و علف‌های هرز سال قبل توسط صفحات مشبک (الک) می‌گردد؛ به این دلیل که وجود سنگ یکی از عوامل اصلی در شکستن انگشتی‌های ماشین نشاکار است.

۱۱-۱-۴- تنظیم اسیدیت خاک بستر بذر

به طور کلی باید گفت زمانی بستر کشت برای تولید نشاهای قوی مناسب است که اسیدیت آن بین ۴/۵ تا ۵/۵ باشد. اگر قرار باشد از خاک‌هایی با اسیدیت ۶/۵ تا ۷ برای بستر کشت استفاده شود، نیاز به خنثی‌سازی و تعدیل اسیدیت در سطوح نیاز است. در اصل عملیات تعدیل اسیدیت باید دو تا سه ماه قبل از زمان بذریابی انجام گیرد. پیش از هر چیز دیگر، نمونه خاک‌ها باید جمع‌آوری و آزمایش شوند. به منظور کاهش یک واحد اسیدیت خاک می‌توان ۱۰۰ کیلوگرم خاک بستر را با ۱۰۰ گرم گل گوگرد مخلوط کرد. در ابتدا ۱۰ کیلوگرم از کل خاک تهیه شده را با گل گوگرد مخلوط کرده، سپس مخلوط مورد نظر با باقیمانده خاک مخلوط می‌شود که در این شرایط ترکیب یکنواختی به وجود می‌آید. میزان پودر سولفور لازم به ازای هر ۱۱۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم است.

۱۱-۱-۵- تغذیه خزانه

از آن جا که کشت برنج در اراضی شالیزاری معمولاً به طور مستمر و هرساله انجام می‌شود و این مسئله سبب تخلیه عناصر، خصوصاً عناصر پر مصرف می‌گردد، ضروری است بخشی از نیاز گیاه به این عناصر از طریق مصرف کود جبران شود. به طور کلی شالیکاران به دو روش می‌توانند وضعیت خاک مزارع خود را از نظر توانایی تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه مورد سنجش و ارزیابی قرار دهند. یکی از روش‌ها آزمون خاک مزرعه می‌باشد که معمولاً قبل از کشت و در مواقعی در طول دوره رشد گیاه انجام می‌شود. روش دیگر بررسی علائمی است که گیاه برنج در صورت کمبود یا بیشبود عناصر در خاک از خود بروز می‌دهد که این علائم در هر مرحله از رشد می‌تواند اتفاق بیافتد.

۱۱-۱-۶- آزمون خاک

آزمون خاک یکی از روش‌های موثر به منظور دستیابی به کشاورزی پیشرفته از جنبه تغذیه گیاه و مصرف عناصر غذایی در خاک می‌باشد. در حالی که این روش به تنهایی کامل نبوده ولی به کارگیری آن می‌تواند وضعیت هر یک از عناصر غذایی را در زمان دلخواه مشخص نماید. آزمون خاک به منظور تعیین مقدار عناصر غذایی قابل استفاده گیاه در خاک انجام می‌گیرد و براساس نتایج به دست آمده از آن می‌توان توصیه کودی مناسب را براساس اعداد و ارقام مبنا و مرجع که از قبل با انجام تحقیقات مختلف مشخص شده انجام داد.

به‌طور کلی با انجام آزمون خاک اهداف زیر محقق می‌شود:

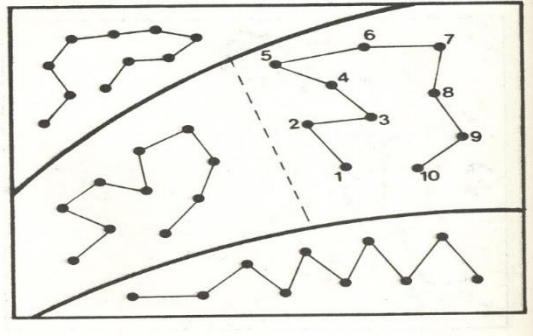
- ۱- تشخیص خاک‌های دارای کمبود، قبل از کشت و یا در طول دوره رشد گیاه، به‌طوری‌که بتوان براساس آن مقدار کود لازم را توصیه و رفع کمبود نمود.
- ۲- تعیین سرنوشت کودهای اضافه‌شده به خاک و ردیابی تغییرات حاصله در قابلیت استفاده عناصر غذایی موجود در این کودها پس از وارد شدن به خاک.
- ۳- پیش‌آگاهی دادن درباره نقاطی که ممکن است در نتیجه مصرف بی‌رویه کودها، فاضلاب‌ها و فضولات در خاک باعث مسمومیت در گیاه، انسان و یا حیوانات شود.
- ۴- تعیین نقاطی که خاک آن‌ها از نظر غلظت عناصر به حد سمیت رسیده و باید از مصرف بیشتر عناصر در آن‌ها به هر شکلی خودداری نمود.

۱۲- دو هدف در حفظ محیط زیست دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای می‌باشد.

۱۲-۱- نمونه‌برداری از خاک

دقیق بودن نتایج آزمون خاک می‌تواند متأثر از دقت در نمونه‌برداری، آماده‌سازی نمونه، روش‌های تجزیه آزمایشگاهی و نظارت نیروی انسانی در آزمایشگاه باشد. نمونه خاکی که به‌درستی وضعیت خاک منطقه مربوطه را نشان ندهد باعث خطا و اشتباه در ارائه برنامه توصیه کودی می‌گردد. از این‌رو ضروری است تا هر زمین زراعی با روشی نمونه‌برداری شود که نشان‌دهنده خاک غالب مزرعه باشد. ترجیحاً قطعاتی از مزرعه که به‌طور معنی‌داری از نظر بافت، رنگ، پستی و بلندی، کشت و پیشینه کودهای مصرفی و سایر ویژگی‌های تأثیرگذار در توصیه کودی متفاوت هستند باید حتماً برنامه کودی مجزایی نسبت به سایر قسمت‌های زمین کشت داشته و به‌عنوان نمونه‌ای از کل مزرعه در نظر گرفته نشوند. بدین‌جهت قبل از نمونه‌برداری زمین بایستی به قطعات یکنواخت از نظر بافت، رنگ، شیب، میزان فرسایش، تاریخچه کشت، عمق مصرف کود و تناوب نوع محصول تقسیم‌بندی شود. در مزارع وسیع حتی اگر شرایط نیز کاملاً یکنواخت باشد نیاز است که مزرعه مزبور به قطعات کوچکتر تقسیم شود.

پس از انتخاب مکان نمونه‌برداری به طریقی که ذکر شد، نقاط نمونه‌برداری در منطقه مورد نظر باید (۱) دارای فاصله مساوی از هم و (۲) دارای توزیع مناسب در مزرعه باشند.



شکل ۲-۱۳- نقشه نمونه برداری خاک

توصیه می‌شود که نقطه‌های انتخابی به صورت تصادفی با الگوی زیگزاگ از کل مزرعه انتخاب شده و تعداد نقطه‌ها از ۱۰ مورد کمتر نباشد (شکل ۲-۱۳). نکات مربوط به نحوه نمونه برداری شامل موارد زیر است.

- ۱- محل نمونه برداری عاری از بقایای گیاهی و پس مانده حیوانی باشد.
 - ۲- چند سانتی متر از خاک سطحی کنار زده شود.
 - ۳- وزن خاک برداشت شده حدود ۰/۵ کیلوگرم باشد.
 - ۴- عمق نمونه برداری ۲۵-۳۰ سانتی متر باشد.
 - ۵- خاک‌های نمونه برداری شده از مکان‌های یکسان و نقاط ده گانه به داخل سطل کاملاً تمیز انتقال داده شود.
 - ۶- خاک‌ها در داخل سطل باید مخلوط شود.
 - ۷- برداشت حدود دو کیلوگرم خاک از داخل سطل و انتقال آن به پلاستیک نمونه برداری و نصب اتیکت بر روی آن با ذکر مشخصاتی از قبیل محل نمونه برداری، تاریخ نمونه برداری، محصول کشت شده در سال قبل و وضعیت توپوگرافی منطقه.
 - ۸- نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردد.
- نکات مربوط به نحوه نمونه برداری شامل موارد زیر است.**

- ۱- به طور مشخص، زمان نمونه برداری قبل از آماده سازی زمین خواهد بود.
- ۲- زمین نه کاملاً خیس و نه کاملاً خشک بوده و بهترین حالت اصطلاحاً زمان گاورو می‌باشد.

از نقاط ذیل نباید نمونه گرفت:

- ۱- نزدیک جوی آب
- ۲- در نقاط کودخورده
- ۳- نزدیک جاده

۴- محلی که سمپاشی شده است

تأکید می‌شود از مناطق کوچکی که دارای وضعیت نامعمول زهکشی هستند، مکان‌هایی که در گذشته مدیریت‌های نامعمول دریافت کرده‌اند و مکان‌هایی که محل انبار کودهای حیوانی یا آهک بوده‌اند، نمونه‌برداری انجام نشود. هر منطقه نمونه‌برداری باید براساس اطلاعات مزرعه طرح‌ریزی شود و ظروف نمونه‌برداری به وسیله یک برچسب که آن‌ها را به مزرعه ارتباط می‌دهد، مشخص شود. قسمت‌های غیرعادی مزرعه را در صورت درخواست کشاورز باید به‌طور جداگانه نمونه‌برداری کرد. نمونه خاک باید نماینده لایه شخم خاک باشد که در کشاورزی مرسوم منطقه توسط کشاورز مورد استفاده قرار می‌گیرد. انواع آزمون‌ها به شرایط منطقه‌ای، وضعیت و نوع محصول بستگی دارد.

۱۲-۲- استفاده از کود در جعبه پرورش نشا

مقدار استاندارد کود در جعبه برای سه عنصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم به‌میزان ۲ گرم برای هر عنصر در نظر گرفته می‌شود که با استفاده از دستگاه میکسر، خاک با کود به‌خوبی مخلوط می‌شود. چنانچه خاک بستر بذر از خاک‌های کوهستانی بوده و از نظر مواد غذایی فقیر باشد، تقریباً ۴ گرم کود مصرف می‌شود. کودهای مصرفی ممکن است شامل سولفات آمونیوم، سوپر فسفات تریپل، سولفات پتاسیم و غیره باشد. چنانچه از کود اوره، فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم استفاده شود باتوجه به درصد عناصر موجود در آن‌ها به‌ترتیب مقدار ۳/۵ گرم اوره، ۴/۴ گرم فسفات آمونیوم و ۴ گرم سولفات پتاسیم برای هر جعبه استفاده می‌شود. مصرف بیش از اندازه کودها ممکن است باعث ضعیف‌شدن گیاهچه‌ها به‌همراه افتادگی برگ‌ها بعد از مرحله ۲/۵ برگی شود. چنانچه نشاها علائم توقف رشد و کمرنگ‌شدن برگ‌ها را نشان دهند، کودهای اضافی استفاده می‌شود. ازطرف‌دیگر، برای نشاهای نیمه بالغ، همان مقدار کودهای اضافی در مرحله ۲/۵ برگی استفاده می‌شود. به‌منظور ریشه‌دهی بهتر نشاها گاهی ۲ تا ۳ روز قبل از نشاکاری به‌ازای هر ۱۰۰ جعبه مقدار ۵۰۰ گرم کود سولفات آمونیوم به‌عنوان استارتر به کار گرفته می‌شود.

۱۳- جعبه نشاء

جعبه‌هایی که در کشور ژاپن ساخته می‌شوند در اندازه‌های کوچک هستند. نشاهای رشدیافته در این جعبه‌ها توسط هر نوع ماشین نشاکاری بدون توجه به این که ساخت کدام کارخانه است قابل استفاده است. جعبه نشا دارای ابعاد ۵۸ سانتی‌متر طول، ۲۸ سانتی‌متر عرض و ۳ سانتی‌متر عمق است و جنس آن‌ها پلاستیکی است.

۱۴- لزوم استفاده از خاک پوششی

پوشش دادن یکنواخت بستر بذر (جعبه‌های بذر) یکی از عوامل مهم در خروج یکنواخت جوانه‌ها از خاک است. البته خاکی که به‌عنوان پوشش مورد استفاده قرار می‌گیرد ممکن است همان خاک موجود در جعبه باشد، ولی باید کاملاً عاری از هرگونه عناصر کودی باشد. میزان خاکی که به‌عنوان پوشش برای هر جعبه در نظر گرفته می‌شود، حدود ۴۴۰ تا ۴۵۰ گرم است. البته خاک پوششی قبل از استفاده باید توسط یک مش با سوراخ‌هایی به قطر ۱/۳ تا ۱/۷ میلی‌متر غربال شده و سپس مورد استفاده قرار گیرد. از طرف دیگر، کلوخه‌های بزرگ خاک باید خرد شوند. در سیستم مکانیزه، مخزن حاوی خاک پوششی و تسطیح‌کننده نهایی جعبه نشاء، آخرین بخش ماشین بذرپاش را تشکیل می‌دهد.

۱۵- پر کردن جعبه‌های نشاء با خاک

برای این کار ابتدا یک روزنامه (در صورت بزرگ بودن سوراخ جعبه‌های نشاء) در کف جعبه قرار می‌دهیم تا به ریشه‌ها کمک کرده بتوانند شکل حصیری به‌خود بگیرند. خاک جعبه‌ها باید تا عمق ۲ سانتی‌متر پر و مسطح شود. البته در روش مکانیزه توسط ماشین بذرپاش از روزنامه استفاده نمی‌شود و تنظیم عمق خاک بستر بذر (۲ سانتی‌متر) توسط تسطیح‌کننده قابل تنظیم انجام می‌شود.

۱۶- خیس کردن جعبه‌های پر از خاک جهت کاشت

بعد از ریختن خاک بستر بذر، جعبه‌ها توسط پمپ آبپاشی می‌شوند که دارای نازل‌هایی با فشار قابل تنظیم برای آبپاشی است.

۱۷- جوانه‌دار کردن بذر

مجموع درجه حرارت مورد نیاز برای جوانه‌زنی بذر برنج ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد روز رشد است. به‌طوری‌که اگر درجه حرارت آب ۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد، بذر برنج برای جوانه‌زنی به ۱۰ روز زمان نیاز دارد. چنانچه از آب جاری و یا آب رودخانه در این مورد استفاده شود باید توجه گردد که درجه حرارت آب تا ساعت ۹ صبح ممکن است مناسب نباشد.

بهترین شرایط زمانی جوانه‌دار کردن بذور در مدت ۵ تا ۶ روز است. مقدار آب مصرفی به‌منظور خیساندن بذور باید دو برابر میزان بذر باشد. استفاده از یک ظرف بزرگ در این مورد مطلوب است. به‌منظور خروج مناسب جوانه از پوسته بذر، علاوه بر آب، اکسیژن نیز مورد نیاز است. بنابراین، با تعویض آب، یک بار در هر روز، عمل اکسیژن‌رسانی به‌خوبی انجام می‌گیرد. ضمناً از یکنواختی درجه

حرارت آب نیز اطمینان حاصل گردد. در روش مکانیزه از حوضچه جوانه‌زنی بذر استفاده می‌شود که دارای هیتر، ترموستات تنظیم دما و سیستم آبیاش بوده که به‌طور هم‌زمان حرارت و اکسیژن مورد نیاز بذور را برای جوانه‌زنی تأمین می‌کند. چنانچه حوضچه جوانه‌زنی در دسترس نباشد مراحل عملیات تسریع در جوانه‌زنی به شرح زیر است:

کیسه‌های حاوی بذر را از آب خارج کرده تا آب اضافی تخلیه گردد. سپس بذرها در ظرف محتوی آب گرم با درجه حرارت ۴۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ ساعت قرار داده می‌شود. پس از پایان این مدت، بذرها جوانه‌های کوچکی به طول ۱ میلی‌متر به شکل سینه کبوتر تولید می‌کنند. اما اگر طویل‌تر از این شود احتمال دارد که در حین بذریابی شکسته شود. البته کشاورزان ژاپنی درجه حرارت ۴۲ درجه سانتی‌گراد را مدنظر قرار می‌دهند که ممکن است کاربرد چنین آب داغی بلافاصله بعد از خیساندن مطلوب‌تر باشد. درجه حرارت فوق ممکن است تا ۲ درجه سانتی‌گراد هم کاهش یابد، به همین خاطر باید کوشش کرد که درجه حرارت ۴۰ درجه در این مدت حفظ شود. با استفاده از دماسنج می‌توان درجه حرارت آب را کنترل نمود. در روش دیگری کیسه‌های محتوی بذر برنج در حفره‌ای که به‌همین‌منظور در خاک ایجاد شده قرار می‌گیرند و روی آن‌ها را به‌طور کامل با کاه برنج می‌پوشانند. بذرها در این روش از گرمای ایجاد شده در اثر تخمیر کاه استفاده نموده و جوانه می‌زنند.

۱۸- کاهش رطوبت بذر

بعد از این که بذور از حوضچه جوانه‌زنی خارج شدند دارای درصد رطوبت بالایی هستند و در هنگام بذریابی با ماشین بذریابی یا توسط دست ایجاد چسبندگی می‌نمایند. به‌همین دلیل رطوبت بذور قبل از بذریابی باید کاهش یابد که بدین‌منظور از دستگاه سانتریفیوژ استفاده می‌شود. به‌طوری‌که کیسه‌های محتوی بذر به مدت ۳ تا ۵ دقیقه در داخل سانتریفیوژ قرار داده می‌شود و رطوبت بذور به این ترتیب کاهش می‌یابد.

۱۹- میزان بذر و عملیات بذریابی

میزان بذر مورد نیاز برای هر جعبه بستگی به نوع واریته و وزن هزار دانه آن دارد. برای ۱۰۰۰ متر مربع تعداد ۲۲ تا ۲۴ جعبه مورد نیاز خواهد بود. در کشور ما ایران به‌منظور بذریابی واریته‌های محلی مانند طارم و ارقام پرمحصول به مقدار ۱۲۰ تا ۱۴۰ گرم بذر سالم و جوانه‌دار در هر جعبه نشاء توصیه می‌شود. بذریابی با تنظیم رطوبت بستر بذر آغاز می‌شود. آغاز بذریابی زمانی است که رطوبت خاک بستر بذر به سطح ۸۰ تا ۸۵ درصد برسد. توصیه می‌شود که ۱۰ درصد از بذور

به منظور بذریاشی تکمیلی در نقاطی از مزرعه که غیریکنواخت (تنک) بذریاشی شده است، حفظ گردد. سطح بستر بذر به منظور یکنواختی در بذریاشی و ایجاد پوشش یکنواخت خاک باید صاف و هموار باشد. ضخامت خاک پوششی بذر باید دو برابر قطر بذر برنج باشد. چنانچه ۱۰ تا ۲۰ جعبه کنار هم قرار گیرند بذریاشی راندمان بیشتری خواهد داشت. بعد از آبیاری کامل اقدام به پوشاندن سطح بذور توسط خاک می‌شود. اگر این عملیات در صبح انجام شود می‌توان در بعدازظهر جعبه‌ها را در داخل اتاق جوانه‌زنی قرار داد. در سیستم مکانیزه ماشین بذریاش دارای مخزن بذر با میزان پاشش قابل تنظیم، قبل از بذریاشی اقدام به کالیبراسیون کرده تا میزان بذر دلخواه در هر جعبه تأمین شود.

۲۰- مدیریت رویاندن بذر در اتاقک رشد

بعد از بذریاشی، جعبه‌ها باید فوراً در داخل جعبه کشتودار پرورش بذر و یا تاریک‌خانه و یا اتاقک رشد قرار گیرند که در این حالت درجه حرارت به‌طور اتوماتیک در ۳۲ درجه سانتی‌گراد کنترل می‌شود. فرآیند کنترل درجه حرارت توسط ترموستاتی که از قبل نصب و راه‌اندازی شده است، انجام می‌گیرد. رطوبت مورد نیاز نیز توسط ظرف محتوی آب داغ که توسط هیتر گرم شده و در قسمت پایین تاریک‌خانه قرار دارد، به‌صورت بخار تأمین می‌شود. بعد از دو روز، جوانه‌زنی به‌طور هم‌زمان انجام می‌شود. در این شرایط همه جوانه‌ها به شکل گیاهچه‌های ایده‌آل از خاک خارج می‌شوند که طول کولتوپتیل آن‌ها حدود ۱/۲ سانتی‌متر است. آغاز گام بعدی که سبز کردن گیاهچه‌ها است، پس از این مرحله می‌باشد.

۲۰-۱- رویاندن بذر به‌روش ساده

چنانچه اتاقک رشد در اختیار نباشد، عمل جوانه‌زنی باید با استفاده از یک روش ساده و به‌سرعت انجام گیرد. جعبه‌های حاوی بذر باید در کنار هم بر روی زمین در هوای آزاد و آفتابی قرار گیرند و روی آن‌ها با پلاستیک پوشانده شود (ایجاد گرمخانه). سپس درجه حرارت خاک بستر بذر باید به ۳۰ درجه سانتی‌گراد برسد که این عمل از طریق قرار دادن جعبه‌ها در معرض آفتاب به‌مدت ۲ ساعت انجام می‌گیرد. از طرف دیگر پوشش پلاستیک از خشک شدن آن‌ها نیز جلوگیری می‌کند. جعبه‌های گرم‌شده باید به‌صورت ردیف‌های ۲۰ تایی بر روی هم قرار گرفته و توسط دو پایه چوبی مکعب شکلی به ابعاد ۱۰ سانتی‌متر از زمین فاصله گیرند. بعد از پوشاندن جعبه‌ها توسط پلاستیک، باید توسط حصیر نیز پوشانده شوند. گیاهچه‌های جوان رشد کرده و زمانی که طول آن‌ها به ۱۰ میلی‌متر رسید وارد مرحله بعدی یعنی سبز شدن می‌شوند.

۲۰-۲- سبز کردن اولیه

بعد از اتمام جوانه‌زنی، مرحله مقدماتی سبز کردن آغاز می‌شود. گیاهچه‌ها وقتی از مرحله پرورش نشاء در اتاقک رویش و یا هر وسیله دیگر پرورش نشاء خارج شدند باید در داخل یک گلخانه یا تونل پلاستیکی قرار گیرد. این عمل به‌منظور ایجاد شرایط مطلوب برای گیاهچه از قبیل طول‌شدن طول اولین برگ، توسعه پنج ریشه طوقه‌ای درگره کلئوپتیلی و جذب ترکیبات کودی در خاک و نیز جذب آندوسپرم موجود در بذر انجام می‌گیرد. موارد ذکرشده پایه و اساس پرورش گیاهچه‌های سالم و قوی می‌باشند. در این رابطه، یکی از روش‌ها این است که گیاهچه‌ها در معرض هوا قرار بگیرند، البته نه اینکه کاملاً در معرض هوای آفتابی بیرون قرار گیرند بلکه باید در داخل گرمخانه پلاستیکی قرار گیرند تا این که علاوه بر تأمین و جذب اکسیژن از نور مستقیم خورشید نیز در امان باشند. برای محافظت گیاهچه‌ها از نور خورشید و درجه حرارت بالا در طول روز و درجه حرارت پایین در شب، از پلاستیک و یا حصیر می‌توان به‌عنوان پوشش گرمخانه استفاده کرد. نکته دیگر اینکه درجه حرارت باید طوری کنترل شود که تفاوت زیادی بین درجه حرارت شب و روز وجود نداشته باشد. سبزکردن باید در مدت سه روز انجام شود. درجه حرارت در روز اول ۲۵ درجه سانتی‌گراد، در روز دوم ۲۰ درجه سانتی‌گراد بوده و در روز سوم پوشش پلاستیک برداشته می‌شود.

۲۰-۳- سبز کردن

هنگامی که مراحل اولیه رویاندن و سبزکردن به پایان رسید یعنی زمانی که گیاهچه‌ها به رنگ سبز روشن درآمدند، عملیات سبزکردن باید فوراً آغاز شود. کنترل گیاهچه‌ها باید به نحوی انجام شود که سبزشدن آن‌ها در مدت ۸ روز به اتمام رسد. در این مدت باید نیازهای غذایی ضروری گیاهچه تأمین شود. سوالی که در اینجا مطرح است این است که آیا ریشه‌های طوقه‌ای واقع در گره کلئوپتیلی می‌توانند برای جذب عناصر غذایی در خاک به‌طور کامل توسعه یابند یا خیر. توسعه ریشه‌های طوقه‌ای به کنترل درجه حرارت و تأمین رطوبت بستگی دارد. زمانی که اندازه ذرات خاک ۵ میلی‌متر (بافت متوسط) باشد، ریشه‌ها به‌خوبی توسعه می‌یابند، به‌خاطر اینکه در چنین خاکی رطوبت بخش‌های سطحی و عمقی یکنواخت بوده و نفوذپذیری هوا نیز در آن‌ها بیشتر است.

۲۱- آماده‌سازی بستر خزانه و انتقال جعبه‌های نشای سبز شده

در پرورش نشای مکانیزه سه نوع بستر خزانه وجود دارد که عبارتند از: (۱) خزانه آپلند، (۲) خزانه نیمه آپلند و (۳) خزانه مرطوب. در خزانه‌های نیمه آپلند و مرطوب مدیریت آبیاری به سهولت انجام می‌گیرد. در خزانه خشک از گلخانه نیز می‌توان استفاده نمود به‌طوری‌که نشاها بعد از مرحله

اولیه سبز شدن به گلخانه منتقل شده و در بستر خشک گلخانه در کنار هم چیده شده و با استفاده از آبپاش آبیاری می‌شوند.

۲۱-۱- قرار دادن جعبه‌ها در بستر خزانه

سطح بستر خزانه باید بسیار صاف و یکنواخت باشد، به‌طوری‌که ته جعبه نشا با سطح بستر خزانه مماس باشد. چنانچه سطح بستر خزانه یکنواخت نباشد آب و مواد غذایی در یک طرف جمع شده و باعث ضعیف‌شدن نشاها در طرف مقابل می‌شود.

۲۱-۲- درجه حرارت خزانه

نشای جوان پس از سبز شدن در طول روز به حرارتی بیش از ۲۰ درجه سانتی‌گراد نیاز دارد. اگر درجه حرارت بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد نشاها به‌صورت میله‌ای و باریک رشد می‌کنند و در حرارت کمتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد رشد نشاء به کندی انجام می‌شود. درجه حرارت کافی و مناسب برای رشد نشاء در طول شب بین ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد است. حرارت ۱۲ درجه در طول شب برای نشاء مشکل‌چندانی ایجاد نمی‌کند درحالی‌که پایین‌آمدن دما تا زیر ۱۲ درجه و بیش از ۲۰ درجه به‌مدت چندین ساعت رشد فیزیولوژیکی نشاء را دچار اختلال می‌نماید. به‌منظور کنترل حرارت خزانه از دماسنج برای ثبت حرارت می‌توان استفاده نمود و درصورت افزایش بیش از حد حرارت در زیر تونل پلاستیکی با کنار زدن پلاستیک و افزایش تهویه و مدیریت صحیح آبیاری درجه حرارت کنترل خواهد شد.

۲۱-۳- کنترل سرما

برای کنترل سرما در شب‌ها و روزهای خیلی سرد می‌توان خزانه را در طول شب یا روز به حالت غرقاب نگاه داشت. اما با طولانی شدن طول مدت غرقابی مشکلات ماندابی و عدم خروج گازهای مضر باعث صدمه و خسارت نشاها خواهد شد. لذا باید نسبت به تخلیه آب از کرت‌ها اقدام نمود و حتی‌المقدور بهتر است که چندین ساعت در طول روز خزانه بدون آب باشد.

۲۱-۴- کنترل گرما

برای کنترل گرما در خزانه خصوصاً در روزهای خیلی گرم، قبل از افزایش بیش از حد دما در زیر تونل پلاستیکی، باید با کنارزدن بخش‌هایی از نایلون اقدام به تهویه خزانه نمود. به‌منظور کاهش بیشتر دما، غرقاب نمودن خزانه و برقراری جریان آب در آن بسیار ضروری است.

۲۱-۵- تنظیم اسیدپته خزانه

همان‌طوری‌که آب در کنترل سرما و گرما نقش دارد، مدیریت صحیح آبیاری می‌تواند اسیدپته خاک خزانه را تنظیم نماید. با غرقاب‌نمودن خزانه می‌توان خاک‌های اسیدی، قلیائی و آهکی را به سوی خنثی‌گرایش داد.

۲۱-۶- شرایط ایده آل نشاهای برنج به منظور نشاکاری

در هر نشای جوان، نیمه بالغ و بالغ، نشاهای بسیار خوب آنهایی هستند که دارای پتانسیل تولید بالایی باشند. در اثر کمبود نور و افزایش تراکم در جعبه نشاء در مراحل اولیه پرورش نشاء، ملاحظه می‌گردد که برگ‌های پایینی نشاهای جوان، نیمه بالغ و بالغ در مقایسه با برگ‌های بالاتر طولی‌تر می‌شوند. نکته قابل توجه در پرورش نشاء این است که نشاهای پرورش یافته باید دارای میانگره‌های کوتاه‌تر و ضخیم‌تری باشند. ارتفاع نشاء باید به اندازه‌ای باشد که تنها برای ماشین نشاکار مناسب باشد. پرورش نشاهای سالم کلید موفقیت کشت برنج است. نشاء زمانی که به مرحله ۳/۵ تا ۴ برگگی رسیدند مناسب برای نشاکاری خواهند بود. بدین منظور چند ساعت قبل از نشاکاری بسته به درجه حرارت هوا اقدام به خارج کردن نشاء از خزانه نموده تا رطوبت جعبه‌های نشاء کاهش یابد و نشاکاری با ماشین نشاکار به سهولت انجام شود.

۲۲- بانک نشاء

بانک نشاء برنج یکی از راهکارهای موثر برای کاهش هزینه‌های تولید برنج است. به عبارت دیگر بانک نشاء به دولت و شالیکاران کمک کرده است با هزینه تولید کمتر اقدام به کشت برنج نمایند. بانک نشاء در واقع مجموعه‌ای است که با استفاده از فضا، امکانات و نیروی کار محدود قابلیت تولید صنعتی نشاء برنج در سینی‌های نشاء را در سطح گسترده دارد و نشاء تولید شده قابلیت ارسال به سایر استان‌ها را نیز دارد. همچنین این نشاءها که با حداقل بذر و آبیاری تولید شده‌اند از کیفیت بالایی برخوردار هستند (شکل ۲-۱۴). بانک نشاء مزایای بسیاری دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

۱- حداقل نیروی کار

۲- حداقل بذر مورد استفاده

۳- حداقل آبیاری برای نشاءها

۴- کارآفرینی

۵- امکان تولید در سطح وسیع

این مزایا سبب شده است بانک نشاء برنج بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد و شالیکاران به راحتی بتوانند در ایام مختلف و فصول سرد و گرم سال به کشت و برداشت برنج بپردازند.



شکل ۲-۱۴- بانک تولید نشا

۲۳- نکات ضروری که باید کشاورز در هنگام تحویل نشاء از بانک‌های نشاء مدنظر قرار

دهد

- ۱- کشاورزان بایستی نشاها را از مراکز دارای مجوز رسمی تولید بانک نشاء تهیه نمایند.
- ۲- زمانی که ارتفاع نشاها به حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر رسید به مشتری تحویل داده شود تا ضمن اینکه نشاها با محیط رشد اصلی تطبیق می‌یابند، رشد یکنواخت و بدون پستی و بلندی در سطح سینی‌ها دیده شود.
- ۳- سینی‌ها در زمان حمل در وسیله نقلیه باید به گونه‌ای چیده شوند تا ضمن بارگیری تعداد بیشتری از سینی‌ها از صدمه دیدن و تغییر شکل ظاهری نشاها جلوگیری به عمل آید. استفاده از قفس در پشت وسیله نقلیه موجب محدودیت در تعداد سینی‌های بارگیری شده می‌شود.
- ۴- تراکم نشاها در سینی‌های کاشت مناسب باشد.
- ۵- نشاهای تولیدی عاری از آفات، بیماری و علف‌های هرز باشد.

۶- فرم رشد برگ بوته‌های موجود در بانک نشاء، یکی از فاکتورهای مهم در تشخیص سلامت برگ توسط کشاورزان می‌باشد. شکل برگ بایستی در حالت ایده‌آل خمیدگی شمشیری داشته و رنگ سبز روشن باشد.

۷- بایستی دقت شود تا عمق خاک در سینی نشاء از ۰/۵ سانتی‌متر بیشتر نشود. زیرا افزایش عمق خاک رویی تأخیر در خروج از خاک، رشد بیش از حد مزوکوتیل و درنهایت پایین‌آمدن کیفیت نشاء را در پی خواهد داشت.

۸- بهتر است پس از بازگشت سینی‌ها از مزرعه و قبل از استفاده مجدد سینی‌ها توسط دستگاه سینی‌شور به‌خوبی شسته شوند و در مرحله آخر آبکشی شده و از قارچ‌کش‌ها یا سایر مواد ضدعفونی‌کننده استفاده شود.

بخش سوم

مدیریت مراحل کاشت و داشت

نگارندگان:

دکتر فرزین پورامیر، دکتر علیرضا علامه، دکتر محمدرضا یزدانی،
دکتر فرزاد مجیدی، مهندس حسن شکری واحد، دکتر بیژن یعقوبی،
دکتر شهرام محمودسلطانی، دکتر مریم خشکدامن، دکتر حدیث شهبازی
اعضای هیات علمی و محقق موسسه تحقیقات برنج کشور

۱- آماده‌سازی زمین اصلی

هدف از آماده‌سازی زمین تهیه محیطی مناسب برای رشد گیاه است. برای خاک‌ورزی در اراضی شالیزاری شمال کشور از تیلر و تراکتور به‌همراه ماشین‌های خاک‌ورزی استفاده می‌شود (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- تراکتور و تیلر به‌همراه ماشین خاک‌ورز

استفاده صحیح و به‌کارگیری اصولی ماشین برای تهیه زمین در بستر نهایی کشت و عملکرد محصول و نیز کاهش هزینه‌های تولید اهمیت فراوانی دارد. مزرعه‌ای که به‌خوبی آماده شده باشد دارای شرایط زیر است.

- ۱- بقایای گیاهی و علف‌های هرز طی شخم اولیه در میان خاک دفن شده‌اند.
- ۲- عملیات گل‌خراشی (پادلینگ) به‌طور کامل انجام شده است.
- ۳- سطح مزرعه قبل از نشاکاری به‌خوبی تسطیح شده است.

۲- شخم اولیه

توصیه می‌گردد قبل از انجام شخم اقدامات زیر به‌عمل آید:

- ۱- جمع‌آوری هرگونه سنگ، چوب، شیشه و هر نوع اشیاء از سطح مزرعه که سبب آسیب‌دیدن راننده و افزایش فرسودگی ماشین می‌شود.
- ۲- علف‌های هرز بلند در سطح مزرعه بریده و جمع‌آوری شوند.
- ۳- جمع‌آوری بقایای گیاهی در سطح مزرعه (در صورت زیاده‌بودن)، به‌منظور جلوگیری از جمع شدن آن‌ها در جلوی خیش گاواهن
- ۴- لایروبی کانال‌های آب، ترمیم مرزها و پوشش پلاستیکی روی مرزها
- ۵- به‌منظور نرم‌شدن خاک و کاهش توان لازم برای اجرای عملیات شخم، چند روز قبل از اجرای شخم مزرعه به‌صورت غرقاب درآید.
- ۶- سرویس و نگهداری و بازدیدهای لازم درخصوص تیلر، تراکتور و گاواهن به‌عمل آمده و نواقص احتمالی برطرف شوند.

در زمان شخم بایستی دو نکته را همیشه مد نظر قرار داد:

- ۱- عمق شخم مناسب در اراضی شالیزاری در حدود ۱۵-۱۰ سانتی‌متر است. افزایش عمق شخم نه تنها تأثیری در بیشتر شدن عملکرد محصول ندارد بلکه باعث افزایش مقاومت کششی ماشین شده و در نهایت بالارفتن مصرف سوخت و هزینه عملیات را در پی دارد.
 - ۲- رعایت سرعت مناسب حرکت در زمان کار اهمیت فراوانی دارد. سرعت بیش از حد باعث غیریکنواختی شخم شده و نیز بکسوات چرخ‌های تیلر یا تراکتور را به‌دنبال دارد. این امر سبب کاهش کارایی ماشین و عملیات می‌شود.
- چنانچه شخم ثانویه با فاصله زمانی کمی از شخم اولیه انجام می‌شود، همواره توصیه می‌شود پس از تکمیل شخم، خاک مزرعه مرطوب نگه داشته شود. به‌همین خاطر سعی شود به‌اندازه ۱-۲ سانتی‌متر بالای شیارهای شخم آب نگه داشته شود. این کار از خشک شدن لایه‌های خاک جلوگیری نموده و خاک نرم باقی می‌ماند تا عملیات گلخرابی آسان‌تر اجرا شود.

۳- شخم ثانویه (گلخرابی)

هدف از این شخم تهیه بستری مناسب برای استقرار بوته‌های نشاء است. به‌علاوه علف‌های هرز باقیمانده نیز کاملاً از بین رفته و با تخریب بافت طبیعی خاک و اشباع کامل آن، نفوذ آب به حداقل می‌رسد. قبل از اجرای شخم ثانویه، آب درون کرت‌ها تخلیه شده به‌طوری که پستی و بلندی‌های مزرعه قابل مشاهده باشد. سپس با تیلر یا تراکتور به‌همراه ادواتی مثل رتیواتور و پادلر عمل گلخرابی انجام شود. در صورت استفاده از تیلر، عملیات گلخرابی با افزودن چرخ‌های فلزی پره‌ای به‌جای چرخ‌های لاستیکی به‌همراه شیار بازکن یا هرس شانه‌ای انجام می‌شود (شکل ۳-۲). در صورت استفاده از تراکتور، برای جلوگیری از بکسوات چرخ‌های لاستیکی در گل و گیرکردن آن‌ها، چرخ‌های فلزی به آن‌ها اضافه می‌گردد. امروزه به‌طور عمده از رتیواتورهای مخصوص شالیزار برای عمل گلخرابی با تراکتور استفاده می‌شود.



شکل ۳-۲- افزودن پره‌های فلزی به تیلر و عملیات گل‌خرابی

عملیات گل خرابی باید یک بار در جهت طولی و بار دیگر در جهت عرضی انجام شود تا سطح مزرعه پس از پایان کار یکنواخت در بیاید. بسته به وضعیت مزرعه گاهی اوقات لازم است دفعات انجام کار افزایش یابد که این امر منجر به افزایش مصرف سوخت و بالارفتن هزینه عملیات می شود.

۴- تسطیح مزرعه

پس از تکمیل عملیات شخم ضروری است که سطح مزرعه تسطیح شود تا شرایط لازم برای استقرار بوته های نشاء فراهم گردد. برای انجام این کار از ماللهای پشت تیلری یا تراکتوری استفاده می شود (شکل ۳-۳). این ادوات ممکن است چوبی یا فلزی باشند. پس از اتمام کار و برای جلوگیری از خشک شدن مزرعه ضروری است که مزرعه به اندازه ۲-۳ سانتی متر با آب به حالت غرقاب باقی بماند. لازم به ذکر است که پیش از شروع نشاکاری باید این آب اضافی از مزرعه خارج گردد. با تخلیه آب کرت ها قبل از نشاکاری، از شناور شدن بوته های نشاء جلوگیری می شود.



شکل ۳-۳- عمل تسطیح با تراکتور و تیلر

۵- کشت مکانیزه

یکی از فرایندهای مهم در تولید برنج بحث کشت است و فناوری تهیه نشاء مناسب برای ماشین نشاکار برای بالابردن کارایی ماشین نشاکار و افزایش عملکرد در واحد سطح اهمیت ویژه ای دارد. از عوامل موثر در ارتقای کشت مکانیزه، به کارگیری صحیح ماشین نشاکار و نیز پرورش نشاء مناسب برای ماشین می باشد.

۶- نشاکاری در زمین اصلی

ماشین های نشاکار به دو دسته پیاده و سوارشونده تقسیم می شوند. نوع پیاده عمدتاً چهار ردیفه است و نشاکارهای سوارشونده اکثراً از چهار ردیف به بالا ساخته می شوند (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴- انواع نشاکار

برای افزایش کارایی نشاکار لازم است قبل از شروع به کار تنظیم‌های مختلفی روی ماشین انجام شود. تنظیم‌های مربوط به فاصله کاشت (فاصله کپه‌ها از یکدیگر روی خطوط)، عمق کاشت و تعداد نشاء در هر کپه از موضوعاتی است که باید مورد توجه قرار گیرند. لازم به ذکر است که فاصله خطوط کاشت در انواع ماشین‌های نشاکار ثابت بوده و برابر با ۳۰ سانتی‌متر است. ولی فاصله کپه‌ها روی ردیف کشت معمولاً در سه حالت ۱۳، ۱۵ و ۱۷/۵ سانتی‌متر تنظیم می‌گردد. برای اطلاع از مشخصات دقیق به کتابچه راهنمای ماشین نشاکار مراجعه گردد. ارتفاع آب نگه داشته شده در مزرعه در زمان نشاکاری با ماشین نباید از ۲-۳ سانتی‌متر بیشتر باشد.

۷- تغذیه

نیتروژن سبب افزایش پنجه‌زنی، توسعه سطح برگ، شکل‌گیری و پرشدن دانه و هم‌چنین تشکیل پروتئین می‌شود. مصرف این عنصر باعث رشد سریع گیاه شده، عملکرد و کیفیت دانه را ارتقاء می‌دهد. بنابراین نیتروژن تمامی مشخصه‌های مؤثر بر عملکرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این عنصر در خاک و گیاه بسیار متحرک است.

۷-۱- علائم کمبود نیتروژن در گیاه برنج چگونه است؟

به طور خلاصه علائم کمبود نیتروژن در گیاه برنج به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- برگ‌های پیر و در شرایط حاد تمام برگ‌ها به رنگ سبز متمایل به زرد دیده می‌شوند.
- ۲- در پاره‌ای موارد همه برگ‌ها رنگ سبز کم‌رنگ به خود گرفته و نوک برگ‌ها کلروز می‌شود.
- ۳- برگ‌ها ممکن است در کمبود خیلی شدید از بین بروند.
- ۴- تمام برگ‌ها باریک‌تر، کوتاه‌تر و به حالت ایستاده در می‌آیند و انتظار می‌رود که برگ‌های جوان‌تر به رنگ سبز متمایل به زرد لیمویی تغییر رنگ دهند.
- ۵- کل مزرعه ممکن است زرد رنگ به نظر برسد.
- ۶- پنجه‌زنی کاهش می‌یابد.
- ۷- تعداد دانه در خوشه کاهش می‌یابد.



شکل ۳-۵- کمبود نیتروژن در گیاه برنج

۷-۱-۱- عواملی که موجب کمبود نیتروژن می شوند

- ۱- مقدار کم ذخیره نیتروژن در خاک
- ۲- کاربرد ناکافی کودهای نیتروژنی
- ۳- پایین بودن راندمان کودهای نیتروژنی (هدررفت از طریق تصعید، دنیتریفیکاسیون، زمان مصرف نامناسب، جایگذاری نامناسب، آبشویی و روان آب)
- ۴- غرقاب طولانی مدت که ذخیره معدنی نیتروژن را کاهش می دهد (به طور مثال در سیستم های چند کشتی)
- ۵- هدررفت از طریق بارندگی سنگین (آبشویی، نفوذ عمقی)
- ۶- خشک شدن ناگهانی خاک در طی دوره رشد
- ۷- تثبیت بیولوژیکی ضعیف نیتروژن به دلیل کمبود شدید فسفر
- ۸- خاک های با مقدار ناچیز کربن آلی
- ۹- کمبود نیتروژن در همه اراضی شالیزاری که ارقام جدید بدون مصرف کافی از کودهای نیتروژنی کشت می شوند، وجود دارد. این کمبود هم چنین در جاهایی که مقدار کافی از کود نیتروژنه در زمان و روش نامناسب مصرف می شود نیز مشاهده می شود.
- خصوصیات خاک هایی که در معرض کمبود نیتروژن هستند:
- ۱۰- خاک های با مقدار کربن آلی خیلی کم (کمتر از ۰/۵ درصد کربن آلی)، خاک های اسیدی با بافت درشت، خاک های شور، خاک های مبتلا به کمبود فسفر، خاک های با زهکشی ضعیف و خاک هایی که معدنی شدن نیتروژن یا تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در آن ها کم می باشد.
- ۱۱- خاک های قلیایی و آهکی با مقدار کم مواد آلی و پتانسیل بالای تصعید آمونیاک

۷-۱-۲- مصرف بیش از حد نیتروژن و علائم آن

گیاه ممکن است سالم باشد اما در مرحله رسیدن ورس خواهد کرد در این شرایط گیاه دارای ساقه‌های نازک شده و نسبت به بیماری‌ها و آفات حساس می‌شود و به بیماری‌هایی چون بلایت باکتریایی، شیت بلایت، بلاست و هم‌چنین به خسارت حشرات حساس می‌گردد. در کمبود فسفر نیز برگ‌ها رنگ سبز تیره به‌خود می‌گیرند که ممکن است با مصرف اضافی نیتروژن اشتباه شود اما در کمبود فسفر، پنجه‌زنی کاهش و رشد متوقف خواهد شد. باید در نظر داشت که با سوزاندن بقایای کاه و کلش تمامی نیتروژن به‌هدر می‌رود. زیادی نیتروژن در صورتی که مقدار سایر عناصر غذایی کم باشد دوره رشد گیاه را طولانی‌تر کرده و رسیدن دانه را به تأخیر می‌اندازد.

مصرف نیتروژن اضافی یا مصرف غیرمتعادل کود (مقادیر زیاد نیتروژن در مقابل مقادیر کم پتاسیم، فسفر و دیگر عناصر) ممکن است به دلیل یک یا چند عامل زیر عملکرد را کاهش دهد:

۱- رشد رویشی اضافی که موجب سایه‌انداختن برگ‌های متقابل بر روی هم می‌شود. افزایش تعداد پنجه‌های غیربارور که موجب کاهش عملکرد دانه و سایه‌اندازی بر روی پنجه‌های بارور می‌شود.

۲- افزایش طول دوره رشد و تولید ساقه‌های ضعیف

۳- افزایش دانه‌های پوک

۴- کاهش راندمان پرشدن دانه و کیفیت پایین آن

۵- افزایش شیوع بیماری‌هایی مثل بلایت برگ، شیت بلایت، پوسیدگی طوقه و بلاست به دلیل رشد زیاد برگ‌ها و تراکم بالا و هم‌چنین زیاد شدن حشرات مضر خصوصاً کرم برگ‌خوار.



شکل ۳-۶- ورس در گیاه برنج

۷-۱-۳- چه مقدار کود نیتروژنه باید مصرف شود؟

میزان مصرف اوره یا سولفات آمونیم برای تأمین نیتروژن ارقام بومی براساس نتایج بررسی‌های میدانی و دستاوردهای تحقیقاتی در مؤسسه تحقیقات برنج کشور به شرح جدول (۱-۳) می‌باشد. توضیح این که برای ارقام اصلاح‌شده پرمحصول، مقدار مصرف اوره حدود ۵۰ کیلوگرم در هکتار بیشتر از ارقام بومی خواهد بود.

جدول ۳-۱- مقدار تقریبی مصرف کود نیتروژن از منبع اوره و سولفات آمونیوم برای

دستیابی به پتانسیل عملکرد در ارقام بومی بر حسب کیلوگرم در هکتار

نیتروژن خاک (درصد)	اوره (کیلوگرم در هکتار)	سولفات آمونیوم (کیلوگرم در هکتار)
۰/۰-۰۹/۱۱	۲۲۵	۵۰۰
۰/۰-۱۲/۱۴	۱۹۵	۴۲۵
۰/۰-۱۵/۱۷	۱۶۵	۳۵۵
۰/۰-۱۸/۲	۱۳۰	۲۸۵
۰/۰-۲۱/۲۳	۱۰۰	۲۱۵
۰/۰-۲۴/۲۶	۶۵	۱۴۵
۰/۰-۲۷/۳۰	۵۰	۱۱۰



شکل ۳-۸- کود سولفات آمونیوم



شکل ۳-۷- کود اوره

۷-۱-۴- چه زمانی کود نیتروژنه باید مصرف شود؟

رنگ برگ‌ها و ظاهر عمومی مزرعه می‌تواند نشان‌دهنده وضعیت نیتروژن گیاه باشد و در مدیریت مصرف کود نیتروژنه بسیار کمک نماید. نتایج مطالعات انجام‌شده در اراضی شالیزاری استان گیلان نشان داده مناسب‌ترین زمان مصرف کود نیتروژنه در خاک‌های با بافت متوسط تا سنگین طی دو مرحله تقسیط (۵۰ درصد پایه در مرحله نشاکاری و ۵۰ درصد در زمان حداکثر پنجه‌زنی) و در خاک‌های با بافت سبک طی سه مرحله تقسیط (۵۰ درصد پایه در مرحله نشاکاری، ۳۰ درصد در زمان حداکثر پنجه‌زنی و ۲۰ درصد بقیه در زمان تشکیل خوشه در غلاف) می‌باشد. نکات مهمی که در مورد مصرف کود نیتروژنه باید رعایت شود:

- ۱- از مصرف کود نیتروژنه در زمان ظهر که درجه حرارت آب کرت‌ها زیادتر است خودداری شود.
- ۲- زمانی که انتظار باران سنگینی وجود دارد کود نیتروژنه به‌صورت سرک استفاده نشود.
- ۳- زمان مصرف کود نیتروژنه رعایت شود.
- ۴- استفاده بیش از حد کود نیتروژنه موجب دیررسی و نرم‌شدن بافت گیاه و نهایتاً افزایش خسارت کرم ساقه‌خوار می‌شود.
- ۵- استفاده بیش از اندازه کود نیتروژنه باعث خوابیدگی محصول (ورس) و افزایش هزینه برداشت و کاهش کیفیت برنج خواهد شد.

۷-۲- فسفر و گیاه برنج

فسفر نقش مفیدی در توسعه ریشه، رشد رویشی، گلدهی، رسیدن محصول و کیفیت گیاه دارد. همچنین وجود فسفر باعث زودرسی، مقاومت گیاه در مقابل ورس، رشد جوانه‌های جانبی (پنجه‌دهی برنج) و درنهایت افزایش عملکرد می‌گردد.

۷-۲-۱- علائم کمبود فسفر در گیاه برنج چگونه است؟

به‌طور خلاصه علائم کمبود فسفر در گیاه برنج به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- پنجه‌زنی کاهش می‌یابد.
- ۲- برگ‌ها باریک، کوتاه، عمودی و به رنگ سبز تیره مایل به ارغوانی نمایان می‌شوند.
- ۳- ساقه‌ها باریک و رشد گیاه بسیار کند می‌شود.
- ۴- تعداد برگ‌ها، خوشه‌ها و تعداد دانه در هر خوشه کاهش می‌یابد.
- ۵- برگ‌های جوان ظاهری سالم داشته ولی برگ‌های قدیمی قهوه‌ای شده و می‌میرند.
- ۶- رسیدن دانه به تأخیر می‌افتد.
- ۷- دانه‌های پوک افزایش می‌یابد.
- ۸- تحمل گیاه در برابر آب آبیاری با درجه حرارت سرد کاهش می‌یابد.



شکل ۳-۹- کمبود فسفر در گیاه برنج

۷-۲-۲- مصرف بیش از حد فسفر و اثرات آن

- ۱- مسمومیت ناشی از مصرف بیش از حد فسفر در اثر جذب بیش از حد آن باعث بالا رفتن غلظت این عنصر در بافت‌های گیاه و به هم خوردن تعادل عناصر غذایی می‌شود.
- ۲- کاهش کیفیت و بازار پسندی محصول
- ۳- کاهش جذب عناصر ریزمغذی مانند روی، آهن، مس و غیره که هر کدام از این مواد در رشد و نمو طبیعی گیاه نقش به‌سزایی دارند.
- ۴- آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی به فسفر زیاد و عناصر سنگین آلاینده محیط زیست مانند کادمیم و سرب.
- ۵- افزایش جلبک در سطح آب مزرعه

۷-۲-۳- چه مقدار کود فسفره باید مصرف شود؟

توصیه کودی فسفر برای ارقام محلی به شرح جدول (۲-۳) می باشد. توضیح این که برای ارقام اصلاح شده پرمحصول برنج، مقدار مصرف سوپرفسفات تریپل یا ساده حدود ۳۰ کیلوگرم در هکتار بیشتر از ارقام بومی خواهد بود.

جدول ۲-۳- مقدار تقریبی مصرف کود فسفر از منابع سوپر فسفات تریپل یا ساده

برای دستیابی به پتانسیل عملکرد در ارقام بومی برنج برحسب کیلوگرم در هکتار

فسفر خاک (میلی گرم در کیلوگرم)	سوپر فسفات تریپل (کیلوگرم در هکتار)	سوپر فسفات ساده (کیلوگرم در هکتار)
۲-۴	۲۸۵	۸۱۰
۶-۴	۲۵۵	۷۱۵
۸-۶	۲۰۰	۵۶۰
۱۰-۸	۱۶۵	۴۶۵
۱۲-۱۰	۱۳۵	۳۷۵
۱۴-۱۲	۱۰۰	۲۸۰
۱۶-۱۴	۶۵	۱۸۵
۱۸-۱۶	۳۵	۹۵
۲۰-۱۸	۲۵	۶۵

شکل ظاهری کود سوپر فسفات تریپل و ساده مشابه هم و به صورت گرانول و به رنگ خاکستری می باشد. لذا در زمان مصرف باید به مشخصات گونی حاوی آن توجه نمود. با توجه به درصد پنتا اکسید فسفر، مقدار مصرف دی آمونیم فسفات مانند سوپر فسفات تریپل می باشد البته موجودی نیتروژن آن در مقدار مصرف اوره تأثیر گذار است.



شکل ۳-۱۰- کود سوپر فسفات تریپل

۷-۲-۴- منابع مهم کودهای شیمیایی تأمین کننده فسفر در زراعت برنج کدامند؟

- ۱- سوپر فسفات ساده (دارای ۱۶ تا ۱۸ درصد پنتا اکسید فسفر)
- ۲- سوپر فسفات تریپل (دارای ۴۴ تا ۴۶ درصد پنتا اکسید فسفر)
- ۳- دی آمونیوم فسفات (دارای ۱۸ درصد نیتروژن خالص و ۴۶-۴۴ درصد پنتا اکسید فسفر)

۷-۲-۵- چه زمانی کود فسفره باید مصرف شود؟

باتوجه به عدم آبشویی و غیرمتحرک بودن کودهای فسفات و از طرفی به جهت جلوگیری از کف کردن سطح مزرعه پس از نشاکاری، که این امر مشکلاتی را برای نشاهای جوان فراهم می‌سازد، مناسب‌ترین زمان مصرف تمامی کود فسفات به مابین شخم اول و دوم می‌باشد.

۷-۲-۶- نکات مهمی که در مورد مصرف کود فسفره باید رعایت شود

- ۱- استفاده زیاد از کود فسفر باعث بروز مشکلاتی در جذب عناصر کم‌مصرف می‌شود. بنابراین در میزان مصرف آن باید دقت شود.
- ۲- کود فسفر قبل از غرقاب کردن خاک پخش و با خاک مخلوط شود.
- ۳- به نوع کود مصرفی تأمین کننده فسفر به دلیل دارا بودن درصد متفاوتی از ماده مؤثره توجه ویژه شود؛ زیرا این تفاوت در مقدار مصرف بسیار تأثیرگذار است.

۷-۳- پتاسیم و گیاه برنج

پتاسیم نقش تقویت ریشه، استحکام ساقه، تکمیل فرآیند غذاسازی، فعال کننده آنزیم‌ها، تنظیم کننده تنفس گیاه، انتقال نشاسته، سازنده پروتئین، کاهش پژمردگی و مقاومت گیاه در مقابل بیماری‌های قارچی از جمله بلاست و شیت‌بلاست را بر عهده دارد.

۷-۳-۱- علائم کمبود پتاسیم در گیاه برنج چگونه است؟

به‌طور خلاصه علائم کمبود پتاسیم در گیاه برنج به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- ضعف عمومی گیاه همراه با حواشی قهوه‌ای متمایل به زرد یا لکه‌های قهوه‌ای تیره در سطح برگ‌ها
- ۲- پیری زودرس برگ‌ها، پژمردگی و پیچیدگی آن‌ها
- ۳- عدم استقامت لازم برگ‌ها برای استقرار مناسب
- ۴- افزایش دانه‌های پوک و کاهش وزن هزاردانه
- ۵- سیستم ریشه‌ای ناسالم (ریشه سیاه، تراکم کم ریشه) و کاهش مقاومت آن در برابر عوامل سمی
- ۶- شیوع بیماری‌های لکه قهوه‌ای برگ، سوختگی باکتریایی برگ، شیت‌بلاست، پوسیدگی غلاف و ساقه
- ۷- احتمال ورس گیاه



شکل ۳-۱۱- کمبود پتاسیم در گیاه برنج



شکل ۳-۱۲- کمبود پتاسیم در گیاه برنج

۷-۳-۲- چه مقدار کود پتاسیم باید مصرف شود؟

نتایج بررسی‌های میدانی و هم‌چنین دستاوردهای تحقیقاتی درموسسه تحقیقات برنج کشور بیانگر توصیه کودی پتاسیم به شرح جدول (۳-۳) می‌باشد، برای ارقام اصلاح شده و پرمحصول مقدار مصرف کلرور پتاسیم حدود ۵۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات پتاسیم حدود ۶۰ کیلوگرم در هکتار بیشتر از ارقام بومی خواهد بود.

جدول ۳-۳- مقدار تقریبی مصرف کود پتاسیم از منبع کلرور پتاسیم و سولفات پتاسیم

برای دستیابی به پتانسیل عملکرد در ارقام بومی بر حسب کیلوگرم در هکتار

پتاسیم خاک (میلی گرم در کیلوگرم)	کلرور پتاسیم (کیلوگرم در هکتار)	سولفات پتاسیم (کیلوگرم در هکتار)
۶۰-۳۰	۲۹۲	۳۵۰
۹۰-۶۰	۲۵۰	۳۰۰
۱۲۰-۹۰	۲۰۸	۲۵۰
۱۵۰-۱۲۰	۱۶۷	۲۰۰
۱۸۰-۱۵۰	۱۲۵	۱۵۰
۲۱۰-۱۸۰	۸۳	۱۰۰



شکل ۳-۱۴- سولفات پتاسیم



شکل ۳-۱۳- کلرور پتاسیم

۷-۳-۳- منابع مهم کودهای شیمیایی تأمین کننده پتاسیم در زراعت برنج کدامند؟

۱- سولفات پتاسیم (دارای ۵۰ درصد اکسید پتاسیم)

۲- کلرور پتاسیم (دارای ۶۰ درصد اکسید پتاسیم)

سولفات پتاسیم علاوه بر پتاس دارای ۱۸ درصد گوگرد نیز می باشد که این عنصر هم از عناصر غذایی گیاهان به شمار می رود.

۷-۳-۴- چه زمانی کود پتاسیم باید مصرف شود؟

نتایج بررسی های انجام شده نشان داده است که مناسب ترین زمان مصرف کودهای پتاسیمی طی دو مرحله تقسیط شامل ۵۰ درصد پایه در زمان نشاکاری یا مدت کوتاهی پس از آن و ۵۰ درصد بقیه در زمان حداکثر پنجه زنی تا تشکیل خوشه در غلاف می باشد.

۷-۳-۵- نکات مهمی که در مورد مصرف کود پتاسیم باید رعایت شود:

۱- زمین هایی که دارای خاک سبک هستند از نظر پتاس فقیر می باشند و به همین جهت به کود پتاسیمی بیشتری نیاز دارد.

۲- آب گل آلود نسبت به آب چاه ها و آب های راکد از پتاسیم بیشتری برخوردار است. بنابراین اراضی که با آب چاه ها و استخرهای طبیعی آبیاری می شوند به پتاسیم بیشتری نیاز دارند.

۳- مصرف کود پتاسیمی با کود نیتروژنه نسبت مستقیم دارد. به عبارت دیگر هر چه نیاز گیاه به کود نیتروژنه بیشتر باشد به کود پتاسیمی بیشتری نیز نیازمند است، لذا در ارقام پرمحصول باید پتاسیم بیشتری نسبت به ارقام محلی مصرف شود.

۴- در زمان مصرف کود کلرور پتاسیم حداقل ۵ سانتی متر آب باید در مزرعه موجود باشد.

۵- در زمان مصرف کود کلرور پتاسیم باید مطمئن بود که برگ های برنج خشک باشند. زیرا ممکن است کود به سطح برگ چسبیده و باعث سوزاندن آن شود.

۶- پخش کود در زمانی که احتمال بارندگی وجود دارد انجام نشود.

۷- در هنگام پخش یا مصرف کودها از اختلاط آن‌ها با هم جلوگیری کنید و در صورت اختلاط سریعاً در شالیزار پخش شود.

۸- مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز

۸-۱- معرفی آفات مهم و تأثیرگذار

۸-۱-۱- ساقه‌خوار نواری برنج (*Chilo suppressalis*)



شکل ۳-۱۵- لارو و حشره بالغ آفت ساقه‌خوار نواری

۸-۱-۲- کرم سبز برگ‌خوار برنج (*Naranga aenescens* (Moore))



شکل ۳-۱۶- لارو و حشره بالغ کرم سبز برگ‌خوار برنج

۸-۱-۳- پروانه تک نقطه‌ای برنج (*Cirphis unipuncta* Haworth)



شکل ۳- ۱۷- لارو و حشره بالغ پروانه تک نقطه‌ای برنج

۸-۱-۴- زنبور تریکوگراما حشره مفید شالیزار

زنبور تریکوگراما حشره ریز و ظریفی است که حدود یک میلی‌متر طول داشته و متعلق به خانواده‌ای از زنبورها تحت نام *Trichogrammatidae* می‌باشد. این خانواده از زنبورها به‌طور کلی پارازیتوئید (انگل) تخم به‌ویژه پروانه‌ها می‌باشند که تعدادی از این پروانه‌ها جزء آفات مهم و اصلی محصولات کشاورزی هستند و هر ساله کشاورزان و باغداران را وادار به مبارزه بر علیه آن‌ها می‌نمایند. در مزارع برنج دشمنان طبیعی بسیار زیادی فعالیت می‌کنند. مهم‌ترین عامل کنترل‌کننده حشرات زیان‌آور شالیزار (به خصوص پروانه‌ها) زنبور تریکوگراما می‌باشد. این زنبور که خود یک حشره مفید می‌باشد، تخم حشرات زیان‌آور مزارع برنج از قبیل کرم ساقه‌خوار برنج، کرم ساقه‌خوار ذرت، کرم سبز برگ‌خوار و سایر آفات پروانه‌ای را انگلی کرده و آن‌ها را از بین می‌برد.

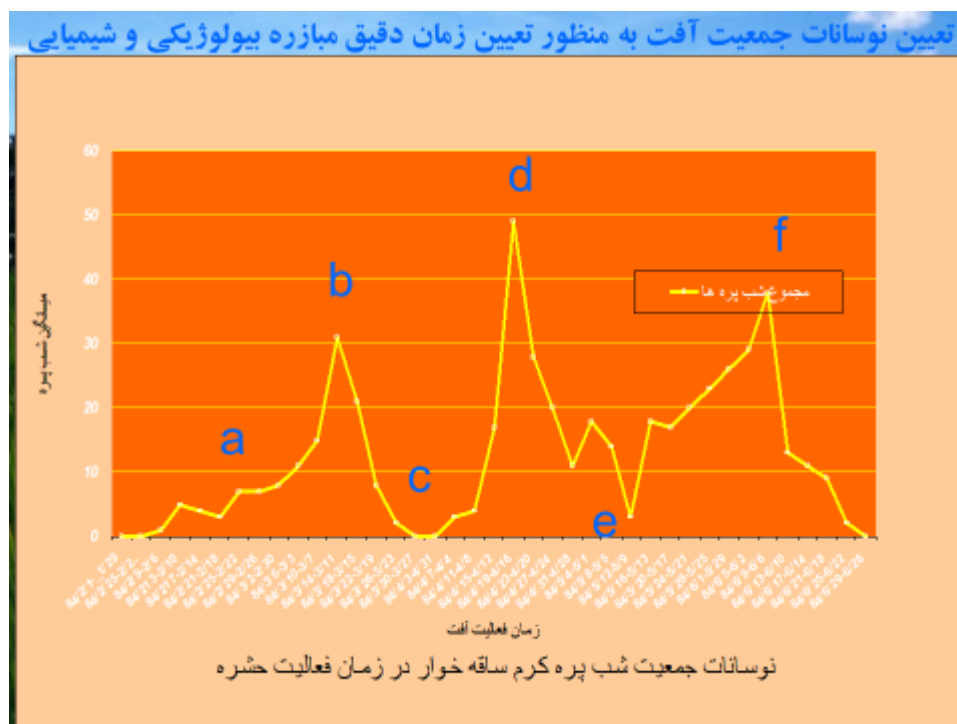
در کشور ما استفاده از زنبور تریکوگراما به اوایل دهه ۱۳۶۰ با شروع اولین فعالیت تحقیقاتی آن برمی‌گردد. پس از یک دهه تحقیق روی شناسایی گونه‌های زنبور تریکوگراما، زیست‌شناسی، پرورش، تکثیر، تعداد و دفعات رهاسازی زنبور تریکوگراما علیه آفت ساقه‌خوار انجام گرفت. در اوایل دهه ۱۳۷۰ این حشره مفید در سطح انبوه تولید و برای کنترل آفت ساقه‌خوار در شالیزارهای شمال کشور رهاسازی گردید.

هم اکنون این روش یکی از سالم‌ترین روش‌های مبارزه در شالیزارهای ایران می‌باشد. با رهاسازی این حشره مفید می‌توان از آلودگی‌های زیست‌محیطی، تأثیر سوء روی دشمنان طبیعی و انسان جلوگیری نموده و به راحتی آن را جایگزین سموم شیمیایی در مزارع برنج کرد.

۸-۱-۵- نکات مهم درباره خرید، زمان کاربرد، چگونگی کاربرد و کیفیت تریکو کارت

رهاسازی زنبور تریکوگراما براساس تله‌های نوری

برای این منظور، لازم است شب‌پره‌هایی که روزانه یا هر چهار روز جلب تله‌ها می‌شوند، جمع‌آوری، شمارش و در دفتر ثبت شوند. سپس با استفاده از نرم افزار اکسل نوسانات جمعیت آفت رسم و زمان دقیق مبارزه تعیین شود. براساس نمودار به‌دست آمده، اولین رهاسازی زنبور در نسل اول و قبل از اوج پرواز شب پره (نقطه a) صورت گیرد و متعاقب آن می‌توان دومین رهاسازی را در همین نسل و به مدت یک هفته تا ده روز بعد (تا اوج پرواز پروانه، نقطه b) انجام داد. هم‌چنین در نسل دوم، اولین رهاسازی زنبور تریکوگراما هم‌زمان با ظهور شب‌پره‌ی ماده ساقه‌خوار (دهه اول تیرماه، نقطه c) انجام شود، و به دنبال آن، دومین رهاسازی زنبور در همین نسل و زمانی که شب‌پره در اوج پرواز (تا نقطه d) می‌باشد، انجام شود، اما اگر چنانچه مزرعه‌ای که ارقام دیررس بوده یا دیر کاشته می‌شود و با نسل سوم ساقه‌خوار مواجه شود، نظر به این که امکان تفکیک نسل‌های دوم و سوم این آفت از یکدیگر وجود ندارد (تداخل نسل دارند)، توصیه می‌شود اولین رهاسازی زنبور در این نسل براساس شکل (۳-۱۸)، هم‌زمان با شروع فعالیت آفت (نقطه e) و تکرار آن به فاصله‌ی یک هفته تا ده روز بعد و در نقطه‌ی f انجام شود. هم‌چنین توصیه می‌شود در نسل‌های دوم و سوم تا سه بار رهاسازی انجام شود، تا آفت را بدون حشره‌کش کنترل نماید (مجیدی شیل سر، ۱۳۹۲).



شکل ۳-۱۸- نوسانات جمعیت شب پره کرم ساقه‌خوار در زمان فعالیت حشره

- ۱- زنبور تریکوگراما انگل دسته‌های تخم آفات پروانه‌ای نظیر آفت ساقه‌خوار نواری برنج، کرم سبز برگ‌خوار برنج، پروانه تک نقطه‌ای برنج و غیره می‌باشد.
- ۲- برای رهاسازی زنبور تریکوگراما لازم است، کارت‌های حاوی زنبور تریکوگراما را پس از دریافت بلافاصله در مزارع برنج نصب شوند، چون زنبورهای داخل پوسته شفیرگی آماده خروج می‌باشند.
- ۳- در موقع نصب تریکوکارت‌ها فاصله هر دو تریکوکارت ۱۰ متر باشد.
- ۴- در صورت بارندگی چنانچه زنبور تریکوگراما رهاسازی شد نباید نگران از بین رفتن کارت و زنبور بود چون جنس کارت از مقوای روغنی بوده و زنبورها در لابه‌لای کارت قرار می‌گیرند و از گزند آب و باران در امان می‌باشند.
- ۵- زمان مبارزه شیمیایی علیه آفت ساقه‌خوار نواری برنج با زمان مبارزه بیولوژیک یعنی رهاسازی زنبور تریکوگراما در مزارع برنج متفاوت است، بنابراین اگر در مزرعه همجوار مبادرت به سمپاشی شود، مشکلی ایجاد نخواهد شد، چون زمان سمپاشی معمولاً یک تا دو هفته بعد از رهاسازی زنبور انجام می‌شود و حتی در این موقع نگران از بین رفتن زنبورهای رهاسازی‌شده هم نباشید.
- ۶- کیفیت زنبورها قبل از رهاسازی در سطح مزرعه توسط کارشناسان ناظر مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. صفاتی نظیر درصد نسبت جنسی، بالداربودن یا بی‌بالی، تعداد نسل‌های پرورشی در آزمایشگاه، داشتن شاخک یا عدم شاخک و غیره مورد ارزیابی و در صورت تائید مجوز رهاسازی برای مزرعه اعلام می‌شود.

۸-۱-۶- در صورت تأخیر در رهاسازی چه باید کرد؟

اگر چنانچه در نسل‌های مختلف آفت، زمان لازم برای رهاسازی عوامل کنترل‌کننده بیولوژیکی نظیر زنبور تریکوگراما، باکتری باسیل، قارچ بووریا و غیره از دست رفت، لازم است رهاسازی عوامل فوق در زمان‌های باقی‌مانده انجام شود، زیرا این عوامل به فاصله یک هفته تا ۱۰ روز یکبار صورت می‌شود. شایان ذکر است اگر چنانچه زمان سمپاشی را از دست دادید در نسل اول هیچ‌گونه مشکلی از بابت خسارت کرم ساقه‌خوار نواری برنج ایجاد نخواهد شد، زیرا در این مرحله که معمولاً مصادف با مرحله رویشی گیاه برنج است در صورت خسارت، گیاه برنج قادر است خسارت ایجادشده را با تولید ساقه‌های اضافی در بوته‌های آلوده جبران نماید. اما اگر این اتفاق در نسل دوم آفت صورت گیرد، حتماً باید سمپاشی با حشره‌کش‌های گرانول تا دو هفته قبل از برداشت انجام شود. انواع روش‌های مبارزه با آفت ساقه‌خوار برنج به اختصار در جدول (۴-۳) آورده شده است.

جدول ۳-۴- روش‌های مبارزه (مختصر و به صورت جدول)

مبارزه بیولوژیکی با کرم ساقه‌خوار برنج	اردیبهشت تا شهریور	رها سازی باکتری باسیل، قارچ بووریا و استفاده از زنبور تریکوگراما برای کنترل کرم ساقه‌خوار برنج در نسل‌های مختلف این آفت با توجه به بیولوژی آفت (۲ تا ۳ بار رها سازی) به تعداد ۱۰۰ تا ۱۵۰ عدد تریکوکارت در هکتار- نصب تله‌های فرمونی در طول فصل زراعی
مبارزه با آفت کرم سبز برگ‌خوار برنج	خرداد تا آخر فصل زراعی	برای کنترل این آفت می‌توان از مدیریت تلفیقی شامل رها سازی اردک از ۴۰ تا ۴۵ روز بعد از نشاکاری در زمین اصلی استفاده نمود. رها سازی زنبور تریکوگراما هم‌زمان با فعالیت ساقه‌خوار نواری، آفت کرم سبز برگ‌خوار را نیز کنترل خواهد نمود. در صورت مشاهده آفت در سطح مزرعه می‌توان با تکان دادن گیاه برنج با حرکت چوب بلند به آرامی به سمت چپ و راست یا استفاده از سمپاش موتوری بدون سم فقط با فشار زیاد باد موجب پایین افتادن کرم برگ‌خوار در سطح مزرعه شد. در این صورت اردک‌ها یا سایر دشمنان طبیعی به راحتی از آن تغذیه می‌کنند.
مبارزه با آفت ساقه‌خوار برنج پس از برداشت برنج در شالیزار	مهر تا فروردین (قبل از فصل زراعی سال بعد)	در زمان برداشت، ساقه‌های بریده شده باید در معرض آفتاب قرار گیرد که این عمل باعث کشتن لاروهای ساقه‌خوار برنج می‌شود. شخم پس از برداشت برای از بین بردن لاروهای زمستان‌گذران آفت ساقه‌خوار بسیار موثر می‌باشد. در این موقع، شخم زدن موجب بیرون آمدن لاروهای ساقه‌خوار از داخل ساقه برنج می‌شود به طوری که در سطح مزرعه نمایان شده و در معرض دید دشمنان طبیعی قرار گرفته و شکار می‌شوند. هم‌چنین شخم پس از برداشت مزارع برنج، موجب کاهش جمعیت علف‌های هرز، در نتیجه موجب حذف غذا و پناهگاه اکثر آفات نیز می‌شود. جمع‌آوری بقایای (کاه و کلش) برنج (از سوزاندن کاه و کلش در سطح مزرعه اکیداً خوداری شود)، کاشت گیاهان علوفه‌ای، روغنی و سبزیجات پس از برداشت برنج نیز در کاهش جمعیت آفت موثر هستند.
خزانه	فروردین و اردیبهشت	استفاده از خزانه با پوشش پلاستیکی و یا در صورت استفاده از خزانه جعبه‌ای برای کشت ماشینی با پوشش پلاستیکی. در صورت نیاز به مبارزه شیمیایی با استفاده از حشره‌کش فیپرونیل مایع ۵ درصد به نسبت یک در هزار. بعد از درآوردن پوشش پلاستیکی روی خزانه، در صورت آلودگی مزرعه به دسته‌های تخم ساقه‌خوار می‌توان علیه آن‌ها از زنبور تریکوگراما به ازای هر ده مترمربع یک عدد تریکوکارت نصب نمود یا می‌توان دستجات تخم ساقه‌خوار را با دست جمع‌آوری و قبل از انتقال به زمین اصلی منهدم نمود.
زمین اصلی	اردیبهشت تا اواخر شهریور	وجین پنجه‌های آلوده به ساقه‌خوار از چهار هفته بعد از نشاکاری تا قبل از آبستنی و انهدام پنجه‌های آلوده با دست و زیر خاک نمودن آن‌ها (حداقل ۲ مرتبه)، نصب

تله نوری یا فانوسی برای بررسی جمعیت شب پره‌های ساقه‌خوار همراه با بررسی وضعیت مراحل رشدی آفت در بوته‌های برنج و تلفیق اطلاعات مورد استفاده از آن برای تعیین زمان مناسب کنترل بیولوژیکی و کنترل شیمیایی مبارزه بیولوژیکی: ۱- یک بار در خزانه باتوجه به فنولوژی گیاه (حداقل ۱۰ روز قبل از انتقال نشاء به زمین اصلی) ۲- نمونه برداری در مزرعه، برای نسل اول؛ چنانچه ۵۰٪ لاروها در داخل مزرعه به شفیره تبدیل شوند می‌توان اولین رهاسازی را انجام داد و تکرار آن یک هفته بعد از اولین رهاسازی می‌باشد. برای نسل دوم اولین رهاسازی هم‌زمان با شروع اولین پرواز شب‌پره‌ها و شکار آن‌ها از طریق تله‌های نوری انجام و تکرار آن با فاصله یک هفته تا ده روز بعد و برای سه بار. لازم به توضیح است که در هر مرتبه رهاسازی تعداد ۱۰۰ تا ۱۵۰ عدد تریکوکارت حاوی زنبور تریکوگراما (۷۰۰-۵۰۰ عدد شفیره سالم بر روی هر تریکوکارت) استفاده شود. مبارزه شیمیایی: در صورت ضرورت حداکثر یک بار با یکی از سموم توصیه‌شده (ارقام زودرس و میان‌رس) و برای ارقام پرمحصول و دیررس حداکثر دو بار باتوجه به زمان کاشت نشاها و نوع نسل آفت و درصد آلودگی. چنانچه درصد آلودگی خوشه‌های سفیدشده از ۲ درصد بیشتر شد و نیز در صورت طغیان برای نسل‌های دوم و سوم می‌توان یک بار محلول‌پاشی و یک هفته تا ده روز بعد گرانول‌پاشی را انجام داد.		
در خصوص کرم سبز برگ‌خوار به کشاورزان توصیه می‌شود در ساعات خنک روز هنگامی که آفت در حالت طغیانی است با تورزدن و تکان دادن بوته‌های برنج و جمع‌آوری لاروها به انهدام آن‌ها اقدام کنند. برای کنترل شیمیایی این آفت در شرایط طغیانی به‌ویژه نسل‌های ۳ و ۴ و در صورت ایجاد آب و هوای مساعد برای طغیان آن‌ها نظیر ابری‌بودن، بارندگی خفیف و رطوبت بالا عملیات زیر توصیه می‌گردد: ۱- سمپاشی با حشره‌کش فنیتروتیون ۵۰ درصد یا فیپرونیل ۰/۲ درصد به‌میزان ۱ تا ۱/۵ در هزار ۲- در مزارعی که اطراف آن سایه‌انداز (درختان یا بناهای مسکونی و غیره) موجود می‌باشد محل مناسب برای رشد و نمو سریع آفت و طغیان آن می‌گردد. در این شرایط مبارزه شیمیایی به صورت لکه‌ای توصیه می‌گردد.	خرداد تا مرداد	کرم برگ‌خوار برنج
در سال‌هایی که بهار و تابستان گرم و خشک با بارندگی ناگهانی همراه باشد، شرایط مناسب برای طغیان این آفت فراهم می‌گردد. بنابراین برای کنترل آن در این سال‌ها: ۱- مبارزه شیمیایی: محلول‌پاشی با سموم مایع مانند فیپرونیل ۵ درصد و یا اکامت امولسیون به مقدار ۱/۵ در هزار به هنگام غروب که تحرک لاروها روی بوته‌های برنج زیاد است توصیه می‌شود. در صورت تراکم بالای جمعیت بعد از ۲۰	خرداد تا شهریور	پروانه تک نقطه‌ای برنج

	روز تکرار شود. ۲- مبارزه مکانیکی: حفر گودال‌هایی با عمق ۳۰ سانتی‌متر به‌صورت عمود بر مسیر حرکت دسته‌جمعی لاروها در حد فاصل بین قطعات شالیزاری به‌منظور جلوگیری از شیوع و انتقال لاروها از قطعه‌ای به قطعه دیگر (نصب تله‌های چاله‌ای).
مبارزه با آفات اردیبهشت تا شهریور	۱- بهترین روش مبارزه با آفت کرم ساقه‌خوار درخزانه، استفاده از پوشش پلاستیکی و کندن برگ‌های آلوده به دستجات تخم آفت (مبارزه مکانیکی) است. در صورت نیاز به مبارزه شیمیایی از فیپرونیل مایع ۵ درصد به نسبت یک در هزار استفاده می‌شود. نصب تله نوری یا فانوسی و تله‌های فرمونی برای شکار و کشتن شب‌پره‌های در فصل زراعی به تعداد حداقل ۱ تا ۳ عدد فانوس در هکتار به شرط مشارکت کامل کشاورزان توصیه می‌شود. ۲- با مشاهده آلودگی در زمین اصلی در نسل‌های اول و دوم و حتی سوم می‌توان از سموم فیپرونیل گرانول ۰/۲ درصد به مقدار ۲۰ کیلوگرم در هکتار یا پادان ۴ درصد به مقدار ۳۰ کیلوگرم در هکتار استفاده کرد. از کاشت دیر هنگام ارقام اصلاحی و پرمحصول خودداری شود. در صورت لزوم برای مبارزه با کرم ساقه‌خوار در این زمان باید تعداد دفعات سمپاشی اضافه گردد. اگر چنانچه جمعیت آفت ساقه‌خوار به‌ویژه در نسل سوم زیاد شد و طغیان نمود، لازم است قبل از گرانول‌پاشی یک بار از حشره‌کش‌های مایع مثل فیپرونیل مایع ۵ درصد یا فنیتروتیون ۵۰ درصد به نسبت یک در هزار استفاده کرد. همچنین به‌علت داشتن تداخل نسل لازم است ۲ تا ۳ بار رهاسازی زنبور تریکوگراما از دهه سوم مرداد تا اواسط شهریور انجام گردد.

۸-۲- معرفی بیماری‌های مهم و تأثیر گذار

۸-۲-۱- بیماری بلاست

بیماری بلاست یکی از مهم‌ترین بیماری‌های برنج در تمامی مناطق برنج‌کاری دنیا است که در صورت وجود شرایط محیطی مناسب، سبب بروز اپیدمی و خسارت شدید بر روی ارقام حساس می‌شود. بیماری بلاست در مرحله رویشی در آلودگی‌های شدید، علاوه بر کاهش کمی محصول سبب دیررسی می‌شود و در مرحله زایشی علاوه بر خسارت کمی و کیفی مانند کوچک‌شدن دانه، گچی‌شدن و افزایش درصد خرد، سبب کاهش قیمت محصول در بازار می‌شود.

عامل بیماری: عامل بیماری قارچ *Pyricularia oryzae* است که روی شلتوک، بقایای گیاهی و در خاک مزرعه و علف‌های هرز زمستان‌گذرانی می‌کند.

علائم بیماری: بر روی برگ‌های برنج (در خزانه و مزرعه) لکه‌های دوکی شکل با مرکز خاکستری مایل به سفید (کاهی‌رنگ) و حاشیه قهوه‌ای تا قهوه‌ای مایل به قرمز ایجاد می‌شود (شکل ۳-۱۹ الف). بسته به درجه حساسیت رقم برنج، شرایط محیطی و سن لکه‌ها، شکل و رنگ لکه‌ها متفاوت است. در ارقام حساس در شرایط محیطی مساعد لکه‌ها بزرگ شده، به یکدیگر پیوسته و سطح وسیعی از برگ را می‌پوشاند. زیاده‌روی در مصرف کودهای نیتروژنه و تراکم کشت بالا در واحد سطح، سبب تشدید بیماری و افزایش خسارت آن می‌شود. بیشترین خسارت بیماری هنگامی است که گردن خوشه یا خوشه آلوده شود (شکل ۳-۱۹ ب و ج). بسته به زمان بروز آلودگی، دانه در خوشه تشکیل نمی‌شود و یا دانه‌ها کوچک و ضعیف می‌شوند. علائم بیماری بلاست برنج علاوه بر برگ و خوشه بر روی بندهای ساقه (شکل ۳-۱۹ د) و یقه برگ پرچم (شکل ۳-۱۹ و) نیز مشاهده می‌شود.



شکل ۳-۱۹- علائم بیماری بلاست برنج بر روی الف) برگ، ب) بخشی از خوشه، ج) گردن خوشه، د) بند ساقه، و) یقه برگ پرچم

گسترش بیماری

- ۱- شرایط محیطی مناسب جهت گسترش بیماری، دمای ۲۵ - ۲۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بالای ۹۰ درصد می‌باشد.
- ۲- میزان بارندگی، ابرناکی هوا و شبنم روی برگ‌ها نیز در بروز و گسترش بیماری تاثیرگذار است.
- ۳- درجه حرارت پایین آب سبب افزایش حساسیت گیاه به بیماری بلاست می‌شود.
- ۴- اگر میزبان حساس باشد تا زمانی که شرایط محیطی مناسب است، چرخه بیماری چندین بار تکرار می‌شود.

کاربرد مقادیر بالای کود نیتروژن سبب افزایش آلودگی به بیماری بلاست می‌شود. در حالی که سطوح بالای سیلیس سبب کاهش آلودگی به بیماری بلاست می‌شود.

۸-۲-۲- بیماری پوسیدگی طوقه برنج

بیماری پوسیدگی طوقه برنج یکی از مهم‌ترین بیماری‌های بذرزاد برنج است که از مرحله جوانه‌زنی، خزانه تا شالیزار روی برنج دیده می‌شود. قارچ عامل این بیماری علاوه بر آن که سبب مرگ بذر (پیش و یا پس از جوانه‌زنی) و مرگ گیاهچه جوان در خزانه و خسارت در زمین اصلی می‌شود، با تولید زهرابه‌های قارچی سبب آلودگی بذرهای تولیدی می‌شود که می‌تواند برای سلامت انسان و دام خطرناک باشد. از آنجا که این بیماری سبب افزایش ارتفاع بوته‌های آلوده در مزرعه می‌شود به آن بیماری باکانه (برنج دیوانه) نیز می‌گویند.

عامل بیماری: عامل بیماری پوسیدگی طوقه برنج قارچ *Fusarium fujikuroi* است که از طریق بذر از سالی به سال دیگر منتقل می‌شود، اما در صورت وجود بیمارگر در بقایای گیاهی یا خاک نیز ممکن است بیماری رخ دهد.

علائم بیماری: در خزانه گیاهچه‌های آلوده از گیاهان سالم بلندتر، باریکتر، سبز روشن تا زردرنگ هستند. در قسمت پایینی گیاهان آلوده توده سفیدرنگ پنبه‌ای که شامل میسلیم‌های قارچ بیمارگر است مشاهده می‌شود. گیاهچه‌های آلوده دارای لکه‌هایی روی طوقه هستند و می‌توانند قبل از انتقال گیاهچه به زمین اصلی یا بلافاصله پس از آن سبب مرگ گیاهچه شوند.

در مزرعه نیز گیاهان آلوده ارتفاع بلندتری داشته و چند سانتی‌متر از گیاهان طبیعی بلندتر هستند. ساقه آن‌ها نازک‌تر بوده و دارای برگ‌های زرد مایل به سبز تا سبز کم‌رنگ هستند. در بوته‌های آلوده از گره‌های پایین ساقه ریشه‌های نابجا رشد می‌کند. در ساقه‌های آلوده میسلیم سفید مایل به صورتی قارچ بیمارگر مشاهده می‌شود (شکل ۳-۲۰ الف). ساقه‌های آلوده قهوه‌ای و پوسیده می‌شوند و پنجه‌های آلوده می‌میرند (شکل ۳-۲۰ ب و ج)، درهمین کپه، پنجه‌های سالم می‌توانند باقی بمانند (شکل ۳-۲۰ د و و). اگر گیاهان تا مرحله بلوغ زنده بمانند، بوته‌های آلوده زودتر به خوشه رفته و دانه‌هایی پوک و یا نیمه‌پر تولید می‌کنند.



شکل ۳-۲۰- الف) علائم بیماری پوسیدگی طوقه در مرحله جوانه‌زنی، ب) ساقه‌های آلوده قهوه‌ای شده و می‌میرند و ساقه‌های سالم باقی می‌مانند، ج) وجود میسلیم سفید مایل به صورتی قارچ بیمارگر در ساقه‌های آلوده، د) تولید ریشه‌های نابجا در گره‌های پایین ساقه، و) افزایش ارتفاع ساقه آلوده.

۸-۲-۳- سوختگی غلاف برگ برنج

یکی از بیماری‌های مهم و خسارت‌زای برنج، بیماری سوختگی غلاف ناشی از قارچ *Rhizoctonia solani* AG-1 IA [*Thanathephorus cucumeris* (Frank) Donk] است. این بیماری تقریباً از همه کشورهای تولیدکننده برنج گزارش شده است، ولی در مناطق پر باران و گرم خسارت بیشتری وارد می‌نماید. پیش‌بینی می‌شود با گرم‌شدن کره زمین و افزایش تدریجی دما و در صورت همراهی بارندگی در فصل زراعی در شمال ایران، بیماری سوختگی غلاف برگ بیش از گذشته اهمیت یافته و شدت آن مخصوصاً در استان گیلان افزایش یابد. بروز بیماری مذکور در برنج به‌عنوان یک بیماری مهم و اقتصادی، در نتیجه توسعه واریته‌های جدید پا کوتاه، پر پنجه، پرمحصول، کشت متراکم و افزایش مصرف نیتروژن می‌باشد که به‌عنوان یک عامل محدودکننده کشت برنج در دو دهه اخیر معرفی شده است. در ایران به‌عنوان دومین بیماری مهم برنج بعد از بیماری بلاست مطرح شده است. خسارت‌های متفاوتی برای آن در نقاط مختلف دنیا برآورد شده است، اما بالاترین میزان خسارت پیش‌بینی شده ۵۰٪ می‌باشد.

عامل بیماری: عامل بیماری سوختگی غلاف برگ برنج، قارچی است خاکزی که دارای دو فرم جنسی *Thanathephorus cucumeris* و غیرجنسی *Rhizoctonia solani* می‌باشد.

علائم بیماری: عامل بیماری خاکزی و آبی است و با تولید فیتوتوکسین، بیشترین علائم بیماری را ایجاد می‌کند. غلاف برگ، برگ و ساقه برنج اندام‌های حساس گیاه هستند. لکه‌های اولیه، سبز خاکستری، آب سوخته، دایره یا بیضی شکل و به طول حدود یک سانتی‌متر هستند که ابتدا روی غلاف در محل تماس با سطح آب ظاهر می‌شوند. لکه‌ها کم‌کم توسعه یافته و مرکز آن‌ها به خاکستری مایل به سفید با حاشیه قهوه‌ای تغییر می‌یابند (شکل ۳-۲۱) که همراه با تشکیل اولیه سختینه‌هایی به رنگ سفید در قسمت سطحی بافت‌های آلوده می‌باشد. سختینه‌ها کم‌کم قهوه‌ای شده، به سادگی از آن‌ها جدا شده و داخل مزرعه می‌ریزند (شکل ۳-۲۲).



شکل ۳-۲۱- علائم بیماری سوختگی غلاف برنج روی بوته‌های برنج



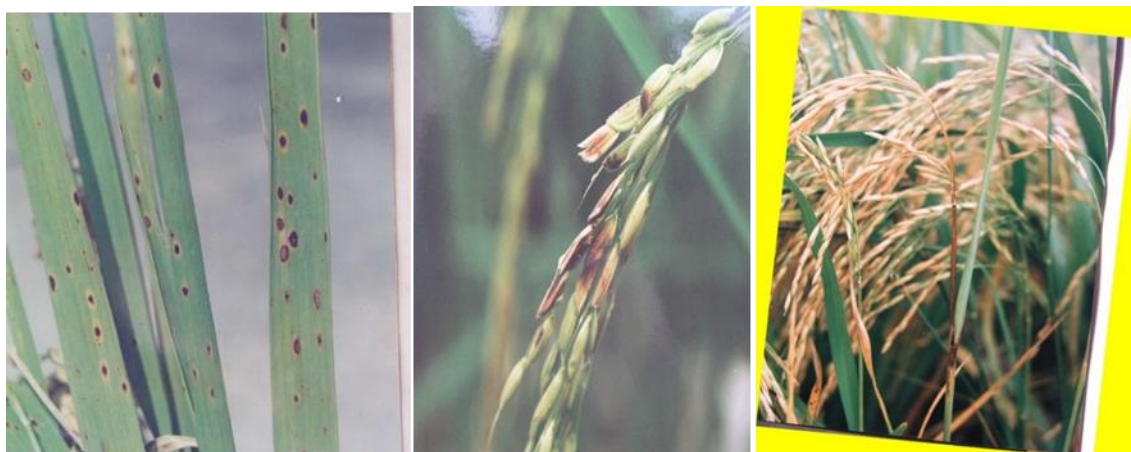
شکل ۳-۲۲- سختینه‌های عامل بیماری سوختگی غلاف

۸-۲-۴- لکه قهوه‌ای

لکه‌قهوه‌ای برنج (*Bipolaris oryzae*) یک بیماری خاک‌زاد و بذرزاد بوده که در بیشتر مناطق کشت برنج در دنیا، شیوع دارد. بیماری در تمامی فصل رشد، به میلیون‌ها هکتار از مزارع برنج، خسارت وارد می‌کند. بیماری به دلیل بذرزاد بودن، در خزانه از بذور آلوده به نشاها گسترش یافته و باعث از بین رفتن آن‌ها می‌شود. در مزرعه نیز می‌تواند گیاه برنج را در تمام مراحل رشد مورد حمله قرار دهد. خشکی و کمبود مواد غذایی به ویژه نیتروژن بر شدت بیماری تأثیر می‌گذارد. آلودگی اولیه از طریق بذر (بذرزاد) می‌باشد درحالی‌که آلودگی ثانویه از طریق اینوکولوم‌های موجود در هوا (هوازاد) ایجاد می‌گردد. خاک و تعدادی از علف‌های هرز منبع اینوکولوم بیماری می‌باشد. عامل بیماری می‌تواند روی برگ، غلاف برگ، خوشه، گردن خوشه و بذر ایجاد بیماری و لکه نماید. لکه قهوه‌ای باعث ایجاد دو اپیدمی بزرگ، اولی در سال ۱۹۱۹-۱۹۱۸ و دومی در سال ۱۹۴۲ در کشورهای هند و بنگلادش شد. این بیماری هنوز هم در این کشورها و سایر کشورهای گرمسیر و نیمه‌گرمسیر جنوب و جنوب غرب آسیا یک بیماری مهم می‌باشد. گزارشات متعددی از میزان خسارت این بیماری ارائه شده‌است. به‌طور متوسط این بیماری باعث کاهش ۱۰ درصدی عملکرد محصول می‌شود. آلودگی شدید دانه‌ها باعث کاهش کیفیت آن شده و دانه‌های تولیدی، برای ذائقه مصرف‌کننده مناسب نیستند.

عامل بیماری: بیماری لکه قهوه‌ای برنج یک بیماری قارچی می‌باشد که دارای فرم‌های جنسی *Cochliobolus miyabeanus* و غیرجنسی *Bipolaris oryzae* می‌باشد.

علائم بیماری: علائم بیماری لکه قهوه‌ای برنج در کلیه مراحل رشد گیاه از خزانه تا مزرعه دیده می‌شود و بیماری از جنبه کیفی و کمی به محصول خسارت می‌زند. علائم بیماری به صورت لکه‌های ریز قهوه‌ای رنگ تا بیضی شکل روی برگ، غلاف برگ، خوشه، گردن خوشه و بذر دیده می‌شود. مرکز لکه‌ها به رنگ قهوه‌ای روشن تا خاکستری و حاشیه قهوه‌ای مایل به قرمز می‌باشد. در آلودگی شدید، لکه‌ها به هم پیوسته و قسمت‌های زیادی از برگ و گلوم‌ها را پوشانده و تعداد دانه‌ها و وزن آن‌ها به شدت کاهش می‌یابد. این بیماری در شمال کشور طی سال‌های اخیر یکی از عوامل مهم پوسیدگی گردن خوشه در ارقام اصلاح‌شده مقاوم به بلاست می‌باشد، که گاه‌ا به بیماری بلاست نسبت داده می‌شود (شکل ۳-۲۳).



شکل ۳-۲۳- علائم بیماری لکه قهوه‌ای برنج روی برگ، خوشه و گردن

۸-۲-۵- مدیریت بیماری بلاست

- ۱- رعایت بهداشت زراعی، جمع‌آوری بقایای گیاهی آلوده و یا زیر خاک کردن آنها
- ۲- ضدعفونی بذر
- ۳- کشت ارقام مقاوم: معمولاً ارقام بومی و محلی حساس و بیشتر ارقام اصلاح‌شده، مقاوم به بیماری بلاست هستند.
- ۴- رعایت اصول صحیح زراعت برنج، زمان مناسب نشاکاری و فاصله مناسب کاشت بر حسب نوع رقم در دستور کار قرار گیرد.
- ۵- مصرف بهینه کود نیتروژن: کود نیتروژنه به‌میزان توصیه‌شده براساس نوع رقم برنج و آزمون خاک (متناسب با کودهای پتاسیم و فسفر)، در چندین مرحله تقسیط و به‌صورت یکنواخت در مزرعه پخش شود. از انباشت کود در یک منطقه خاص جلوگیری شود.
- ۶- کنترل شیمیایی: در صورت کشت ارقام محلی و حساس به بیماری بلاست، با تداوم شرایط مناسب برای توسعه بیماری بر اساس پیش‌بینی هواشناسی شامل دما، بارندگی، رطوبت و ابری‌بودن، در خزانه به محض مشاهده علائم و در مزرعه در مرحله پنجه‌زنی، در صورت مشاهده لکه‌های اولیه بیماری و مساعدبودن شرایط محیطی، هم‌چنین برای جلوگیری از خسارت بلاست گردن و خوشه، در زمان ظهور ۲۰ درصد خوشه‌ها، می‌توان مزارع برنج را با یکی از قارچ‌کش‌های ثبت‌شده در کشور برای این بیماری (جدول ۳-۵) سمپاشی نمود.

جدول ۳-۵- قارچ‌کش‌های ثبت شده جهت کنترل بیماری بلاست برنج

نام عمومی قارچ‌کش	فرمولاسیون	نام تجاری	میزان مصرف
تری‌سیکل‌ازول + تیوفانات‌متیل	WP ۷۲/۵ %	ویستا	۴۰۰-۵۰۰ گرم در هکتار
تری‌فلوکسی استروبین + تبوکونازول	WG ۷۵ %	ناتیوو	۱۶۰ گرم در هکتار
تری‌فلوکسی استروبین + تبوکونازول	SC ۳۷/۵ %	تیلما	۳۲۰ میلی‌لیتر در هکتار
تری‌سیکل‌ازول	WP ۷۵ %	بیم	۵۰۰ گرم در هکتار
کارپروپامید	SC ۳۰ %	وین	۴۰۰ میلی‌لیتر در هکتار

در صورت مهیا بودن شرایط گسترش بیماری، با رعایت تناوب در کاربرد قارچ‌کش‌ها، سمپاشی پس از ۱۰ روز تکرار شود.

۸-۲-۶- مدیریت بیماری پوسیدگی طوقه برنج

- ۱- جمع‌آوری بقایای گیاهی آلوده و یا زیر خاک کردن آن‌ها.
- ۲- استفاده از بذور گواهی‌شده و یا تهیه بذر از مزارع سالم که سابقه آلودگی به بیماری را ندارند.
- ۳- حذف نشاهای آلوده در خزانه و عدم انتقال آن‌ها به زمین اصلی (مزرعه).
- ۴- ضدعفونی بذر با قارچ‌کش‌های شیمیایی، پس از سبک و سنگین کردن بذر با محلول آب و نمک و حذف بذره‌های پوک، سبک، چروکیده و ضعیف (طبق توضیحات سرفصل خزانه). بذر مورد نظر با یکی از قارچ‌کش‌های ثبت شده در کشور برای این بیماری (جدول ۳-۶)، ضدعفونی شوند.

جدول ۳-۶- قارچ‌کش‌های ثبت شده جهت کنترل بیماری پوسیدگی طوقه برنج

نام عمومی قارچ‌کش	فرمولاسیون	نام تجاری	میزان مصرف
تری‌فلومیزول	EC ۱۵ %	تریغمین	۳۳۰ میلی‌لیتر برای یک‌صد کیلوگرم بذر
فلودیوکسونیل	FS ۲/۵ %	سلس‌ت	۲۰۰ میلی‌لیتر برای یک‌صد کیلوگرم بذر
تیوفانات متیل تیرام	WP ۸۰ %	همایکت	۳ در هزار
کاربوکسین تیرام	WP ۷۵ %	ویتاواکس تیرام	۲ در هزار

۸-۲-۷- مدیریت بیماری سوختگی غلاف برگ برنج

روش‌های معدودی برای کنترل این بیماری ارائه شده است که شامل روش‌های زارعی، کنترل بیولوژیک، استفاده از ارقام مقاوم و کنترل شیمیایی می‌باشد که به جز روش شیمیایی عمدتاً قابلیت اجرا ندارند. از جمله قارچ‌کش‌های موثر در کنترل بیماری سوختگی غلاف عبارتند از قارچ‌کش‌های پروپیکونازول (تیل‌ت)، تری‌فلوکسی استروبین + تبوکونازول (ناتیوو)، ایپرودیون + کاربندازیم (روورال تی اس) و اخیراً مطالعاتی روی قارچ‌کش تیفلوزامید صورت گرفته که به‌خوبی باعث کنترل بیماری

در مزرعه شده است. در صورتی که آلودگی به بیماری سوختگی غلاف در ۲۰ درصد از ساقه‌های برنج مشاهده شد، نیاز به سم‌پاشی با قارچ‌کش‌های متداول است که بهترین زمان برای سم‌پاشی در مرحله‌ی ظهور خوشه‌دهی می‌باشد. در صورت تأخیر در مبارزه شیمیایی و مشاهده علائم در مراحل انتهایی رشد گیاه به‌عنوان مثال در مرحله خمیری شدن نیاز به سم‌پاشی نمی‌باشد.

۸-۲-۸- مدیریت بیماری لکه قهوه‌ای

از آن جا که قارچ عامل بیماری، بذرزاد می‌باشد استفاده از بذره‌های عاری از آلودگی و ضدعفونی آن‌ها با قارچ‌کش‌ها توصیه می‌شود. ضدعفونی بذر بهترین راه کنترل بیماری در خزانه است، ضمن این که تغذیه مناسب خاک خزانه نیز باید مورد توجه قرار گیرد. برای ضدعفونی بذر، قارچ‌کش‌های فلودیوکسونیل (سلست) و تری‌فلومیزول (تری‌فمین) به ترتیب به نسبت‌های ۲۰۰ و ۳۳۰ میلی‌لیتر برای ۱۰۰ کیلوگرم بذر توصیه می‌شوند. جمع‌آوری و از بین بردن بقایای گیاهی آلوده و تقویت زمین در کنترل بیماری موثر است. در مزرعه برطرف کردن اختلالات تغذیه‌ای خاک و جلوگیری از تنش آبی عامل مهمی در کاهش بیماری محسوب می‌شود. در بعضی از منابع روش محلول‌پاشی با مانکوزب در مزرعه، در کاهش بیماری مؤثر گزارش شده است. اما در آمریکا استفاده از قارچ‌کش تیلت (پروپیکونازول) در کنترل بیماری در مزرعه مؤثر بوده و به‌خوبی بیماری را کنترل نموده است.

۸-۳-۲- مدیریت علف‌های هرز شالیزار

۸-۳-۱- خاک‌ورزی

مدیریت علف‌های هرز شالیزار پس از برداشت محصول سال زراعی قبل آغاز می‌شود. بسیاری از علف‌های هرز مشکل‌ساز در زراعت برنج، چرخه زندگی خود را پس از برداشت برنج تکمیل می‌کنند. علف‌های هرز بندواش، سل‌واش، اویارسلام و غیره که در سال‌های اخیر گسترش فراوان یافته‌اند، پس از برداشت برنج و در شهریور و مهرماه ریزوم‌زایی و یا گلدهی و تولید بذر آن‌ها انجام می‌شود. درحالی‌که چرخه زندگی روغن‌واش، پیزور و غیره در فصل زراعی تکمیل می‌شود. برخی انواع سوروف در طول فصل زراعی و برخی دیگر پس از برداشت برنج چرخه زندگی خود را تکمیل می‌کنند. لذا شخم برگردان‌دار در اولین فرصت مناسب پس از برداشت برنج (پس از اولین بارندگی یا آبیاری و گاوروشدن زمین) بهترین راهکار برای کاهش جمعیت علف‌های هرز فوق است. سمپاشی با علف‌کش عمومی گلیفوسیت (رانداپ به میزان حدود ۵ تا ۱۰ لیتر در هکتار) برای کنترل تمام علف‌های هرز شالیزار توصیه می‌شود و برای کنترل سل‌واش و دیگر پهن‌برگ‌ها می‌توان از توفوردی و یا بس‌پایریباک سدیم استفاده کرد. توصیه می‌شود در صورت سمپاشی علف‌های هرز پس از برداشت برنج، دو هفته پس از سمپاشی نسبت به شخم زمین اقدام گردد. شخم زمستانه یا بهاره با ادوات

خاک‌ورزی جدید همانند روتیواتورهای متصل به تراکتور، اگرچه آماده‌سازی یکنواخت‌تر، سریع‌تر و آسان‌تر اراضی شالیزاری را در سال‌های اخیر موجب شده‌اند، اما این ادوات قطعه‌قطعه شدن و تکثیر بیشتر علف‌های هرز ریزوم‌دار همانند بندواش، جگن‌ها و روغن‌واش و غیره را موجب شده‌اند که هم‌اکنون در بسیاری از مزارع شالیزاری مهم‌ترین علف‌هرز محسوب می‌شوند. بنابراین شخم به‌هنگام در کنترل و کاهش جمعیت علف‌های هرز و شخم نابهنگام در افزایش و تکثیر بیشتر علف‌های هرز نقش دارد.

۸-۳-۲- غرقاب و کنترل علف‌های هرز

غرقاب برای کنترل علف‌های هرز شالیزار در کشت نشایی برنج در شمال ایران از دیرباز مورد استفاده بوده است. بهره‌گیری طولانی‌مدت از غرقاب در شالیزار موجب حذف گونه‌های خشکی‌پسند یا حساس به غرقاب و تکامل برخی اکوتیپ‌ها یا گونه‌های هرز سازگار به این شرایط شده است. اکنون در شالیزارهای گیلان با طغیان گونه‌های سازگار به غرقاب مواجه هستیم که این علف‌هرز در دهه‌های گذشته در شالیزار وجود نداشت. طغیان روغن‌واش و جگن‌های متحمل به غرقاب از دیگر مشکلات ناشی از بهره‌گیری ممتد از غرقاب در اراضی شالیزاری است. به‌دلیل سازگاری علف‌های هرز به شخم و تخریب خاک (گل‌خرابی) و اثرات تحریک‌کنندگی غرقاب بر رشد برخی از آن‌ها همانند سوروف هوشمند، روغن‌واش، سل‌واش و هزارنی و نیز گرانی هزینه وجین دستی و ناکارآمدی وجین در حذف گونه‌های ریزوم‌دار، تغییر رویکرد از مبارزه زراعی به سمت تلفیق آن با مبارزه شیمیایی اجتناب‌ناپذیر گردید. امروزه ۹۵ درصد سهم مبارزه با علف‌های هرز شالیزار بر عهده‌ی علف‌کش‌ها است و وجین دستی فقط حدود پنج درصد در کنترل آن‌ها سهم دارد. لذا شناخت دقیق علف‌کش‌ها و مدیریت مصرف آن‌ها در تولید پایدار برنج و کاهش هزینه‌های تولید موثر است.

۸-۳-۳- مهمترین علف‌کش‌های شالیزار

الف- پروپانیل (استام): اولین علف‌کش ثبت‌شده برای کنترل علف‌های هرز برنج در کشور پروپانیل است. این علف‌کش در سال ۱۳۴۷ ثبت شد. پروپانیل، سوروف را به‌خوبی و جگن‌ها و پهن‌برگ‌ها را به‌طور نسبی کنترل می‌کند. میزان مصرف پروپانیل ۱۰ تا ۱۵ لیتر در هکتار است. این علف‌کش به‌صورت برگ‌پاش در مرحله ۲ تا ۳ برگی علف‌های هرز دارای بیشترین کارایی در کنترل علف‌های هرز است. کاربرد پروپانیل تا مرحله پنج برگی سوروف نیز میسر است، ولی کارایی آن با افزایش سن علف هرز کاهش می‌یابد. فشار سمپاش حدود دو بار و حجم محلول حدود ۱۷۰ لیتر برای سمپاشی هر هکتار شالیزار با پروپانیل توصیه می‌شود.

ب- مولینیت (اوردرام): این علفکش در سال ۱۳۴۹ ثبت شد و دومین علفکش ثبت شده کشور برای کنترل علفهای هرز شالیزار است. مولینیت و تیوبنکارب از یک گروه (دی تیوکارباماتها) هستند و روش مصرف آن به صورت خاکپاش در کرت های غرقاب و به صورت دستپاش (نمکپاش) است. میزان مصرف این علفکش ۵ تا ۶ لیتر در هکتار است. این علفکش، سوروف را بسیار خوب و پهن برگ ها و جگن های یک ساله را نیز به طور نسبی کنترل می کند. زمان مصرف این علفکش ۳ تا ۷ روز پس از نشاکاری و قبل از دو برگی علف هرز سوروف است.

ج- بوتاکلر (ماچتی): سومین علفکش ثبت شده کشور است که سال ۱۳۵۱ ثبت شد و به دلیل نگرانی های زیست محیطی و اثرات سوء بر سلامتی انسان، تصمیم به حذف این علفکش از سال ۱۴۰۰ اتخاذ شده است. ماچتی از پرمصرف ترین علفکش های تاریخ زراعت برنج ایران است که اختصاصی سوروف بوده و دارای کارایی نسبی بر جگن ها و پهن برگ های یک ساله است.

د- اگزادیازون (رونستار): چهارمین علفکش ثبت شده کشور است که سال ۱۳۵۲ ثبت شد. اگزادیازون نیز علفکش اختصاصی سوروف و دارای کارایی نسبی بر روی جگن ها و پهن برگ ها است. این علفکش خاکپاش به میزان ۳/۵ تا ۴ لیتر در هکتار و قبل از دو برگی علف های هرز توصیه شده است.

ه - تیوبنکارب (ساترن): این علفکش در سال ۱۳۵۳ ثبت شد و هم خانواده مولینیت است. میزان مصرف آن همانند مولینت ۵ تا ۶ لیتر در هکتار است. اختصاصی سوروف و دیگر یکساله ها است و در کنترل چندساله های باریک برگ، پهن برگ و جگن تأثیری ندارد. اگرچه زمان کاربرد آن تا دو برگی سوروف توصیه شده است اما به صورت پیش رویشی و اوایل پس رویشی دارای بیشترین کارایی در کنترل علف های هرز می باشد.

و- بن سولفورون متیل (لونداکس): در سال ۱۳۷۳ ثبت شد. اولین پهن برگ و جگنکش اختصاصی برنج است که در ایران ثبت شد. لونداکس تمام پهن برگ ها و جگن های شالیزار را به خوبی کنترل می کند و در کنترل سوروف دارای کارایی بسیار اندکی است. این علفکش با تمام علفکش های باریک برگکش قابلیت اختلاط خوبی دارد. برخلاف تمام علفکش های قبلی (به استثنای پروپانیل) که به صورت مایع بودند و به طور مستقیم امکان قطره پاشی آنها در مزرعه میسر است، برای کاربرد لونداکس ابتدا باید آن را در آب حل کرده و سپس همانند دیگر علفکش های خاکپاش در کرت های غرقاب مصرف نمود.

ز- **پرتیلاکالر (ریفیت):** این علف‌کش در سال ۱۳۷۸ در کشور ثبت شد. همانند بوتاکلر از خانواده کلرواستامیدها است. این خانواده سوروف‌کش ایده‌آل و دارای کارایی نسبی در کنترل جگن‌ها هستند. پرتیلاکالر نسبت به بوتاکلر کارایی بهتری در کنترل جگن‌ها دارد. این علف‌کش خاک‌پاش در کرت‌های غرقاب و به‌روش نمک‌پاش مصرف می‌شود. میزان مصرف آن ۱/۵ تا ۲ لیتر در هکتار است.

ح- **اگزا دیارژیل (تاپ‌استار):** این علف‌کش در سال ۱۳۸۱ در ایران ثبت شد. اختصاصی سوروف بوده و در کنترل جگن‌ها و پهن‌برگ‌های یک‌ساله دارای کارایی بسیار خوب و بر روی چندساله‌ها دارای کارایی اندک است. میزان مصرف آن ۳ تا ۳/۵ لیتر در هکتار است. به‌صورت خاک‌پاش مصرف می‌شود.

ط - **بیس‌پایرباک سدیم:** این علف‌کش با اسامی تجاری نومینی، کلین‌وید، مون‌رایس و وجین در ایران ثبت شده است. از سال ۱۳۹۶ فرمولاسیون‌های تجاری مختلف این علف‌کش در ایران ثبت شده است. بیس‌پایرباک سدیم علف‌کشی برگ‌پاش است و همانند پروپانیل بر روی اندام‌های هوایی علف‌های هرز ۳ تا ۵ برگی سمپاشی می‌شود. این علف‌کش تمام علف‌های هرز رایج شالیزار همانند سوروف، جگن‌ها و پهن‌برگ‌ها را کنترل می‌کند. میزان مصرف این علف‌کش حدود ۳۰ تا ۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار است.

ی- **تریافامون + اتوکسی‌سولفورون (کانسیل):** این علف‌کش در سال ۱۳۹۶ در ایران ثبت شد. میزان مصرف آن ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم در هکتار است. تمام علف‌های هرز شالیزار شامل یک‌ساله‌ها و چندساله‌ها را کنترل می‌کند. روش کاربرد این علف‌کش خاک‌پاش همانند بن‌سولفورون است که لازم است ابتدا در آب حل شده و سپس با قوطی‌های دارای سوراخ در درب آن به‌صورت نمک‌پاش مصرف شود. مزیت ویژه کانسیل به تمام علف‌کش‌ها این است که این علف‌کش دارای کارایی بسیار خوبی در کنترل بندواش است و تاکنون کارایی مشابهی از دیگر علف‌کش‌ها گزارش نشده است.

ک- **پیری‌بنزوکسیم (پیری‌ماکس):** این علف‌کش در سال ۱۳۹۷ در ایران ثبت شد و همانند بیس‌پایرباک سدیم و پروپانیل علف‌کشی برگ‌مصرف است. طیف علف‌کشی پیری‌بنزوکسیم همانند بیس‌پایرباک سدیم است. میزان مصرف این علف‌کش ۳۵ تا ۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار است.

ل- **فلوستوسولفورون (ذکور):** این علف‌کش در سال ۱۳۹۷ در ایران ثبت شد. ذکور تمام علف‌های هرز برنج شامل سوروف، پهن‌برگ‌ها و جگن‌ها را کنترل می‌کند. میزان مصرف این علف‌کش حدود ۳۰۰ گرم ماده تجاری در هکتار است. این علف‌کش را ابتدا همانند بن‌سولفورون در آب حل کرده و سپس در سطح اراضی شالیزاری محلول‌پاشی می‌کنند.

م- پندیمتالین (تیتان، ویدکس): این علفکش با اسامی تجاری پروتون، تیتان و ویدکس برای کنترل علفهای هرز شالیزار بررسی و در سال ۱۳۹۹ برای کاربرد در مزارع شالیزاری ثبت شده است. میزان مصرف ماده مؤثره این علفکش در هکتار حدود ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم است. پندیمتالین علفکش اختصاصی سوروف است که کارایی نسبی روی جگن‌ها و پهن‌برگ‌های یک‌ساله دارد. تفاوت پندیمتالین با تمام علفکش‌های خاک‌پاش این است که این علفکش را باید قبل از رویش علفهای هرز به کار برد و بر روی علفهای هرز رویش‌یافته موثر نیست. پندیمتالین را می‌توان قبل از نشاکاری و بن‌سولفورون‌متیل را سه تا پنج روز بعد از نشاکاری به کار برد تا امکان کنترل تمام علفهای هرز شالیزار فراهم آید. اختلاط فیزیکی و یا مصرف هم‌زمان پندیمتالین و بن‌سولفورون توصیه نمی‌شود.

ن- پیرازوسولفورون‌اتیل + پرتیلاکالر (پیرازکالر): این علفکش دارای فرمولاسیون قرص است و اندازه قرص‌ها حدود پنج گرم است. برای کاربرد قرص‌ها ابتدا کرت‌ها را حدود ۵ تا ۷ سانتی‌متر غرقاب نموده و سپس نسبت به پرتاب قرص‌ها به داخل کرت با فواصل یکنواخت اقدام می‌گردد. میزان مصرف پیرازکالر حدود ۲/۲ تا ۳/۲ کیلوگرم ماده تجاری در هکتار است. پیرازکالر تمام علفهای هرز شالیزار شامل باریک‌برگ، پهن‌برگ و جگن‌ها را به‌خوبی کنترل می‌کند. حفظ غرقاب به‌مدت حدود یک هفته جهت توزیع یکنواخت علفکش در کرت‌های شالیزاری حائز اهمیت ویژه است.

س- پندیمتالین + کلومازون (هولدان): این ترکیب علف‌کشی، یک سوروفکش اختصاصی و بسیار مؤثر است. میزان مصرف هولدان ۲ تا ۲/۸ لیتر ماده تجاری در هکتار است. هولدان در کنترل جگن‌ها و پهن‌برگ‌های چندساله فاقد کارایی است. لذا کاربرد یک پهن‌برگ یا جگن‌کش اختصاصی (بن‌سولفورون‌متیل) پس از کاربرد هولدان ضروری است. هولدان سفیدی برگ برنج را موجب می‌شود که بیانگر اختلالات رشدی و ممانعت از ساخت رنگدانه کلروفیل است. برنج به‌سرعت بهبود پیدا کرده و گیاه‌سوزی اول فصل تأثیری بر روی عملکرد ندارد.

ع- بنتازون + ام‌ث‌پ‌آ (بازاگران ام ۶۰): بازاگران علفکش برگ‌پاش اختصاصی جگن‌ها و پهن‌برگ‌ها است. بازاگران در مرحله ۲ تا ۳ برگی علفهای هرز و با استفاده از سم‌پاش، بر روی اندام‌های هوایی علفهای هرز محلول‌پاشی می‌گردد. بدیهی است زه‌کشی مزارع قبل از سمپاشی ضروری است. غرقاب مجدد مزارع حدود ۲۴ ساعت پس از سمپاشی توصیه می‌شود. میزان مصرف این علفکش ۲ تا ۲/۵ لیتر ماده تجاری در هکتار است.

ف- پنوکسولام: این علف کش هم به صورت خاک پاش و هم برگ پاش قابلیت کاربرد در شالیزار دارد. پنوکسولام تمام علف های هرز یک ساله را به خوبی کنترل می کند و در کنترل چندساله ها دارای کارایی نسبی است.

۹- مدیریت آبیاری

۹-۱- اهمیت لایروبی انهار آبیاری و زهکشی قبل از فصل کشت

آماده بودن کانال های آبیاری و زهکشی نقش بسیار مهمی در کشت برنج دارد. کانال های آبیاری باید دارای مشخصاتی از قبیل توانایی تأمین آب مورد نیاز گیاه برنج در دوره مصرف حداکثر، کمترین اشغال سطح زمین، امکان سرکشی و دسترسی مناسب، سرعت مناسب آب، مسیر مستقیم، ارتفاع کف بالاتر از سطح مزرعه، بستر کم نفوذ و مهم تر از همه فراهم کردن امکان توزیع عادلانه آب بین کشاورزان باشد. به طور اصولی بتنی کردن کانال های آبیاری براساس طراحی مهندسی با رعایت نظرات کشاورزان و یا انتقال آب به وسیله لوله (سیستم های کم فشار)، موجب کاهش شدید نیاز به لایروبی و رفع بسیاری از مشکلات تأمین و توزیع آب می گردد. جمع شدن مواد رسوبی، ریزش، تعداد زیاد نقاط برداشت با سد مسیر آب، رشد علف های هرز و رفت و آمد ماشین آلات موجب کاهش قدرت حمل آب توسط کانال و نیاز به لایروبی می گردد. بررسی ها نشان می دهد که راندمان توزیع آب در اراضی شالیزاری حدود ۷۰ تا ۷۵ درصد می باشد که امکان افزایش آن تا ۹۵ درصد نیز وجود دارد. لایروبی انهار و کانال های انتقال و توزیع آب به منظور افزایش سرعت انتقال آب و فراهم کردن امکان مدیریت توزیع آن در زمان کوتاه تر و جلوگیری از هدررفت آب از طریق نفوذ در بستر کانال ها ضروری می باشد. سرعت مناسب آب در کانال آب موجب کاهش زمان آبیاری، کاهش رسوب گذاری و جلوگیری از جوانه زنی و رشد بذر علف های هرز در داخل آبراهه ها می گردد. در هنگام لایروبی انهار باید از تغییر شیب بستر و ازدیاد سطح مقطع آنها خودداری شود، زیرا موجب کاهش سرعت حرکت آب و نفوذ عمقی بیشتر خواهد شد. لایروبی کانال های خاکی باید با تحکیم دیواره ها و بستر آنها همراه شود تا از نفوذ آب و ریزش دیواره ها جلوگیری شود. تعیین روش لایروبی (بیل دستی یا بیل پشت تراکتوری) براساس شدت و وسعت نیاز به آن و همچنین هزینه ها تعیین می شود. در لایروبی های وسیع و زیاد، تعیین مکان جمع آوری خاک و گیاه برداشت شده از لایروبی مهم و الزامی می باشد. لایروبی انهار در سطح مزارع به حضور کشاورزان وابسته بوده و بدون همکاری آنها موفقیت آمیز نخواهد بود. در هنگام لایروبی توجه به خصوصیات هیدرولیکی کانال شامل دبی (براساس هیدرومادل آبیاری)، سرعت آب و سطح مقطع کانال ضروری می باشد. مشاوره با کارشناسان مدیریت آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی کمک زیادی به رفع مشکلات فنی و هیدرولیکی کانال ها خواهد نمود.

جدول ۳-۷- اهمیت لایروبی انهار در اراضی شالیزاری

ردیف	مشکلات عدم لایروبی	تأثیر لایروبی
۱	تأثیر در مدیریت توزیع آب	امکان برنامه‌ریزی توزیع آب
۲	کاهش سرعت انتقال آب و آبیاری قطعات	کاهش زمان آبیاری
۳	نفوذ و هدر رفتن آب	کاهش نفوذ عمقی و خروج از انتهای کانال
۴	جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز در کف وجداره کانال	نیاز به لایروبی کمتر
۵	تخریب دیواره و تغییر مقطع کانال‌ها (خاکی و بتنی)	حفظ قدرت انتقال آب کانال

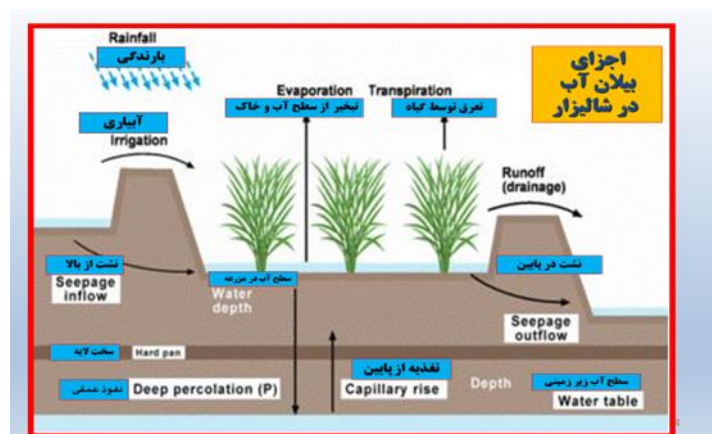
جدول ۳-۸- بررسی نیاز لایروبی در اراضی شالیزاری

ردیف	موارد مورد بررسی	اقدام (با مشاوره با کارشناس آب و خاک)	نیاز به لایروبی
۱	تعیین قدرت انتقال آب باتوجه به سطح اراضی تحت پوشش و هیدرومادل آبیاری (دبی)	ضرب سطح تحت پوشش (به هکتار) در عدد ۱ تا ۱/۲ (بسته به نفوذپذیری و پیچ و خم کانال)	
۲	بررسی شیب طولی کانال	شیب مناسب حدود دو تا پنج سانتی‌متر در صد متر که باید توسط افراد متخصص تعیین شود	لایروبی در صورت کم‌شدن
۳	تعیین سرعت آب در کانال	تقسیم زمان طی کردن فاصله ۲۰ متری توسط یک جسم شناور بر این فاصله و ضرب آن در عدد ۰/۸ تعیین می‌شود.	لایروبی در صورت کم‌شدن
۴	تعیین سطح مقطع مورد نیاز کانال	تقسیم قدرت انتقال آب (دبی) بر سرعت آب در کانال و مقایسه عدد حاصل با سطح مقطع موجود کانال با در نظر گرفتن ۲۰ درصد عمق بیشتر	لایروبی در صورت کم‌شدن
۵	بررسی وجود مشکل کمبود آب در کرت‌های انتهایی	آیا کشاورزان انتهای کانال از کمبود آب در زمان مصرف حداکثر شاکی هستند؟	لایروبی در صورت وجود مشکل
۶	امکان حذف علف‌های هرز با استفاده از سموم علف‌کش	در صورت مناسب بودن سطح مقطع کانال، بررسی نوع علف هرز موجود و بررسی امکان حذف آن‌ها توسط علف‌کش	با استفاده از علف‌کش انجام شود
۷	بررسی نقاط برداشت آب از کانال	تعداد نقاط برداشت زیاد منجر به کم‌شدن و یا تغییر زیاد در سطح مقطع می‌شود.	لایروبی در صورت زیادبودن

۹-۲- آبیاری در مرحله داشت

شکل (۳-۲۴) اجزای بیلان آب شامل ورودی‌ها (آب آبیاری، بارش، نشت از بالادست، سرریز از بالادست و جذب رطوبت از پایین در خاک‌های خشک) و خروجی‌ها (تبخیر، تعرق، رواناب، نشت به پایین، نفوذ عمقی و سرریز به پایین‌دست) را نشان می‌دهد. مدیریت آبیاری در شالیزار با هدف

فراهم کردن آب مکفی برای تعرق و تولید محصول حداکثری و در عین حال کاهش رواناب خروجی، کاهش نفوذ عمقی و نشت به پایین دست و عدم خروج آب از روی مرزها و کاهش تبخیر از سطح آب و خاک و در نهایت کاهش مصرف آب آبیاری صورت می گیرد.



شکل ۳-۲۴- اجزای نیاز آبی شالیزار

جدول (۳-۹) مقادیر هر کدام از اجزای بیلان آب در شالیزار را به تفکیک ورودی و خروجی نشان می دهد. براساس این جدول مقدار نیاز خالص، بارش به منطقه و سایر نیازها به مدیریت کشاورزان و موقعیت مزارع در هر منطقه مربوط می باشد.

جدول ۳-۹- مقادیر ورودی و خروجی آب در شالیزار

خروجی و مقادیر آن		ورودی	
مقدار	نوع خروجی	مقدار	نوع ورودی
۴۵۰۰ تا ۱۱۰۰۰ متر مکعب بر هکتار از شمال تا جنوب کشور متناسب با مدیریت زراعی	تبخیر و تعرق	۱۱ تا ۳۰ هزار متر مکعب بر هکتار از شمال و جنوب کشور	آب آبیاری
حدود یک تا ۱۰ هزار متر مکعب بر هکتار	رواناب خروجی	متفاوت	بارش
متناسب با مکان مزرعه و نوع مرزها	نشت به مزارع پایین دست	متناسب با مکان مزرعه و نوع مرزها	نشت از بالادست
متناسب با مکان و نوع مرزها و مدیریت آب در مزرعه	نفوذ عمقی	متناسب با مکان و نوع مرزها و مدیریت آب در بالادست	سرریز از بالادست
متناسب با نوع مرزها و مدیریت آب در مزرعه	سرریز به مزارع پایین دست	متناسب با رطوبت خاک سطحی	جذب رطوبت از پایین در خاک های خشک

در جدول (۱۰-۳) راه کارهای کاهش مصرف آب در هر کدام از اجزای بیلان آب ذکر گردیده است. اجرای بخشی از این راه کارها مانند تجهیز و نوسازی اراضی به عهده دولت و مابقی آن ها به عهده کشاورزان می باشد که باید از طریق آموزش و ترویج به آن ها منتقل گردد.

جدول ۱۰-۳- روش های کاهش مصرف آب در اجزای بیلان آب

ردیف	نوع نیاز آبی	روش های کاهش مصرف آب
۱	نیاز خالص	کشت ارقام زودرس یا میان رس، متحمل به کم آبی، تقویم کشت مناسب
۲	بارندگی موثر	تطبیق تقویم و مدیریت آبیاری با بارندگی، تکمیل و تجهیز شبکه آبیاری
۳	نفوذ عمقی	آبیاری تناوبی، اجتناب از عمق غرقابی زیاد، برداشت مجدد از آب زیرزمینی کم عمق (آبیاری تلفیقی)
۴	خاک ورزی	شروع خاک ورزی بعد از بارندگی، کاهش دوره زمانی خاک ورزی برای کاهش مقدار نفوذ و تبخیر
۵	نفوذ جانبی	پلاستیک گذاری و استحکام مرزها، تجهیز و نوسازی، برنامه ریزی استفاده از آب نفوذی برای اراضی پایین دست
۶	رواناب خروجی	آبیاری تناوبی، استفاده از زهکش ها و ایستگاه های پمپاژ
۷	تلفات انتقال و توزیع	پوشش کانال ها، تجهیز و نوسازی

ردیف	نوع نیاز آبی	روش های کاهش مصرف آب
۱	نیاز خالص	کشت ارقام زودرس یا میان رس، متحمل به کم آبی، تقویم کشت مناسب
۲	بارندگی موثر	تطبیق تقویم و مدیریت آبیاری با بارندگی، تکمیل و تجهیز شبکه آبیاری
۳	نفوذ عمقی	آبیاری تناوبی، اجتناب از عمق غرقابی زیاد، برداشت مجدد از آب زیرزمینی کم عمق (آبیاری تلفیقی)
۴	خاک ورزی	شروع خاک ورزی بعد از بارندگی، کاهش دوره زمانی خاک ورزی برای کاهش مقدار نفوذ و تبخیر
۵	نفوذ جانبی	پلاستیک گذاری و استحکام مرزها، تجهیز و نوسازی، برنامه ریزی استفاده از آب نفوذی برای اراضی پایین دست
۶	رواناب خروجی	آبیاری تناوبی، استفاده از زهکش ها و ایستگاه های پمپاژ
۷	تلفات انتقال و توزیع	پوشش کانال ها، تجهیز و نوسازی

۹-۳- انواع مدیریت آبیاری در اراضی شالیزاری و تأثیرات آن بر مصرف آب و عملکرد

جدول (۱۱-۳) انواع مدیریت آبیاری در سطح مزارع شالیزاری و موارد استفاده آن‌ها را نشان می‌دهد. مدیریت‌های مبتنی بر غرقابی دائمی، موجب افزایش تلفات آب و کاهش هزینه کارگر آبیاری می‌گردد. مدیریت‌های مبتنی بر تناوب، در شرایط معمولی که مصرف زیاد آب قابل توجیه نیست، ضمن جلوگیری از کاهش عملکرد موجب کاهش و صرفه‌جویی در مصرف آب و افزایش هزینه کارگری برای امر آبیاری و کنترل آب می‌گردد.

جدول ۱۱-۳- انواع مدیریت آبیاری در اراضی شالیزاری و تأثیرات آن بر مصرف آب و عملکرد

ردیف	نوع مدیریت آبیاری	موارد استفاده	تعیین زمان آبیاری	تأثیرات اصلی
۱	آبیاری غرقابی با آب جاری	در شرایط وفور آب	هر زمان	کاهش علف‌های هرز، کاهش هزینه کارگر، افزایش تلفات آب
۲	آبیاری غرقابی دائم با کنترل خروجی	در شرایط وفور نسبی آب	هر زمان	کاهش تلفات رواناب خروجی، کاهش علف‌های هرز، کاهش هزینه کارگر
۳	آبیاری تناوبی بر اساس زمان (روز)	در شرایط معمولی (در سطوح وسیع)	با فاصله روزانه مشخص برای هر منطقه (گیلان و مازندران ۵ روز)	کاهش تلفات تبخیر، نفوذ و رواناب خروجی، جلوگیری از کاهش عملکرد
۴	آبیاری تناوبی بر اساس وضعیت خاک	در شرایط معمولی با کمبود نسبی آب (در سطح محدود به مدیریت یک کشاورز)	با مشاهده ترک‌های موبین در بیش از ۲۰ درصد از سطح مزرعه	کاهش تلفات تبخیر، نفوذ و رواناب خروجی، افزایش هزینه کارگری، جلوگیری از کاهش عملکرد
۵	آبیاری تناوبی بر اساس وضعیت گیاه و دوره رشد	در شرایط معمولی با کمبود نسبی آب (در سطوح محدود به مدیریت یک کشاورز)	بر اساس حساسیت دوره‌های رشد و تغییر شکل و رنگ برگ‌های برنج	افزایش عملکرد، افزایش هزینه کارگر
۶	آبیاری تناوبی بر اساس عمق آب در داخل خاک	در شرایط کمبود نسبی آب (در سطوح محدود به مدیریت یک کشاورز)	با استفاده از سیلندرهای تعبیه‌شده در مزرعه و رسیدن عمق آب به ۱۰ سانتی‌متر در زیر سطح زمین	کاهش تلفات تبخیر، نفوذ و رواناب خروجی، افزایش هزینه کارگری، جلوگیری از کاهش عملکرد
۷	کم‌آبیاری	در شرایط کمبود شدید آب	تأمین آب لازم در دوره‌های حساس (ابتدایی و گلدهی)	جلوگیری از کاهش شدید عملکرد

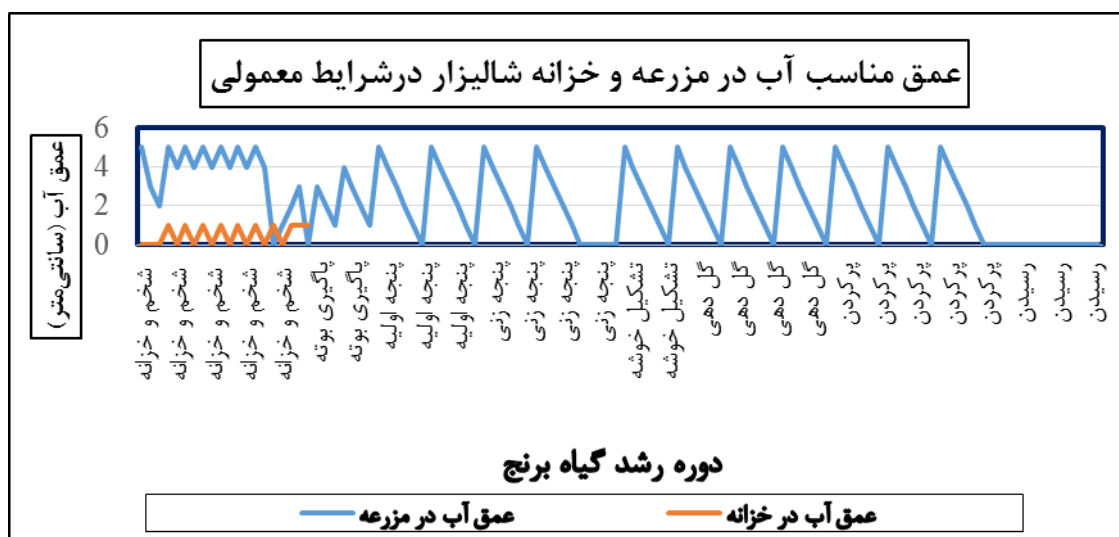
جدول ۳-۱۱- انواع مدیریت آبیاری در اراضی شالیزاری و تاثیرات آن بر مصرف آب و عملکرد

ردیف	نوع مدیریت آبیاری	موارد استفاده	تعیین زمان آبیاری	تاثیرات اصلی
۱	آبیاری غرقابی با آب	در شرایط وفور آب	هر زمان	کاهش علف‌های هرز، کاهش هزینه کارگر، افزایش تلفات آب جاری
۲	آبیاری غرقابی دائم با کنترل خروجی	در شرایط وفور نسبی آب	هر زمان	کاهش تلفات رواناب خروجی، کاهش علف‌های هرز، کاهش هزینه کارگر
۳	آبیاری تناوبی براساس زمان (روز)	در شرایط معمولی (در سطوح وسیع)	با فاصله روزانه مشخص برای هر منطقه (گیلان و مازندران ۵ روز)	کاهش تلفات تبخیر، نفوذ و رواناب خروجی، جلوگیری از کاهش عملکرد
۴	آبیاری تناوبی براساس وضعیت خاک	در شرایط معمولی با کمبود نسبی آب (در سطح محدود به مدیریت یک کشاورز)	ترک‌های موبین در بیش از ۲۰ درصد از سطح مزرعه	کاهش تلفات تبخیر، نفوذ و رواناب خروجی، افزایش هزینه کارگری جلوگیری از کاهش عملکرد
۵	آبیاری تناوبی براساس وضعیت گیاه و دوره رشد	در شرایط معمولی با کمبود نسبی آب (در سطوح محدود به مدیریت یک کشاورز)	براساس دوره‌های رشد و تغییر شکل و رنگ برگ‌های	افزایش عملکرد، افزایش هزینه کارگر
۶	آبیاری تناوبی بر اساس عمق آب در داخل خاک	در شرایط کمبود نسبی آب (در سطوح محدود به مدیریت یک کشاورز)	تعبیه‌شده در مزرعه و رسیدن عمق آب به ۱۰ سانتی‌متر در زیر سطح زمین	کاهش تلفات تبخیر، نفوذ و رواناب خروجی، افزایش هزینه کارگری جلوگیری از کاهش عملکرد
۷	در شرایط کمبود شدید آب	تأمین آب لازم در دوره‌های حساس (ابتدایی و گلدهی)	جلوگیری از کاهش شدید	

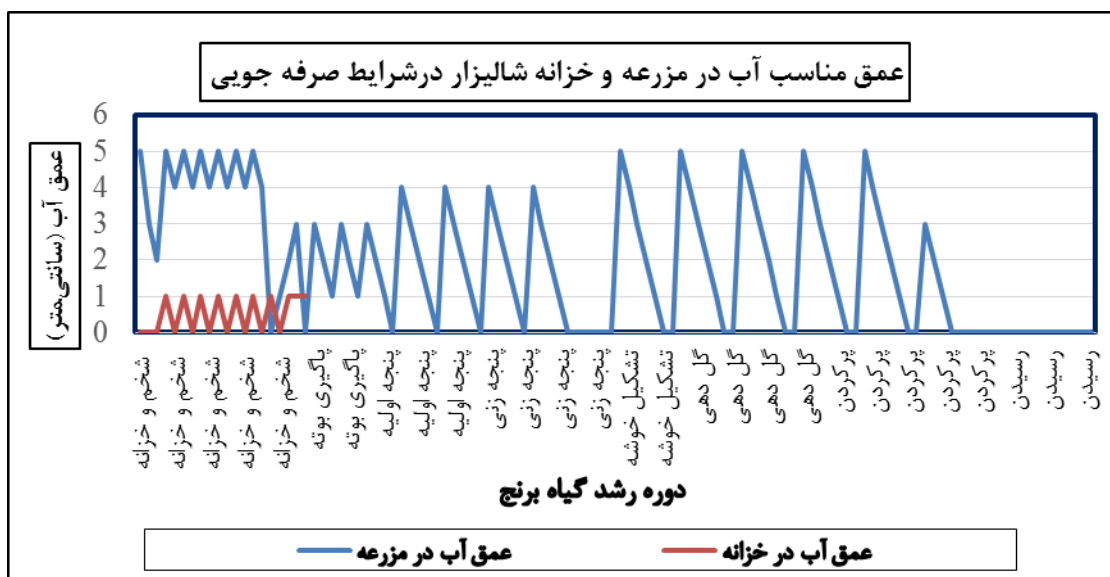
۹-۴- مدیریت آبیاری تناوبی (عمق و زمان مناسب)

براساس یافته‌های علمی و تحقیقاتی در ایران و کشورهای دیگر جهان، آبیاری تناوبی بهترین راهکار برای مواجهه با کمبود آب و صرفه‌جویی در مصرف آب می‌باشد. در این روش متناسب با شدت کم‌آبی می‌توان فواصل آبیاری و عمق آب را در مزرعه برای شرایط مختلف تنظیم نمود. شکل‌های (۳-۲۵)، (۳-۲۶) و (۳-۲۷)، ارتفاع مناسب آب در شرایط معمولی، صرفه‌جویی و کم‌آبی را نشان

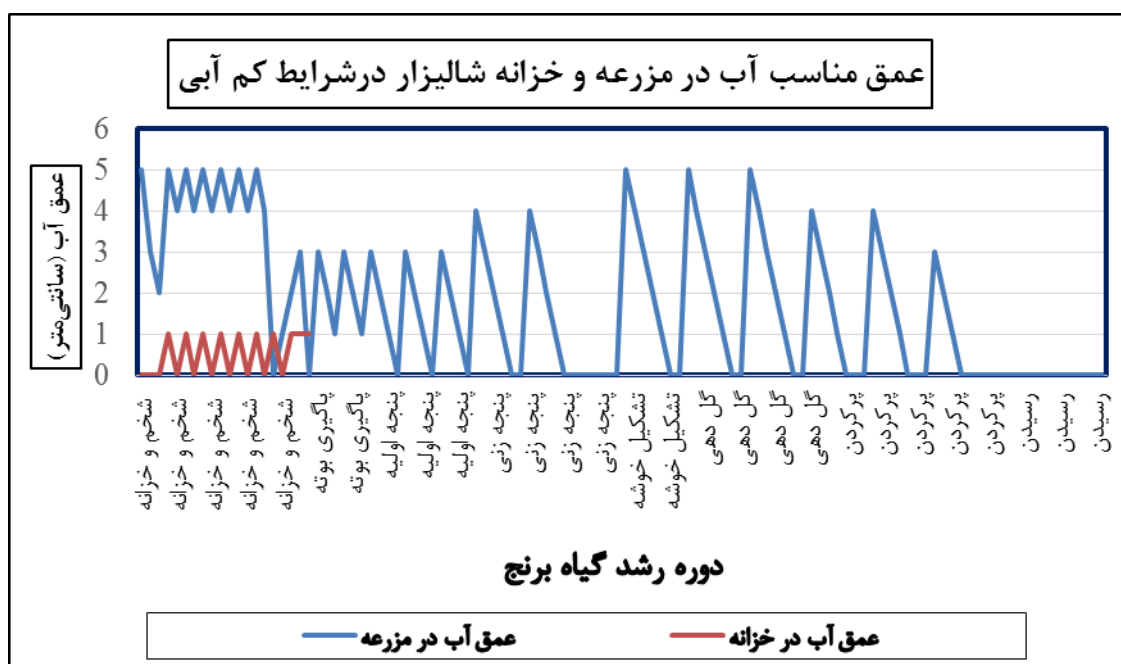
می‌دهد. براساس این نمودارها متناسب با پیشرفت کار می‌توان عمق مناسب را برای هر دوره انتخاب نمود. رعایت عمق مناسب غرقابی برای هر دوره رشد منجر به مصرف آب کمتر و عملکرد مطلوب خواهد گردید. شکل (۲۵-۳) نمودار عمق مناسب آب در دوره‌های مختلف رشد در شالیزار در شرایط معمولی را نشان می‌دهد. براساس این جدول بیشترین مقدار مصرف آب در مرحله شخم و خزانه بوده و مقدار آن پس از نشاکاری به مرور زیاد می‌شود. در مرحله پاگیری بوته و مرحله اول پنجه‌زنی به دلیل مقابله با علف‌های هرز و تغییرات دمای محیط سعی می‌گردد که خاک از حالت غرقابی خارج نگردد. در مرحله انتهای پنجه‌زنی با انجام زهکشی میان فصل مزرعه به منظور خروج گازها و ترکیبات مضر برای مدت چند روز از حالت غرقابی خارج می‌گردد و سپس تا انتها با روش آبیاری تناوبی مدیریت می‌شود. البته توانایی اعمال چنین عمقی در سطح مزرعه به میزان تسطیح خاک مزرعه توسط کشاورزان بستگی دارد؛ بی‌شک عمق کمتر تنها با تسطیح دقیق امکان‌پذیر می‌باشد. در سال‌های اخیر موسسه بین‌المللی تحقیقات برنج با انجام آزمایشاتی در نقاط مختلف جهان در شرایط کم‌آبی، عمق ایستابی ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر در زیر سطح خاک را در دوره‌های مختلف رشد به جز دوره ابتدایی و گلدهی مجاز دانسته است. براساس این ادعا در صورت رعایت سایر عملیات زراعی مانند مبارزه با علف‌های هرز و تغذیه مناسب گیاهی، عملکرد برنج چندان کاهش پیدا نخواهد کرد. لازم به ذکر است کاربرد این توصیه در شرایط ایران باید زیر نظر مروجین آموزش دیده انجام گیرد.



شکل ۳-۲۵- نمودار عمق مناسب آب در دوره‌های مختلف رشد در شالیزار در شرایط معمولی



شکل ۳-۲۶- نمودار عمق مناسب آب در دوره‌های مختلف رشد در شالیزار در شرایط صرفه‌جویی آب



شکل ۳-۲۷- نمودار عمق مناسب آب در دوره‌های مختلف رشد در شالیزار در شرایط کم آبی

۹-۵- مختصات و عوامل موثر بر مقدار آب آبیاری در فازهای انتقال، توزیع و کاربرد

مقدار آب آبیاری تحت تأثیر سه فاز جداگانه انتقال، توزیع و کاربرد آب در مزرعه قرار می‌گیرد که هر کدام از آن‌ها با اهداف و روش‌های مختص به خود مورد توجه قرار می‌گیرد. جدول (۱۲-۳) هر کدام از فازها و عوامل موثر را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۱۲- مختصات و عوامل موثر بر مقدار آب آبیاری در فازهای انتقال، توزیع و کاربرد

ردیف	مرحله	عرصه	مختصات و عوامل موثر
۱	انتقال	کانال‌های اصلی درجه ۱ و ۲	در این مرحله تنها انتقال آب مورد نظر می‌باشد. مقدار آب انتقالی براساس اعلام مدیران توزیع و مقدار راندمان انتقال تعیین می‌شود. پوشش کانال‌ها موجب کاهش نفوذ آب می‌شود مسیر مستقیم و عدم پیچ و خم موجب کاهش تلفات می‌شود. جلوگیری از برداشت غیرمجاز در مسیر انتقال لازم است. احداث تأسیسات کنترلی مناسب (دریچه و وسایل اندازه‌گیری آب لازم است).
۲	توزیع	کانال‌های فرعی درجه ۳ و ۴	آب مورد نیاز براساس نیاز واقعی مزارع تعیین می‌گردد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سطح شبکه‌های آبیاری در استان گیلان راندمان توزیع حدود ۷۰ تا ۷۵ درصد می‌باشد. تلفات توزیع آب بالا بوده و نیاز به توجه بیشتر در این مورد وجود دارد. برآورد واقعی آب و پوشش و لایروبی کانال‌ها در سیستم توزیع تعیین کننده است. تبحر و کارایی عوامل توزیع آب (مدیران آبیاری، آبسواران و آبیاران، تشکلهای آب‌بران) مهم است. همکاری و هماهنگی کشاورزان موجب افزایش راندمان توزیع و کاهش تلفات می‌گردد.
۳	کاربرد	داخل مزارع	مقدار راندمان کاربرد آب در اراضی شالیزاری به عوامل زیادی از جمله موقعیت مکانی و میزان دسترسی کشاورزان به آب بستگی زیادی دارد. در اراضی بالادست که شیب زیادتری دارند و دسترسی به آب به‌دلیل قرارگرفتن در موقعیت سرآب بیشتر است راندمان کاربرد در حدود ۵۰ درصد، در اراضی میان‌دست حدود ۹۵ درصد و در اراضی پایین‌دست که کمترین دسترسی به آب و شیب کمتر دارند، حدود ۶۴ درصد است. مقدار متوسط وزنی راندمان کاربرد باتوجه به مقدار اراضی موجود در مناطق ذکرشده حدود ۵۸-۶۰ درصد برآورد می‌گردد.

۹-۶- راندمان‌های آبیاری

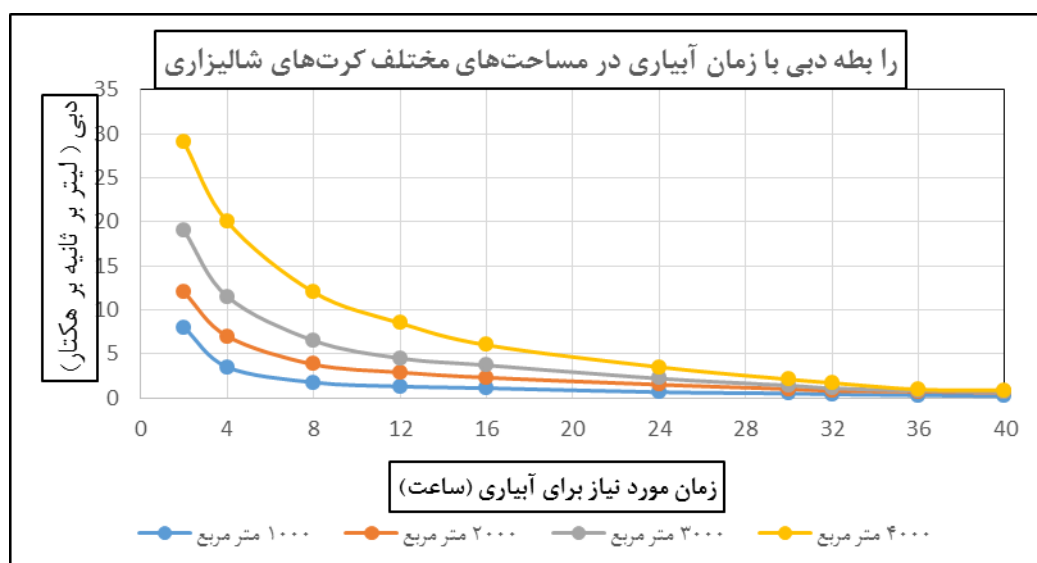
جدول (۳-۱۳) مقادیر مختلف راندمان‌های آبیاری اندازه‌گیری شده در قسمت مرکزی استان گیلان را نشان می‌دهد. براساس این جدول با انتخاب نوع مزرعه، نوع کانال و نوع راندمان می‌توان مقدار آب ناخالص را در شرایط و موارد مختلف از تقسیم مقدار خالص (تبخیر و تعرق) بر راندمان مزبور به‌دست آورد.

جدول ۳-۱۳- میانگین راندمان‌های آبیاری در قسمت مرکزی استان گیلان (سپیدرود)

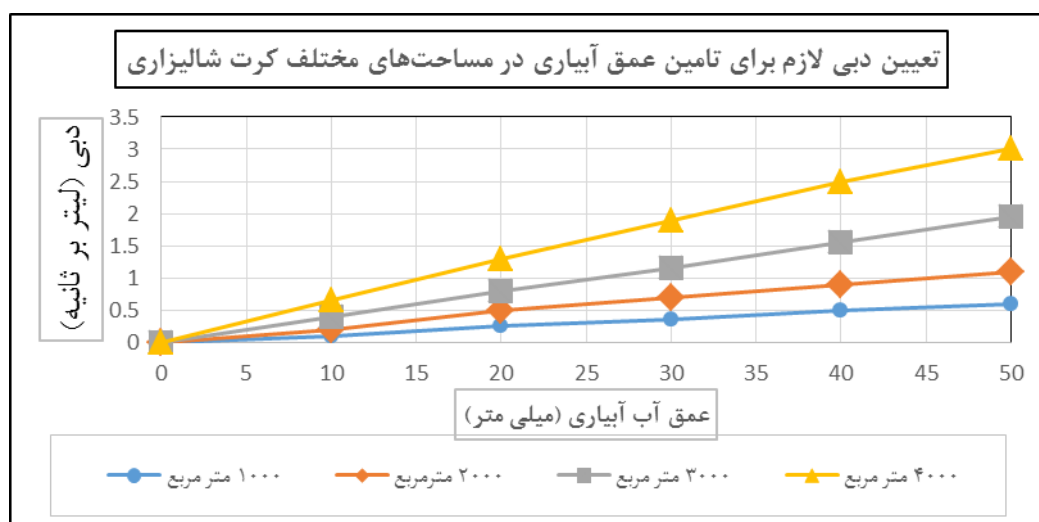
ردیف	نوع مزرعه	مکان در دشت	نوع کانال	انتقال	توزیع	انتقال و توزیع	کاربرد	راندمان کل
۱	سنتی	بالادست	خاکی	۹۴	۷۶	۷۱	۵۰	۳۶
۲	سنتی	میان‌دست	خاکی	۹۴	۷۲	۶۹	۵۹	۴۰
۳	سنتی	پایین‌دست	خاکی	۹۴	۶۹	۶۵	۶۴	۴۲
۴	کل دشت	میانگین	خاکی	۹۴	۷۲	۶۸	۵۸	۴۰
۵	تجهیز و نوسازی	میان‌دست	خاکی	۹۴	۸۰	۷۵	۵۵	۴۱
۶	بتنی	میان‌دست	بتنی	۹۷	۹۳	۹۰/۵	۵۹	۵۴

۹-۷- برنامه‌ریزی برای آبیاری مزارع شالیزاری (رابطه زمان، دبی، مساحت و عمق آبیاری)

برنامه‌ریزی آبیاری اراضی شالیزاری تابع عواملی مانند هیدرومدول آبیاری، دبی قابل دسترس و مساحت کرت‌های شالیزاری می‌باشد. هماهنگی این عوامل در قالب زمان آبیاری تحت عنوان برنامه‌ریزی آبیاری در مزارع تعریف می‌گردد. شکل (۲۸-۳) هیدرومدول آبیاری منطقه (دبی لازم برای آبیاری کامل یک هکتار) با مساحت‌های مختلف کرت‌ها برای آبیاری کامل (۵۰ میلی‌متر) را نشان می‌دهد. با استفاده از این شکل زمان مورد نیاز برای آبیاری کرت‌های مختلف مشخص و پس از آن دبی لازم برای آبیاری هر مساحت تعیین خواهد شد یا با مشخص بودن دبی، زمان لازم برای آبیاری کامل هر مساحت از کرت تعیین خواهد شد. شکل (۲۹-۳) رابطه دبی با عمق آبیاری در مساحت‌های مختلف کرت‌های شالیزاری (۲۴ ساعت) را نشان می‌دهد. با استفاده از این شکل دبی مورد نیاز برای آبیاری هر مساحتی از کرت با عمق مورد نظر مشخص می‌شود.



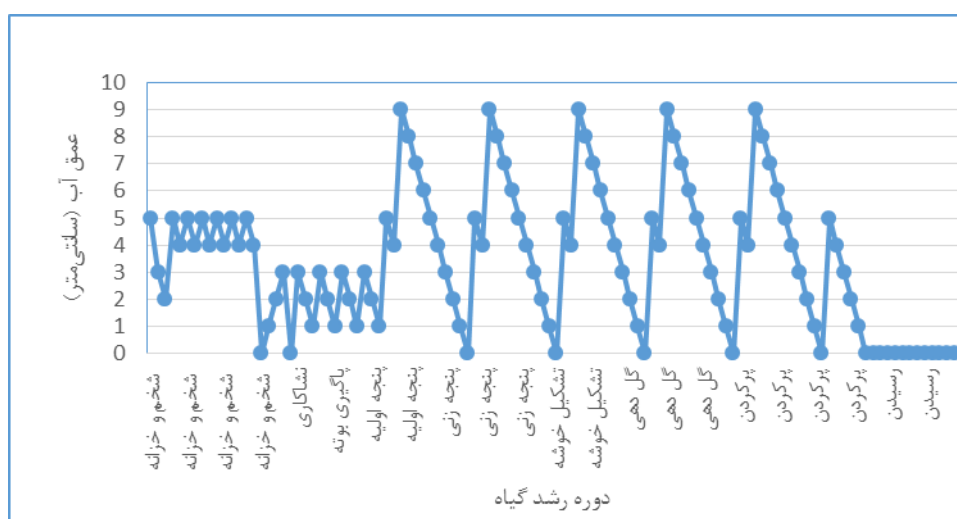
شکل ۳-۲۸- رابطه دبی آبیاری با زمان مورد نیاز برای آبیاری کرت‌های شالیزاری با مساحت‌های مختلف



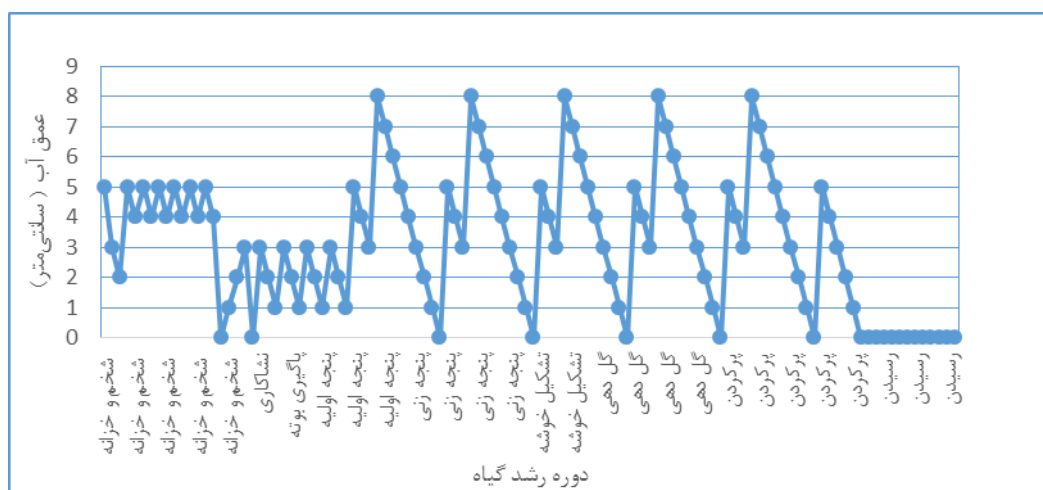
شکل ۳-۲۹- رابطه دبی با عمق آبیاری در مساحت‌های مختلف کرت‌های شالیزاری (۲۴ ساعت)

۹-۸- تطبیق آبیاری نوبتی و آبیاری تناوبی

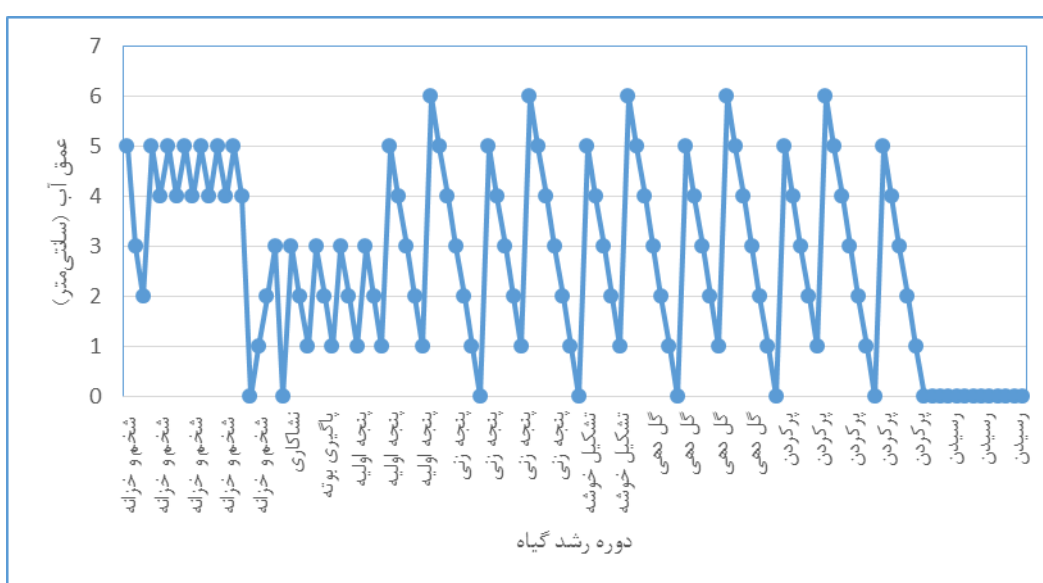
توزیع آب با روش آبیاری نوبتی در شبکه آبیاری با برنامه‌ریزی روزهای قطع و وصل آب از محل سدهای مخرنی موجب تفاوت در روزهای دسترسی به آب در مناطق مختلف زیر دست این سدها می‌گردد. مناطق بالادست (سرآب) دارای بیشترین دسترسی و مناطق پایین‌دست دارای کمترین دسترسی خواهند بود. نمودارهای زیر (۳۰-۳، ۳۱-۳ و ۳۲-۳) عمق آب لازم در شالیزار براساس تعداد روزهای قابل دسترسی به آب را پیشنهاد می‌نماید. براین اساس بیشترین عمق آب (حداکثر ۱۰ سانتی‌متر) برای مناطقی که دو یا سه روز آب دارند (با دو مرحله آبیاری در هر نوبت) قابل توصیه می‌باشد.



شکل ۳-۳۰- تطبیق آبیاری نوبتی با آبیاری تناوبی-عمق آب در مزرعه برای مناطقی که سه روز آب دارند



شکل ۳-۳۱- تطبیق آبیاری نوبتی با آبیاری تناوبی-عمق آب در مزرعه برای مناطقی که پنج روز آب دارند



شکل ۳-۳۲- تطبیق آبیاری نوبتی با آبیاری تناوبی-عمق آب در مزرعه برای مناطقی که هفت روز آب دارند

۹-۹- ارتباط آبیاری و سایر عملیات زراعی

هدف از آبیاری اراضی شالیزاری علاوه بر تأمین آب مورد نیاز برای تبخیر و تعرق گیاه، کمک به انجام سایر فعالیت‌های زراعت برنج نیز می‌باشد. آبیاری در سهولت آماده‌سازی زمین (گل‌خراپی یا پادلینگ)، سهولت در تغذیه گیاه برنج (سهولت فراهمی مواد غذایی موجود در خاک برای ریشه گیاه)، مبارزه با علف‌های هرز (جلوگیری از رشد علف‌های هرز حساس به غرقابی)، تأثیر سموم علف‌کش و مبارزه با آفات تعیین‌کننده می‌باشد. درعین حال زهکشی و تخلیه آب در زمان مناسب به معنی خروج آب اضافی از زمین در مرحله برداشت دارای تأثیر تعیین‌کننده می‌باشد. به‌طوری که با تغییر مدیریت آبیاری مدیریت این فعالیت‌ها نیز تحت تأثیر جدی قرار می‌گیرد.

جدول ۳-۱۴- ارتباط آبیاری و سایر عملیات زراعی

ردیف	فعالیت زراعی	تاثیرات آب
۱	آماده‌سازی زمین (گلخراپی)	وجود آب نقش تعیین‌کننده داشته و با تأمین آن کار شالی‌کاری شروع می‌گردد.
۲	سهولت تغذیه گیاه	در حال حاضر بیشتر کودها در حالت اشباع و غرقاب به خاک داده می‌شود.
۳	مبارزه با علف‌های هرز	غرقابی نقش مهمی در جلوگیری از رشد گروه بزرگی از علف‌های هرز دارد.
۴	سهولت سمپاشی برای مبارزه با آفات و بیماری‌ها	در حال حاضر بخشی از سموم در حالت اشباع و غرقاب به خاک داده می‌شود.
۵	سهولت برداشت و مبارزه با خسارت سیل و بارندگی شدید	زهکشی و تخلیه آب در انتهای فصل برای سهولت برداشت و در هنگام بارندگی شدید برای جلوگیری از خسارت غرقابی ضروری است

۹-۱۰- حفاظت از مرزها برای جلوگیری از نفوذ جانبی آب

حفاظت از مرزها برای جلوگیری از نفوذ جانبی آب با اهداف مختلف و با روش‌هایی مانند مقطع و استحکام مناسب، پلاستیک‌گذاری روی مرزها و مبارزه با آفات مختلف مثل موش و آبدزدک انجام می‌گیرد. جدول (۳-۱۵) مدیریت‌های مناسب برای هر موقعیت را معرفی می‌نماید.

جدول ۳-۱۵- حفاظت از مرزها برای جلوگیری از نفوذ جانبی آب

ردیف	مدیریت	هدف	توضیحات
۱	استحکام مرزها	جلوگیری از نشت آب از داخل خاک	مقطع مناسب (دارای مقطع دوزنقه با قاعده پایین ۵۰ و قاعده بالایی ۴۰ سانتی‌متر) و ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر
		جلوگیری از ترک‌خوردن و افزایش نشت جانبی	تحکیم مرزها با فشرده کردن آن‌ها با کمک ضربات بیل
۲	پلاستیک‌گذاری روی مرزها	جلوگیری از ریزش مرزها در هنگام عبور و مرور	استفاده از بلوک‌های سیمانی در مرزهای ثابت
		جلوگیری از نشت آب از داخل خاک	جنس مناسب پلاستیک عمق مناسب تا لایه غیرقابل نفوذ (بیش از ۱۵ سانتی‌متر)
۳	پلاستیک‌گذاری روی مرزها	جلوگیری از ترک‌خوردن و افزایش نشت جانبی	تسطیح و پاکسازی بستر مرزها برای جلوگیری از پاره‌شدن پلاستیک‌ها
		جلوگیری از رشد علف‌های هرز روی مرزها و گسترش آن‌ها به داخل مزرعه	جمع‌آوری و امحاء پلاستیک‌ها برای جلوگیری از آسیب به محیط زیست خودداری از آتش زدن پلاستیک‌ها

۹-۱۱- آبیاری و وضعیت رطوبتی و انقباضی خاک

در اراضی شالیزاری مدیریت آبیاری براساس ویژگی‌های رطوبتی خاک (در حالت علمی‌تر پتانسیل آب خاک) و ظاهر خاک امکان‌پذیر می‌باشد. مهم‌ترین ویژگی ظاهری خاک که می‌تواند مبنای مدیریت رطوبتی خاک قرار گیرد، وضعیت انقباضی خاک می‌باشد. خاک‌های مختلف براساس رطوبت و بعضی خواص خود دارای توانایی متفاوتی در انقباض می‌باشند، اما آنچه از دیدگاه مدیریت آبیاری مهم می‌باشد ویژگی نفوذ آب در خاک متناسب با مقدار انقباض خاک می‌باشد. با محو آب از سطح خاک به تدریج رطوبت خاک از حالت اشباع به رطوبت پایین‌تر میل می‌نماید. کاهش رطوبت خاک منجر به بروز ترک‌های موئین (۱ تا ۳ میلی‌متر عرض، کمتر از ۱۰ سانتی‌متر عمق و بدون بهم پیوستگی کامل ترک‌ها) در خاک می‌گردد. در این شرایط از لحاظ رطوبتی تنش خیلی زیادی به گیاه وارد نمی‌شود و در صورت مبارزه با علف‌های هرز و مدیریت صحیح و مناسب تغذیه گیاهی به خصوص نیتروژن (تقسیم مناسب و هماهنگ با آبیاری) کاهش زیاد عملکرد قابل انتظار نمی‌باشد. با کاهش مصرف آب در شالیزار بروز ترک‌های بزرگتر از ترک موئین قابل انتظار می‌باشد. مطالعات نشان داده است که در خاک‌های که دارای لایه سخت قطور در زیر لایه زراعی می‌باشند نفوذ آب بیشتر شامل نفوذ جانبی بوده و کنترل مرزهای اطراف کرت‌ها می‌تواند در کاهش تلفات نفوذ تاثیر زیادی داشته باشد. این کار با تحکیم مرزها، قطور کردن آن‌ها و پوشش پلاستیکی میسر می‌گردد.

جدول ۳-۱۶- مدیریت مرزها در شرایط مختلف رطوبتی در شالیزار

ردیف	وضعیت رطوبتی و ظاهری خاک	تعریف	نفوذ و آب نشت	مدیریت مرزها
۱	غرقابی	حالت فوق اشباع	افزایش نفوذ و نشت جانبی با افزایش عمق غرقابی	مرز معمولی با قطر مناسب پلاستیک گذاری
۲	محو آب از سطح خاک	اشباع	کاهش مقدار نفوذ و نشت آب شروع ترک در مرزها خسارت آبدزدک و موش و ... کاهش مقدار نفوذ و نشت آب	مرز مستحکم با قطر مناسب پلاستیک گذاری مبارزه با آبدزدک و موش
۳	خشکی حداقل در خاک سطحی	زیر اشباع بدون ترک	افزایش ترک در مرزها افزایش خسارت آبدزدک و موش و ...	مرز مستحکم با قطر مناسب پلاستیک گذاری مبارزه با آبدزدک و موش
۴	ترک مویین	ترک های کم عمق (تا ۱۰ سانتی متر) و غیر پیوسته	کمترین مقدار نفوذ و نشت آب افزایش شدید خسارت آبدزدک و موش و ...	مرز مستحکم با قطر مناسب پلاستیک گذاری مبارزه شدید با آبدزدک و موش
۵	ترک بزرگ با عرض ۲ تا ۵ سانتی متر	ترک های بزرگ به هم پیوسته تا لایه غیر قابل نفوذ	افزایش بسیار شدید نفوذ و نشت جانبی	مرز مستحکم با قطر مناسب بازسازی مرزهای آسیب دیده پلاستیک گذاری و ترمیم نقاط پاره شده مبارزه شدید با آبدزدک و موش
۶	ترک های عمیق با عرض بیش از ۵ سانتی متر	ترک های بزرگ و به هم پیوسته با عبور از لایه غیر قابل نفوذ	غیر قابل آبیاری	به دلیل برقراری جریان ترجیحی عمودی برخورد مناسبی نمی توان کرد.

۹-۱۲- کیفیت آب

کیفیت آب در زراعت برنج براساس مطالعات کشورهای برنج خیز مطابق جدول زیر می باشد. لازم به ذکر است که نمونه برداری از آب باید با رعایت زمان و روش مناسب نمونه برداری، نگهداری و انتقال نمونه ها به آزمایشگاه آب و خاک انجام گیرد.

جدول ۳-۱۷- مقادیر مجاز پارامترهای مختلف در آب آبیاری

پارامتر	مقدار	واحد
هدایت الکتریکی	< 300	$\mu s / cm$
نسبت جذبی سدیم SAR	< 10	-
بر	< 1	mg/l
کلر	< 6	mg/l
Ph	6-7/5	-
اکسیژن شیمیایی مورد نیاز COD	< 6	mg/l
مواد معلق SS	$100 <$	mg/l
اکسیژن محلول DO	$5 <$	mg/l
نیتروژن کل T-N	< 1	mg/l
ارسنیک	$0/05 <$	mg/l
روی	$0/5 <$	mg/l
مس	$0/02 <$	mg/l
سموم	متناسب با توصیه وزارت بهداشت	Ppm - ppb

۹-۱۳- زمان و مکان نمونه برداری از آب به منظور تعیین کیفیت

نمونه برداری از آب به منظور تعیین کیفیت در آزمایشگاه باید هم در مخازن آب آبیاری (ابتدا و انتهای مخازن)، آب ورودی به مزرعه (نقطه انحراف آب، ابتدا و انتهای منبع آلوده کننده) و هم در آب زهکش ها (خروجی از مزرعه و خروجی به زهکش اصلی) انجام گیرد. زمان نمونه برداری برای آب مخازن به طور ماهیانه و یا فصلی، برای آب ورودی به مزرعه، ۴ بار در فصل رشد (نمونه اضافی در هنگام آلودگی بیشتر) و برای آب زه کشی هنگام آماده سازی زمین، نشاکاری، کوددهی (پایه و سرک) و سم پاشی برای علف های هرز، کرم ساقه خوار و بیماری بلاست در هنگام صبح توصیه می گردد.

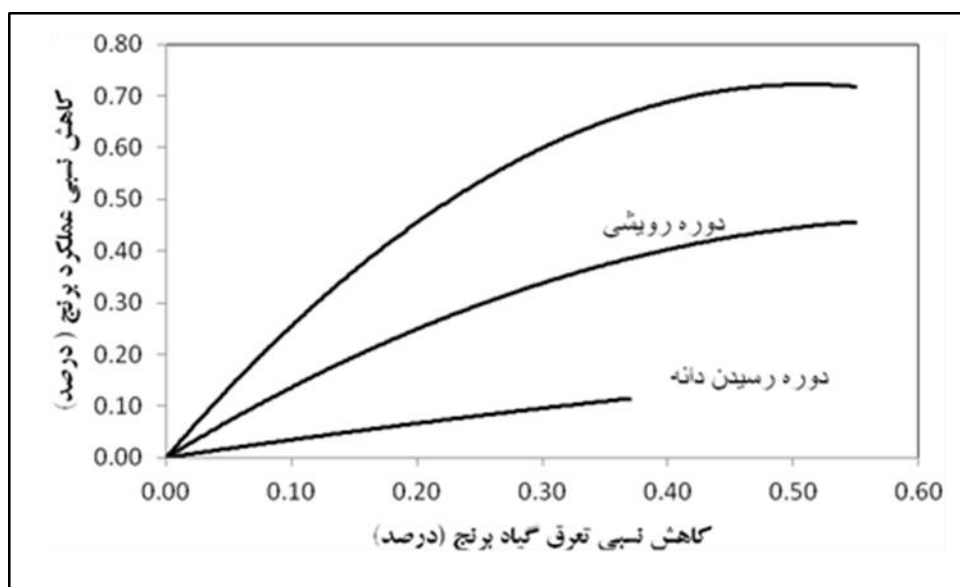
جدول ۳-۱۸- زمان و مکان نمونه برداری از آب جهت تعیین کیفیت

ردیف	منبع آب	مکان نمونه برداری	زمان نمونه برداری	دفعات نمونه برداری
۱	کیفیت آب ورودی کانال شبکه آبیاری	ابتدا و انتهای مخازن نقطه انحراف آب ابتدا و انتهای منبع آلوده کننده	ماهانه	۴ بار در کل فصل رشد
۲	کیفیت آب ورودی رودخانه های محلی	نقطه انحراف آب ابتدا و انتهای منبع آلوده کننده	ماهانه	۴ بار در کل فصل رشد
	کیفیت آب چاه	خروجی چاه	ماهانه	دو تا سه بار در کل فصل رشد
۳	کیفیت آب آب بندان	داخل و خروجی آب بندان	ماهانه	سه بار در کل فصل رشد
۴	کیفیت آب چشمه	خروجی چشمه	ماهانه	دو تا سه بار در کل فصل رشد
۵	کیفیت آب بازیافتی از زهکش	نقطه انحراف آب ابتدا و انتهای منبع آلوده کننده	دو هفته یا ماهانه	۴ تا ۸ بار در فصل رشد
	کیفیت آب دریافتی از مزارع و کرت های بالاتر	ورودی و داخل مزرعه	هفتگی یا ماهانه	۴ تا ۱۶ بار در فصل رشد
۶	کیفیت آب ایستگاه پمپاژ از زهکش	نقطه برداشت آب خروجی ایستگاه پمپاژ	هفتگی یا ماهانه	۴ تا ۱۶ بار در فصل رشد

۹-۱۴- کم آبیاری در شالیزار

کاهش مصرف آب در مزرعه اگر تبخیر و تعرق را تحت تأثیر قرار داده و موجب کاهش هدفمند عملکرد دانه به مقدار کم و کنترل شده گردد، تحت عنوان کم آبیاری تعریف می گردد. اگر ارزش اقتصادی آب ذخیره شده بیش از ارزش عملکرد کاهش یافته باشد، کم آبیاری قابل توجیه می گردد. آب ذخیره شده از مزرعه مورد نظر می تواند برای تولید محصول بیشتر در مزرعه دیگری استفاده شود. در این شرایط مجموع محصول تولید شده در دو مزرعه با همان مقدار آب، بیشتر از محصول تولید شده در یک مزرعه خواهد بود. بدیهی است که اعمال کم آبیاری نیازمند اطلاع دقیق از تابع تولید برنج و همچنین پیش بینی های اقتصادی و هزینه تولید در هر منطقه می باشد. به منظور مقایسه روندهای

کاهش عملکرد در دوره‌های مختلف رشد گیاه برنج، شمای تابع تولید برنج در شرایط مختلف رطوبتی برای استفاده در تعیین روند مدیریت کم‌آبیاری در نمودار زیر (شکل ۳-۳۳) آورده شده است (برای محاسبات دقیق استفاده نشود).



شکل ۳-۳۳- روند کاهش نسبی تبخیر و تعرق در دوره‌های مختلف رشد بر عملکرد گیاه برنج

براساس این نمودار مقادیر کاهش نسبی عملکرد برنج نسبت به عملکرد متعارف در دوره‌های مختلف رشد برنج یکسان نمی‌باشد و مقدار آن در دوره گلدهی بسیار بیشتر از دوره‌های رویشی و رسیدن گیاه می‌باشد. منظور از تعرق نسبی در اینجا نسبت مقدار تعرق واقعی به تعرق پتانسیل می‌باشد. نکته بسیار مهم شیب زیاد کاهش عملکرد با شروع روند کاهش تعرق گیاه است. به‌طوری‌که با کاهش حدود ۱۲ درصد از تعرق گیاه بر دوره زایشی حدود ۳۰ درصد کاهش عملکرد قابل انتظار است که کشت برنج را از نظر اقتصادی غیرقابل توجیه می‌نماید. بنابراین به‌طور خلاصه باید اولاً تنش کم‌آبی را به دوره رسیدن و یا حداقل دوره رشد رویشی گیاه منتقل نمود و ثانیاً مدیریت آب به گونه‌ای باشد که کاهش نسبی تعرق گیاه زیاد نباشد.

براساس مطالعات، کاهش تعرق در گیاه برنج در رطوبت کمی پایین‌تر از رطوبت اشباع شروع می‌شود که از نظر ظاهری معادل بروز ترک‌های با عرض بیشتر از ترک موئین در خاک مزرعه می‌باشد. بنابراین در اعمال آبیاری نوبتی باید در مدیریت آبیاری نوبتی، شروع آبیاری بعدی با شروع ترک موئین همراه باشد.

جدول ۳-۱۹- کاهش نسبی تبخیر و تعرق و عملکرد در دوره های مختلف رشد بر عملکرد گیاه برنج

ردیف	دوره رشد گیاه	تأثیر کاهش نسبی تعرق گیاه	مقدار کاهش نسبی عملکرد	مقدار کاهش تعرق برای کاهش نسبی عملکرد تا ۱۰ درصد	مقدار کاهش تعرق برای کاهش نسبی عملکرد تا ۳۰ درصد (غیر اقتصادی بودن کشت)	مقدار کاهش تعرق برای کاهش نسبی عملکرد تا ۵۰ درصد
۱	رویشی	زیاد	متوسط	۸ درصد	۲۵ درصد	بیش از ۵۰ درصد
۲	زایشی	خیلی زیاد	زیاد	۴ درصد	۱۲ درصد	۲۲ درصد
۳	رسیدن	کم	کم	۳۵ درصد	بیش از ۵۰ درصد	بیش از ۵۰ درصد

بخش چهارم

مدیریت مرحله برداشت و پس از برداشت

نگارندگان:

دکتر روح‌الله یوسفی، دکتر کبری تجددی‌طلب،

دکتر مهدی جلائیان، دکتر آتوسا فرح‌پور

اعضای هیات علمی و محققین موسسه تحقیقات برنج کشور

۱- عملیات برداشت

عملیات برداشت از مراحل مهم و تعیین کننده در کشت و کار برنج محسوب می شود. به طوری که توسعه روش مناسب برداشت نه تنها باعث کاهش ضایعات کمی و کیفی محصول می شود، بلکه تأثیر قابل ملاحظه ای بر کاهش هزینه تولید دارد.

۱-۱- زمان مناسب برداشت

الف) برداشت به روش سنتی (دروی محصول توسط کارگر): در صورتی که رنگ ۹۰-۹۵ درصد خوشه ها به حالت زرد روشن تغییر کند و فقط بخش کوچکی در قسمت پایین خوشه ها به رنگ سبز تیره باشند، مقاومت به ریزش دانه ها نسبتاً پایین بوده و مناسب برای برداشت به روش سنتی می باشد (شکل ۱-۴).

ب) برداشت به روش مکانیزه (کمباین یا دروگر): توصیه می گردد جهت برداشت برنج با استفاده از کمباین یا دروگر، زمانی اقدام گردد که حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد خوشه ها دارای رنگ زرد روشن باشند (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴- وضعیت ظاهری خوشه در زمان برداشت

۱-۲- قطع آب و خشکاندن شالیزار

به منظور تسهیل در امر برداشت، به ویژه کاربرد ماشین های برداشت مانند دروگرها و کمباین های مخصوص برنج، ضروری است بسته به نوع رقم و بافت خاک، ۲ تا ۳ هفته قبل از برداشت شالی، آب ورودی به داخل مزرعه قطع و آب داخل آن نیز تخلیه گردد.

۱-۳- روش‌های برداشت

دو روش کلی برای برداشت برنج در مناطق مختلف برنج‌خیز کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد که عبارتند از:

۱-۴- برداشت دو مرحله‌ای

در این روش، عملیات برداشت (درو) با داس یا دروگر انجام شده و پس از جمع‌آوری شالی‌های دروشده خرمنکوبی انجام می‌شود. به عبارت دیگر برداشت و خرمنکوبی در دو مرحله جداگانه صورت می‌گیرد.

الف- برداشت با داس: توصیه می‌گردد در برداشت دستی (درو دستی + خرمنکوبی) به نکات زیر توجه شود:

- به منظور کاهش رطوبت شالی دروشده، بسته به شرایط جوی و در صورت مناسب بودن شرایط جوی و آفتابی بودن هوا به مدت یک تا دو روز شالی دروشده در سطح مزرعه باقی بماند.
- رطوبت مناسب شلتوک شالی‌های درو شده در زمان جمع‌آوری باید حدود ۱۳ تا ۱۵ درصد باشد.

- در صورت مناسب بودن رطوبت (حدود ۱۳ تا ۱۵ درصد) محصول جمع‌آوری شده را در داخل یا خارج از سطح مزرعه با کمباین یا خرمنکوب، خرمنکوبی نمایید.

ب- برداشت با دروگر: کارکرد مناسب دروگر مستلزم رعایت نکات فنی مطابق با دستورالعمل سازنده با در نظر گرفتن وضعیت محصول و شرایط مزرعه است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- نحوه دورزدن در انتهای کرت‌ها
- حرکت در کنار مرزها
- حرکت در خاک‌های نرم
- تنظیم ارتفاع برش
- میزان سفتی زنجیرهای انتقال‌دهنده
- میزان تیز بودن تیغه‌ها و تنظیم فاصله بین آن‌ها
- تنظیم سرعت پیش روی دستگاه با توجه به ارتفاع و تراکم بوته در واحد سطح

نکته: زمانی که میزان رسیدگی محصول بیش از حد معمول باشد (تأخیر در برداشت)، استفاده از دروگر برای این منظور توصیه نمی‌شود (آقاگل‌زاده، ۱۳۸۹).

ج- **خرمنکوبی برنج:** در برداشت دو مرحله‌ای محصول درو شده پس از خشک‌شدن در مزرعه جمع‌آوری و سپس خرمنکوبی می‌شود. وظیفه یک ماشین خرمنکوب جداسازی دانه از خوشه و تمیزکردن آن‌ها از مواد غیر از دانه می‌باشد.

خرمنکوب دستی: در موقع خوراک‌دهی (تغذیه شالی) به ظرفیت کوبش این خرمنکوب باید توجه شود. در صورت بالابودن رطوبت شالی، نرخ تغذیه محصول به محفظه کوبنده و ضد کوبنده کاهش یابد. هم‌چنین قبل از شروع کار، دستگاه در محل مناسبی از نظر جهت وزش باد و فضای کار قرار گیرد (شکل ۴-۲).



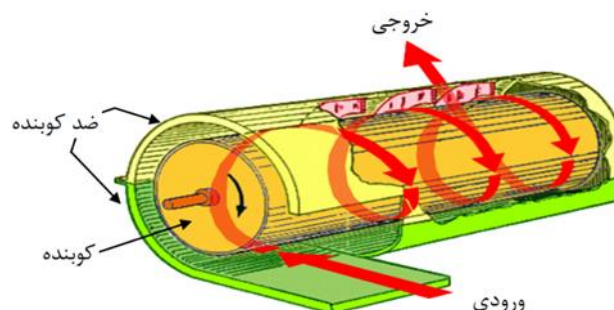
شکل ۴-۲- خرمنکوب دستی تیلری

خرمنکوب تراکتوری مرسوم (جریان عرضی): میزان ضایعات حاصل از خرمنکوبی به ویژه ضایعات مربوط به شکستگی و پوست‌شدن شلتوک با این دستگاه در مقایسه با خرمنکوب دستی و حتی تراکتوری جریان محوری بالاست (شکل ۴-۳).



شکل ۴-۳- خرمنکوب تراکتوری مرسوم

خرمنکوب تراکتوری جریان محوری: درصد ضایعات مربوط به شکستگی و پوست شدن شلتوک در مقایسه با خرمنکوب تراکتوری مرسوم (جریان عرضی) کمتر است (شکل ۴-۴).



شکل ۴-۴- خرمنکوب تراکتوری جریان محوری

د- استفاده از کمباین غلات به عنوان خرمنکوب: بررسی‌ها نشان داده است که استفاده از کمباین مجهز به هد بردارنده در مقایسه با وقتی که از آن به صورت درجا جهت خرمنکوبی شالی استفاده می‌شود و کارگر محصول جمع‌آوری شده را به داخل واحد انتقال می‌ریزد (شکل ۴-۵) کارایی بهتری دارد. زیرا در کمباین مجهز به هد بردارنده تغذیه محصول به محفظه کوبنده و ضدکوبنده تقریباً به طور یکنواخت صورت می‌گیرد، ولی در خرمنکوبی درجا نرخ تغذیه یکنواخت نبوده و ممکن است بیش‌باری آنی اتفاق بیافتد و سبب افزایش ضایعات شود (آقا گل زاده، ۱۳۸۹).



شکل ۴-۵- استفاده از کمباین غلات به عنوان خرمنکوب

۱-۵- برداشت یک مرحله‌ای (برداشت مستقیم)

در این روش، عملیات عمل برش (درو)، انتقال، خرمکوبی و تمیزش با ماشینی به نام کمباین انجام می‌شود. در این روش، رطوبت مناسب شلتوک در زمان برداشت حدود ۲۰ تا ۲۲ درصد است. به‌طور کلی دو نوع کمباین؛ کمباین هل‌کراپ یا استاندارد (تغذیه‌کننده کل محصول) که در قسمت خرمکوبی آن تمام قسمت‌های یک محصول درو شده (ساقه، برگ و خوشه) به داخل آن کشیده می‌شوند و کمباین هدفید (خوشه تغذیه) که در این کمباین در قسمت خرمکوبی آن فقط قسمت خوشه به داخل آن کشیده می‌شوند، به کار گرفته می‌شود (شکل ۴-۶).

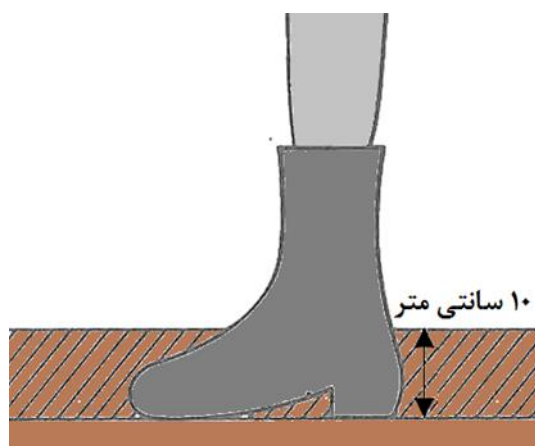


شکل ۴-۶- انواع کمباین برداشت برنج (شکل سمت راست: کمباین هل‌کراپ- شکل سمت چپ: کمباین هدفید)

۱-۶- شرایط کار با کمباین

۱-۶-۱- شرایط مزرعه

زمانی که با چکمه وارد مزرعه می‌شوید و حداکثر فرو رفتن پا ۱۰ سانتی‌متر در داخل گل باشد، می‌توان با کمباین هل‌کراپ برداشت را انجام داد (شکل ۴-۷).



شکل ۴-۷- حداکثر فرو رفتن پا در داخل گل جهت شروع عملیات برداشت

۱-۶-۲- شرایط گیاه

- چنانچه رنگ حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد خوشه‌ها به رنگ زرد روشن تغییر یافت، زمانی مناسب جهت برداشت مستقیم محصول با کمباین خواهد بود.
- دانه های واقع در قسمت نوک خوشه و قسمت میانی آن کاملاً رسیده و زردرنگ شده است.
- دانه های واقع در قسمت ته خوشه ممکن است تا حدودی سبزرنگ باشند.
- زاویه خواب گیاه از ۸۵ درجه تجاوز ننماید. در صورت پیشروی کمباین در جهت زاویه خواب محصول، حداکثر زاویه خواب مجاز برای برداشت ۸۵ درجه و در صورت پیشروی در خلاف جهت خواب محصول حداکثر زاویه خواب مجاز برای برداشت ۷۰ درجه است (شکل ۴-۸).



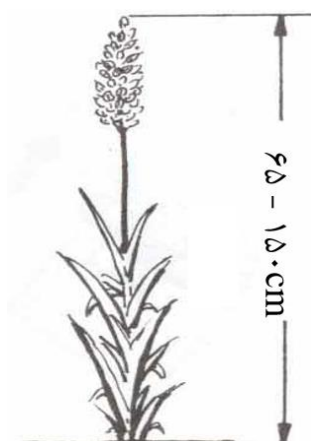
شکل ۴-۸- زاویه خواب گیاه

- چنانچه طول گیاه از ۱۳۰ سانتی‌متر بیشتر باشد، مشکل پیچیدن گیاه به دور هلیس یا گیرکردن در قسمت نقاله انتقال محصول به واحد خرمnkوبی را خواهیم داشت که طبیعی است.
- تا زمانی که شبنم روی محصول نشسته است یا بلافاصله پس از بارندگی، با کمباین استاندارد اقدام به برداشت برنج نگردد.

نکته: قبل از برداشت محصول، اگر قسمت خوشه محصول را در مشت گرفته و فشار دهید، چنانچه رطوبت محصول دست را خیس نکند، در این صورت می‌توانید اقدام به برداشت محصول نمود.

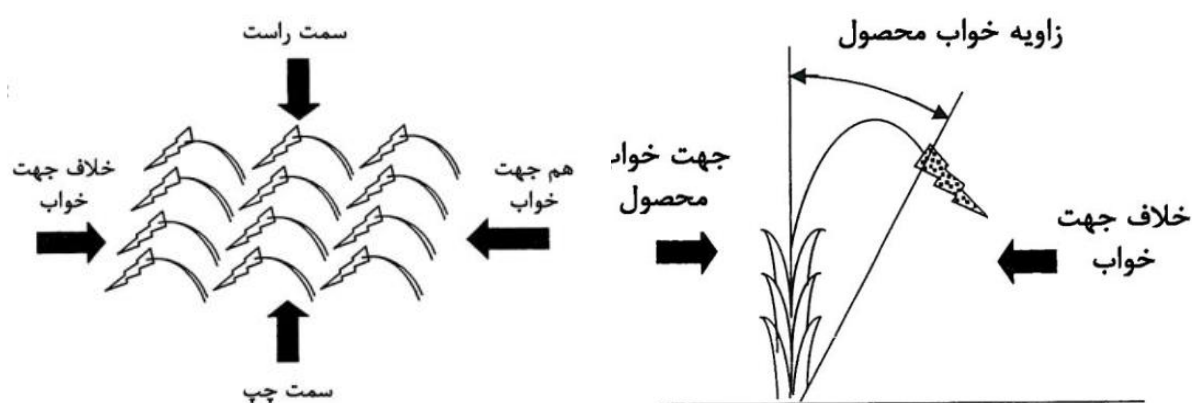
۱-۶-۳- شرایط مزرعه و محصول قبل از اقدام به برداشت با کمباین

- شرایط گیاه: ارتفاع مناسب محصول جهت برداشت با کمباین بین ۶۵ تا ۱۵۰ سانتی‌متر می‌باشد (شکل ۴-۹).



شکل ۴-۹- ارتفاع مناسب جهت برداشت

خوابیدگی محصول: چنانچه زاویه خوابیدگی کمتر از ۳۰ درجه باشد، درجهت خواب محصول برداشت گردد. چنانچه زاویه خوابیدگی بیش از ۳۰ درجه باشد، در جهت عمود بر راستای خواب محصول برداشت صورت گیرد (شکل ۴-۱۰).



شکل ۴-۱۰- خوابیدگی محصول

۱-۶-۴- عوامل مؤثر بر ضایعات برداشت و راه کارهای کاهش آن

عوامل مختلفی بر میزان ضایعات مرحله برداشت تأثیر می گذارند که از آن جمله می توان به نوع رقم، روش برداشت، زمان برداشت، شرایط خاک و محصول در زمان برداشت و... اشاره نمود. بررسی های انجام شده نشان داد که برداشت دو مرحله ای در مقایسه به برداشت یک مرحله ای از

ضایعات (کمی و کیفی) بالاتری برخوردار است. بنابراین در صورتی که امکان خشک کردن شلتوک تازه برداشت شده وجود داشته باشد، برداشت مستقیم بر برداشت غیر مستقیم ارجحیت دارد. برخی از توصیه‌های فنی برای کاهش ضایعات در عملیات برداشت به شرح زیر می‌باشند.

- برداشت زمانی صورت گیرد که رطوبت شلتوک حدود ۲۰ تا ۲۲ درصد (بر پایه تر) است. تأخیر در برداشت باعث افزایش ضایعات کمی (ریزش دانه و خوشه) و ضایعات کیفی (بند برداشتن دانه و کاهش درصد برنج سالم پس از تبدیل) می‌شود. در واقع با کاهش رطوبت شلتوک، شدت جذب مجدد رطوبت توسط دانه در شب و یا زمانی که در معرض محیط با رطوبت نسبی بالا قرار می‌گیرد، بیشتر شده که نهایتاً منجر به ایجاد ترک در دانه می‌شود.

- در برداشت دو مرحله‌ای، فاصله زمانی درو و جمع‌آوری تا خرم‌کوبی به حداقل ممکن کاهش یابد.

- در صورت عدم نیاز به کاه برنج، درو در ارتفاع بالاتری از سطح خاک صورت گیرد. این عمل در برداشت دو مرحله‌ای سبب خشک شدن زودتر شالی و کاهش نیروی کارگری برای جمع‌آوری و خرم‌کوبی محصول خواهد شد و در برداشت یک مرحله‌ای با کمباین نیز مدت زمان برداشت را کاهش می‌دهد.

- آب مزرعه باتوجه به بافت خاک و وضعیت زهکشی زمین دو تا سه هفته قبل از برداشت قطع و تخلیه صورت گیرد تا امکان خشک شدن مزرعه جهت به‌کارگیری ماشین‌های برداشت فراهم گردد.

- در برداشت مستقیم با کمباین، شلتوک تازه برداشت شده باید در اسرع وقت خشک شود. عدم خشک کردن به موقع شلتوک باعث فساد و رنگی شدن دانه خواهد شد. در صورت عدم دسترسی به خشک‌کن، شلتوک‌های تازه برداشت شده را در مکان مناسب پهن نموده تا رطوبت آن کاهش یابد. در این صورت در شب‌هنگام، شلتوک‌ها را جمع‌آوری و روی آن را کاملاً بپوشانید تا از جذب مجدد رطوبت جلوگیری گردد.

- از کوبنده‌های مناسب برای کوبش شالی استفاده شود. کاربرد کوبنده نوع سوهانی برای خرم‌کوبی محصول سبب شکستگی بیش از حد دانه در فرآیند برداشت می‌شود.

- تنظیمات کمباین باید براساس دفترچه راهنمای دستگاه و باتوجه به شرایط محصول از نظر رطوبت دانه، تراکم و ارتفاع بوته صورت گیرد. به‌منظور بررسی وضعیت کارکرد کمباین لازم است در فاصله زمانی مختلف از مخزن کمباین نمونه‌هایی به‌صورت تصادفی برداشته و میزان صدمات مکانیکی وارد بر دانه از نظر شلتوک شکسته، پوست کنده و یا ترک‌دار مشخص گردد. هم‌چنین میزان ریزش دانه همراه کاه و یا خوشه‌های نکوبیده مرتباً بازدید شود.

۲- عملیات پس از برداشت

به‌طور کلی عملیات پس از برداشت شامل مراحل خشک کردن شلتوک در مزرعه و کارخانه، عملیات تبدیل و ذخیره‌سازی است که برای کاهش ضایعات ضروری است کلیه مراحل فوق به‌خوبی

اجرا شود. در این بخش نکات مهمی که باید در عملیات پس از برداشت مدنظر قرار گیرد به اختصار آورده شده است.

۱-۲- خشک کردن شالی و شلتوک به روش سنتی (آفتابی)

۱-۱-۲- خشک کردن شالی به روش آفتابی

متداول ترین و قدیمی ترین روش خشک کردن، استفاده از انرژی خورشید می باشد. نکاتی که در این روش باید مدنظر قرار گیرد به شرح زیر است:

- برداشت محصول به صورت دستی و خشک کردن دسته های شالی در مزرعه در صورت مساعد بودن هوا و سپس جمع آوری، خرمکوبی، کیسه گیری و ارسال به کارخانه برنجکوبی یکی از روش های خشک کردن دو مرحله ای است که از دیرباز در کشور مورد استفاده قرار می گرفت. چنانچه بارندگی ادامه داشته باشد و کشاورزان فضای مناسبی در خانه خود داشته باشند می توانند همانند زمان گذشته دسته های شالی را برای خشک شدن به صورت وارونه بر روی پایه های مخصوص چوبی یا فلزی در فضای مربوطه قرار دهند (شکل ۴-۱۱).



شکل ۴-۱۱- خشک کردن شالی به روش سنتی در مزرعه و در محل سرپوشیده

- از خشک کردن شالی به صورت کپه اکیداً خودداری گردد (شکل ۴-۱۲). در این حالت رشد میکروارگانیسم ها به ویژه قارچ ها باعث آلودگی محصول و حرارت ایجاد شده داخل کپه ها باعث تغییر رنگ برنج می شود. از جمله اثرات نامطلوب این روش می توان به جذب مجدد رطوبت از ساقه های مرطوب توسط شلتوک های خشک شده و در نهایت ترک خوردن دانه و کاهش برنج سالم تولیدی اشاره نمود. هرچه سریع تر شالی اقدام شود.



شکل ۴-۱۲- خشک کردن شالی به صورت کپه‌ای

روش خشک کردن شالی با استفاده از وسیله‌های مختلف از جنس چوب و یا فلز که در کشور متداول است در شکل (۴-۱۳) نشان داده شده است. بسته به شرایط آب و هوایی مدت زمان خشک کردن محصول ۷ تا ۲۰ روز به طول می‌انجامد. این روش خشک کردن برای ارقامی که نسبت به ریزش حساس هستند مناسب نمی‌باشد.



شکل ۴-۱۳- خشک کردن شالی به روش سنتی با استفاده از تکیه‌گاه در کشور ژاپن

۲-۱-۲- خشک کردن شلتوک به روش آفتابی

برداشت محصول برنج با کمباین‌های مخصوص برنج (اصطلاحاً برداشت به روش مستقیم) و کمبود خشک کن در کارخانه‌های برنجکوبی، انباشتگی و دیر خشک کردن شلتوک مرطوب تازه برداشت از مزرعه، افزایش ضایعات کمی و کیفی محصول برنج را به همراه داشته است. به کارگیری صحیح روش خشک کردن آفتابی می‌تواند در کاهش به موقع رطوبت شلتوک‌های مرطوب نقش بسزایی داشته باشد. به منظور به حداقل رساندن ترک خوردگی دانه در اثر خشک کردن آفتابی، می‌توان از روش خشک کردن دو مرحله‌ای استفاده نمود. ابتدا در مرحله اول با استفاده از انرژی خورشید، رطوبت شلتوک را به حدود ۱۶ درصد تقلیل داده، سپس رطوبت آن‌ها را با استفاده از خشک کن‌های صنعتی، به حد مطلوب رساند. نکاتی که باید در روش خشک کردن شلتوک رعایت شود به طور خلاصه به شرح زیر می‌باشد:

۱- عملیات برداشت با کمباین از ساعت ۱۰ صبح به بعد آغاز شود.

۲- چنانچه هوا ابری و بارانی باشد در فضای سرپوشیده‌ی دارای تهویه مناسب، با زیر رو کردن مداوم و هوادهی سعی شود رطوبت شلتوک را از حد بحرانی فسادپذیری تا حد ایمن کاهش داد. استفاده از دستگاه‌های ساده دمنده با مصرف انرژی پایین و قابل به کارگیری در سطح کشاورزان برای کاهش رطوبت شلتوک تاثیر زیادی خواهد داشت.

۳- چنانچه شرایط آب و هوایی مساعد باشد از هر مکان مناسب و قابل دسترس همانند مزرعه، حیاط خانه، جاده بین مزارع و غیره نسبت به خشک کردن شلتوک مرطوب برداشت شده در اسرع وقت اقدام شود (شکل ۴-۱۴).



شکل ۴-۱۴- خشک کردن آفتابی شلتوک در مزرعه، جاده بین مزارع و حیاط

۴- در صورت امکان برای خشک کردن شلتوک برداشت شده به روش مستقیم، فضاهای عمومی همانند جاده‌های روستایی و اماکن عمومی دیگر ترجیحاً نزدیک مزارع در نظر گرفته شود (شکل ۴-۱۵).



شکل ۴-۱۵- خشک کردن شلتوک در فضای عمومی

۵- شلتوک را روی سطح مناسبی همانند پلاستیک پلی اتیلن ضخیم ترجیحاً به رنگ سیاه با ضخامت دو بند انگشت به طور یکنواخت پخش کنید. لایه‌های خیلی نازک به علت گرم شدن بسیار سریع می‌تواند اثر منفی بر عملکرد برنج سالم داشته باشد. لایه‌های شلتوک با ضخامت زیاد، باعث ایجاد تفاوت رطوبت بین دانه‌های خشک شده در سطح و دانه‌های مرطوب در بخش زیرین می‌شود. در این حالت در اثر زیر و رو کردن، شلتوک با درصد رطوبت کمتر از شلتوک مرطوب، رطوبت دریافت کرده و ترک می‌خورد.

۶- حداقل هر نیم تا یک ساعت یک بار شلتوک را با وسیله مناسبی به آرامی و با دقت زیر و رو نمایید (شکل ۴-۱۶).



شکل ۴-۱۶- هم‌زدن شلتوک برای ایجاد یکنواختی در عملیات خشک‌کردن

۷- در هوای ابری یا بارانی و در ساعات شب شلتوک‌ها را جمع‌آوری نموده یا روی آن‌ها را با پوشش برزنتی یا پلاستیکی بپوشانید.

۸- در صورت افزایش دمای دانه بیش از ۴۲-۴۰ درجه سانتی‌گراد، روی شلتوک‌های بذری را بپوشانید. معمولاً در بسیاری از مناطق ساعات ۱۲ ظهر و یک الی ۲ بعد از ظهر تابش نور خورشید بیشتر است و باید شلتوک‌ها را به‌نحو مطلوبی محافظت نمود.

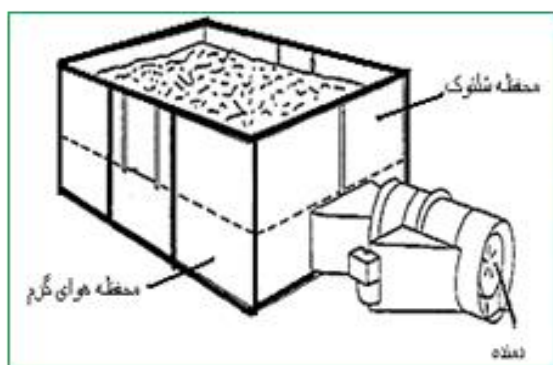
۹- دانه خشک شده را از جذب دوباره رطوبت در اثر بارندگی و یا شبنم محافظت نمایید. طی دوره خشک‌کردن، رطوبت و دمای شلتوک را با دماسنج و رطوبت‌سنج مناسب به‌طور مرتب کنترل نمایید.

۲-۱-۳- خشک‌کن‌های وعده‌ای بستر ثابت (خواییده) یا صندوقی

این نوع خشک‌کن‌ها در ابعاد و ظرفیت‌های مختلف ساخته می‌شوند. خشک‌کن‌های با ظرفیت کم (۱ تا ۲ تن) معمولاً در واحدهای کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرند. در خشک‌کن‌های وعده‌ای بستر ثابت، یک صفحه مشبک عبور هوای گرم را به توده شلتوک امکان‌پذیر می‌سازد. به دلیل عدم جابجایی شلتوک داخل محفظه، شلتوک‌های مستقر در بخش‌های تحتانی بیش از اندازه خشک می‌شوند. افزایش عمق بستر خشک‌کن و بالابردن درجه حرارت خشک‌کن به‌خصوص در مراحل پایانی عملیات خشک‌کردن، ترک‌خوردن و شکسته شدن دانه طی عملیات تبدیل را تشدید می‌نماید (شکل ۴-۱۷). نکاتی که باید در خشک‌کن‌های بستر ثابت رعایت شود به شرح زیر می‌باشد.

۱- کشاورزان و متصدیان کارخانجات برنجکوبی باید دقت نمایند یک نمونه شلتوک یک کیلوگرمی، قبل از عملیات خشک‌کردن، و یک نمونه یک کیلوگرمی دیگر پس از عملیات خشک‌کردن از بخش تحتانی خشک‌کن تهیه نمایند تا چنانچه مشکلی درخصوص درصد برنج سالم استحصال شده در کارخانه برنجکوبی پیش آمد مراجع ذی‌صلاح با در اختیار داشتن نمونه شلتوک قبل و بعد از خشک‌شدن بتوانند قضاوت عادلانه‌ای نمایند.

- ۲- درجه حرارت خشک‌کن معادل ۴۳-۴۰، حداکثر ۴۵ درجه سانتی‌گراد برای شلتوک غیر بذری و ۳۶-۳۵ درجه سانتی‌گراد برای شلتوک بذری قابل توصیه است. ضروری است در خشک‌کردن سنتی و صنعتی بذور دقت لازم به عمل آید تا از ترک‌خوردن آن‌ها در اثر حرارت بالا (تابش خورشید و حین خشک‌شدن در خشک‌کن)، جذب رطوبت توسط بذور خشک‌شده از محیط جلوگیری شود.
- ۳- حداکثر عمق بستر خشک‌کن (ضخامت لایه شلتوک) ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود.
- ۴- با به‌کارگیری سیستم کنترلی مناسب، درجه حرارت هوای ورودی به محفظه هوا باید در حد ثابت نگه داشته شود.
- ۵- دامنه رطوبت نهایی مناسب برای شلتوکی که قرار است با سیستم اصطکاکی تبدیل شود معادل ۱۰-۹ درصد و برای سیستم سایشی معادل ۱۲-۱۱ درصد پیشنهاد می‌شود.
- ۶- چنانچه جریان هوا در بستر خشک‌کن‌های بستر خوابیده خیلی کم و یا خیلی زیاد باشد باعث افزایش ضایعات می‌شود. در صورت عدم دسترسی به دستگاه دبی سنجش هوا، در این نوع خشک‌کن‌ها می‌توان با قرار دادن یک ورق کاغذ بر روی بستر شلتوک مقدار آن را بررسی نمود. در صورتی که ورق کاغذ تقریباً حالت شناوری بر روی بستر شلتوک داشته باشد، نشانه آن است که دبی هوا مناسب می‌باشد. دقت شود حداکثر ضخامت لایه در خشک‌کن باید ۴۰ سانتی‌متر باشد.
- ۷- برای خروج هوای مرطوب در فضایی که خشک‌کن‌ها مستقرند از سیستم‌های تهویه قوی استفاده شود تا ضمن جلوگیری از جذب رطوبت مجدد توسط شلتوک‌های خشک، با حضور جریان هوای مناسب عملیات خشک‌کردن به‌خوبی انجام شود.



شکل ۴-۱۷- خشک‌کن بستر ثابت (صندوقی)

۲-۲- تبدیل شلتوک به برنج سفید

انتخاب و استقرار مناسب دستگاه‌ها در خط تولید، تنظیمات صحیح ماشین‌ها و آموزش اپراتورها از عوامل اساسی در تولید برنج سالم بیشتر در کارخانجات برنجکوبی هستند. ضروری است موارد اشاره شده زیر در خط تولید کارخانجات مورد توجه ویژه قرار گیرد.

- خشک‌کن‌ها را در محلی مجزا از خط تبدیل شلتوک به برنج سفید قرار دهید تا رطوبت خروجی از خشک‌کن منجر به جذب رطوبت توسط شلتوک خشک‌شده، ترک خوردن و شکست برنج نشود.
- حداقل دو دستگاه بوجار مناسب یکی قبل (به‌عنوان پیش‌بوجار) و دیگری پس از خشک‌کردن شلتوک، قبل از عملیات تبدیل مورد استفاده قرار گیرد.
- پوست‌کن‌های تیغه‌ای را با پوست‌کن‌های غلتک لاستیکی جایگزین نکنید.
- سفیدکن‌ها را در خط تولید به‌صورت سری استقرار دهید. در این حالت جداسازی تدریجی سبوس از برنج قهوه‌ای باعث کاهش خردشدن برنج طی عملیات تبدیل می‌شود.
- از الک‌های مناسب در انتهای خط تولید برای تولید محصولی یکنواخت استفاده شود.

۳- مهم‌ترین آفات انباری برنج

۳-۱- بید غلات (*Sitotroga cerealella*)

بید غلات مهم‌ترین آفتی است که شلتوک انبارشده را مورد حمله قرار می‌دهد. لاروها به‌طور مخفی در داخل دانه‌ها زندگی می‌کنند و با تغذیه دانه حفره‌های بزرگی در آن ایجاد می‌کنند (شکل ۴-۱۸). این آفت در محدوده دمایی ۱۶-۳۵ درجه سلسیوس و رطوبت بالای ۷۵ درصد می‌تواند فعالیت کند. حمله‌ی بید غلات حرارت و رطوبت زیادی در دانه‌های خشک‌شده ایجاد می‌کند که این امر می‌تواند سبب رشد قارچ شده و باعث جذب حشرات دیگر شود. از نکات قابل توجه در مورد فعالیت بید غلات روی شلتوک‌های برنج در انبارها و کارخانجات شالیکوبی، فعالیت جانبی و همزمان کنه‌هایی است که موجب اذیت و آزار (به‌صورت حساسیت‌های پوستی شدید) کارکنان و کارگران می‌شود.



شکل ۴-۱۸- حشره کامل و خسارت بید غلات

۳-۲- شپشه (سرخرطومی) برنج (*Sitophilus oryzae*)

خسارت عمده این آفت در درجه اول مربوط به مرحله لاروی است (کاهش وزن دانه تا ۶۰ درصد)، اما خود حشره کامل نیز در طول زندگی از دانه‌های شکسته تغذیه می‌کند. لاروها فقط داخل

دانه‌ها هستند و فقط حشرات کامل از دانه خارج می‌شوند. شپشه برنج علاوه بر دانه‌های سفید برنج می‌تواند از آرد برنج نیز تغذیه نماید. ولی در این صورت قادر به تولیدمثل نخواهد بود. طول عمر حشرات کامل به‌طور متوسط ۵-۴ ماه و گاهی به ۸-۷ ماه نیز می‌رسد که در این مدت در حدود ۵۰۰ عدد تخم می‌گذارد. در شرایط دمایی ۲۸ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۰ درصد، طول دوره رشدی این حشره به مدت ۲۸ تا ۳۰ روز طول می‌کشد. بنابراین در سال ۵ تا ۶ و گاهی ۷ تا ۸ نسل می‌تواند ایجاد کند (شکل ۴-۱۹).



شکل ۴-۱۹- حشره کامل و چرخه زندگی شپشه برنج

۴- مبارزه با آفات انباری برنج

۴-۱- آلودگی از کجا شروع می‌شود

- آلودگی محصول قبلی: ریختن برنج سالم روی برنج آلوده به شپشه
- آلودگی محل نگهداری برنج: وجود شپشه در شکاف‌ها، درزها، دیوارهای انبار یا جدار ظروف نگهداری

- وسایل حمل و نقل: از طریق وسایل حمل برنج نظیر گونی‌ها، کیسه‌ها و غیره
- ورود شپشه به محل نگهداری برنج: مهاجرت از محل‌های آلوده بیرون به داخل محل نگهداری از طریق جلب شدن به نور و نفوذ از راه درز و شکاف درب‌ها و پنجره‌ها

۴-۲- روش‌های پیشگیری از آلودگی به شپشه برنج

- محل نگهداری برنج به خوبی تمیز و عاری از هر نوع آفت یا باقیمانده محصول سال قبل شود.
- انبارهای برنج بایستی مجهز به سیستم تهویه، درب، پنجره و دیوارهای مناسب باشند.

- استفاده از انبارهای خشک با دمای پایین و نور مناسب، از فعالیت شپشه برنج جلوگیری می‌کنند.

- کیسه‌های برنج را روی پالت چوبی قرار دهید. همچنین توده کیسه‌ها را با فاصله از دیوار و از یکدیگر قرار دهید تا هوا به خوبی در بین کیسه‌ها جریان داشته باشد و از افزایش رطوبت جلوگیری شود.

- از برنج‌های جدید باید قبل از ورود به انبار نمونه‌برداری کرد تا از سالم بودن آن‌ها اطمینان حاصل شود.

- از مخلوط کردن برنج جدید با برنج قدیم اجتناب شود.

- از مخلوط کردن دانه‌های سالم با دانه‌های خرد و شکسته اجتناب شود.

۴-۳- روش‌های مبارزه با شپشه برنج

الف- استفاده از حرارت: ابتدایی‌ترین روش مبارزه با شپشه برنج و ضدعفونی کردن آن استفاده از حرارت است. حرارت‌های پایین نسبت به حرارت‌های بالا به مراتب اثر منفی کم‌تری روی کیفیت و ارزش غذایی محصول برنج می‌گذارند. به عبارت دیگر سرما حتی در مدت طولانی، اثر سوء کم‌تری روی کیفیت دانه داشته و کشندگی بیشتری رو آفت دارند. اگر سرمای محیط به ۱۰- درجه سلسیوس برسد سبب نابودی شپشه خواهد شد.

ب- فومیگاسیون: یکی از روش‌های موثر و متداول در مبارزه با آفات انباری استفاده از ترکیبات شیمیایی گازی تدخینی (Fumigants) است. این ترکیبات به اشکال مختلف جامد، مایع و غیره به بازار عرضه شده است که با توجه به ویژگی‌های زیست‌شناسی گونه آفت، نوع محصول، شرایط انبار و شرایط اکولوژیک محل مورد استفاده قرار می‌گیرند. فومیگاسیون باید توسط افراد دوره‌دیده و با استفاده از تجهیزات مناسب انجام گیرد چراکه اگر نقصی در کار باشد علاوه بر ایجاد خطر برای سلامتی انسان (مسمومیت و انفجار)، باعث ایجاد مقاومت در آفت خواهد شد. تنها ترکیبات شیمیایی گازی ثبت شده در کشور عبارت‌اند از متیل بروماید و فسفید آلومینیوم (فستوکسین).

۴-۴- راهنمای عملی نگهداری برنج در منزل

با انجام مراحل زیر می‌توان به راحتی برنج نگهداری شده در منزل را از حمله آفات انباری مانند شپشه برنج حفظ کرد (شکل ۴-۲۰):

- بهترین مکان در منزل را برای نگهداری برنج انتخاب کرد. مکانی که کم‌ترین دما و رطوبت را داشته باشد.

- با بازرسی دقیق مکان انتخابی، از آلوده نبودن به آفات انباری اطمینان حاصل شود. اگر قبلاً در مکان انتخابی، برنج آلوده نگهداری می شد، احتمال وجود آفت در آن مکان خیلی زیاد است. در چنین مواقعی، انجام ضدعفونی مکان نگهداری برنج ضروری می باشد.

- در بسیاری موارد، برنج خریداری شده از بازار دارای آلودگی به آفات انباری است. بنابراین لازم است در مرحله خرید برنج دقت لازم به عمل آید. اما اغلب به رغم واریسی برنج خریداری شده، به دلایل مختلف آلودگی قابل مشاهده و تشخیص نخواهد بود. برای اطمینان از عاری بودن برنج خریداری شده

از هر گونه آفت انباری، لازم است برنج ها به محض ورود به منزل به مدت ۴۸-۲۴ ساعت در فریزر (با دمای منهای ۱۵ تا منهای ۱۸ درجه سلسیوس) قرار داده شوند. این عمل موجب از بین رفتن کلیه مراحل زندگی آفات انباری احتمالی موجود در برنج خریداری شده خواهد شد.

- پس از خارج کردن برنج از داخل فریزر، ابتدا لازم است چند ساعت در محیط آشپزخانه قرار داده شوند تا رطوبت احتمالی به وجود آمده از بین رود. سپس برنج ها را داخل کیسه پلاستیکی (نایلونی) کاملاً سالم (بدون سوراخ) ریخته و در نهایت داخل گونی برنج از جنس پلی پروپیلن یا کیسه های برنج پارچه ای (اسپان باند) قرار دهید.

- در مرحله آخر، به منظور از بین بردن و جلوگیری از رشد مجدد باقیمانده احتمالی آفات انباری (مراحل نابالغ) موجود در کیسه های برنج، هوا از داخل کیسه پلاستیکی تخلیه می شود. برای این کار می توان از مکش هوا به کمک جاروبرقی استفاده کرد. در نهایت، این کیسه ها را با احتیاط (به طوری که آسیبی به آن وارد نشود) به مکانی که قبلاً آماده شده بود، انتقال دهید.



شکل ۴-۲۰- آموزش گام به گام نگهداری برنج در منزل به منظور جلوگیری از آلودگی به شپشه برنج

لیست نشریه های موسسه تحقیقات برنج کشور

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۱	روش های آزمایشگاهی اندازه گیری ویژگی های کیفی دانه ی برنج	فاطمه حبیبی	۱۳۹۲
۲	کرم ساقه خوار نواری برنج (شناسایی، زیست شناسی، خسارت و کنترل)	فرزاد مجیدی	۱۳۹۲
۳	بیماری سوختگی باکتریایی برگ برنج	مریم خشکدامن	۱۳۹۲
۴	مراحل فنولوژی برنج	مجید نحوی و همکاران	۱۳۹۳
۵	خصوصیات برخی از ارقام محلی برنج در شرایط استان گیلان	مهرزاد الهقلی پور و همکاران	۱۳۹۳
۶	اصلاح روش اندازه گیری میزان آمیلوز در دانه ی برنج بر اساس روش ایزو ۶۶۴۷	فاطمه حبیبی و همکاران	۱۳۹۳
۷	بیماری سیاهک دروغی برنج	فریدون پادداشت و همکاران	۱۳۹۳
۸	معرفی نامه ی موسسه تحقیقات برنج کشور	فرامرز علی نیا و همکاران	۱۳۹۳
۹	پروانه ی تک نقطه ای برنج و روش های کنترل آن	فرزاد مجیدی	۱۳۹۳
۱۰	راهنمای استفاده از تراکتور دو چرخ و خاک همزن	علیرضا علامه	۱۳۹۳

۱۳۹۴	ناصر دوات‌گر و همکاران	راهنمای ارزیابی مزارع برنج خسارت دیده	۱۱
۱۳۹۴	فریدون پاداشت و همکاران	زهرابه‌های قارچی در برنج	۱۲
۱۳۹۴	حسن شکری‌واحد	اهمیت تغذیه برگ‌ی عناصر کم مصرف در کشت برنج	۱۳
۱۳۹۵	محسن قدسی و همکاران	بومی‌سازی توسعه سریع نسل (RGA) در گیاه برنج	۱۴
۱۳۹۵	تیمور رضوی‌پور و همکاران	تبدیل کاه و کلش برنج به کمپوست و موارد استفاده از آن	۱۵
۱۳۹۵	فریدون پاداشت و همکاران	کلکسیون قارچ‌های برنج ایران	۱۶
۱۳۹۵	مسعود کاوسی	پتاسیم در خاک و روش‌های عصاره‌گیری آن در خاک‌های شالیزاری	۱۷
۱۳۹۵	الهیار فلاح و همکاران	ضرورت مصرف کود سیلیکاته در اراضی شالیزاری	۱۸
۱۳۹۵	مهرزاد اله‌قلی‌پور	گیلانه، رقم جدید برنج	۱۹
۱۳۹۶	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، گیلانه	۲۰
۱۳۹۶	احمد رضانی	توده‌های محلی و ارقام برنج لنجان	۲۱
۱۳۹۶	شهرام محمودسلطانی	کمبود روی، علل، علائم و راه‌کارهای مقابله با آن	۲۲
۱۳۹۶	بیژن یعقوبی	کوتولگی برنج و مدیریت آن	۲۳
۱۳۹۶	مجید ستاری و همکاران	دستورالعمل ملی کدگذاری لاین‌های اصلاحی برنج	۲۴
۱۳۹۶	مهرداد طبری و همکاران	معرفی شب‌پره برگ‌خوار قهوه‌ای برنج (اولین گزارش خسارت در مزارع برنج شمال ایران)	۲۵
۱۳۹۶	احمد رضانی	سابقه کشت برنج در اصفهان	۲۶
۱۳۹۶	مهرداد طبری و همکاران	حلزون گیاهچه‌خوار برنج <i>Succinea putris</i> (زیست‌شناسی و کنترل)	۲۷
۱۳۹۷	الهیار فلاح و همکاران	اکولوژی برنج	۲۸
۱۳۹۷	فاطمه حبیبی و همکاران	استفاده از روش میلگارد در ارزیابی خواص حسی برنج	۲۹

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور (ادامه)

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۳۰	کرم سبز برگ‌خوار برنج و کنترل آن	فرزاد مجیدی‌شیل‌سر	۱۳۹۷
۳۱	تغذیه روی در سیستم‌های کشت برنج	شهرام محمودسلطانی	۱۳۹۷
۳۲	کاربرد جهش القایی در اصلاح برنج	علیرضا نبی‌پور و همکاران	۱۳۹۷
۳۳	کشت برنج در اراضی شالیزاری بدون انجام عملیات گل‌خرابی	رضا اسدی	۱۳۹۷
۳۴	تاثیر پارابویل بر خصوصیات تبدیل و کیفیت برنج	عاصفه لطیفی	۱۳۹۷
۳۵	تنش خشکی و تاثیر آن بر رشد و عملکرد برنج	علی‌اکبر عبادی و همکاران	۱۳۹۷
۳۶	دستورالعمل پخت برخی ارقام محلی و اصلاح شده برنج مازندران	ناهید فتحی و همکاران	۱۳۹۸
۳۷	مروری بر کشت مستقیم برنج با تأکید بر مدیریت علف‌های هرز	بیژن یعقوبی و همکاران	۱۳۹۸
۳۸	استفاده از تله نوری و درجه حرارت موثر روزانه برای تعیین زمان مناسب ساقه‌خوار نواری برنج	فرزاد مجیدی‌شیل‌سر	۱۳۹۸
۳۹	تاثیر تنش شوری بر مراحل مختلف رشدی گیاه برنج و راهکارهای مقابله با آن	الهیار فلاح	۱۳۹۸

گروه مولفان (موسسه تحقیقات برنج کشور) / ۱۳۶

۴۰	آنام، رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۸
۴۱	مدیریت تولید برنج در روش خشکه‌کاری	عبدالعلی گیلانی	۱۳۹۸
۴۲	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، آنام	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۸
۴۳	زیست‌شناسی و مدیریت علف‌هرز مهاجم سل‌واش در شالیزار	بیژن یعقوبی و همکاران	۱۳۹۸
۴۴	دستورالعمل پخت سه رقم جدید برنج (گیلانه، رش و آنام)	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۹
۴۵	پرورش نشای مناسب کشت مکانیزه برنج بدون نیاز به جعبه نشاء در شرایط شیوع ویروس کرونا	بهمن امیری لاریجانی و همکاران	۱۳۹۹
۴۶	اصول و مبانی ایمنی کار در آزمایشگاه زیست فناوری	علی‌اکبر عبادی و همکاران	۱۳۹۹
۴۷	دستورالعمل تولید برنج به‌روش کشت مستقیم در بستر خشک (استان گلستان)	علیرضا کیانی و همکاران	۱۳۹۹
۴۸	راهکارهای مدیریت کنترل و ایجاد مقاومت به بیماری بلاست در برنج (با تأکید بر تکنیک‌های مولکولی)	مریم حسینی چالستری و همکاران	۱۳۹۹
۴۹	دستورالعمل فنی تولید تریتیکاله به‌عنوان کشت دوم در اراضی شالیزاری (اقلیم گرم و مرطوب)	روح‌اله یوسفی و همکاران	۱۳۹۹
۵۰	روش‌های تشخیص خلوص و کیفیت ارقام برنج	ناهید فتحی و همکاران	۱۳۹۹
۵۱	طلوع، رقم جدید پرمحصول، مقاوم به بلاست و کیفی برنج	علی مومنی و همکاران	۱۳۹۹
۵۲	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، «تیساً»	رحمان عرفانی و همکاران	۱۳۹۹
۵۳	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، «طلوع»	علی مومنی و همکاران	۱۳۹۹
۵۴	خلأ عملکرد برنج و عوامل زراعی مؤثر بر آن	فاطمه فرح‌دهر و همکاران	۱۴۰۰
۵۵	گوگرد، عنصری تأثیرگذار بر گیاه برنج	شهرام محمودسلطانی	۱۴۰۰
۵۶	حذف بوتاکلر، پرمصرف‌ترین علف‌کش شالیزار و معرفی علف‌کش‌های جایگزین	بیژن یعقوبی	۱۴۰۰

لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور (ادامه)

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۵۷	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج "رش"	علیرضا ترنگ	۱۴۰۰
۵۸	پیش‌تیمار بذر با عناصر کم‌مصرف (بهبود رشد محصولات و غنی‌سازی دانه)	شهرام محمودسلطانی، علی پورصفرطبالوندی	۱۴۰۰
۵۹	دستورالعمل فنی تولید برنج سالم و ارگانیک	عباس شهدی‌کومله	۱۴۰۰
۶۰	مدیریت فنی تولید محصول برنج	مرتضی نصیری و همکاران	۱۴۰۰
۶۱	عوامل مؤثر بر بیماری سوختگی غلاف برگ برنج و راه‌های مبارزه با بیماری	مریم خشکدامن و همکاران	۱۴۰۰
۶۲	ویژگی‌های خاک خزانه و تغذیه گیاهچه برنج در خزانه	شهرام محمودسلطانی و همکاران	۱۴۰۰
۶۳	گیلار رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۴۰۰
۶۴	توصیه‌های فنی برداشت برنج	روح‌اله یوسفی	۱۴۰۰
۶۵	دستورالعمل زراعی کشت مجدد برنج در حوضه آبریز هراز استان مازندران	الهیار فلاح و همکاران	۱۴۰۰
۶۶	کیان رقم جدید برنج متحمل به تنش خشکی	علی‌اکبر عبادی و همکاران	۱۴۰۰

۱۴۰۰	گروه مولفان موسسه	مدیریت زراعی شالیزار	۶۷
------	-------------------	----------------------	----

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