

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

# ویژگی‌های خاک خزانه و تغذیه گیاهچه برنج در خزانه

نگارندگان:

دکتر شهرام محمودسلطانی و دکتر محمد محمدیان  
اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور

تابستان ۱۴۰۰

نشریه‌ی شماره‌ی ۶۲

حق چاپ برای موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور محفوظ است.

---

## انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

---

**عنوان نشریه:** ویژگی‌های خاک خزانه و تغذیه گیاهچه برنج در خزانه

**نگارندگان:** شهرام محمودسلطانی و محمد محمدیان

**ناشر:** انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور

**ویراستاران علمی:** فرزین پورامیر، صاحب سودایی‌مشایی، مریم شکوری

**ویراستار ادبی:** مهدی جلائیان

**صفحه آرای:** شهربانو حمیدزاده و فاطمه فرح‌دهر

**طراحی جلد:** محمدرضا عابدینی

**چاپ اول:** ۱۴۰۰

**تیراژ:** ۱۰۰۰ نسخه

**قیمت:** ۸۰۰۰ تومان

**شماره‌ی ثبت:** ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی به شماره‌ی ۶۰۰۴۵ و تاریخ ۱۴۰۰/۵/۱۹ 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

صفحه	عنوان
۳	۱- مقدمه
۳	۲- خزانه سنتی
۵	۳- مواد آلی در خاک خزانه سنتی
۵	۴- تغذیه گیاهچه در خزانه سنتی
۵	۵- مصرف کود در خزانه
۶	۵-۱- کود نیتروژنه
۷	۵-۲- کود فسفره
۷	۵-۳- کود پتاسیمی
۷	۵-۴- کودهای حاوی روی
۸	۶- خزانه جعبه‌ای
۸	۷- خاک جعبه نشاء
۹	۸- مصرف کود در جعبه نشاء
۹	۸-۱- کود نیتروژنه
۱۰	۸-۲- کودهای فسفره و پتاسیمی
۱۰	۸-۳- کودهای حاوی روی
۱۰	۹- کنترل واکنش خاک (PH)
۱۱	۱۰- اسیدپاشی در خزانه جعبه نشاء
۱۱	منابع

## ۱- مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) غذای اصلی بیش از ۵۰ درصد جمعیت جهان (فائو، ۲۰۱۸؛ آلوی، ۲۰۰۹) و تامین‌کننده ۲۱ درصد از انرژی و ۱۵ درصد از پروتئین مورد نیاز آن‌ها به‌ویژه در کشورهای برنج‌خیز جهان می‌باشد (فائو، ۲۰۱۸). برآوردهای سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد (فائو) نشان می‌دهد که برای تغذیه جمعیت رو به افزایش جهان، تا سال ۲۰۲۵ به ۷۶۰ میلیون تن شلتوک نیاز خواهد بود تا منبع مطمئن غذایی برای ساکنان کشورهای برنج‌خیز جهان تأمین شود. این در حالی است که چشم‌اندازی برای افزایش سطح زیر کشت برنج وجود ندارد (فائو، ۲۰۱۸). اگرچه در پنج دهه گذشته، پیشرفت‌های ژنتیکی و به‌زراعی موجب دو جهش بزرگ در عملکرد برنج شده و طی آن عملکرد دانه برنج بیش از سه برابر افزایش داشته است (تونونی و کابرا، ۲۰۱۳؛ خوش‌گفتارمنش، ۲۰۰۹) ولی همچنان بین عملکرد در زمین کشاورزان و نتایج ایستگاه‌های تحقیقاتی فاصله زیادی دیده می‌شود. به‌عبارت دیگر، عملکرد در اراضی کشاورزان به دلایل مختلف کمتر از عملکرد محصول در ایستگاه‌های تحقیقاتی است. اگرچه آب آبیاری کافی، عرضه متعادل عناصر غذایی (پرمصرف و کم‌مصرف) برای ازبین بردن این فاصله‌ی عملکرد، حیاتی است اما نکته‌ای که بی‌توجهی به آن می‌تواند به کاهش چشمگیر عملکرد و کیفیت برنج تولیدی بیانجامد نداشتن گیاهچه سالم و قوی به‌عنوان اساس کشت برنج در کشور است. بنابراین لازم است به‌عنوان پایه‌ای نگرینست که تمام بخش‌های زراعت برنج بر آن استوار می‌شود. در نتیجه لازم است تمام حساسیت‌هایی که برای زمین اصلی شالیزاری اعمال می‌شود در مورد خزانه نیز با دقت بیشتر در نظر گرفته شود. تهیه خزانه برنج و پرورش نشاهای سالم و قوی، اساسی‌ترین مرحله کشت برنج می‌باشد، به‌طوری‌که برنجکاران معتقدند، اگر کسی بتواند در خزانه، نشاهای سالم و قوی تهیه نماید کشاورز ماهری محسوب می‌شود. بسیاری از پژوهشگران نیز معتقدند تولید گیاهچه‌های قوی و سالم می‌تواند سهم زیادی در افزایش عملکرد محصول داشته باشد (خسروی و همکاران، ۱۳۹۸).

## ۲- خزانه سنتی

خزانه برنج بخش کوچکی از شالیزار است که مساحت آن بایستی متناسب با میزان نشای مورد نیاز برای زمین اصلی تعیین شود. این بخش از زمین می‌تواند داخل زمین اصلی یا خارج از مزرعه انتخاب شود. بنابراین هرچه به زمین اصلی نزدیک‌تر باشد انجام عملیات تولید نشا، داشت و انتقال آن به زمین اصلی آسان‌تر است. معمولاً سطح مورد نیاز خزانه برای کشت یک هکتار زمین اصلی برابر با ۲۵۰ متر مربع است. خزانه باید در مکانی انتخاب شود که خاک آن نسبت به سایر قسمت‌های

شالیزار از حاصلخیزی مناسب‌تری برخوردار بوده، ورودی آب و سیستم زهکشی مستقل داشته باشد. خاک محل خزانه بایستی بیشترین نور خورشید را دریافت کرده و از وزش بادهای غربی- شرقی در امان باشد بنابراین لازم است جهت جغرافیایی احداث خزانه شمالی-جنوبی باشد. این بخش از زمین شالیزاری بایستی دارای بیشترین میزان ماده آلی، هوموس یا کود دامی کاملاً پوسیده باشد. با توجه به اینکه عموم کشاورزان اطلاع دقیقی از وضعیت زمین خود از نظر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک نداشته و بیشتر بر اساس تجربه درخصوص انتخاب محل مناسب برای احداث خزانه تصمیم‌گیری می‌کنند بهتر است که از تجزیه خاک پیش از فصل کشت نیز کمک گرفته تا عملیات زراعی تهیه خزانه و تولید گیاهچه سالم بر اساس توصیه‌های کارشناسی و اصول علمی انجام گیرد. زیرا با تجزیه خاک قبل از انجام کارهای زراعی و از طریق نمونه‌برداری صحیح و اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و به ویژه غلظت عناصر غذایی قابل جذب خاک، مشخص خواهد شد که تا چه حد شرایط خاک برای تأمین شرایط رشد و در نتیجه عملکرد مورد انتظار بهینه است و چه عناصری برای رشد کافی برنج در طول فصل زراعی مورد نیاز خواهد بود. تجزیه خاک روشی سریع، کم‌هزینه و دقیق بوده که با انجام آن می‌توان توصیه کودی صحیح را ارائه کرد. بهترین نوع خاک برای تولید گیاهچه سالم و قوی حاکی با بافت متوسط لوم رسی و ماده آلی کافی (بیشتر از ۲ درصد) بوده که برای رشد گیاهچه بهترین شرایط را ایجاد کرده، ریشه‌زنی گیاهچه در آن آسان بوده، از زهکشی و تهویه خوبی برخوردار بوده و ظرفیت نگهداری رطوبت آن مناسب است و در زمان کندن و انتقال، کمترین آسیب را به ریشه گیاهچه‌ها وارد می‌کند. علاوه بر این با داشتن میزان کافی رس، در حفظ و نگهداری مواد غذایی و فراهمی به موقع آن‌ها برای ریشه گیاه نیز از شرایط رضایت‌بخشی برخوردار است (شکل ۱) (ادیبی و همکاران، ۱۳۹۵).



شکل ۱- نمایی از خزانه سنتی

### ۳- مواد آلی در خاک خزانه سنتی

خاک مناسب برای بستر خزانه سنتی و تولید نشای (گیاچه) سالم و قوی بایستی دارای بیش از دو درصد ماده آلی بوده و بهتر است که این مقدار ماده آلی، از اختلاط مواد گیاهی و حیوانی تازه و تجزیه نشده، حاصل نشده باشد. مقدار ماده آلی مناسب خاک با بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک بستر مانند زهکشی و نگاهداری رطوبت و هوادهی خوب، سبب رشد بهتر بذر، ریشه زنی آسان تر گیاهچه شده و در هنگام کندن و انتقال کمترین آسیب را به ریشه گیاهچه‌های برنج وارد می‌کند. در صورتی که خاک از مقدار کافی ماده آلی برخوردار نباشد بایستی از کودهای حیوانی و گیاهی که به خوبی تجزیه شده باشند حداقل یک ماه پیش از بذرپاشی به خاک خزانه افزوده و به هنگام آماده‌سازی بستر خزانه آنرا به خوبی با خاک خزانه مخلوط نمود. از کاربرد کود حیوانی و گیاهی تازه و پوسیده نشده در خزانه باید اجتناب کرد چرا که این مواد برای تجزیه توسط موجودات ریز خاکی از ذخیره نیتروژن خاک و یا نیتروژن کود مصرف شده استفاده کرده و در نتیجه، گیاهچه‌های برنج دچار کمبود نیتروژن شده و از رشد مناسب باز می‌مانند. لازم است توجه داشت که در صورتی که بر حسب ضرورت از این نوع مواد آلی استفاده شود بایستی میزان نیتروژن مصرفی بیش از میزان توصیه شده باشد تا جبران‌کننده میزان نیتروژن مصرف شده توسط موجودات دخیل در تجزیه مواد آلی خاک شود. در استفاده از هر نوع ماده آلی بایستی دقت شود که نسبت کربن به نیتروژن یا C/N آن همواره کم‌تر از ۳۰ باشد بنابراین لازم است نسبت به اصلاح این نسبت با مصرف نیتروژن اقدام شود (جایکا، ۲۰۱۴).

### ۴- تغذیه گیاهچه در خزانه سنتی

رشد و نمو گیاه برنج به محض خروج ریشه‌چه تحت تأثیر عوامل متعدد خاک مانند مقدار عناصر غذایی قرار می‌گیرد. بهترین و آسان‌ترین روش افزایش مقدار عناصر قابل جذب برای گیاهچه برنج استفاده از کودهای شیمیایی به میزان کافی و در زمان مناسب است. عناصر غذایی نه تنها باید به مقدار مناسب و در زمان مناسب در اختیار گیاه قرار گیرند بلکه تعادل مقدار آن‌ها نیز حائز اهمیت است. هرگاه یکی از این عناصر وجود نداشته باشد و یا این که مقدار آن مناسب نباشد رویش گیاه به طور طبیعی صورت نخواهد گرفت.

### ۵- مصرف کود در خزانه

علایم کمبود عناصر غذایی در گیاهچه‌ها در خزانه کم‌تر دیده می‌شود به این دلیل که خود دانه (جنین) می‌تواند تا چند روز (حدود ۷ تا ۱۰ روز) نیاز گیاهچه به عناصر غذایی را تامین کند و از

طرف دیگر مقدار ماده خشک تولیدی در خزانه در مقایسه با زمین اصلی بسیار کمتر است. متأسفانه حساسیت بیش از حد و مصرف بیش از اندازه کودهای شیمیایی و یا در زمان نامناسب توسط کشاورزان در برخی موارد منجر به آسیب به گیاهچه‌ها می‌شود. بنابراین مصرف مقدار منطقی و معقول کودهای مرسوم اوره یا سولفات آمونیوم، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم نیاز گیاهچه برنج به عناصر غذایی را تامین می‌کند. تاکید می‌شود که در خزانه مدیریت‌هایی مانند انتخاب بذر مناسب، زمان احداث خزانه و بذریاشی (که خزانه را از خسارت سرمای بهاره ایمن نگه می‌دارد)، تراکم بذریاشی و به‌ویژه سن نشا به اندازه مدیریت مصرف کود حائز اهمیت هستند.

### ۵-۱- کود نیتروژن

اوره به مقدار ۲ تا ۲/۵ کیلوگرم و یا سولفات آمونیوم به مقدار ۴/۵ تا ۵/۵ کیلوگرم در هر ۱۰۰ مترمربع زمین خزانه می‌تواند نیتروژن مورد نیاز گیاهچه را تامین نماید. همچنین باید ۵۰ تا ۶۰ درصد کودهای پایه حاوی نیتروژن قبل از آخرین مرحله آماده کردن خزانه به زمین داده شده و به‌خوبی با خاک مخلوط شوند.

باقی مانده کود نیتروژن را می‌توان تا دو مرحله در صورت نیاز به صورت سرک مصرف نمود. مصرف کود سرک معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ روز پس از بذریاشی خزانه است. هدف از مصرف کود سرک، رشد کافی نشاها و راحتی در کندن آن‌ها است. مصرف کود سرک، دو هفته قبل از انتقال نشاها به زمین اصلی بوده و از مصرف آن در هفته انتهایی خزانه بایستی خودداری نمود چرا که ممکن است گیاه در دوره استقرار در زمین اصلی آسیب دیده و دچار تنش شود. چنانچه خزانه زیر پوشش پلاستیک باشد مصرف کود سرک نیتروژن دو تا سه روز پس از برداشتن پوشش پلاستیک و پس از سازگارشدن گیاهچه با هوای آزاد (بیرون پلاستیک) انجام می‌شود. همچنین توجه به شرایط آب و هوایی برای مصرف کود سرک نیتروژن در خزانه بسیار ضروری است. بعد از برداشت پلاستیک دقت شود حتماً دو تا سه روز هوا آفتابی باشد تا گیاهچه با شروع فعالیت ریشی در هوای آزاد نیاز به نیتروژن را نشان دهد. بنابراین در صورت ابری و سرد بودن هوا از مصرف کود سرک نیتروژن اجتناب شود. همچنین لازم به توضیح است که مصرف کود سرک نیتروژن در خزانه مستلزم این است که سایر عناصر غذایی نیز به‌درستی مصرف شده و با هم در تعادل باشند چرا که در غیراینصورت مصرف کود سرک نیتروژن سبب نرم شدن شدید گیاهچه شده و به رشد آن‌ها خسارت وارد و استقرار گیاهچه‌ها را در زمین اصلی دچار مشکل می‌نماید.

در صورتی که علایم کمبود نیتروژن در خزانه نمایان شود (زردی یکدست برگ‌ها، ضعف عمومی و رشد نامناسب و کم گیاهچه‌ها) مصرف پنج گرم کود اوره در هر مترمربع زمین خزانه به‌صورت سرک و به‌طور یکنواخت توصیه می‌شود.

مهم‌ترین نکته در مصرف کود سرک اوره در خزانه این است که حداقل یک هفته پیش از انتقال گیاهچه به زمین اصلی و نشاکاری از مصرف کود اوره خودداری شود اگرچه ممکن است این امر همیشه اثرات سوء به دنبال نداشته باشد ولی در سال‌هایی که پس از نشاکاری دمای هوا با افت ناگهانی مواجه شود گیاهچه‌هایی که در فاصله زمانی کوتاهی قبل از نشاکاری کود اوره دریافت کرده‌اند دچار خسارت خواهند شد.

**نکته مهم:** در هوای ابری از کودپاشی پرهیز کنید چرا که گیاه در این شرایط دچار بی‌رنگی شده و آسیب می‌بیند.



شکل ۲- بی‌رنگی نشاء در اثر مصرف کود نیتروژنه در هوای ابری (جایکا، ۲۰۱۰)

### ۵-۲- کود فسفره

دی فسفات آمونیوم یا سوپر فسفات تریپل به مقدار ۲ تا ۲/۵ کیلوگرم در هر ۱۰۰ مترمربع زمین خزانه می‌تواند فسفر مورد نیاز گیاهچه را تامین نماید. تمام کودهای حاوی فسفر باید قبل از آخرین مرحله آماده کردن خزانه به زمین داده شده و به خوبی با خاک مخلوط شوند. این کار در خصوص کودهای فسفره به توزیع یکنواخت آن کمک کرده و ریشه گیاهچه به آسانی می‌تواند از فسفره افزوده شده بهره‌مند شود.

### ۵-۳- کود پتاسیمی

سولفات پتاسیم به مقدار ۱/۵ تا ۲ کیلوگرم در هر ۱۰۰ مترمربع زمین خزانه می‌تواند پتاسیم مورد نیاز گیاهچه را در اختیار گیاه قرار داده و نیاز آن را در طول دوره رشد در خزانه تامین نماید. تمام کودهای حاوی پتاسیم نیز باید قبل از آخرین مرحله آماده کردن خزانه به زمین داده شده و به خوبی با خاک مخلوط شوند.

### ۵-۴- کودهای حاوی روی

سولفات روی آبدار (حاوی حداقل ۲۱ درصد وزنی روی محلول در آب) با نام تجاری سولفات روی ۲۲ درصد به میزان ۵ گرم در هر ۱۰۰ مترمربع زمین خزانه می‌تواند روی مورد نیاز گیاهچه را در اختیار گیاه قرار دهد. تمام کودهای حاوی روی نیز همانند کودهای عناصر پرمصرف باید قبل از



آخرین مرحله آماده کردن خزانه به زمین داده شده و به خوبی با خاک مخلوط شوند. اگرچه محلول پاشی ۲ تا ۵ در هزار روی (بسته به شدت کمبود) چند روز پس از برداشت پلاستیک نیز در تامین روی مورد نیاز گیاهچه برنج بسیار موثر است.

## ۶- خزانه جعبه‌ای

یکی از دلایل اصلی عدم توسعه و استمرار کشت مکانیزه و استفاده از نشاکار برنج و کاهش ضریب گسترش مکانیزاسیون در اراضی شالیزاری، مشکل پرورش نشای جعبه‌ای برای استفاده در ماشین‌های نشاکار است. نشای جعبه‌ای تفاوت‌های مورفولوژیکی زیادی با نشای سنتی داشته بنابراین باید طوری پرورش یابد که برای استفاده در ماشین نشاکار مناسب باشد.



شکل ۳- نمایی از بانک نشا

## ۷- خاک جعبه نشاء

خاک بایستی حاصلخیز بوده و از قابلیت نگهداری مناسب آب برخوردار بوده، همچنین قابلیت نفوذ هوا در آن خوب بوده و از زهکشی خوبی برخوردار باشد. بهتر است خاک پیش از فصل کشت تجزیه شود تا عملیات زراعی تهیه خزانه و تولید گیاهچه سالم بر اساس توصیه‌های کارشناسی و اصول علمی انجام گیرد. مهم‌ترین ویژگی‌های خاک خوب برای جعبه نشا عبارتند از: خاک‌های گروه رسی لومی و کلیه گروه‌های بافتی متوسط با خاک‌های زراعی با مواد آلی بالا (بیشتر از ۲ درصد)، اسیدیته مناسب بین ۵ تا ۶. از آن جاکه این خاک بایستی شناسایی، تهیه و به بانک نشا منتقل شود بنابراین می‌تواند از خاک شالیزار، جنگل، باغ و یا هر نوع خاکی که قبلاً در آن کشت و کار صورت گرفته باشد تامین شود. در این صورت بایستی خاک سطحی محل‌های بیان شده برداشت و در معرض هوا خشک، خرد و الک شده و آماده استفاده شوند. تمامی خاک‌ها در محل بانک نشاء بایستی

به‌منظور بیماری‌های خاکزی ضدعفونی شوند. مقدار خاک مورد نیاز هر جعبه در حدود سه کیلوگرم بوده که دو کیلوگرم آن در زیر بذر و یک کیلوگرم باقی‌مانده در روی بذر قرار می‌گیرد. جمع‌آوری خاک ۲ تا ۳ ماه قبل از بذریابی باید انجام شود. بعد از جمع‌آوری، خاک باید به‌خوبی خشک شود البته قبل از خشک شدن کامل، کلوخ‌های خاک باید شکسته شده و خرد شود. بدین‌منظور در زمان شروع بذریابی خرد کردن خاک توسط دستگاه کراشر (خاک خردکن) انجام می‌گیرد. این دستگاه با کمک صفحات مشبک، سنگ و بقایای گیاهی و علف‌های هرز سال قبل را جدا می‌سازد. وجود سنگ یکی از عوامل اصلی در شکستن انگشتی‌های ماشین نشاکار در حین نشاکاری می‌باشد. در صورتی که به هیچ یک از این منابع خاکی دسترسی نداشته و لازم باشد از مخلوط خاک نامناسب و مواد آلی برای جعبه نشاء استفاده شود لازم است تا این دو منبع به نسبت ۲ به ۱ خاک و ماده آلی مخلوط و مصرف شوند.

### ۸- مصرف کود در جعبه نشاء

مصرف کودهای شیمیایی حاوی عناصر غذایی همواره می‌بایست بر اساس نتایج تجزیه خاک صورت پذیرد تا خاک دارای میزان مناسب و متعادل این عناصر باشد. بدین‌منظور بایستی از محل انباشت خاک در بانک نشاء چندین نمونه (برحسب مقدار ذخیره خاک) تهیه و پس از ارسال به آزمایشگاه از تمامی خصوصیات مهم آن مانند هدایت الکتریکی یا شوری خاک، اسیدیته خاک یا pH، عناصر غذایی شامل نیتروژن، فسفر، پتاسیم و روی، مواد آلی و بافت آن آگاهی یافته و در صورتی که با استانداردهای موجود فاصله داشته باشد نسبت به اصلاح آن اقدام نمود. زمان استفاده از کود پایه در جعبه نشاء، معمولاً در زمان آماده‌سازی خاک و پیش از بذریابی است. از آن‌جاکه حجم ماده خشک تولیدی در سینی یا خزانه کم و گیاهچه تا ۱۰ روز از ذخیره دانه شلتوک استفاده می‌کند بنابراین مصرف کود بایستی خیلی کم باشد.

### ۸-۱- کود نیتروژنه

به‌مقدار ۲ گرم اوره و یا ۴ گرم سولفات آمونیوم به‌ازای هر جعبه نشاء. مقدار استاندارد کود نیتروژنه در جعبه به‌میزان ۲ تا ۴ گرم (بسته به منبع کود) برای هر سینی در نظر گرفته می‌شود که با استفاده از دستگاه میکسر (مخلوط کن) خاک، با خاک به‌خوبی مخلوط می‌شود. چنانچه خاک بستر بذر از خاک‌های کوهستانی و یا با اختلاط تهیه شده باشد و از نظر مواد غذایی فقیر باشد، تقریباً چهار گرم از کود نیتروژنه اوره مصرف می‌شود. مقدار توصیه‌شده کودهای حاوی نیتروژن باید در زمان آماده‌سازی خاک و پیش از بذریابی به خاک داده شده و با خاک به‌خوبی مخلوط شوند.

در صورتی که نشانه‌هایی از علائم کمبود نیتروژن در خزانه مشاهده شوند از دو روش می‌توان برای برطرف کردن علائم کمبود استفاده کرد:

**الف:** می‌توان مقدار نیم گرم کود اوره را به‌ازای هر جعبه نشا به‌صورت سرک و به‌طور یکنواخت مصرف کرد. لازم به ذکر است که برای این کار ابتدا آبیاری صورت گرفته و سپس کود سرک مصرف می‌شود. بایستی تلاش شود که خاک تا یک هفته پس از کود سرک همواره دارای رطوبت کافی باشد.

**ب:** می‌توان نشاها را با محلول ۲ در هزار (۲ گرم اوره در یک لیتر آب) کود اوره محلول‌پاشی کرد. هرگاه آفت شدید دمای هوا مورد انتظار باشد از مصرف کود اوره به‌صورت سرک بایستی خودداری شود به‌خصوص اگر کاهش درجه حرارت در زمان انتقال نشاء به زمین اصلی اتفاق بیفتد.

**نکته مهم:** در کاربرد تمامی کودها، مواد آلی و اصلاح‌کننده‌های خاک بایستی به این نکته دقت شود که تمام آن‌ها به‌طور کاملاً یکنواخت در همه سطح بستر تهیه نشاء پخش شود تا عدم توزیع یکنواخت منجر به تاثیر سوء بر روی نشاها نشود.

### ۸-۲- کودهای فسفره و پتاسیمی

برای تامین فسفر مورد نیاز گیاهچه یکی از کودهای دی فسفات آمونیوم یا سوپر فسفات تریپل به‌مقدار ۲ تا ۴ گرم به‌ازای هر جعبه نشاء و برای تامین پتاسیم مورد نیاز، کود سولفات پتاسیم به‌مقدار ۲ تا ۴ گرم برای هر جعبه نشاء توصیه می‌شود. تمامی مقدار کودهای فسفره و پتاسیمی باید قبل از آماده کردن جعبه نشاء به خاک افزوده و با خاک به‌خوبی مخلوط شوند.

کودهای یاد شده پس از محاسبه مقدار نیاز براساس تعداد جعبه نشاء، با استفاده از دستگاه میکسر (مخلوط‌کن) به‌خوبی با خاک مخلوط می‌شود. چنانچه خاک بستر بذر از خاک‌های کوهستانی و یا با اختلاط تهیه شده باشد و از نظر مواد غذایی فقیر باشد، مقدار مصرف به دو برابر مقدار توصیه‌شده بالا بایستی افزایش یابد.

### ۸-۳- کودهای حاوی روی

سولفات روی حاوی ۲۱ درصد روی محلول در آب و با نام تجاری سولفات روی ۲۲ درصد به‌میزان یک گرم به‌ازای هر ۱۰ جعبه نشاء. تمام کودهای حاوی روی باید در مرحله آماده سازی خاک در بانک نشاء مصرف و با خاک به‌خوبی مخلوط شوند. بهتر است این کود در اختلاط با کود حاوی نیتروژن مصرف شود تا یکنواختی در پخش آن صورت پذیرد.

**نکته مهم:** خاک بستر کشت باید کاملاً با کودها مخلوط شده و از خشک شدن آن نیز جلوگیری شود. بنابراین، رطوبت چنین خاک‌هایی باید در حدود ۸۰ درصد ظرفیت مزرعه نگهداری شود به‌طوری که به‌آرامی با دست قابل شکل‌دهی باشد.

### ۹- کنترل واکنش خاک (PH)

گیاهان در محدوده واکنش خاک بین ۶ تا ۸ به‌خوبی رشد می‌کنند. PH مناسب محلول خاک برای خزانه گیاه برنج بین ۵ تا ۶ گزارش شده است، چرا که در این PH مناسب‌ترین شرایط برای

دسترسی بسیاری از عناصر پرمصرف و کم‌مصرف وجود داشته و غلظت عناصر مضر و سمی آلومینیوم، منگنز و آهن به مقدار کمینه خود می‌رسد (ملکوتی و کاووسی، ۱۳۸۴). در صورتی که واکنش خاک به هر دلیلی از این مقدار بالاتر باشد باید با استفاده از گوگرد عنصری آن را به مقدار مناسب (۵-۶) رساند. معمولاً برای کاهش PH خاکی به وزن ۱۰۰ تا ۱۲۵ کیلوگرم به میزان ۲ تا ۲/۵ واحد به حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم گوگرد عنصری نیاز می‌باشد که بایستی در زمان آماده‌سازی خاک جعبه‌ها (در حدود یک تا دو ماه قبل از خاکریزی جعبه‌ها) با خاک آن به خوبی مخلوط نمود تا خاک فرصت کافی برای انجام واکنش با گوگرد مصرفی و کاهش PH را داشته باشد.

### ۱۰- اسیدپاشی در خزانه جعبه نشاء

در صورت بالا بودن PH خاک و بروز علائم خسارت در گیاهچه، اسیدپاشی با اسید سولفوریک به میزان دو در هزار (۲ میلی لیتر اسید در یک لیتر آب) صورت گیرد (ادیبی و همکاران، ۱۳۹۵). معمولاً بروز علائم یک هفته تا ۱۰ روز پس از بذریابی خود را نشان می‌دهد و در عمده موارد علائم به شکل لکه‌هایی از بخش‌هایی از جعبه نشاء شروع و گسترش می‌یابد و به نظر می‌رسد شرایط درجه حرارت نامطلوب به ویژه درجه حرارت پایین ظهور علائم را تشدید می‌کند بنابراین حتی می‌توان اسیدپاشی را به عنوان اقدام پیشگیرانه و پیش از ظهور علائم (۱۰ روز پس از بذریابی) انجام داد. محلول‌پاشی با اسید بایستی طوری انجام شود که کل خاک جعبه نشاء با محلول شستشو شود. راهکار دیگر برای جلوگیری از مشکل و جلوگیری از بروز علائم، استفاده از آب با PH تنظیم شده برای آبیاری جعبه‌های نشاء است. در این روش لازم است آب آبیاری در مخازنی نگهداری شود و با افزودن اسید و با استفاده از PH مترهای قابل حمل اسیدیته یا PH آب را به PH مدنظر برسانیم. معمولاً آبیاری با آبی با PH برابر ۵ برای این منظور مناسب بوده و توصیه می‌شود.

### منابع

- ادیبی، ش. و ترابی جفرودی، آ. ۱۳۹۵. مدیریت خزانه برنج. سازمان جهادکشاورزی استان گیلان. معاونت بهبود تولیدات گیاهی. مدیریت زراعت. ۳۹ صفحه.
- خسروی، و.، نعیمی، ش.، رستمی، م. و نبی پور، ع.ر. ۱۳۹۸. مدیریت بیماری‌های بذرزاد برنج برای تولید نشاء سالم. منابع مجله ترویجی شالیزار. سال اول. شماره اول. ۱۹-۱۳.
- داوودی، م.ح.، دواتگر، ن.، امیری لاریجانی، ب.، مشیری، ف.، و طهرانی، م.م. ۱۳۹۴. دستورالعمل مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه برنج. موسسه تحقیقات خاک و آب کشور. ۶۳ صفحه.
- محمود سلطانی، ش.، کاووسی، م.، شکری واحد، ح.، رضوی پور، ت.، بابازاده، ش.، شکوری کتیگری، م. و محمدیان، م. ۱۴۰۰. ارزیابی حاصلخیزی خاک و توصیه‌های کودی برنج. موسسه تحقیقات برنج کشور. (در دست انتشار). ۱۶۰ صفحه.

- ملکوتی، م.ج. و کاووسی، م. ۱۳۸۴. تغذیه متعادل برنج. انتشارات سنا. وزارت جهاد کشاورزی.
- Alloway, B.J. 2009. Soil factors associated with zinc deficiency in crops and humans. *Environmental Geochemistry and Health*. 31(5): 537-548.
- Balasubramanian, V. 2019. Rice Nursery and Early Crop Management. Knowledge bank. IRRI.PPT version.
- F.A.O. 2018. Rice market monitor. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations: Rome.
- Khoshgoftarmanesh, A.H., A. Sadrarhami, H.R. Sharifi, D. Afiuni, and R. Schulin. 2009. Selecting zinc-efficient wheat genotypes with high grain yield using a stress tolerance index. *Agronomy journal*. 101(6):1409-1416.
- Japan International Cooperation Agency (JICA). 2010. Rice cultivation handbook. NERICA promotion project, national crops resources research institute (NaCRRI).26 Pp.
- Japan International Cooperation Agency (JICA). 2014. Technical Package on Rice Production. Sustainable Rice Development Project. Japan International Cooperation Agency (JICA).Japan. 66 Pp.
- Ros, C., Bell, R.W. and White, P.F., 2003. Seedling vigor and the early growth of transplanted rice (*Oryza sativa*). *Plant and soil*, 252(2), pp.325-337.
- Ros, C., White, P.F. and Bell, R.W., 2015. Nursery fertilizer application increases rice growth and yield in rainfed lowlands with or without post-transplanting crop stress. *American Journal of Plant Sciences*, 6(18), p.2878.
- Tonini, A. and E. Cabrera. 2011. Opportunities for global rice research in a changing world (No. 2215-2019-1630).
- Tiwari, K.N., 2002. Rice production and nutrient management in India. *Better Crops International*, 16, pp.18-22.
- Sarwar, N., Maqsood, M., Wajid, S.A. and Anwar-ul-Haq, M., 2011. Impact of nursery seeding density, nitrogen, and seedling age on yield and yield attributes of fine rice. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 71(3), p.343.

## لیست نشریه‌های موسسه‌ی تحقیقات برنج کشور

شماره نشریه	عنوان	نویسنده (گان)	سال
۱	روش‌های آزمایشگاهی اندازه‌گیری ویژگی‌های کیفی دانه‌ی برنج	فاطمه حبیبی	۱۳۹۲
۲	کرم ساقه‌خوار نواری برنج (شناسایی، زیست‌شناسی، 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 اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۳
۶	اصلاح روش اندازه‌گیری میزان آمیلوز در دانه‌ی برنج بر اساس روش ایزو ۶۶۴۷	فاطمه حبیبی و همکاران	۱۳۹۳
۷	بیماری سیاهک دروغی برنج	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۳
۸	معرفی‌نامه‌ی موسسه تحقیقات برنج کشور	فرامرزی علی‌نیا و همکاران	۱۳۹۳
۹	پروانه‌ی تک‌نقطه‌ای برنج و روش‌های کنترل آن	فرزاد مجیدی	۱۳۹۳
۱۰	راهنمای استفاده از تراکتور دو چرخ و خاک همزن	علیرضا علامه	۱۳۹۳
۱۱	راهنمای ارزیابی مزارع برنج خسارت دیده	ناصر دوات‌گر و همکاران	۱۳۹۴
۱۲	زهرابه‌های قارچی در برنج	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۴
۱۳	اهمیت تغذیه برگی عناصر کم مصرف در کشت برنج	حسن شکرپی‌واحد	۱۳۹۴
۱۴	بومی‌سازی توسعه سریع نسل (RGA) در گیاه برنج	محسن قدسی و همکاران	۱۳۹۵
۱۵	تبدیل کاه و کلش برنج به کمپوست و موارد استفاده از آن	تیمور رضوی‌پور و همکاران	۱۳۹۵
۱۶	کلکسیون قارچ‌های برنج ایران	فریدون پاداشت و همکاران	۱۳۹۵
۱۷	پتاسیم در خاک و روش‌های عصاره‌گیری آن در خاک‌های شالیزاری	مسعود کاوسی	۱۳۹۵
۱۸	ضرورت مصرف کود سیلیکاته در اراضی شالیزاری	الهیار فلاح و همکاران	۱۳۹۵
۱۹	گیلانه، رقم جدید برنج	مهرزاد اله‌قلی‌پور	۱۳۹۵
۲۰	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، گیلانه	مهرزاد اله‌قلی‌پور و همکاران	۱۳۹۶
۲۱	توده‌های محلی و ارقام برنج لنجان	احمد رضانی	۱۳۹۶
۲۲	کمبود روی، علل، علائم و راه‌کارهای مقابله با آن	شهرام محمودسلطانی	۱۳۹۶
۲۳	کوتولگی برنج و مدیریت آن	بیژن یعقوبی	۱۳۹۶
۲۴	دستورالعمل ملی کدگذاری لاین‌های اصلاحی برنج	مجید ستاری و همکاران	۱۳۹۶
۲۵	معرفی شب‌پره برگ‌خوار قهوه‌ای برنج (اولین گزارش خسارت در مزارع برنج شمال ایران)	مهرداد طبری و همکاران	۱۳۹۶
۲۶	سابقه کشت برنج در اصفهان	احمد رضانی	۱۳۹۶
۲۷	حلزون گیاهچه‌خوار برنج <i>Succinea putris</i> (زیست‌شناسی و کنترل)	مهرداد طبری و همکاران	۱۳۹۶
۲۸	اکولوژی برنج	الهیار فلاح و همکاران	۱۳۹۷
۲۹	استفاده از روش میلگارد در ارزیابی خواص حسی برنج	فاطمه حبیبی و همکاران	۱۳۹۷

## 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 جهش‌لقایی در اصلاح برنج	علیرضا نبی‌پور و همکاران	۱۳۹۷
۳۳	کشت برنج در اراضی شالیزاری بدون انجام عملیات گل‌خرابی	رضا اسدی	۱۳۹۷
۳۴	تاثیر پاربویل 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
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 تریپتیکاله 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، « تیسا »	رحمان عرفانی و همکاران	۱۳۹۹
۵۳	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج، « طلوع »	علی مومنی و همکاران	۱۳۹۹
۵۴	خلأ عملکرد برنج و عوامل زراعی موثر بر آن	فاطمه فرح‌دهر و همکاران	۱۴۰۰
۵۵	گوگرد، عنصری تاثیرگذار 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)

سال	نویسنده (گان)	عنوان	شماره نشریه
۱۴۰۰	علیرضا ترنگ	دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج "رش"	۵۷
۱۴۰۰	شهرام سلطانی و همکاران	پیش‌تیمار بذر با عناصر کم‌مصرف (بهبود رشد محصولات و غنی‌سازی دانه)	۵۸
۱۴۰۰	عباس شهدی و همکاران	دستورالعمل فنی تولید برنج سالم و ارگانیک	۵۹
۱۴۰۰	مرتضی نصیری و همکاران	مدیریت فنی تولید محصول برنج	۶۰
۱۴۰۰	مریم خشکدامن و همکاران	عوامل مؤثر بر بیماری سوختگی غلاف برگ برنج و راه‌های مبارزه با بیماری	۶۱
۱۴۰۰	شهرام سلطانی و همکاران	ویژگی‌های خاک خزانه و تغذیه گیاهچه برنج در خزانه	۶۲

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