

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

111584



دانشگاه کشاورزی

گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی

آزمون و ارزیابی یک خرمکوب تک بوته برنج

مدل (Almaco SPT-SEX)

استاد راهنما:

دکتر عزت‌اله عسکری اصلی ارده

اساتید مشاور:

دکتر امیر حسین افکاری سیاح

دکتر محمدرضا علیزاده

توسط:

سعید عباسی

دانشگاه محقق اردبیلی

آبان ۱۳۸۷

۱۱۱۵۸۶



آزمون و ارزیابی یک خرمنکوب تک بوته برنج

توسط:

سعید عباسی

پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی
از
دانشگاه محقق اردبیلی
ایران-اردبیل

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی.....

دکتر عزت اله عسکری اصلی ارده (استاد راهنما و رئیس کمیته داوران)..... استادیار
دکتر یوسف عباسپور گیلانده (داور داخلی)..... استادیار
دکتر سعید فیروزی (داور خارجی)..... استادیار
دکتر امیر حسین افکاری سنیاچ (استاد مشاور)..... استادیار
دکتر محمدرضا علیزاده (استاد مشاور)..... استادیار

تقدیم به پیشگاه پدر و مادر بزرگوارم

معلمان تلاش و مهربانی

که بی هیچ آموختن از آنها

پیمودن ره زندگی بسی سخت است

سپاس بی کران نثار سیمای صادق و صمیمیشان باد

و

تقدیم به خواهر و برادرانم

که وجودشان برایم تکرار مهربانی است

تقدیر و تشکر

سپاس خداوند متعال را که به بندگان خویش قدرت تفکر آموخت و در راه کسب علم و دانش همواره یاری‌گر آنها بوده است.

سپاسگزارم از:

- استاد راهنمای عزیزم جناب آقای دکتر عزت‌اله عسکری اصلی ارده که به عنوان استاد علم و اخلاق در اجرای مراحل مختلف این پایان‌نامه نهایت همکاری را مبذول داشته و صمیمانه از انجام هیچ‌گونه تلاشی دریغ نفرمودند.
- استاتید مشاور محترم جناب آقای دکتر امیرحسین افکاری سیاح و جناب آقای دکتر محمدرضا علیزاده که در اجرای مراحل مختلف این پایان‌نامه از هر گونه مساعدت و مشاورت دریغ ننموده‌اند.
- ریاست محترم بخش فنی و مهندسی موسسه تحقیقات برنج کشور جناب آقای مهندس صمد صبوری و همچنین مهندس آمیزکار که با مساعدت‌هایشان در انجام این پایان‌نامه یاری‌گر ما بودند.
- دوستان عزیزم که در طول تحصیل و پژوهش کمک‌های شایانی نموده‌اند.
- و خانواده عزیزم که با حمایت بی‌شائبه و همه‌جانبه‌شان توان پیمودن این مسیر را مهیا نموده‌اند.

نام خانوادگی دانشجو: عباسی	نام: سعید
عنوان پایان نامه: آزمون و ارزیابی یک خرمکوب تک بوته برنج مدل (Almaco SPT-SEX)	
استاد راهنما: دکتر عزت اله عسکری اصلی ارده	
استاد مشاور: دکتر امیرحسین افکاری سیاح و دکتر محمدرضا علیزاده	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: مهندسی کشاورزی
کشاورزی	گرایش: مکانیک ماشین های کشاورزی
دانشکده: کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۷/۰۸/۲۶
	تعداد صفحه: ۸۵
کلید واژه: خرمکوب، برنج، تلفات، درصد دانه های آسیب دیده، توان مصرفی	
چکیده:	
<p>برنج یکی از مهمترین محصولات کشاورزی در ایران است. عملکرد محصول، یکی از صفات مهم مورد مطالعه در اکثر تحقیقات مربوط به برنج است. برای تعیین عملکرد، مقدار محدودی از محصول درو و کوبیده می شود. وسیله مورد استفاده، باید دارای ظرفیت کوبش کم (تک بوته) باشد. بنابراین از یک خرمکوب تک بوته آزمایشگاهی (Almaco SPT-SEX) استفاده شد. در این تحقیق، تلفات کوبش، درصد ضایعات و توان مصرفی، به عنوان عامل وابسته در نظر گرفته شدند. آزمایش بر روی ارقام متداول برنج منطقه گیلان (خزر، هاشمی و هیبرید) در دو سطح رطوبتی تر و خشک و در چهار سطح سرعت خطی کوبنده (۸، ۱۱، ۱۴ و ۱۷ متر بر ثانیه) انجام شد. آزمایش به صورت کرت های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. در این آزمایش رقم، محتوی رطوبتی محصول و سرعت خطی کوبنده به ترتیب به عنوان فاکتور اصلی، فرعی و فرعی فرعی هستند. سپس میانگین مشاهدات از نظر آماری مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر ضایعات در سطح احتمال (۰.۵) و روی توان مصرفی در سطح احتمال (۰.۱) معنی دار بوده است. اثر رطوبت بر تلفات و توان مصرفی در سطح احتمال (۰.۱) معنی دار است. اثر سرعت خطی کوبنده بر تلفات، ضایعات و توان مصرفی در سطح احتمال (۰.۱) معنی دار است.</p>	

فهرست مطالب

- فصل اول- مقدمه، کلیات و مروری بر تحقیقات گذشته..... ۱
- ۱-۱ مقدمه و هدف..... ۲
- ۲-۱ کلیاتی در مورد منشاء و مشخصات برنج..... ۴
- ۳-۱ شرایط مناسب کشت برنج..... ۷
- ۴-۱ روش‌های کشت برنج..... ۸
- ۱-۴-۱ عملیات تهیه بذر..... ۱۰
- ۲-۴-۱ عملیات جوانه‌دار نمودن بذر..... ۱۱
- ۳-۴-۱ عملیات تهیه خزانه..... ۱۱
- ۴-۴-۱ عملیات کاشت بذر در خزانه..... ۱۲
- ۵-۴-۱ عملیات نگهداری و مراقبت از بذر..... ۱۲
- ۶-۴-۱ عملیات کاشت در زمین اصلی..... ۱۲
- ۷-۴-۱ عملیات نشاءکاری..... ۱۳
- ۵-۱ داشت برنج..... ۱۳
- ۱-۵-۱ آبیاری..... ۱۳
- ۲-۵-۱ علف‌های هرز..... ۱۳
- ۶-۱ برداشت برنج..... ۱۵
- ۷-۱ عملیات پس از برداشت..... ۱۶
- ۱-۷-۱ کوبش..... ۱۶
- ۲-۷-۱ خشک کردن و پوست‌کنی..... ۱۷
- ۳-۷-۱ سفیدکنی برنج..... ۱۸
- ۸-۱ روش‌های سنتی کوبش برنج..... ۱۸
- ۱-۸-۱ کوبیدن محصول بر روی جسم..... ۱۸

- ۱۹-۱-۸-۲ کوبیدن جسم بر روی محصول.....
- ۲۰-۱-۸-۳ کوبیدن محصول به وسیله دام.....
- ۲۰-۱-۸-۴ کوبیدن محصول به وسیله جسم شانهای شکل.....
- ۲۱-۱-۹-۹ خرمنکوبها.....
- ۲۳-۱-۹-۱ طبقه‌بندی خرمنکوبها.....
- ۲۳-۱-۹-۱-۱ طبقه‌بندی بر اساس نحوه تغذیه محصول.....
- ۲۳-۱-۹-۲ طبقه‌بندی بر اساس نحوه کوبش.....
- ۲۴-۱-۹-۲ انواع واحدهای کوبش در خرمنکوبها.....
- ۲۷-۱-۹-۳ انواع خرمنکوبهای برنج.....
- ۲۷-۱-۹-۳-۱ خرمنکوبهای پدالی.....
- ۲۸-۱-۹-۳-۲ خرمنکوبهای جریان محوری.....
- ۳۰-۱-۹-۳-۳ خرمنکوبهای سرتغذیه.....
- ۳۱-۱-۹-۳-۴ خرمنکوبهای برنج مرسوم در کشور.....
- ۳۳-۱-۹-۴ فاکتورهای موثر بر واحد کوبش.....
- ۳۳-۱-۹-۴-۱ فاکتورهای غیر ماشینی.....
- ۳۴-۱-۹-۴-۲ ویژگی‌های فنی موثر بر واحد کوبش.....
- ۳۶-۱-۱۰-۱ واحد جداکننده.....
- ۳۷-۱-۱۰-۱ فاکتورهای مرتبط با مواد.....
- ۳۷-۱-۱۰-۲ فاکتورهای مرتبط با طراحی و دینامیک کاه‌پرانها.....
- ۳۸-۱-۱۱-۱ واحد تمیزکننده.....
- ۳۹-۱-۱۱-۱ ویژگی‌های موثر دانه.....
- ۴۰-۱-۱۱-۲ فاکتورهای مرتبط با طراحی و دینامیک الکها.....
- ۴۱-۱-۱۲-۱ اصول تئوری فرآیند کوبش.....

۴۴	۱۳-۱- مروری بر تحقیقات گذشته
۵۰	فصل دوم- مواد و روش‌ها
۵۱	۱-۲ تعاریف
۵۲	۲-۲ مشخصات فنی خرمنکوب
۵۳	۳-۲ طرح آزمایش
۵۳	۴-۲ فاکتورهای مورد بررسی
۵۴	۵-۲ روش اندازه‌گیری فاکتورهای مورد بررسی
۵۴	۱-۵-۲ فاکتورهای موثر بر عملکرد دستگاه
۵۷	۲-۵-۲ پارامترهای عملکردی دستگاه
۵۹	۶-۲ روش تحلیل نتایج
۶۰	فصل سوم- نتایج و بحث
۶۱	۱-۳ درصد ضایعات
۶۷	۲-۳ تلفات کوبش
۷۲	۳-۳- توان مصرفی
۷۶	فصل چهارم- نتیجه‌گیری و پیشنهادها
۷۷	۱-۴ نتایج بررسی اهداف
۷۹	۲-۴ نتیجه‌گیری
۷۹	۳-۴ پیشنهادها

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱-۱- برش طولی دانه برنج ۵
- شکل ۱-۲-۱- کاشت نشاء به روش سنتی ۹
- شکل ۱-۳-۱- کاشت نشاء به وسیله نشاء کار ۹
- شکل ۱-۴-۱- سینی‌های نشاء آماده روی مرزها برای عمل نشاء کاری توسط ماشین نشاء کار ۱۰
- شکل ۱-۵-۱- وجین کن دستی ۱۴
- شکل ۱-۶-۱- برداشت مکانیزه برنج ۱۵
- شکل ۱-۷-۱- اثر تاریخ برداشت روی عملکرد برنج سالم و بازده کل شلتوک ۱۶
- شکل ۱-۸-۱- اساس پوست گیری پوست کن با غلطک‌های لاستیکی ۱۷
- شکل ۱-۹-۱- روش سنتی کوبش برنج به کمک ضربه زدن ۱۹
- شکل ۱-۱۰-۱- کوبیدن محصول به وسیله چوب ۱۹
- شکل ۱-۱۱-۱- کوبیدن محصول به وسیله دام ۲۰
- شکل ۱-۱۲-۱- جسم شانهای شکل ۲۱
- شکل ۱-۱۳-۱- عبور دندان‌های کوبنده دندان میخی از بین دندان‌های ضدکوبنده ۲۲
- شکل ۱-۱۴-۱- شماتیک طرح پیشنهادی برای تغذیه محصول توسط سیستم مکانیکی ۲۳
- شکل ۱-۱۵-۱- نمونه‌ای از خرمنکوب جریان محوری ۲۴
- شکل ۱-۱۶-۱- انواع کوبنده و واحدهای کوبش مختلف ۲۵
- شکل ۱-۱۷-۱- مقایسه بازده کوبش در خرمنکوب‌هایی که محصول در داخل واحد کوبش انداخته و رها می‌گردد ۲۶
- شکل ۱-۱۸-۱- مقایسه بازده کوبش در خرمنکوب سر تغذیه ۲۶
- شکل ۱-۱۹-۱- خرمنکوب پدالی ۲۷
- شکل ۱-۲۰-۱- مسیر حرکت محصول در داخل سیستم کوبش جریان محوری ۲۸
- شکل ۱-۲۱-۱- خرمنکوب جریان محوری و اجزای آن ۲۹

- شکل ۱-۲۲- خرمنکوب دستی از نوع سر تغذیه ۳۱
- شکل ۱-۲۳- مسیر حرکت محصول در خرمنکوب‌های مرسوم ۳۲
- شکل ۱-۲۴- تاثیر فاکتورهای طراحی، تنظیمات و شرایط محصول بر عملکرد واحد کوبش ۳۵
- شکل ۱-۲۵- غربال‌های کلش و دانه و نحوه حرکت آنها ۳۹
- شکل ۱-۲۶- دیاگرام آزاد نیروهای وارد بر کوبنده ۴۱
- شکل ۱-۲۷- ارتباط عملی شتاب زاویه‌ای و میزان تغذیه ۴۳
- شکل ۱-۲۸- دستگاه و راستای بارگذاری به منظور تخمین نیروی پیوستگی دانه به خوشه ۴۶
- شکل ۱-۲- خرمنکوب تک بوته مورد آزمایش ۵۳
- شکل ۲-۲- شالی‌های پهن شده برای خشک شدن ۵۵
- شکل ۲-۳- نحوه تغذیه دستگاه ۵۶
- شکل ۲-۴- تجزیه نمونه‌ها و اندازه‌گیری ضایعات ۵۷
- شکل ۲-۵- نمونه‌های جمع‌آوری شده در آزمایشگاه ۵۸
- شکل ۳-۱- اثر متقابل سرعت خطی کوبنده در ارقام مختلف بر روی درصد ضایعات ۶۳
- شکل ۳-۲- اثر متقابل رطوبت محصول در سرعت کوبنده بر روی درصد ضایعات ۶۵
- شکل ۳-۳- اثر متقابل رطوبت شلتوک در رقم بر روی درصد ضایعات ۶۵
- شکل ۳-۴- اثر متقابل رقم در سرعت کوبنده بر روی تلفات کوبش ۶۸
- شکل ۳-۵- کوبیده شدن ۱۰۰٪ دانه‌ها در سرعت‌های ۱۴ و ۱۷ m/s ۶۹
- شکل شماره ۳-۶- اثر متقابل رطوبت در رقم بر روی تلفات کوبش ۷۰
- شکل شماره ۳-۷- اثر متقابل رطوبت محصول در سرعت خطی کوبنده ۷۱
- شکل ۳-۸- اثر متقابل رطوبت در رقم بر روی توان مصرفی ۷۴
- شکل ۳-۹- اثرات متقابل دو سطح رطوبتی دانه شلتوک در سطوح مختلف سرعت خطی کوبنده بر روی توان مصرفی ۷۵

فهرست جداول

- جدول ۱-۱- ترکیبات مختلف در یک کیلوگرم برنج ۶
- جدول ۱-۲- ارقام مورد استفاده و سطوح رطوبتی آنها (درصد رطوبت بر پایه تر) ۵۵
- جدول ۱-۳- نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به میزان ضایعات ۶۱
- جدول ۲-۳- مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل رقم و سرعت خطی کوبنده بر درصد ضایعات ۶۲
- جدول ۳-۳- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل سرعت خطی کوبنده و رطوبت بر درصد ضایعات ۶۴
- جدول ۴-۳- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و رطوبت بر درصد ضایعات به روش دانکن ۶۶
- جدول ۵-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به درصد تلفات کوبش ۶۷
- جدول ۶-۳- مقایسه میانگین درصد تلفات کوبش تحت تاثیر (رقم \times سرعت) به روش دانکن ۶۹
- جدول ۷-۳- مقایسه میانگین درصد تلفات کوبش تحت تاثیر (رقم \times رطوبت) به روش دانکن ۷۰
- جدول ۸-۳- مقایسه میانگین درصد تلفات کوبش تحت تاثیر (سرعت \times رطوبت) به روش دانکن ... ۷۱
- جدول ۹-۳- نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به توان مصرفی ۷۲
- جدول ۱۰-۳- مقایسه میانگین‌های توان مصرفی تحت تاثیر (رقم \times رطوبت) به روش دانکن ۷۳
- جدول ۱۱-۳- مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل (رطوبت \times سرعت) بر توان مصرفی به روش دانکن ۷۴
- جدول ۱-۴- اثرات اصلی عوامل مستقل روی پارامترهای عملکردی دستگاه ۷۸

فصل اول

مقدمه، کلیات و مروری بر تحقیقات

گذشته

۱-۱- مقدمه و هدف

در بخش عظیمی از آسیا، برنج تامین کننده بیش از ۸۰ درصد کالری و ۷۵ درصد پروتئین مصرفی مردم می‌باشد. برنج به لحاظ داشتن نشاسته، قند، ویتامین‌های مختلف از جمله ویتامین‌های B₁ و B₂ مواد معدنی و اسیدهای چرب از ارزش غذایی بالایی برخوردار می‌باشد. آمارهای ارائه شده در خصوص مصرف برنج نشان دهنده این واقعیت است که این محصول بیش از پیش و مانند گندم اهمیت خود را حفظ نموده است. در سال ۱۹۹۰ گندم و برنج با مصرف ۵۹۸/۳ و ۳۶۷/۲ میلیون تن به ترتیب ۳۳/۱ و ۲۰/۳ درصد از کل مصرف جهانی غلات را به خود اختصاص داده‌اند (فهیمی فر، ۱۳۷۰).

برنج از اصلی‌ترین منابع غذایی مردم ایران می‌باشد که از دیر باز در بسیاری از مناطق مناسب تولید این محصول مثل مناطق شمالی، خوزستان، فارس و اصفهان کشت می‌شده است. بر اساس آمارهای وزارت کشاورزی برنج در بین محصولات کشاورزی یک‌ساله از نظر سطح زیر کشت بعد از گندم قرار دارد (خواججه‌پور، ۱۳۸۰). در وضعیت فعلی کشور بخش کشاورزی ما به خصوص زراعت برنج با وضعیت خاصی مواجه است و ضریب بهره‌وری منابع و سایر عوامل موثر در تولید محصولات زراعی در مقایسه با معدل کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه پایین است. در زمینه مصرف رشد جمعیت و درآمد شهری رشد مصرفی ۹ درصدی را در سال مطرح می‌کند که تامین این نیاز روز افزون با توجه به مسئله بهره‌وری پایین عوامل تولید میسر نیست. درصدهای متفاوت وابستگی به منابع خارجی و واردات محصولات کشاورزی گویای روشنی از این مطلب است (گلستانی، ۱۳۸۳). کار مدیریت مزرعه برنج از حساسیت‌های محصولات نیاز به انرژی و نیروی انسانی بیشتری دارد. با توجه به کشت و برداشت این محصول در فصل بارندگی و عوامل محدود کننده دیگری مانند کشت محصول بعدی برای انجام عملیات محدودیت زمانی وجود دارد. از طرفی با توجه به انجام قسمت عمده‌ای از عملیات‌ها توسط نیروی انسانی زراعت برنج پرهزینه و دشوار شده است که بهبود مدیریت مزرعه و تجهیزات و مکانیزاسیون برای تسریع فعالیت‌ها در هر مرحله را می‌طلبد. ضایعات برنج عمدتاً از ضایعات بذر، بیماری‌ها و آفات، کوچک بودن قطعات و عدم تسطیح اراضی زیر کشت، عدم کاربرد صحیح ماشین آلات، ریزش محصول در هنگام برداشت و ضایعات در مرحله خرمنکوبی و برنج‌کوبی ناشی می‌شود که خسارت‌های زیادی را به برنج‌کاران تحمیل می‌کند (عسکری اصلی ارده، ۱۳۸۰).

برنج یکی از مهمترین محصولات کشاورزی در جهان است که در ایران نیز از اهمیت زیادی برخوردار است و در جنبه‌های مختلف آن (بهبزراحی، بهنژادی، دفع آفات و مبارزه با علف‌های هرز، مسائل مربوط به خاکشناسی و مکانیزاسیون) در موسسات بین‌المللی برنج و نیز در موسسه تحقیقات برنج در ایران بررسی‌ها و تحقیقات بسیاری انجام می‌شود. عملکرد محصول عاملی است که در اکثر تحقیقات مربوط به برنج، به عنوان عامل وابسته در نظر گرفته می‌شود. مثلاً در بررسی روش‌های مختلف خاک‌ورزی، عامل عملکرد محصول از اهمیت خاصی برخوردار است. معمولاً برای دستیابی به عملکرد، در ازای هر کرت، چند نمونه شالی از هر کرت در حدود ۵-۳ کیلوگرم برداشت می‌شود. یا در تحقیقات خاکشناسی، در بررسی اثر سطوح مختلف کود، عامل قابل ارزیابی عملکرد محصول می‌باشد و در این مورد نیز، مقادیر محصول از کرت‌ها به طور تصادفی اختیار و عملکرد تعیین می‌شود. به طور کلی همیشه برای تعیین عملکرد، مقادیر محدودی از محصول اختیار و کوبیده می‌شود. وسیله‌ای که برای کوبش بدین منظور استفاده می‌شود، باید دارای ظرفیت کوبش کم (تک بوته) باشد و طوری طراحی شده باشد که دانه‌ای در آن باقی نماند. یک نمونه از این وسیله که برای مقاصد آزمایشگاهی به کار می‌رود، یک خرمنکوب تک بوته برنج است که در دسترس می‌باشد. هدف از این تحقیق آزمون و ارزیابی این خرمنکوب می‌باشد. با انجام این تحقیق، اطلاعات لازم در خصوص بهینه سازی واحد کوبش مذکور به دست می‌آید. همچنین مقدمات لازم جهت طراحی واحد کوبش جدید و یا بهبود خرمنکوب‌های موجود فراهم می‌شود.

به طور کلی اهداف اصلی در بررسی خرمنکوب تک بوته به شرح زیر است :

- ۱- بررسی اثرات سرعت خطی کوبنده، رقم و رطوبت شلتوک بر تلفات و ضایعات کوبش.
- ۲- بررسی اثرات سرعت خطی کوبنده، رقم و رطوبت شلتوک بر توان مصرفی کوبش.
- ۳- بررسی اثرات سرعت خطی کوبنده، رقم و رطوبت شلتوک بر توان مصرفی کوبش.

۱-۲- کلیاتی در مورد منشاء و مشخصات برنج

نام برنج از بومیان سرزمین هندوستان اقتباس شده که به آن اریسی^۱ می‌گفتند. در زبان فارسی باستان، برنج را وریشه می‌خواندند.

نام لاتین برنج اوریزا^۲ و در زبان های امروز اروپایی، رایس^۳ نامیده می‌شود. نام شلتوک (برنج همراه با پوست) نیز از کلمه هندی چلتو^۴ گرفته شده که در زبان انگلیسی به آن پدی^۵ گفته می‌شود (فهمی‌فر، ۱۳۷۰). در استان گیلان به برنج «بیج»^۶، به خوشه آن «ورزه»^۷ و به شلتوک آن جو می‌گویند.

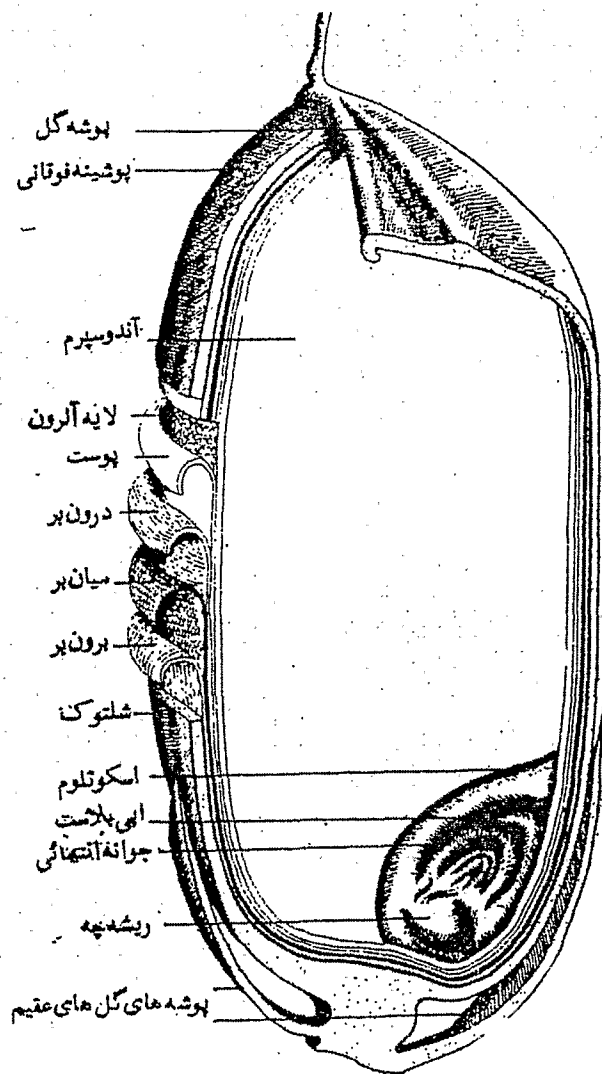
برنج گیاهی از تیره غلات از جنس *Oriza* است که گونه آن *O. Sativa* می‌باشد. گیاهی یک‌ساله دارای ریشه‌های افشان و قوی که عمیق نبوده و معمولاً در لایه فوقانی خاک تا عمق ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر قرار می‌گیرند. برنج در زمین‌هایی که دارای اکسیژن کم می‌باشند، به خوبی رشد می‌کند. ساقه برنج استوانه‌ای توخالی و صاف است که اکسیژن هوا را جذب می‌کند و برگ‌های آن مانند تمام غلات یک در میان و متناوب قرار گرفته‌اند. از نظر شرایط آب و هوایی، گیاه برنج خاص نواحی مرطوب استوایی و مناطق گرم و معتدل است. متوسط دمای مورد نیاز برنج حدود ۳۳ درجه سانتی‌گراد است که این مقدار دما در مورد ارقام زودرس کمتر و در مورد ارقام دیررس بیشتر است و ممکن است به ۴۰ درجه سانتی‌گراد و یا بیشتر نیز برسد (اخوت، ۱۳۷۶).

کاشت برنج در ایران را به عهد هخامنشی نسبت می‌دهند و آن را کالای صادراتی پارتیان می‌شمارند. در حال حاضر از مناطق عمده کشت برنج می‌توان استان‌های گیلان، مازندران، فارس و خوزستان را نام برد (خداپنده، ۱۳۶۷).

اجزاء تشکیل دهنده دانه برنج شامل جوانه (که مهم‌ترین عضو و منشاء تولید گیاه جدید است و در قسمت انتهایی دانه قرار دارد) ۱۸ تا ۲۲ درصد، سبوس ۷ تا ۹ درصد، پوشینه ۱۹ تا ۲۱ درصد و

-
- 1- Arisi
 - 2- Oriza
 - 3- Rice
 - 4- Chalto
 - 5- Paddy
 - 6- Bej
 - 7- Vorze

اندوسپرم ۶۹ تا ۷۱ درصد که سرشار از مواد نشاسته‌ای و قسمت اعظم دانه غلات را تشکیل می‌دهد، می‌باشند. در شکل (۱-۱) اجزاء مختلف دانه برنج نشان داده شده است.



شکل ۱-۱- برش طولی دانه برنج

درصد ترکیبات و مواد در هر کیلوگرم برنج در جدول ۱-۱ ارائه شده است. سازمان خواروبار جهانی بر اساس درشتی دانه، نسبت طول به قطر و همچنین وزن هزار دانه انواع برنج را به شرح زیر طبقه‌بندی نموده است (رجب‌زاده، ۱۳۷۵):

۱- برنج دانه بلند (طول بیش از سه برابر قطر) معمولاً طول دانه‌های بلند ۶ تا ۷ میلی‌متر و گاهی بیش از ۷ میلی‌متر می‌باشد.

- ۲- برنج دانه متوسط (نسبت طول به قطر ۲/۴ تا ۳) طول دانه‌های این برنج‌ها ۵ تا ۶ میلی‌متر است.
- ۳- برنج دانه کوتاه یا دانه قطور (نسبت طول به قطر ۲ تا ۲/۳) طول دانه این گونه برنج‌ها کمتر از ۵ میلی‌متر می‌باشد.
- ۴- برنج‌های گرده (نسبت طول به قطر کمتر از ۲).

جدول ۱-۱- ترکیبات مختلف در یک کیلوگرم برنج (رجب‌زاده، ۱۳۷۵)

نوع مواد	میزان مواد
پروتئین	۷/۵ گرم
چربی	۲/۲ گرم
کربوهیدرات	۷۵/۵ گرم
نشاسته	۷۰/۵ گرم
رطوبت	۱۳ گرم
فیبر	۳/۵ گرم
کالری	۳۷۱ کیلو کالری
کلسیم	۲۳ میلی‌گرم
آهن	۲/۶ میلی‌گرم
پتاسیم	۱۵۰ میلی‌گرم
منیزیم	۱۵۷ میلی‌گرم
ویتامین B _۱	۰/۴۱ میلی‌گرم
ویتامین B _۲	۰/۰۹۱ میلی‌گرم
ویتامین B _۶	۰/۶۷ میلی‌گرم
ویتامین E	۴/۵ میلی‌گرم
نیاسین	۵/۲ میلی‌گرم

وزن هزار دانه در غلات به عوامل مختلفی چون جرم، اندازه، شکل دانه، ذخیره مواد و ترکیبات موجود در دانه، شرایط آب و هوایی و واریته (رقم) بستگی دارد. متوسط وزن هزار دانه برنج ۲۷ گرم

می‌باشد. وزن هزار دانه برنج بسیار متغیر است. این وزن در برنج‌های دانه درشت حتی به بیش از ۳۵ گرم و در برنج‌های دانه کوچک و ریز به کمتر از ۲۲ گرم نیز می‌رسد.

۱-۳- شرایط مناسب کشت برنج

دما

میانگین دمای محیط کشت برنج هنگام رشد باید بین ۲۲ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد. هرگاه دمای محیط از ۱۳ درجه سانتی‌گراد پایین‌تر آید، برنج با سرما روبرو می‌شود. پایین بودن دما در اوایل فصل زراعی یا آبیاری مزرعه با آب سرد سبب می‌شود که زمان رسیدن دانه‌ها به تأخیر افتد. بالا بودن دما هم موجب کاهش تعداد سنبلیچه‌های بارور و وزن دانه‌ها می‌شود. همچنین هرگاه دمای محیط از ۴۰ درجه سانتی‌گراد بیشتر شود باعث اختلال در رشد ریشه خواهد شد و گیاه را از بین می‌برد (اخوت، ۱۳۷۶).

نور

نور هم یکی از عوامل مؤثر در رشد گیاه است. شدت نور در اوایل فصل زراعی شاید عامل محدود کننده‌ای برای رشد برنج به حساب آید. اما با نزدیک شدن به پایان فصل زراعی، به‌ویژه موقع تشکیل خوشه، رقابت برای جذب نور بین بوته‌ها افزایش می‌یابد.

رطوبت

مناسب‌ترین میزان رطوبت هوا برای گل‌دهی گیاه برنج، ۷۰ تا ۸۰ درصد است. رطوبت کمتر از ۴۰ درصد، عامل بازدارنده‌ای برای گل‌دهی گیاه به شمار می‌رود. وزش باد و ریزش باران و تگرگ، در زمان گل‌دهی زیان‌بار است. همچنین بارندگی موقع برداشت محصول هم عملیات مربوط به خشک شدن محصول را به تأخیر می‌اندازد. برنج، به‌طور کلی گیاه آب دوستی به شمار می‌رود، ولی آبیاری نیست. چون ریشه گیاهان آبیاری قادر نیست که تارهای کشنده و ریشه‌های فرعی تولید کند. در حالی که ریشه برنج هم تار کشنده و هم ریشه فرعی دارد.

آب

آب مورد نیاز برنج از سایر غلات بیشتر است. ۸۰ درصد آب مورد نیاز محصول برنج تولید شده در جهان به‌ویژه در نقاط استوایی، از آب باران تأمین می‌گردد. ۲۰ درصد باقی‌مانده را از آب رودخانه و آب چاه تأمین می‌نمایند. نتایج به‌دست آمده نشان داده است که اگر دمای آب کمتر از ۱۹ درجه سانتی‌گراد باشد، زمان رسیدن دانه به تأخیر می‌افتد. اگر این مقدار از ۳۰ درجه بیشتر باشد، گسترش ریشه و میزان عملکرد گیاه برنج به دلیل محدود بودن اکسیژن موجود در آب، کم می‌شود و بازدهی گیاه کاهش می‌یابد.

خاک

برنج در خاک‌های مختلف، از فقیر تا غنی که تنها آب مورد نیاز گیاه تأمین باشد، به عمل می‌آید. البته مقدار آب مصرفی در خاک‌های سبک بیش از خاک‌های سنگین است. مناسب‌ترین خاک برای کشت برنج، خاک رسی با لایه غیرقابل نفوذ در عمق ۵۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متری و همراه با مقدار زیادی مواد آلی است. برنج اصولاً نسبت به شوری خاک و شوری آب مقاوم است. در صورتی که آب کافی برای شستشوی نمک خاک وجود داشته باشد، می‌توان از برنج برای اصلاح خاک‌های شور استفاده نمود (دانش‌نامه آزاد ویکی‌پدیا، ۱۳۸۷).

۱-۴- روش‌های کشت برنج

۱- روش مستقیم

در این روش بذر را مستقیماً داخل خاک آماده می‌کارند. این روش به دو صورت انجام می‌گیرد:

الف- در این حالت بذر روی زمین پاشیده می‌شود.

ب- در این حالت بذر به کمک کارنده‌های مخصوص در داخل خاک کاشته می‌شود.