



انتشارات دانشگاه لرستان

۲۰۱

پرایمینگ و پیش تیمار بذر و گیاهچه

تأثیر در تحمل گیاهان به تنش و افزایش تولید گیاهان زراعی

ویراستاران

میرزا حسن الزمان

واسیلیوس فوتوپولوس

ترجمه

دکتر حمیدرضا عیسوند

عضو هیأت علمی دانشگاه لرستان

دکتر نبی خلیلی اقدم

عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور

مهندس فائزه بازوند

دانشجوی دکتری دانشگاه لرستان

دکتر علی راحمی کاریزکی

عضو هیأت علمی دانشگاه گنبد کاووس

عنوان و نام پدیدآور	: پرایمینگ و پیش تیمار بذر و گیاهچه: تأثیر در تحمل گیاهان به تنش و افزایش تولید گیاهان زراعی/ویراستاران میرزا حسن الزمان، واسیلیوس فوتوپولوس؛ ترجمه حمیدرضا عیسوند... او دیگران؛ ویراستار: رضوان نظری بسطامی
مشخصات نشر	: خرم آباد، دانشگاه لرستان، ۱۴۰۰
فروست	: انتشارات دانشگاه لرستان، ۲۰۱
مشخصات ظاهری	: ۶۴۸ ص، مصور، جدول، نمودار
شابک	ISBN: 978-622-6967-44-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی
یادداشت	Priming and Pretreatment of Seeds and Seedlings (Implication in Plant Stress Tolerance and Enhancing Productivity in Crop Plants)
یادداشت	: ترجمه حمیدرضا عیسوند، نبی خلیلی اقدم، فائزه بازوند، علی راحمی کاریزکی
عنوان دیگر	: کتانبامه
موضوع	: تأثیر در تحمل گیاهان به تنش و افزایش تولید گیاهان زراعی
	: بذرها
	Seeds
	گیاهان — اصلاح نژاد
	Plant breeding
	فراورده های زراعی — عوامل اقلیمی
	Crops and climate
شناسه افزوده	-Hasanuzzaman, Mirza, 1978 ویراستار
شناسه افزوده	: حسن زمان، میرزا، ۱۹۷۸ م. ویراستار
شناسه افزوده	-Fotopoulos, Vasileios, 1978 ویراستار
شناسه افزوده	: فوتوپولوس، واسیلیوس، ۱۹۷۸ م. ویراستار
شناسه افزوده	: عیسوند، حمیدرضا، ۱۳۵۷، مترجم
شناسه افزوده	: نظری بسطامی، رضوان، ۱۳۷۲، ویراستار
شناسه افزوده	: حمیدرضا عیسوند
رده بندی کنگره	SB 117
رده بندی دیویی	۶۳۱ / ۵۲۱
شماره کتاب شناسی ملی	۵۷۶۲۳۵۹



انتشارات دانشگاه لرستان

پرایمینگ و پیش تیمار بذر و گیاهچه

تأثیر در تحمل گیاهان به تنش و افزایش تولید گیاهان زراعی
ترجمه

دکتر حمیدرضا عیسوند (عضو هیأت علمی دانشگاه لرستان)

دکتر نبی خلیلی اقدم (عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور)

مهندس فائزه بازوند (دانشجوی دکتری دانشگاه لرستان)

دکتر علی راحمی کاریزکی (عضو هیأت علمی دانشگاه گنبد کاووس)

ویراستار ادبی: رضوان نظری بسطامی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه، چاپ اول ۱۴۰۱

مدیر تولید و صفحه آرایی: سهیمه اسدزاده طرح جلد: مهران رجبعلی زاده

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۹۶۷-۴۴-۰ بها: ۱۸۵۰۰۰ تومان

فهرست
عنوان
صفحه
نام‌های ارتان
صورت جلالت

صفحه	عنوان
۲۱	پیشگفتار
۲۳	همکاران
۲۷	درباره ویراستاران

فصل ۱

روش‌های پرایمینگ بذر

۲۹	۱- مقدمه
۳۰	۲- هیدروپرایمینگ
۳۰	۳- هالوپرایمینگ
۳۱	۴- اسموپرایمینگ
۳۲	۵- پرایمینگ با ترکیبات جامد
۳۳	۶- بیوپرایمینگ
۳۴	۷- پرایمینگ با عناصر غذایی
۳۴	۸- پرایمینگ بذر با تنظیم‌کننده‌های رشد و سایر ترکیبات آلی
۳۶	منابع

فصل ۲

پیشرفت‌ها در مفهوم و روش‌های پرایمینگ بذر

۴۰	۱- مقدمه
۴۱	۲- تاریخچه پرایمینگ بذر
۴۲	۳- پدیده پرایمینگ بذر
۴۲	۴- روش‌های پرایمینگ بذر
۴۳	۴-۱- روش‌های متداول پرایمینگ بذر
۴۳	۴-۱-۱- هیدروپرایمینگ
۴۶	۴-۱-۲- اسموپرایمینگ
۴۷	۴-۱-۳- پرایمینگ با عناصر غذایی
۴۸	۴-۱-۴- پرایمینگ شیمیایی
۴۹	۴-۱-۵- بیوپرایمینگ
۵۰	۴-۱-۶- پرایمینگ با تنظیم‌کننده رشد گیاهی
۵۱	۴-۱-۷- پرایمینگ با عصاره گیاهی
۵۱	۴-۲- روش‌های پیشرفته پرایمینگ بذر
۵۱	۴-۲-۱- پرایمینگ بذر با نانو ذرات

۵۲	۴-۲-۲- پرایمینگ بذر با عوامل فیزیکی
۵۲	۵- عوامل مؤثر بر پرایمینگ بذر
۵۳	۶- پرایمینگ بذر: اساس فیزیولوژی و پاسخ گیاه
۵۳	۶-۱- وقوع جوانه‌زنی و رشد گیاهچه
۵۴	۶-۲- تغذیه گیاه زراعی و عملکرد
۵۵	۶-۳- پرایمینگ بذر برای مدیریت تنش
۵۶	۷- بررسی اثرات پرایمینگ بر رشد و نمو گیاه
۵۶	۷-۱- پرایمینگ بذر با عصاره کمپوست برای بهبود پارامترهای جوانه‌زنی
۵۶	۷-۲- آماده‌سازی و خصوصیات جای کمپوست
۵۷	۷-۳- پرایمینگ بذر و انجام آزمایش‌ها
۵۸	۷-۴- اثرات بر پارامترهای جوانه‌زنی
۵۸	۷-۴-۱- سرعت جوانه‌زنی و شاخص جوانه‌زنی
۶۱	۷-۴-۲- میانگین زمان جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر
۶۳	۷-۴-۳- اثر بر طول ریشه و اندام هوایی
۶۶	۸- محدودیت‌ها و دورنمای فناوری پرایمینگ بذر
۶۶	۹- نتیجه‌گیری
۶۷	منابع

فصل ۳

جنبه‌های فیزیولوژیک، بیوشیمیایی و مولکولی پرایمینگ بذر

۷۴	۱- مقدمه
۷۵	۲- جنبه‌های فیزیولوژیک، بیوشیمیایی و مولکولی پرایمینگ
۷۵	۲-۱- متابولیسم قبل از جوانه‌زنی
۷۷	۲-۲- آبنوشی بهتر و رشد قوی گیاهچه
۷۷	۲-۳- تنظیم اسمزی
۷۹	۲-۴- خصوصیات غشا
۸۰	۲-۵- سیستم دفاع آنتی اکسیدان
۸۱	۲-۶- تغییرات در وقایع متابولیک
۸۱	۲-۷- تعادل و تنظیم هورمونی
۸۳	۲-۸- آکوابورین‌ها و پروتئین‌های درون تونوپلاست
۸۳	۲-۹- دهیدرین‌ها
۸۴	۲-۱۰- گونه‌های اکسیژن فعال: مولکول‌های پیام رسان کلیدی در پرایمینگ
۸۵	۲-۱۱- فعال شدن مسیرهای ترمیم DNA
۸۶	۳- پرایمینگ بذر و تحمل تنش غیرزنده در گیاهان
۸۸	۴- نتیجه‌گیری

فصل ۴

فرآیندهای اساسی درگیر در پرایمینگ بذر

۹۴	۱- مقدمه
۹۶	۲- فیزیولوژی جوانه زنی بذر
۹۷	۱-۲- آب‌نوشی سریع اولیه
۹۷	۲-۲- شروع فرآیندهای متابولیکی بذر (فاز تأخیر)
۹۷	۳-۲- ظهور ریشه‌چه و از سرگیری رشد
۹۸	۳- مزایای پرایمینگ بذر
۹۹	۴- مکانیسم پرایمینگ بذر
۱۰۰	۵- عوامل موثر بر پرایمینگ بذر
۱۰۰	۱-۵- نوع پرایمینگ بذر
۱۰۲	۲-۵- دما
۱۰۲	۳-۵- دسترسی به اکسیژن
۱۰۳	۴-۵- پتانسیل اسمزی و غلظت محلول
۱۰۴	۵-۵- مدت زمان تیمار
۱۰۵	۶-۵- کیفیت بذر
۱۰۶	۷-۵- نور
۱۰۶	۸-۵- خشک شدن بعد از پرایمینگ
۱۰۷	۹-۵- شرایط نگهداری
۱۰۷	۶- پاسخ‌های فیزیولوژیکی، بیوشیمایی و ملکولی به پرایمینگ بذر
۱۱۲	۷- تغییرات متابولیکی ناشی از تنش در بذرهای در حال جوانه‌زنی
۱۱۴	۸- مکانیسم مقاومت در مقابل تنش‌های غیرزنده در بذرهای پرایم‌شده
۱۱۹	۹- مکانیسم‌های تحمل تنش غیرزنده در اثر عوامل پرایمینگ
۱۱۹	۱-۹- روش‌های پرایمینگ عوامل پرایم‌کننده
۱۲۰	۲-۹- پلی اتیلن گلایکول
۱۲۴	۳-۹- نمک‌های معدنی
۱۲۶	۴-۹- کودها
۱۲۶	۵-۹- پرایمینگ هورمونی
۱۲۷	۱-۵-۹- جیبرلین‌ها
۱۲۸	۲-۵-۹- سالیسیلیک اسید
۱۲۹	۳-۵-۹- جاسمونیک اسید
۱۲۹	۶-۹- پلی آمین‌ها
۱۳۰	۷-۹- اسید اسکوربیک
۱۳۰	۸-۹- براسینواستروئیدها

۱۳۱	۹-۹- بتا-آمینوبوتیریک اسید
۱۳۱	۹-۱۰- کولین
۱۳۲	۹-۱۱-۵-آمینولولینیک اسید
۱۳۲	۹-۱۲- گلاسیسین بتئین
۱۳۲	۹-۱۳- ملاتونین
۱۳۳	۹-۱۴- چیتوزان
۱۳۳	۹-۱۵- بوتنولید
۱۳۳	۹-۱۶- نانو ذرات زیست سازگار نقره
۱۳۴	۱۰- نتیجه گیری
۱۳۵	منابع

فصل ۵

پیش تیمار گیاهچه: روش ها و دستورالعمل ها

۱۴۶	۱- مقدمه
۱۴۸	۲- مگنتوپرایمینگ: دستورالعمل تقویت کننده مناسب
۱۵۰	۳- تیمارهای تشعشع یونیزه کننده
۱۵۰	۳-۱- تشعشع گاما، نویدبخش ترین تکنیک
۱۵۴	۳-۲- اشعه ایکس چگونه بر جوانه زنی بذر و کم گیاهچه تاثیر می گذارد
۱۵۴	۳-۳- تیمار بذر با اشعه ماوراء بنفش
۱۵۶	۳-۴- قابلیت های ریزموج ها در فناوری بذر
۱۵۸	۴- مطالعات تقویت قدرت بذر به روش های فیزیکی
۱۶۰	۵- نتیجه گیری
۱۶۱	منابع

فصل ۶

اثر پرایمینگ بذر بر خواب و قدرت بذر

۱۶۵	۱- مقدمه
۱۶۶	۲- خواب و قدرت بذر
۱۶۶	۲-۱- انواع خواب بذر
۱۶۶	۲-۱-۱- خواب فیزیولوژیک
۱۶۷	۲-۱-۲- خواب مورفیزیولوژیک
۱۶۷	۲-۱-۳- خواب مورفوفیزیولوژیک
۱۶۷	۲-۱-۴- خواب فیزیکی
۱۶۸	۲-۱-۵- خواب ترکیبی
۱۶۸	۲-۲- مکانیسم های فیزیولوژیک و بیوشیمیایی رفع و افزایش خواب
۱۶۸	۲-۲-۱- تنظیم کننده های رسیدگی بذر
۱۶۸	۲-۲-۲- تنظیم هورمونی

۱۶۹	۱-۲-۲-۲- آسبیزیک اسید
۱۶۹	۲-۲-۲-۲- جیرلین ها
۱۷۰	۳-۲-۲-۲- اتیلن
۱۷۰	۴-۲-۲-۲- براسینواستروئیدها
۱۷۰	۵-۲-۲-۲- سیتوکینین ها
۱۷۱	۳-۲- اثر عوامل محیطی بر خواب بذر
۱۷۱	۳- اثر پرایمینگ بر شکستن خواب بذر و بهبود جوانه زنی
۱۷۲	۱-۳- اثر هیدروپرایمینگ بر خواب و قدرت بذر
۱۷۲	۲-۳- اثر اسموپرایمینگ بر خواب و قدرت بذر
۱۷۳	۳-۳- اثر پرایمینگ با ترکیبات جامد بر خواب و قدرت بذر
۱۷۳	۴- نتیجه گیری
۱۷۴	منابع

فصل ۷

تغییرات در متابولیسم ثانویه گیاه به واسطه پرایمینگ بذر

۱۷۸	۱- مقدمه
۱۷۹	۲- متابولیسم بیش از جوانه زنی و پرایمینگ بذر
۱۸۱	۳- تغییر در متابولیسم اکسیداتیو در اثر پرایمینگ
۱۸۳	۴- انتقال مواد ذخیره ای و پرایمینگ
۱۸۵	۵- روش های جامع "امیک" در پرایمینگ بذر
۱۸۵	۶- تغییر در ترانسکریپتومیکس در اثر پرایمینگ
۱۸۷	۷- تغییر در پروتئومیکس در اثر پرایمینگ
۱۸۸	۸- تغییر در متابولومیکس در اثر پرایمینگ
۱۸۹	۹- نتیجه گیری
۱۸۹	منابع

فصل ۸

* تقویت بنیه ناشی از پرایمینگ در گیاهان زراعی: راهبردی جایگزین برای تحمل تنش غیرزنده

۱۹۳	۱- مقدمه
۱۹۷	۲- انواع پرایمینگ
۱۹۷	۱-۲- هیدروپرایمینگ
۱۹۸	۲-۲- اسموپرایمینگ و هالوپرایمینگ
۱۹۹	۳-۲- ماتریکس پرایمینگ جامد
۱۹۹	۴-۲- هورمون پرایمینگ
۱۹۹	۵-۲- پرایمینگ بیولوژیکی
۱۹۹	۶-۲- پرایمینگ شیمیایی

پیش گفتار

شرایط محیطی متأثر از تغییر اقلیم مانند خشکی، شوری و گرما، از زیان‌بارترین تنش‌های زیستی برای عملکرد گیاهان زراعی به شمار می‌رود. اثرات این تنش‌ها، در اثر دخالت‌های بشر بیش‌تر می‌شود و این تهدیدی جدی برای امنیت غذایی جهان است. از طرفی کشاورزی یکی از پرمصرف‌ترین بخش‌های مصرف آب دنیا (۶۹ درصد آب استحصال شده) است و انتظار می‌رود با گسترش آن، نیاز به آب نیز افزایش یابد. بهبود تحمل گیاهان زراعی مهم به خشکی، شوری و گرما در جهت افزایش کارایی مصرف آب، ایجاد قابلیت کشت این گیاهان در نواحی با نزولات جوی کم یا نواحی با سطح بالای نمک خاک، ابزار مناسبی برای کاهش نقصان عملکرد گیاهان زراعی است.

روش‌های متفاوتی برای افزایش تحمل گیاهان به تنش ناشی از تغییرات اقلیمی به کار برده شده است که نتیجه آن افزایش کارایی مصرف آب گیاهان زراعی است. برخی از این روش‌ها به صورت تغییر در زمان مصرف آب (به عنوان مثال از طریق اصلاح نباتات) و در بعضی کشورها از طریق روش‌های پذیرفته نشده کنونی مانند تغییرات ژنتیکی گیاهی است. پرایمینگ، ظهور سریع گیاه در مزرعه در شرایط تنش فیزیولوژیکی و مدیریت چنین تنشی است. در این روش گیاهان با ترکیبات طبیعی یا مصنوعی (ترکیبات شیمیایی) و با بیولوژیکی (از قبیل PGBP و AMF)، قبل از بروز تنش تیمار شده و همین عمل سبب افزایش تحمل گیاه به تنش‌های غیرزنده نامطلوب می‌شود. انواع مختلفی از پرایمینگ مانند هیدروپرایمینگ، هالوپرایمینگ، مگنتو پرایمینگ و پرایمینگ شیمیایی وجود دارد که به ویژه در دو دهه گذشته عمومیت بیش‌تری پیدا کرده‌اند. اخیراً پیش تیمار گیاهچه با سطح پائین آنتی‌اکسیدان‌ها، عناصر کم‌مصرف، آمینواسیدها، فیتوهورمون‌ها و سایر ترکیبات مولکولی دیگر برای بهبود تحمل گیاهچه در شرایط تنش‌زا، موفقیت‌آمیز بوده است. اثرات تنش روی رشد و عملکرد گیاه در گیاهان پرایم شده، به طور قابل توجهی کم‌تر از گیاهان پرایم نشده بود. با وجود این، انجام تحقیقات بیش‌تر برای درک بهتر چگونگی سازگاری گیاهان با محدودیت‌های چندگانه موجود در محیط رشد بعد از پرایمینگ و آزمون مدیریت تنش بر اساس روش‌های پرایمینگ شیمیایی و بیولوژیکی نیاز است، هرچند تا به حال اندک مطالعاتی نیز روی اثر متقابل پرایمینگ بذری و تنش‌های غیرزنده انجام شده است.

ویراستاران و دیگر همکاران امیدوارند که این کتاب به بیان دیدگاه جدیدی در مورد پرایمینگ بذر و گیاه در مزرعه کمک کند و همین مورد بابتی برای انجام بحث‌های نوین و بیان پیشنهادات در جهت توسعه این فناوری چندوجهی باشد. در هر حال مجموعه پیش‌رو، منبع با ارزشی از اطلاعات علمی برای دانشجویان، محققان نوپا، دانشکده‌ها و دانشمندان رشته‌های کشاورزی، علوم گیاهی، بیوتکنولوژی، اصلاح نباتات و سایر رشته‌های مرتبط است.

ما ویراستاران، مراتب تشکر صمیمانه خود را به نویسندگان برای نگارش بسیار باارزش فصول این کتاب بیان می‌کنیم. ما خالصانه سپاسگزار خانم می‌هان لی، ویراستار مجله Life science ژاپن برای کوشش‌های ایشان هستیم. همچنین از ویراستار این کتاب، سیلوا کومار راجندران و از همه گروه علمی درگیر در چاپ، پیکربندی و فرمت دهی کتاب تشکر می‌کنیم. از کمک‌های بی‌شائبه دکتر ام دی محبوب آلام، آقایان عبدول اوالم چاودری مسعود و خورشیدا پروین از دانشگاه کشاورزی شری بنگلای بنگلادش، در تألیف این کتاب سپاس ویژه داریم. ویراستاران و همکاران نویسنده امیدوارند که این کتاب بتواند روی افزایش دانش ما از نقش عناصر غذایی گیاهی در تحمل تنش غیرزنده، تأثیر داشته باشد.

واسیلیوس فوتوپولوس

لیمیسوس، قبرس

میرزا حسن الزمان

داکا، بنگلادش