



فیزیولوژی گیاهان زراعی

(رشته علوم کشاورزی)

دکتر فرشاد ابراهیم پور آزادہ نیرومند هلن جعفری

سرشناسه	ابراهیم پور، فرهاد، 1356-
عنوان و پدید آور	فیزیولوژی گیاهان زراعی، مؤلفان: فرهاد ابراهیم پور، آزاده نیرومند، هلین جعفری
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه پیام نور، 1389
مشخصات ظاهری	شازده، 163 ص
فروست	دانشگاه پیام نور، 1364؛ گیده عموم کشاورزی، 1/46
شابک	978-964-387-678-4
وضعیت فهرست نویسی	فپا
یادداشت	واژه نامه
موضوع	گیاهان زراعی - فیزیولوژی
شناسه افزوده	نیرومند، آزاده
شناسه افزوده	جعفری، هلین، 1357-
رده بندی کنگره	SB 185/5/ن29
رده بندی دیویی	582/13041
شماره کتابشناسی ملی	2065210



فیزیولوژی گیاهان زراعی

مؤلفان: دکتر فرهاد ابراهیم پور - آزاده نیرومند - هلین جعفری

تهیه و تولید: مدیریت تولید مواد و تجهیزات آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: انتشارات دانشگاه پیام نور

شمارگان: 8000 نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول شهریور 1389

شابک 4 - 678 - 387 - 964 - 978

ISBN: 978 - 964 - 387 - 678 - 4

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق نشر اعم از چاپی، الکترونیکی، تصویری، صوتی و اینترنتی برای دانشگاه پیام نور محفوظ است)

قیمت 22000 ریال

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و کمک درسی (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست مطالب

یازده	مقدمه
سیزده	پیشگفتار
پانزده	خلاصه
۱	فصل اول - سلول گیاهی
۲	غشاء سلول
۴	شبکه آندوپلاسمی
۵	دستگاه گلژی
۶	پلاست ها
۶	۱. کلروپلاست
۷	۲. آمیلوپلاست
۷	۳. اولئوپلاست
۷	۴. کروموپلاست
۸	هسته
۹	واکونل
۹	میتوکندری
۱۰	ریبوزوم ها
۱۱	اجسام ریز
۱۱	دیواره سلول
۱۲	سلولز
۱۳	ارتباط سلول های گیاهی
۱۵	فصل دوم - مواد تشکیل دهنده سلول ها
۱۵	مولکول های آلی در گیاهان
۱۶	پروتئین ها

۱۷	نقش پروتئین‌ها در گیاهان
۱۸	آنزیم
۱۸	اسیدهای نوکلئیک
۲۰	اسید دی‌اکسی‌ریبونوکلئیک
۲۱	اسید ریبونوکلئیک
۲۱	آدنوزین تری فسفات
۲۲	هیدرات‌های کربن
۲۲	مونوساکاریدها
۲۲	دی‌ساکاریدها
۲۴	پلی‌ساکاریدها
۲۵	لیپیدها
۲۷	فصل سوم - آب، یکی از اجزای تشکیل‌دهنده گیاه
۲۸	وظایف و اعمال آب در گیاهان
۲۸	ساختمان و خواص آب
۲۹	خاصیت قطبی آب
۳۰	خواص فیزیکی و شیمیایی آب
۳۵	آماس و اسمز
۳۵	آماس
۳۵	اسمز
۳۷	اهمیت اسمز
۳۸	پتانسیل آب
۴۱	فصل چهارم - انتقال
۴۱	فرایند انتقال
۵۰	مفهوم و کاربرد پتانسیل آب
۵۱	فصل پنجم - انتقال ترکیبات آلی
۵۴	ایزادهای وارد بر مفهوم جریان توده‌ای
۵۵	چگونگی ورود و خروج ساکارز در آوند آبکش
۵۷	تخلیه از آوندهای آبکش
۶۲	ساکارز
۶۵	فصل ششم - فتوسنتز
۶۵	فتوسنتز در گیاهان عالی
۶۶	چرخه نوری
۷۱	چرخه تاریکی
۷۱	چرخه PCR سه کربنه شامل مرحله کربوکسیلاسیون، احیا و بازسازی

۷۴	چرخه اکسیداسیون کربن تنفس نوری C_2 (PCO)
۷۵	چرخه C_4 PCA
۷۶	مکانیزم گیاهان CAM
۷۶	مکانیزم فتوسنتز در گیاهان CAM
۷۷	سنتز قند و نشاسته
۷۹	فصل هفتم - رشد و نمو
۷۹	تعریف واژه‌ها
۷۹	رشد
۸۰	نمو
۸۱	تمایز
۸۳	مریستم‌ها
۸۴	اندازه‌گیری رشد
۸۶	منحنی رشد
۸۹	۱. شاخص سطح برگ (LAI)
۹۰	۲. سرعت رشد نسبی (RGR)
۹۱	۳. میزان ماده سازی خالص (NAR)
۹۱	۴. سرعت رشد گیاه در جامعه گیاهی (CGR)
۹۱	۵. نسبت سطح برگ (LAR)
۹۲	۶. سطح ویژه برگ (SLA)
۹۲	۷. وزن مخصوص برگ (SLW)
۹۲	۸. نسبت وزن برگ (LWR)
۹۲	۹. محتوای آب در واحد سطح برگ (LWCA)
۹۴	عوامل داخلی و خارجی موثر در رشد
۹۶	انرژی تابشی
۹۸	اثر حرارت
۹۹	ترموپریودیستی
۱۰۱	اکسین
۱۰۲	انتقال اکسین
۱۰۳	اثرات فیزیولوژیکی اکسین‌ها
۱۰۴	جنین‌ها
۱۰۵	تروپسم
۱۰۶	ژئوتروپسم
۱۰۸	تاکتسم
۱۰۸	ناستی‌ها
۱۰۹	حرکات سیسموناستی (ناستی‌های لرزشی)
۱۱۰	تیگموناستی
۱۱۱	پیری
۱۱۲	مرگ برنامه‌ریزی شده در یک سلول

۱۱۵	فصل هشتم - فیزیولوژی بذر
۱۱۶	ساختمان عمومی بذر
۱۱۹	جوانه زنی و رشد گیاه
۱۱۹	مراحل جوانی زنی بذر
۱۲۰	تغییرات در تنفس
۱۲۱	متابولیسم محصولات ذخیره‌ای و انتقال آنها
۱۲۲	ظهور ریشه‌چه و رشد دانه رست
۱۲۵	رویش دانه
۱۲۵	قوه نامیه دانه‌ها
۱۲۵	عوامل محیطی مؤثر بر جوانه‌زنی
۱۲۶	آب
۱۲۶	دما
۱۲۷	مقدار اکسیژن
۱۲۷	نور
۱۲۸	مواد سمی و بازدارنده
۱۲۸	خواب (دورمانسی)
۱۲۹	خواب اولیه دانه
۱۳۱	اثر عوامل محیطی

۱۳۳	فصل نهم - مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهان
۱۳۳	ساختمان و اثرات فیزیولوژیکی
۱۳۷	اثرات فیزیولوژیکی آکسین‌ها
۱۳۸	ممانعت از نمو شکوفه‌های جانبی
۱۳۸	فعالیت کامبیومی
۱۳۹	کشف جیبرلین
۱۴۰	اثرات فیزیولوژیکی جیبرلین‌ها
۱۴۱	شکل‌های جیبرلین‌ها در گیاهان
۱۴۲	سیتوکینین‌ها
۱۴۳	کشف و شناسایی سیتوکینین‌ها
۱۴۶	اتیلن
۱۴۷	اثرات فیزیولوژیکی اتیلن
۱۴۸	اسید آسبیزیک

۱۵۱	فصل دهم - آشنایی با چند گیاه زراعی
۱۵۱	گندم
۱۵۱	انواع گندم
۱۵۲	خفتگی بذر (خواب بذر)
۱۵۲	رشد و نمو گیاه
۱۵۲	الف) جوانه زدن

۱۵۴	ب) رشد برگ
۱۵۴	ج) رشد ریشه و فعالیت آن
۱۵۴	د) ساقه رفتن
۱۵۵	ه) سنبله رفتن
۱۵۵	و) ریشک
۱۵۵	ز) گلدهی و گرده‌افشانی و ظهور سنبله
۱۵۵	مراحل رشد و توسعه گندم پاییزه
۱۵۶	جو
۱۵۶	طبقه‌بندی جو و ویژگی‌های گیاه‌شناسی آن
۱۵۶	پنجه‌زنی
۱۵۷	ساقه
۱۵۷	ریشک
۱۵۷	دانه
۱۵۷	ارقام جو پائیزه و بهاره
۱۵۷	زمان کاشت
۱۵۸	چاودار
۱۵۸	طبقه‌بندی و ویژگی‌های گیاه‌شناسی
۱۵۸	آب و هوا
۱۵۸	یولاف
۱۵۸	ویژگی‌های گیاه‌شناسی
۱۵۹	طبقه‌بندی یولاف
۱۵۹	آب و هوا
۱۶۰	تربیت‌کاله
۱۶۰	برنج
۱۶۰	مشخصات رویش برنج
۱۶۱	ذرت
۱۶۱	هیبرید ذرت
۱۶۲	گل آذین
۱۶۳	منابع

مقدمه

اهمیت مطالعه فیزیولوژی گیاهی منعکس کننده نقشی است که گیاهان در بیوسفر و مسائل مربوط به بشر ایفاء می کنند. گیاهان اولین گردآورنده و فراهم کننده های انرژی سلولی و اولین عرضه کننده ترکیبات غذایی آلی برای تقریباً تمامی موجودات زنده هستند. برخی گیاهان این نقش را از طریق رشد در اراضی غیرزراعی به صورت وحشی ایفاء می کنند. بقیه گیاهان به وسیله انسان پرورش یافته و ترکیبات غذایی و مواد دارویی، مواد ساختمانی، لباس و برخی محصولات مانند کاغذ از آنها به دست می آید. موضوع دیگری که از اهمیت اساسی برخوردار است آگاهی رو به رشد از این موضوع است که افزایش جمعیت جهانی و مشکلات ناشی از فناوری هایی که از نظر محیط زیست آلاینده تلقی می شوند و ضرورت روی آوردن بشر را به فرایندهای تولیدی که از نظر زیست محیطی تمیزتر باشد، ایجاب می نماید. نکته اصلی این مطلب است که گیاهان منابعی تجدیدشونده هستند که می توانند از طریق یک روش قابل قبول از لحاظ زیست محیطی تولید شده و راه رسیدن به توسعه پایدار زیست محیطی را برای جامعه بشری فراهم کنند. دستیابی به چنین اهداف در خور تحسینی فقط از طریق بهبود دانش ما در رابطه با چگونگی وظایف گیاهان هماهنگ با اصلاح نژادهای پیشرفته و به کار بردن عملیات زراعی مناسب از لحاظ زیست محیطی به دست می آید.

دو مشخصه کلیدی گیاهان، توانایی آنها در انجام فتوسنتز و طبیعت غیرمهاجر بودن آنها می باشد. این دو خصوصیت، مسیری را که از طریق آن، گیاهان وظایف فیزیولوژیکی خود را سازمان دهی می کنند، تحت الشعاع قرار می دهند. خاصیت ساکن بودن گیاهان نتایج مهمی را از لحاظ مکانیسم هایی که گیاهان از طریق آنها مواد غذایی

را به دست می آورند و نیز استراتژی هایی که آنها برای پاسخ به شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط اتخاذ می کنند، در بر دارد. برخلاف جانوران، گیاهان نمی توانند برای جستجوی آب و غذا حرکت کنند. پس از آنکه بذور آنها جوانه می زنند، دیگر توانایی انتخاب نخواهند داشت بلکه در همان جا ساکن شده و از شرایط محیطی که در آن قرار دارند، استفاده می کنند. به طور کلی، گیاهان به منظور به دست آوردن مواد غذایی ضروری، ارتباط خود را با محیط اطراف به حداکثر می رسانند. بنابراین در قسمت بالای زمین، این ارتباط از طریق ایجاد سطح برگ وسیع به منظور جذب نور و دی اکسید کربن جهت انجام فتوسنتز به حداکثر می رسد. در قسمت زیرزمین نیز تولید یک سیستم ریشه ای گسترده، جذب آب و عناصر غذایی را تسهیل می کند. بنابراین ما باید انتظار یک مجموعه سازمان دهی شده از نظر فضایی را جهت جذب عناصر غذایی و برداشت نور در گیاه داشته باشیم. همچنین ما باید انتظار داشته باشیم که بین این قسمت های عمل کننده، سطوح مختلف همکاری وجود داشته باشد. پس می توان پیش بینی کرد که، سیستم های انتقالی وجود دارند که انتقال مواد را از یک قسمت گیاه به قسمت های دیگر گیاه را امکان پذیر می سازند. همچنین بدیهی است که رشد قسمت های مختلف گیاه باید به طور هماهنگ صورت گیرد تا گیاهانی تولید شوند که در آنها ظرفیت ریشه ها و قسمت های هوایی متعادل باشد.

بنابراین به منظور درک فیزیولوژی گیاهی، ما نیاز به دانش کافی در رابطه با ماهیت سلول ها، پدیده فتوسنتز، انتقال آب در گیاهان، انتقال ترکیبات آلی در گیاهان، رشد و نمو، فیزیولوژی بذر و مواد تنظیم کننده رشد گیاهان داریم، که فصول این کتاب را تشکیل می دهد.

پیشگفتار

طی دهه گذشته، علوم کشاورزی پیشرفت چشمگیر و غیرقابل انتظاری داشته‌اند و در هیچ‌جا این نحوه پیشرفت، واضح‌تر از زمینه فیزیولوژی گیاهان نیست. فیزیولوژی گیاهان زراعی را می‌توان مطالعه اعمال حیاتی گیاه، فرایندهای رشد، متابولیسم و تولیدمثل گیاه دانست. این شتاب شگفت‌انگیز مرهون پیشرفت‌های حاصله در دو شاخه مرتبط به هم علوم یعنی فیزیولوژی - بیوشیمی و بیوتکنولوژی می‌باشد. درک دقیق فرایندهای فیزیولوژیکی و چرخه‌های بیوشیمیایی و شناخت عوامل کنترل‌کننده آنها این فرصت را برای متخصصین علوم بیوتکنولوژی و بیولوژی مولکولی فراهم نموده است تا با شناسایی، جداسازی و انتقال ژن‌های مسئول عوامل کلیدی این فرایندها و چرخه‌ها، جهت فعالیت‌های متابولسمی سلول و گیاه را به گونه‌ای دلخواه و در راستای اهداف خود تغییر دهند. این نکته نقش و اهمیت علم فیزیولوژی گیاهی را به عنوان بستر اصلی تحقیقات در اغلب رشته‌های کشاورزی روشن می‌نماید.

هدف از تألیف این کتاب فراهم نمودن زمینه‌ای مناسب جهت آشنایی بیشتر و بهتر دانشجویان رشته کشاورزی با مفاهیم اصلی علم فیزیولوژی گیاه بوده است. در پایان از نظرات علمی و سازنده دانشجویان و دانش‌پژوهان محترم جهت رفع نقایص این کتاب صمیمانه استقبال و تشکر می‌نمایم.

مؤلفان

زمستان ۸۷