

فیزیولوژی گیاهی

ویواست پنجم - جلد دوم (هورمون های گیاهی)

تایز و زایگر

ترجمه:

دکتر مهرداد لاهوتی (استاد فیزیولوژی گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد)

دکتر منیره چنایانی (استادیار فیزیولوژی گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد)

دکتر رویا پشه کلائی (استادیار فیزیولوژی گیاهی دانشگاه آزاد اسلامی قائم شهر)

حمیدرضا وحیدی پور

سرشناسه	: تایز، لینکلن - Taiz, Lincoln
عنوان و نام پدیدآور	: فیزیولوژی گیاهی/ تایز و زیگر : ترجمه مهرداد لاهوتی... [و دیگران].
مشخصات نشر	: مشهد: واژگان خرد، ۱۳۹۴ -
مشخصات ظاهری	: ج. ۲. ۳۸۸ ص. وزیری. مصور - جدول - پیوست رنگی انتهای کتاب.
شابک	: ۲۱۰۰۰۰ ریال: ج. ۱. ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۳۱-۸۶-۰ : ۱۹۰۰۰۰ ریال: ج. ۲. ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۳۱-۸۶-۰
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: عنوان اصلی: Plant physiology, 5th ed, c2010.
یادداشت	: مهرداد لاهوتی، منیره چنیانی، رویا بیشه‌کلانی، حمیدرضا وحیدی‌پور
یادداشت	: ج. ۲. (چاپ اول: ۱۳۹۴) (فیبا).
موضوع	: گیاهان -- فیزیولوژی
شناسه افزوده	: زیگر، ادواردو
شناسه افزوده	: Zeiger, Eduardo
شناسه افزوده	: لاهوتی، مهرداد، مترجم
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۴ ۹ف۳/ت۳/۱۱/۳ QKV
رده بندی دیویی	: ۵۷۱/۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۵۰۷۲۶۶

مشهد، آبکوه، چهارراه کلاهدوز، شماره ۲۵۲، تلفن ۲۸۴۶۶۹۷۶
 E-mail: vkhp@bk.ru http://www.nakhaie.com

فیزیولوژی گیاهی (ویراست پنجم - جلد دوم: هورمون‌های گیاهی)

تألیف: تایز و زیگر
 ترجمه: دکتر مهرداد لاهوتی، دکتر منیره چنیانی، دکتر رویا بیشه‌کلانی، حمیدرضا وحیدی‌پور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه - چاپ اول پاییز ۱۳۹۴ - ۳۸۸ صفحه وزیری

چاپ و صحافی: مؤسسه چاپ دانشگاه فردوسی مشهد

قیمت: ۱۹۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۳۱-۸۶-۰

حق چاپ محفوظ است

مرکز پخش مشهد: دانشگاه فردوسی تلفاکس: ۳۸۸۳۳۲۲۷ - ۳۸۸۳۲۴۱۱

مراکز پخش تهران: کتابسرا، ۱۷-۶۶۵۶۶۵۱۰ / دانشسرا، ۶۶۴۰۰۲۲۰

فهرست

پیشگفتار..... ۱۴

فصل ۱: ترارسانی علامت..... ۱۵

- ترارسانی علامت در سلول های گیاهی و جانوری..... ۱۶
- گیاهان و جانوران اجزای ترارسانی مشابهی دارند..... ۱۷
- کینازهای گیرنده می توانند یک آبشار ترارسانی علامت ایجاد کنند..... ۱۸
- اجزای ترارسانی علامت گیاهان از اجداد پروکاریوتی و یوکاریوتی تکامل یافته اند..... ۲۱
- علامت ها در چند جای سلول گیاهی درک می شوند..... ۲۴
- ترارسانی علامت گیاهی اغلب با غیر فعال سازی پروتئین های سرکوبگر همراه است..... ۲۴
- تخریب پروتئین ویژگی مشترک مسیرهای علامت دهی گیاهان است..... ۲۷
- چندین گیرنده هورمون گیاهی اجزای ماشین یوپی کوئینی شدن را رمز سازی می کنند..... ۳۱
- غیر فعال سازی پروتئین های سرکوبگر منجر به پاسخ بیان ژن می شود..... ۳۲
- گیاهان مکانیسم هایی برای خاموش سازی یا تضعیف پاسخ های علامت دهی کسب نموده اند..... ۳۳
- تنظیم متقاطع سبب تکمیل مسیرهای ترارسانی علامت می شود..... ۳۴
- ترارسانی علامت در فضا و زمان..... ۳۸
- ترارسانی علامت گیاه در دامنه وسیعی از مسافت رخ می دهد..... ۳۹
- مقیاس زمانی ترارسانی علامت در گیاه از چند ثانیه تا چند سال است..... ۴۱

فصل ۲: اکسین: نخستین هورمون گیاهی شناخته شده..... ۴۵

- پیدایش نظریه اکسین..... ۴۶
- اکسین اصلی: ایندول - ۳ - استیک اسید..... ۴۹
- IAA در مرستم ها و بافت های جوان در حال تقسیم ساخته می شوند..... ۵۰
- مسیرهای متعددی برای بیوسنتز IAA وجود دارد..... ۵۱
- دانه ها و اندام های ذخیره ای حاوی اکسین های ترکیبی با پیوند کووالانسی هستند..... ۵۲
- IAA از طریق مسیرهای چند گانه تجزیه می شود..... ۵۳
- انتقال اکسین..... ۵۵
- انتقال قطبی اکسین وابسته به انرژی و مستقل از جاذبه است..... ۵۷
- پتانسیل شیمواسمزی، انتقال قطبی را به جریان می اندازد..... ۵۹

- ۶۵..... ناقلین PIN و ABCB تنظیم کننده تعادل سلولی اکسین هستند
- ۶۷..... بازدارندگی شیمیایی درون شارش و برون شارش اکسین
- ۶۸..... انتقال اکسین در نتیجه چندین مکانیسم تنظیم می گردد
- ۶۹..... برهم کنش با سایر هورمون ها
- ۶۹..... نقش جابه جایی های پروتئینی
- ۷۲..... نقش فلاوونوئیدها
- ۷۳..... مسیرهای ترانسسانی پیام اکسین
- ۷۳..... عمده گیرنده های اکسین هترودایمرهای پروتئینی محلول هستند
- ۷۴..... ژنهای القایی با اکسین توسط پروتئین های AUX/IAA تنظیم منفی می شوند
- ۷۶..... اتصال اکسین با هترودایمر TIR1/AFB-AUX/IAA، تخریب AUX/IAA را تحریک می کند
- ۷۶..... ژن های القاء شده توسط اکسین در دو گروه اصلی قرار دارند: ژن های اولیه و ژن های تاخیری
- ۷۷..... ژن های اولیه برای رشد و نمو
- ۷۷..... ژن های تاخیری برای سازش به تنش
- ۷۸..... به نظر می رسد پروتئین گیرنده متفاوتی در پاسخ های اکسینی سریع و از نوع غیررونویسی شرکت داشته باشد
- ۷۸..... اعمال اکسین: طولی شدن سلول
- ۷۸..... اکسین ها محرک رشد در ساقه ها و کولوتیل ها و بازدارنده رشد در ریشه ها هستند
- ۸۰..... بافت های خارجی ساقه های دوله نیز اهدافی برای عمل اکسین هستند
- ۸۲..... حداقل زمان تاخیری برای طولی شدگی ناشی از القاء اکسین ۱۰ دقیقه است
- ۸۳..... اکسین انبساط پذیری دیواره سلولی را به سرعت افزایش می دهد
- ۸۳..... خروج پروتون ها تحت القاء اکسین، توسعه سلول را افزایش می دهد
- ۸۵..... خروج پروتون ها تحت القاء اکسین، با فعال سازی و جابجایی پروتئین همراه است
- ۸۵..... اعمال اکسین: جهت گرایی های گیاهی
- ۸۶..... نورگرایی ها در نتیجه توزیع مجدد و جانبی اکسین تنظیم می شوند
- ۸۹..... زمین گرایی نتیجه توزیع مجدد و جانبی اکسین جانبی می باشد
- ۹۰..... پلاستیدهای متراکم، حس کننده های جاذبه هستند
- ۹۲..... درک جاذبه در ساقه ها و کولوتیل ها
- ۹۲..... درک جاذبه در ریشه ها
- ۹۴..... درک جاذبه ممکن است با دخالت pH و یون های کلسیم (Ca^{2+}) به عنوان پیام رسان های ثانوی باشد
- ۹۵..... اکسین باز توزیع جانبی در کلاهک ریشه خواهد داشت
- ۱۰۰..... تأثیرات نمو اکسین
- ۱۰۰..... اکسین تنظیم کننده غالبیت رأسی است
- ۱۰۲..... سایر پیام های شاخه زایی
- ۱۰۳..... انتقال اکسین نقش تنظیمی بر نمو جوانه گل و فیلوتاکسی دارد
- ۱۰۳..... اکسین تحریک کننده تشکیل ریشه های فرعی و نابجا است

۱۰۵.....	اکسین نمایزات آوندها را القاء می کند.....
۱۰۵.....	اکسین شروع ریزش برگها را به تأخیر می اندازد.....
۱۰۶.....	اکسین نمو میوه را تحریک می کند.....
۱۰۷.....	اکسین های مصنوعی مصارف تجاری متعددی دارند.....
۱۰۸.....	خلاصه.....
۱۰۸.....	پیدایش نظریه اکسینی.....
۱۰۸.....	عمده ترین اکسین: ایندول-۳-استیک اسید.....
۱۰۹.....	عملکردهای اکسین: جهت گرایی های گیاهی.....
۱۰۹.....	تأثیرات نمو اکسین.....
۱۱۰.....	یادداشت های سایتی.....
۱۱۰.....	۱-۲ کشف پایه سلولی انتقال قطبی اکسین.....
۱۱۰.....	۲-۲ استریگولا کتون ها: راز گشایی هورمون جدید شاخه زایی.....
۱۱۱.....	فصل ۳: جیبرلین ها: تنظیم کننده های ارتفاع گیاه و جوانه زنی دانه
۱۱۲.....	جیبرلین ها: کشف و ساختار شیمیایی.....
۱۱۲.....	جیبرلین ها با مطالعه یک بیماری در برنج کشف شدند.....
۱۱۳.....	جیبرلیک اسید نخستین بار از صاف نمودن کشت تارچی جیبرلا خالص سازی شد.....
۱۱۵.....	تمام جیبرلین ها دارای اسکلت انت-جیبرلان هستند.....
۱۱۷.....	اثرات جیبرلین ها بر رشد و نمو.....
۱۱۷.....	جیبرلین جوانه زنی دانه را تحریک می کند.....
۱۱۷.....	جیبرلین ها رشد ساقه و ریشه را تحریک می کنند.....
۱۱۸.....	جیبرلین ها گذر از مرحله جوانی به بلوغ را تنظیم می کنند.....
۱۱۸.....	جیبرلین ها بر بنیان گذاری گل و تخم جنسیت و اثرات تناسلی.....
۱۱۹.....	جیبرلین ها تحریک کننده نمو دانه مرده و رشد اولیه گیاه هستند.....
۱۲۰.....	جیبرلین ها باعث تحریک تشکیل میوه و بکرزایی می شوند.....
۱۲۰.....	جیبرلین ها تحریک کننده نمو زود هنگام دانه هستند.....
۱۲۱.....	استفاده های تجاری از جیبرلین ها و بازدارنده های بیوسنتز جیبرلین.....
۱۲۲.....	بیوسنتز و غیرفعال سازی جیبرلین ها.....
۱۲۲.....	جیبرلین ها از مسیر ترینوئیدی ساخته می شوند.....
۱۲۳.....	برخی از آنزیم های مسیر جیبرلین در حد بالایی تنظیم می شوند.....
۱۲۷.....	جیبرلین متابولیسم خود را تنظیم می کند.....
۱۲۸.....	بیوسنتز جیبرلین در چندین اندام گیاهی و جایگاه سلولی صورت می گیرد.....
۱۲۸.....	شرایط محیطی می تواند بیوسنتز جیبرلین را تحت تأثیر قرار دهد.....
۱۲۹.....	GA _۱ , GA _۴ دارای فعالیت زیستی ذاتی در جهت رشد ساقه هستند.....

- ۱۳۲..... امروزه می توان ارتفاع گیاه را از نظر ژنتیکی مهندسی نمود
- ۱۳۲..... جهش یافته های پاکوتاه اغلب سایر نواقص فتوسنتزی را نیز بروز می دهند
- ۱۳۴..... اکسین بیوستر جیبرلین را تنظیم می کند
- ۱۳۴..... علامت دهی جیبرلین: اهمیت جهش یافته های پاسخ
- ۱۳۵..... *GID1* رمز ساز یک گیرنده محلول جیبرلین است
- ۱۴۱..... پروتئین های دارای قلمرو DELLA، تنظیم کننده منفی پاسخ جیبرلین هستند
- ۱۴۱..... با جهش در تنظیم کننده های منفی جیبرلین، ممکن است فتوتیپ های اسلندر و یا پاکوتاه به وجود آید
- ۱۴۴..... جیبرلین ها، تجزیه تنظیم کننده های منفی پاسخ جیبرلین را پیام رسانی می کنند
- ۱۴۴..... پروتئین های جهش F، پروتئین های دارای قلمرو DELLA را به منظور تجزیه شدن هدف گیری می کنند
- ۱۴۷..... تنظیم کننده های منفی دارای قلمرو DELLA در کشاورزی حائز اهمیت هستند
- ۱۴۷..... پاسخ های جیبرلین: اهداف اولیه پروتئین های DELLA
- ۱۴۸..... پروتئین های DELLA می توانند بیان ژن را فعال نموده یا ممانعت کنند
- پروتئین های DELLA از طریق برهم کنش با سایر پروتئین ها از جمله فاکتورهای برهم کنش گرافیتوکروم،
- ۱۴۸..... رونویسی را تنظیم می کنند
- ۱۴۹..... پاسخ های جیبرلین: لایه های آلورون غلات
- ۱۵۲..... جیبرلین در جنین ساخته می شود
- ۱۵۲..... سلول های آلورون احتمالاً دارای دو نوع گیرنده جیبرلین هستند
- ۱۵۲..... جیبرلین، رونویسی mRNA آلفا آمیلاز را افزایش می دهد
- ۱۵۳..... GAMYB تنظیم کننده مثبت رونویسی آلفا آمیلاز است
- ۱۵۴..... پروتئین های دارای قلمرو DELLA به سرعت تجزیه می شوند
- ۱۵۵..... پاسخ های جیبرلین: نمو بساک و نر عقیمی
- ۱۵۵..... GAMYB نر عقیمی را تنظیم می کند
- ۱۵۸..... وقایع فرودست GAMYB در آلورون و بساک برهم کنش می کنند
- ۱۶۱..... میکرو RNA ها MYBs را بعد از رونویسی در بساک، و نه در آلورون، تنظیم می کنند
- ۱۶۱..... پاسخ های جیبرلین: رشد ساقه
- ۱۶۲..... جیبرلین ها تحریک کننده تولید شدگی سلول و تقسیمات سلولی هستند
- ۱۶۴..... جیبرلین ها رونویسی کینازهای چرخه سلولی را تنظیم می کنند
- ۱۶۵..... کاهش حساسیت به جیبرلین ممکن است از بین رفتن محصول را متوقف کند
- ۱۶۶..... خلاصه
- ۱۶۶..... جیبرلین ها: کشف و ساختار شیمیایی آنها
- ۱۶۷..... تأثیرات جیبرلین ها بر رشد و نمو
- ۱۶۷..... بیوستر و غیر فعال سازی جیبرلین ها
- ۱۶۸..... پیام دهی جیبرلین: اهمیت جهش یافته های پاسخ
- ۱۶۹..... پاسخ های جیبرلین: اهداف اولیه پروتئین های DELLA

۱۶۹	پاسخ‌های جیرلین: لایه آلورون غلات
۱۶۹	پاسخ‌های جیرلین: نموساک و نرغیمی
۱۶۹	پاسخ‌های جیرلین: رشد ساقه
۱۷۰	عناوین شبکه‌ای
۱۷۰	۱-۳ ساختار برخی از جیرلین‌های مهم و پیش‌ماده‌ها، مشتقات و بازدارندگان بیوسنتز جیرلین
۱۷۰	۲-۳ استفاده‌های تجاری جیرلین‌ها
۱۷۰	۳-۳ بیوسنتز جیرلین
۱۷۰	۴-۳ کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنجی جرمی جیرلین‌ها
۱۷۰	۵-۳ کنترل محیطی بیوسنتز جیرلین
۱۷۰	۶-۳ اکسین می‌تواند بیوسنتز جیرلین را تنظیم کند
۱۷۰	۷-۳ تنظیم‌کننده‌های منفی پاسخ جیرلین
۱۷۰	۸-۳ تأثیرات جیرلین بر گل‌دهی
۱۷۱	۹-۳ پروتئین‌های DELLA به‌عنوان برهم‌کنشگر پیام‌های متعدد
۱۷۱	یادداشت‌های شبکه‌ای
۱۷۱	۱-۳ جیرلین‌ها در نخود: از مدل تا فیزیولوژی مولکولی
۱۷۱	۲-۳ در پیام‌دهی جیرلین، یوبی‌کوئیتین به یوبی‌کوئیتوس تبدیل می‌گردد
۱۷۱	۳-۳ ژن‌های انقلاب سبز
۱۷۱	۴-۳ جهش‌یافته‌های جو با توان رشد بالاتر از سیستم مدل تا محصولات محتمل

۱۷۳	فصل ۴: سیتوکینین‌ها: تنظیم‌کننده‌های تقسیم سلولی
۱۷۳	تقسیم سلولی و نمو گیاه
۱۷۴	سلول‌های تمایز یافته گیاهی می‌توانند تقسیمات خود را از سر بگیرند
۱۷۵	عوامل قابل انتشار کنترل‌کننده تقسیم سلولی
۱۷۵	بافت‌ها و اندام‌های گیاهی را می‌توان کشت نمود
۱۷۶	کشف، شناسایی و خواص سیتوکینین‌ها
۱۷۷	کینتین به‌عنوان محصول تجزیه DNA کشف شد
۱۷۸	زآئین اولین سیتوکینین طبیعی کشف شده است
۱۸۰	برخی ترکیبات سنتزی می‌توانند عمل سیتوکینین را تقلید کنند
۱۸۰	سیتوکینین‌ها هم به‌شکل آزاد و هم به‌شکل پیوندشده وجود دارند
۱۸۱	برخی باکتری‌های بیماری‌زای گیاه، قارچ‌ها، حشرات و نماتدها، ترشح‌کننده سیتوکینین‌های آزاد هستند
۱۸۳	بیوسنتز، متابولیسم و انتقال سیتوکینین‌ها
۱۸۳	سلول‌های گال تاجی برای ساختن سیتوکینین به یک زن نیاز دارند
۱۸۶	IPT اولین مرحله بیوسنتز سیتوکینین را فعال کند
۱۸۷	سیتوکینین‌ها قادرند هم به‌عنوان پیام مسافت دور و هم به‌عنوان پیام موضعی عمل کنند

- ۱۸۸..... سیتو کینین ها به سرعت توسط بافت های گیاهی متابولیزه می شوند.
- ۱۸۹..... شیوه های سلولی و مولکولی عمل سیتو کینین
- ۱۸۹..... یک گیرنده سیتو کینین، مرتبط با گیرنده دو بخشی باکتریایی شناسایی شده است
- ۱۹۳..... سیتو کینین ها موجب افزایش بیان ژن های تنظیم کننده پاسخ نوع A از طریق فعال سازی ژن های *ARR* نوع B می گردند.
- ۱۹۴..... پروتئین های هیستیدین فسفوترانسفر نیز در علامت دهی سیتو کینین شرکت دارند.
- ۱۹۵..... نقش های زیستی سیتو کینین ها
- ۱۹۷..... سیتو کینین ها با افزایش تکثیر سلول ها در مرستم راسی ساقه، موجب تحریک رشد ساقه می شوند.
- ۱۹۷..... سیتو کینین ها با سایر هورمون ها و برخی فاکتورهای رونویسی شاخص برهم کنش دارند.
- ۲۰۰..... سیتو کینین ها با تحریک خروج سلول ها از مرستم راسی ریشه، رشد ریشه را باز می دارند.
- ۲۰۲..... سیتو کینین ها اجزای ویژه ای از چرخه سلولی را تنظیم می کنند.
- ۲۰۳..... نسبت اکسین به سیتو کینین روند ریخت زایی بافت های کشت شده را تنظیم می کند.
- ۲۰۴..... سیتو کینین ها ضمن تغییر غالبیت راسی، رشد جوانه های جانبی را تحریک می کنند.
- ۲۰۷..... سیتو کینین ها پیری برگ را به تأخیر می اندازند.
- ۲۰۹..... سیتو کینین ها حرکت مواد غذایی را تسریع می کنند.
- ۲۱۰..... سیتو کینین ها علامت دهی نوری فیتو کروم را تحت تأثیر قرار می دهند.
- ۲۱۱..... سیتو کینین ها تنظیم کننده نمو آورنده ها هستند.
- ۲۱۲..... دست ورزی سیتو کینین ها در جهت تغییر صفاتی که از لحاظ کشاورزی حائز اهمیت هستند.
- ۲۱۴..... سیتو کینین ها در تشکیل گرهک های تثبیت کننده نیتروژن در لگوم ها شرکت دارند.
- ۲۱۵..... خلاصه
- ۲۱۵..... تقسیمات سلولی و نمو گیاهی
- ۲۱۵..... کشف، شناسایی و ویژگی های سیتو کینین ها
- ۲۱۵..... بیوسنتز، متابولیسم و انتقال سیتو کینین ها
- ۲۱۶..... شیوه های سلولی و مولکولی عمل سیتو کینین
- ۲۱۶..... نقش های زیستی سیتو کینین ها
- ۲۱۷..... عنوان های شبکه ای
- ۲۱۷..... ۱-۴ سلول های کشت شده می توانند توانایی ساخت سیتو کینین را به دست آورند.
- ۲۱۷..... ۲-۴ ساختار برخی از سیتو کینین هایی که به طور طبیعی وجود دارند.
- ۲۱۷..... ۳-۴ روش های مختلفی که برای کشف و شناسایی سیتو کینین ها کاربرد دارد.
- ۲۱۷..... ۴-۴ شکل آزاد سیتو کینین، از نظر زیستی فعال است.
- ۲۱۷..... ۵-۴ سیتو کینین ها در برخی از *tRNA* های سلول های جانوری و گیاهی نیز حضور دارند.
- ۲۱۸..... ۶-۴ ساختار این ها
- ۲۱۸..... ۷-۴ پلازمید *Ti* و مهندسی ژنتیک گیاهی
- ۲۱۸..... ۸-۴ درخت فیلوزنتیکی ژن های *ipt*
- ۲۱۸..... ۹-۴ استریگولاکتون هورمون اشتقاقی از ریشه است که از شاخه زایی بخش هوایی جلوگیری می کند.

۲۱۸.....	۴-۱۰ سیتو کینین می تواند نمو با واسطه نور را تحریک نماید.
۲۱۸.....	۴-۱۱ سیتو کینین ها تحریک کننده توسعه سلولی و سبزشدگی لپه ها هستند.
۲۱۸.....	۴-۱۲ سیتو کینین ها دارای برهم کنش با عوامل ساعت شبانه روزی هستند.
۲۱۸.....	یادداشت شبکه ای
۲۱۸.....	۴-۱۹۵۵: کشف کینتین
۲۱۸.....	۴-۲ شکل و ساختار القایی با سیتو کینین در خزه.

۲۱۹.....	فصل ۵: اتیلن، هورمون گازی
۲۲۰.....	ساختار، بیوسنتز و اندازه گیری اتیلن
۲۲۱.....	بیوسنتز تنظیمی تعیین کننده فعالیت فیزیولوژیکی اتیلن است
۲۲۳.....	بیوسنتز اتیلن توسط عوامل مختلفی تحریک می گردد
۲۲۷.....	مسیرهای ترانس سانی پیام اتیلن
۲۲۷.....	گیرنده های اتیلن مشابه سیستم های کینازهای دوجزئی با کتریایی هستند
۲۳۰.....	اتصال و میل ترکیبی زیاد اتیلن به گیرنده های خود نیاز به کوفاکتور مس دارد
۲۳۱.....	گیرنده های اتیلن در صورت عدم اتصال به اتیلن، تنظیم کننده ی منفی مسیر پاسخ هستند
۲۳۳.....	یک سرین / ترونین پروتئین کیناز فن در پیام رسانی اتیلن شرکت دارد
۲۳۴.....	EIN2 پروتئین درون غشایی را رمزگذاری می کند.
۲۳۵.....	تنظیم بیان ژن توسط اتیلن
۲۳۵.....	فاکتورهای رونویسی خاصی در بیان ژن های تنظیم کننده با اتیلن دخیل هستند
۲۳۶.....	اپسناری ژنتیکی آشکار کننده ترتیب اجزای پیام رسان اتیلن است
۲۳۸.....	اثرات نمو و فیزیولوژیکی اتیلن
۲۳۸.....	اتیلن رسیدگی برخی از میوه ها را تحریک می کند
۲۳۸.....	میوه هایی که به اتیلن پاسخ می دهند، کلیتاً کتریک هستند
۲۴۰.....	گیرنده های جهش یافته ای همیشه تارس گونه فرنگی قادر به اتصال به اتیلن نیستند
۲۴۱.....	ایپیناستی برگ در نتیجه انتقال ACC از ریشه به ساقه صورت می گیرد
۲۴۳.....	اتیلن باعث توسعه جانبی سلول می شود
۲۴۴.....	در بازدارندگی رشد با اتیلن دو مرحله کاملاً مجزا وجود دارد
۲۴۶.....	تولید اتیلن موجب حفظ قلاب های گیاهچه های رشد یافته در تاریکی می شوند
۲۴۷.....	اتیلن خواب دانه و جوانه برخی از گونه ها را می شکند
۲۴۷.....	اتیلن رشد طولی گونه های آبزی غوطه ور را تحریک می کند
۲۴۸.....	اتیلن تشکیل ریشه ها و تارهای کشنده را القا می کند
۲۴۸.....	در بعضی گونه ها، اتیلن گل دهی و تعیین جنسیت را تنظیم می کند
۲۴۹.....	اتیلن سرعت پیری برگ ها را افزایش می دهد
۲۵۱.....	اتیلن برخی از پاسخ های دفاعی را میانجی گری می کند

- ۲۵۱..... اتیلن بر روی لایه‌های ریزش اثر می‌کند.
- ۲۵۴..... اتیلن کاربردهای تجاری مهمی دارد.....
- ۲۵۵..... خلاصه.....
- ۲۵۵..... ساختار، بیوسنتز و سنجش اتیلن.....
- ۲۵۶..... مسیر ترانس‌سانی پیام اتیلن.....
- ۲۵۶..... اتیلن بیان ژن را تنظیم می‌کند.....
- ۲۵۶..... تأثیرات نمو و فیزیولوژی اتیلن.....
- ۲۵۷..... عناوین شبکه‌ای.....
- ۲۵۷..... ۱-۵ تولید اتیلن در محیط زیست توسط موجودات زنده و غیرزنده صورت می‌گیرد.....
- ۲۵۷..... ۲-۵ اتیلن به آسانی تحت گرآیند اکسیداسیون قرار می‌گیرد.....
- ۲۵۷..... ۳-۵ اتیلن را می‌توان به وسیله کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری نمود.....
- ۲۵۷..... ۴-۵ کلون‌سازی ژن به رمز درآورنده ACC سنتاز.....
- ۲۵۷..... ۵-۵ کلون‌سازی ژن به رمز درآورنده ACC اکسیداز.....
- ۲۵۷..... ۶-۵ اتصال اتیلن به ETR1 و پاسخ گیاهچه به اتیلن.....
- ۲۵۷..... ۷-۵ حفظ شدگی اجزای پیام‌دهی اتیلن در سایر گونه‌های گیاهی.....
- ۲۵۷..... ۸-۵ بیان ژن ACC سنتاز و بیوتکنولوژی.....
- ۲۵۸..... ۹-۵ جهش‌های فاقد قلاب موجب تغییر الگوی بیان ژنی اکسین می‌شود.....
- ۲۵۸..... ۱۰-۵ اتیلن از تشکیل گرهک‌های ریشه‌ای تثبیت‌کننده ریشه در لگوم‌ها جلوگیری می‌کند.....
- ۲۵۸..... ۱۱-۵ بیوسنتز اتیلن می‌تواند با آنتی‌سنس DNA بازداشته شود.....
- ۲۵۸..... ۱۲-۵ ریزش و آغاز کشاورزی.....
- ۲۵۸..... ۱۳-۵ بازدارنده‌های ویژه بیوسنتز اتیلن به صورت تجاری برای حفظ گل‌های چیده شده به کار می‌روند.....
- ۲۵۸..... عنوان شبکه‌ای.....
- ۲۵۸..... ۱-۵ اتیلن القاشونده با تومور، کنترل‌کننده مورفولوژی گال قاهی است.....
- فصل ۶: آبسزیک اسید: هورمون رسیدگی دانه و پاسخ به تنش**
- ۲۶۰..... پیدایش، ساختار شیمیایی و اندازه‌گیری ABA.....
- ۲۶۰..... ساختار شیمیایی ABA تعیین‌کننده فعالیت فیزیولوژیکی آن است.....
- ۲۶۲..... ABA توسط روش‌های بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی سنجیده می‌شود.....
- ۲۶۲..... بیوسنتز، متابولیسم و انتقال ABA.....
- ۲۶۲..... ABA از یک حد واسطه کاروتنوئیدی سنتز می‌شود.....
- ۲۶۴..... غلظت ABA در بافت‌های مختلف بسیار متغیر است.....
- ۲۶۶..... ترابری ABA از طریق بافت آوندی انجام می‌شود.....
- ۲۶۸..... مسیرهای ترانس‌سانی علامت ABA.....

۲۶۹.....	کاندیداهای گیرنده شامل گروه‌های مختلفی از پروتئین‌ها هستند
۲۷۲.....	پیام‌رسان‌های ثانوی در پیام دهی ABA نقش دارند
۲۷۳.....	مسیرهای وابسته و مستقل از Ca^{2+} ، پیام‌دهی ABA را میانجی‌گری می‌کنند
۲۷۵.....	متابولیسم لیپید القایی با ABA باعث تولید پیام‌رسان‌های ثانوی می‌شود
۲۷۷.....	پروتئین‌های کینازها و فسفاتازها تنظیم‌کننده مراحل مهمی در پیام‌دهی ABA هستند
۲۷۸.....	PP2Cs مستقیماً با خانواده PYR/PYL/RCAR (گیرنده‌های ABA) برهم‌کنش دارد
۲۸۰.....	ABA دارای حدواسط‌های پیام‌دهی مشترک با سایر مسیرهای هورمونی است
۲۸۰.....	تنظیم بیان ژن توسط ABA
۲۸۰.....	فعال‌سازی ژن‌ها توسط ABA با میانجی‌گری فاکتورهای رونویسی صورت می‌پذیرد
۲۸۲.....	اثرات نموی و فیزیولوژیکی ABA
۲۸۲.....	ABA رسیدگی دانه را تنظیم می‌کند
۲۸۳.....	ABA از جوانه‌زنی پیش‌رس و زنده‌زایی جلوگیری می‌کند
۲۸۴.....	ABA در حین جین‌زایی، انباشتنی پروتئین‌های ذخیره‌ای دانه را افزایش می‌دهد
۲۸۵.....	خواب دانه می‌تواند توسط ABA و عوامل محیطی تنظیم گردد
۲۸۷.....	خواب دانه در نتیجه نسبت ABA به GA کنترل می‌شود
۲۸۹.....	ABA از تولید آنزیم‌های القایی با GA جلوگیری می‌کند
۲۸۹.....	ABA در پتانسیل آبی پایین، رشد ریشه را افزایش می‌دهد و از رشد بخش هوایی جلوگیری می‌کند
۲۹۱.....	ABA مستقل از اتیلن، پیری برگ را افزایش می‌دهد
۲۹۲.....	ABA در جوانه‌های به خواب رفته تجمع می‌یابد
۲۹۳.....	ABA روزه‌ها را در پاسخ به تنش آبی می‌بندد
۲۹۳.....	تنظیم کننده کانال‌های یونی و ATPase غشای پلاسمایی سلول‌های نگهبان است
۲۹۸.....	خلاصه
۲۹۸.....	پیدایش، ساختار شیمیایی و اندازه‌گیری ABA
۲۹۸.....	بیوسنتز، متابولیسم و انتقال ABA
۲۹۹.....	مسیرهای ترانس‌سانی پیام ABA
۲۹۹.....	تنظیم بیان ژن توسط ABA
۲۹۹.....	تأثیرات نموی و فیزیولوژیکی ABA
۳۰۰.....	عنوان شبکه‌ای
۳۰۰.....	۱-۶ ساختمان لونولاریک اسید جگرواش‌ها
۳۰۰.....	۲-۶ این احتمال وجود دارد که ABA، یک پیام قدیمی تنش باشد
۳۰۰.....	۳-۶ نیازمندی‌های ساختاری برای فعالیت زیستی آبسزیک اسید
۳۰۰.....	۴-۶ زیست‌سنجی ABA
۳۰۱.....	۵-۶ شواهدی برای گیرنده‌های برون‌سلولی و درون‌سلولی ABA
۳۰۱.....	۶-۶ وجود گیرنده‌های ABA جفت شده با پروتئین‌ها هنوز ناشناخته است

- ۶-۷ سیستم دوهیریدی مخمر..... ۳۰۱
- ۶-۸ کاملتون زرد: ابزاری غیر تهدیدی برای اندازه گیری کلسیم درون سلولی..... ۳۰۱
- ۶-۹ فسفاتیدیک اسید تولید اسفنگوزین ۱-فسفات را تحریک می کند..... ۳۰۱
- ۶-۱۰ در مسیر ترارسانی پیام ABA، پروتئین کینازهای متعددی حضور دارند..... ۳۰۱
- ۶-۱۱ ژنهای *ERAI* و *ABH* کدکننده تنظیم کننده های منفی پاسخ ABA هستند..... ۳۰۱
- ۶-۱۲ اجزای پروموتور که القای بیان ژن توسط ABA را تنظیم می کنند..... ۳۰۱
- ۶-۱۳ پروتئین های تنظیمی شرکت کننده در رونویسی ژن القایی با ABA..... ۳۰۱
- ۶-۱۴ بیان ژن ABA می تواند در نتیجه پردازش و پایداری mRNA نیز تنظیم شود..... ۳۰۱
- ۶-۱۵ این احتمال وجود دارد که ABA در پاسخ های پاتوزنی گیاه نیز نقش داشته باشد..... ۳۰۲
- ۶-۱۶ پروتئین های لازم برای تحمل خشکی..... ۳۰۲
- ۶-۱۷ انواع خواب دانه تحمیل شده از سوی..... ۳۰۲
- ۶-۱۸ انواع خواب دانه و نقش عوامل محیطی..... ۳۰۲
- ۶-۱۹ طول عمر دانه ها..... ۳۰۲
- ۶-۲۰ نقشه ژنتیکی خواب: ارزیابی جایگاه صفات کمی (QTL) برای خواب رویشی همراه با شیوه منتخب ژنی..... ۳۰۲
- ۶-۲۱ پیری تحت القای ABA و انتقال..... ۳۰۲
- سنجش شبکه ای..... ۳۰۲
- ۶-۱ متروپلی گیاهان آبی..... ۳۰۲
- ۶-۲ زیست شناسی سیستم های پیام دهی سلولی..... ۳۰۲

- فصل ۷: براسینواستروئیدها: تنظیم کننده توسعه سلولی و نمو..... ۳۰۳**
- ۵-۳۰ ساختار، پیدایش و بررسی های ژنتیکی براسینواستروئیدها..... ۳۰۵
- ۷-۳ جهش یافته ها با کمبود BR، در ریخت زایی نوری معیوب هستند..... ۳۰۷
- ۵-۳۱ مسیر علامت دهی براسینواستروئید..... ۳۱۰
- ۵-۳۱ جهش های غیر حساس به BR موجب شناسایی گیرنده سطح سلولی BR شد..... ۳۱۰
- ۱۲-۳ فسفریلی شدن موجب فعال سازی گیرنده BRI1 می گردد..... ۳۱۲
- ۲ BIN2 بازدارنده بیان ژن القایی توسط BR است..... ۳۱۳
- ۱۵-۳ BES1/BZR1 موجب تنظیم بیان ژن می گردند..... ۳۱۵
- ۷-۳۱۷ یوستر، متابولیسم و انتقال براسینواستروئیدها..... ۳۱۷
- ۷-۳۱۷ براسینولید از کامپسترول ساخته می شود..... ۳۱۷
- ۱۸-۳ کاتابولیسم و پس خورد منفی به تعادل BR کمک می کند..... ۳۱۸
- ۳۲۳ چندین ژن یوستر براسینواستروئیدها به صورت موضعی، در نزدیکی جایگاه های ستر خود فعالیت می کنند..... ۳۲۳
- ۲۵-۳ براسینواستروئیدها: تأثیرات آنها بر رشد و نمو..... ۳۲۵
- ۲۶-۳ براسینواستروئیدها تحریک کننده توسعه (بزرگ شدن) سلول و تقسیمات سلول در ساقه هستند..... ۳۲۶
- ۳۰-۳ براسینواستروئیدها، هم تحریک کننده و هم سرکوب کننده رشد ریشه هستند..... ۳۳۰

۳۳۱	براسینواستروئیدها افزایش دهنده تمایزات آوند چوبی در طی نمو سیستم آوندی هستند
۳۳۲	براسینواستروئیدها برای رشد لوله‌های گرده مورد نیاز می‌باشد
۳۳۳	براسینواستروئیدها جوانه‌زنی دانه را افزایش می‌دهند
۳۳۴	کاربردهای آتی براسینواستروئیدها در کشاورزی
۳۳۵	خلاصه
۳۳۵	ساختار، پیدایش و بررسی‌های ژنتیکی براسینواستروئیدها
۳۳۶	مسیر پیام‌دهی براسینواستروئیدها
۳۳۶	بیوستز، متابولیسم و انتقال براسینواستروئیدها
۳۳۶	براسینواستروئیدها: تأثیرات بر رشدونمو
۳۳۷	کاربردهای آتی براسینواستروئیدها در کشاورزی
۳۳۷	سنجش شبکه‌ای
۳۳۷	۱-۷ براسینواستروئیدها و قلاب رأسی - حکایت روپرو در کشاورزی گیاهان
۳۳۹	فصل ۸: مسیرهای بیوستز هورمون‌ها
۳۴۰	۱- مسیرهای مشتق از اسیدهای آمینه
۳۴۰	اکسین‌ها
۳۴۲	اتیلن
۳۴۵	۲- مسیرهای ایزوپرنوئیدی
۳۴۵	سیتوکینین‌ها
۳۴۹	براسینولید
۳۵۱	جیبرلین‌ها
۳۵۱	آبسیزیک اسید
۳۵۶	استریگولاکتون
۳۵۶	۳- لیپیدها
۳۵۶	جاسمونیک اسید (JA)
۳۵۹	منابع
۳۷۷	بیوست رنگی

پیشگفتار

ترجمه کتاب‌های علمی و درسی دانشگاهی تلاش با ارزشی در جهت تعالی علم و استفاده اساتید محترم دانشگاه و دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز می‌باشد. ترجمه و ویرایش پنجم کتاب فیزیولوژی گیاهی تألیف ال. تاینز (پروفسور زیست‌شناسی مولکولی دانشگاه کالیفرنیا) و ای. زایگر (پروفسور زیست‌شناسی و ژنتیک مولکولی دانشگاه کالیفرنیا) که اینک عرضه می‌گردد؛ اثر علمی معتبر و با ارزشی است که در رابطه با تدریس مطالب دروس فیزیولوژی گیاهی در اغلب دانشگاه‌های ایران و سایر کشورهای جهان مورد استفاده اساتید محترم و دانشجویان عزیز رشته زیست‌شناسی، علوم گیاهی و کشاورزی در سطوح کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری می‌باشد.

جلد دوم کتاب فیزیولوژی گیاهی (هورمون‌های گیاهی) مشتمل بر ۸ فصل است؛ و گستره‌ای از مطالب علمی مربوط به هورمون‌های گیاهی را همگام با پیشرفت‌ها و یافته‌های علمی جدید (در زمینه‌های تخصصی فیزیولوژی، ژنتیک و بیوشیمی گیاهی) در بر گرفته است. مترجمان تلاش نموده‌اند برگردان صادق و روانی از اصل کتاب (که به زبان انگلیسی است) ارائه نمایند و امیدوارند مورد توجه و استفاده اساتید محترم دانشگاه‌ها و دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز قرار گیرد. نظرات انتقادی و اصلاحی صاحب‌نظران محترم مورد استقبال قرار گرفته، و در چاپ‌های بعدی استفاده خواهد شد.

مترجمان

تابستان ۱۳۹۴