

۰۸۴۸۱۲۷
۷۹.۴۲۸

زندگی مولکولی گیاه

جلد اول

تألیف

راسل جونز

هلن اوگهام

هوارد توماس

سوزان والند

ترجمه

دکتر علی احمدی

استاد دانشگاه تهران

دکتر علی نادری عارفی

استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران



شماره مسلسل ۱۰۱۸۶

شماره انتشار ۴۱۲۱

انتشارات دانشگاه تهران

زندگی مولکولی گیاه/ تألیف راسل جونز... (و دیگران)؛ ترجمه علی احمدی،
علی نادری عارفی.
تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۸.
ج: ۲، مصور، جدول، نمودار.
انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۴۱۲۱، ۴۱۲۲.
978-964-03-7403-0
978-964-03-7402-3

عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

فروست

شابک دوره

شابک جلد اول

وضعیت فهرست‌نویسی

یادداشت

یادداشت

یادداشت

یادداشت

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

شناسه افزوده

شناسه افزوده

شناسه افزوده

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

The Molecular Life of Plants. : عنوان اصلی:

: تألیف راسل جونز، هلن اوگهام، هوارد توماس، سوزان والند.

: کتابنامه.

: نمایه.

: گیاهان - زیست‌شناسی مولکولی - کتاب‌های درسی

Plant Molecular Biology - Textbooks :

: گیاهان - فیزیولوژی - کتاب‌های درسی

Plant Physiology - Textbooks :

: گیاه‌شناسی - تحقیق - کتاب‌های درسی

Botany - Research - Textbook :

Jones, Russell L. : جونز، راسل ال.

: ا. دی، لی، ۱۳۴۱ - مترجم

: نادری عارفی، علی، ۱۳۵۴ - مترجم

University of Tehran. Press. تهران: مؤسسه انتشارات.

Q ۷۲۸ ۱۳۹۸ :

۵۷۲/۸۲۹۲۸ :

۵۸۸۲۳۰۳ :

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. به هر روش اعم از فتوکپی،
ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ، سایت، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه
کتابی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و تمامی حقوق ناشر محفوظ است.
(این کتاب با کاغذ حمایتی به چاپ رسیده است.)



عنوان: زندگی مولکولی گیاه: جلد اول

تألیف: راسل جونز - هلن اوگهام - هوارد توماس - سوزان والند

ترجمه: دکتر علی احمدی - دکتر علی نادری عارفی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۸

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مترجمان است»

بهای دوره دو جلدی: ۲۳۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرش مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - تارنما: http://press.ut.ac.ir

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

پیشگفتار مترجمین.....	م
مقدمه.....	۵
بخش اول - پدایش.....	۱
فصل اول - زندگی گیاه: یک آغاز کننده.....	۳
۱-۱ مقدمه از بر زیست شناسی گیاهی.....	۳
۱-۲ سیستماتیک گیاهی.....	۳
۱-۲-۱ هر گونه نام علمی و هر گونه نام محلی دارد که نشان گر وضعیت تکاملی آن است.....	۴
۱-۲-۲ برنامه های طبقه بندی پیشرفته و روش های تثبیت روابط تکاملی.....	۷
۱-۳ منشأ گیاهان خشکی.....	۹
۱-۳-۱ تبار گیاهان سبز یعنی ویریدوفیت ها، در برگ رنده جلبک های سبز و گیاهان خشکی است.....	۹
۱-۳-۲ آمبريوفیت ها برخلاف اجداد خود جلبک های سبز، طی تکامل به زندگی در روی زمین سازگاری شده اند.....	۱۰
۱-۴ بریوفیت ها.....	۱۳
۱-۴-۱ بریوفیت ها به گستره ای از محیط ها سازگار شده اند و تمام اندام در آنها پایین است.....	۱۴
۱-۴-۲ در چرخه زندگی بریوفیت ها بخش غالب گامتوفیتی است.....	۱۵
۱-۴-۳ بسیاری از ویژگی های بریوفیت ها نشان گر وجود رابطه بین آنها و گیاهان سبز است.....	۱۷
۱-۵ گیاهان آوندی.....	۱۷
۱-۵-۱ لیکوفیت ها از اولین تراکئوفیت هایی بودند که به وجود آمدند.....	۱۸
۱-۵-۲ سرخس ها، دم اسبیان و سرخی های جارویی یک شاخه با نیای مشترک به نام ریلوفیت ها را تشکیل می دهند.....	۱۹
۱-۵-۳ سرخس ها با وجود سازگاری به خشکی، برای تکثیر به آب نیاز دارند.....	۲۰
۱-۵-۴ گیاهان دانه دار فاتحان موفق زمین هستند.....	۲۲
۱-۵-۵ بذور جنین و غذای آن را در خود جای داده و پراکنش نسل اسپوروفیت جدید را تسهیل می کند.....	۲۳
۱-۶ تکامل و تولید مثل بازدانگان.....	۲۴
۱-۶-۱ تکامل نژادی بازدانگان حاکی از وجود پنج دودمان است.....	۲۴
۱-۶-۲ مخروطیان از منابع طبیعی مهم به شمار می آیند.....	۲۵

- ۱-۶-۳ اسپورانژ و گامتوفیت کاج‌ها و سایر مخروطیان در مخروط‌ها تولید می‌شوند..... ۲۶
- ۱-۶-۴ مشخصه تولید مثل کاج وجود یک تاخیر قابل توجه بین گرده‌افشانی و باروری می‌باشد..... ۲۸
- ۱-۶-۵ بذر کاج‌ها هم بافت دیپلوئید و هم بافت هاپلوئید دارد..... ۳۰
- ۱-۷ تکامل نژادی و تولید مثل نهاندانگان..... ۳۱
- ۱-۷-۱ گل مشخصه تعیین کننده در نهاندانگان است..... ۳۳
- ۱-۷-۲ گامتوفیت‌های نهاندانگان بسیار کوچک‌تر از باردانگان است..... ۳۴
- ۱-۷-۳ لقاح مضاعف در نهاندانگان منجر به تشکیل جنین دیپلوئید و آندوسپرم پلی‌پلوئید می‌شود..... ۳۵
- ۱-۷-۴ در نهاندانگان، میوه به پراکنش بذر کمک می‌کند..... ۴۰
- ۱-۸ طرح ریشه‌دار، اپیدرم، بافت‌های زمینه‌ای و سیستم آوندی..... ۴۱
- ۱-۸-۱ بافت اپیدرمی سطح بیرونی گیاه را می‌پوشاند و بافت زمینه‌ای بخش عمده بدنه گیاه را به خود اختصاص می‌دهد..... ۴۳
- ۱-۸-۲ بافت‌های آوندی با انتقال طولانی مسیر تخصص پیدا کرده‌اند..... ۴۷
- ۱-۸-۳ انتقال طولانی مسیر آب از عنبر نای‌مانند (تراکئیدها) انجام می‌گیرد..... ۴۷
- ۱-۸-۴ انتقال طولانی مسیر مواد غذایی از لوله‌های غربالی انجام می‌گیرد..... ۴۸
- ۱-۹ طرح پیکره گیاهان دانه‌دار، آوند و عمل سیستم اندام‌ها..... ۵۰
- ۱-۹-۱ سیستم ریشه‌ای آب و مواد غذایی را جذب می‌کند..... ۵۱
- ۱-۹-۲ بافت‌های اولیه ریشه از استوانه مرکزی تشکیل شده‌اند که توسط پوست (کورتکس) و اپیدرم پوشانده می‌شوند..... ۵۲
- ۱-۹-۳ سیستم شاخساره به ماژول‌های تکرارپذیر سازمان‌دهی شده است..... ۵۴
- ۱-۹-۴ بافت برگ نهاندانگان از یک اپیدرم با روزنه، سلول‌های قنوس‌زنانند و رگبرگ‌ها تشکیل شده است..... ۵۴
- ۱-۹-۵ بافت اولیه ساقه گیاهان تک‌لپه و دولپه‌های حقیقی سازمان‌دهی متفاوت دارد..... ۵۷
- ۱-۱۰ طرح پیکره گیاهان دانه‌دار، III. رشد و نمو اندام جدید..... ۵۹
- ۱-۱۰-۱ مریستم‌های انتهایی پیکره اولیه گیاه را ایجاد می‌کنند..... ۵۹
- ۱-۱۰-۲ نوک ریشه از مریستمی تشکیل شده است که با کلاهک پوشیده شده است. ریشه‌های جانبی به صورت آغازه‌هایی از دایره محیطیه نشأت می‌گیرند..... ۶۰
- ۱-۱۰-۳ جوانه انتهایی شاخساره، خاستگاه برگ، جوانه انتهایی و اندام‌های زایشی می‌باشد..... ۶۱
- ۱-۱۰-۴ رشد ثانویه برای طولانی مدت است حتی تا هزاران سال..... ۶۲
- ۱-۱۰-۵ مریستم‌های جانبی باعث رشد قطری می‌شوند..... ۶۲
- ۱-۱۰-۶ مرفولوژی چوب تحت تاثیر عوامل محیطی و درونی قرار دارد..... ۶۷

فصل دوم - مولکول‌ها، متابولیسم و انرژی..... ۷۳

- ۲-۱ مقدمه‌ای بر شیمی زیستی و فرایندهای مرتبط با انرژی..... ۷۳

۲-۲	مولکول‌های زیستی	۷۴
۲-۲-۱	مولکول‌ها از آنها تشکیل شده‌اند که به وسیله پیوندهای شیمیایی به هم متصل می‌شوند	۷۴
۲-۲-۲	ساختمان‌های شیمیایی به شکل‌های مختلفی نمایش داده می‌شوند	۷۶
۲-۲-۳	آب، جزء حیاتی سلول‌های زنده	۷۸
۲-۲-۴	مولکول‌های زیستی دارای اسکلت کربن-کربن می‌باشند	۸۱
۲-۲-۵	منومرها به هم متصل می‌شوند و مولکول‌های بزرگ را به وجود می‌آورند	۸۳
۲-۲-۶	کربوهیدرات‌ها شامل قندهای ساده و پلی‌ساکاریدهای پیچیده می‌باشند	۸۵
۲-۲-۷	لیپیدها شامل روغن، چربی، موم و استرول‌های می‌باشند	۹۱
۲-۲-۸	پروتئین: به عنوان کاتالیزور، اعضای ساختمانی و مکانیکی و مولکول‌های پیام‌رسان عمل می‌کنند	۹۶
۲-۲-۹	اطلاعات ژنتیکی هر موجود زنده در اسیدهای نوکلئیک وجود دارد	۱۰۳
۲-۳	انرژی	۱۰۵
۲-۳-۱	سیستم‌های بیروزیکی از توانین ترمودینامیک تبعیت می‌کنند	۱۰۶
۲-۳-۲	از تغییر انرژی آزاد برای، یعنی جهت یک واکنش شیمیایی استفاده می‌شود	۱۰۸
۲-۳-۳	انتقال الکترون‌ها طی واکنش‌های اکسیداسیون احیا صورت می‌گیرد	۱۰۹
۲-۳-۴	در سلول، انرژی به وسیله مواد واسطه‌ای شده جریان پیدا می‌کند	۱۱۱
۲-۳-۵	ATP نقش محوری در جریان انرژی در سلول دارد	۱۱۴
۲-۳-۶	تولید ATP از طریق دو سازوکار مشخص انجام می‌گیرد	۱۱۵
۲-۴	آنزیم‌ها	۱۱۶
۲-۴-۱	آنزیم‌ها اغلب به کوفاکتور نیاز دارند	۱۱۷
۲-۴-۲	کانالیز با کاهش موانع انرژی واکنش‌های قابل انجام به سرعت تبدیل می‌شود	۱۲۱
۲-۴-۳	سرعت واکنش‌های کانالیز شده آنزیمی توسط عوامل مختلفی تعیین می‌شود	۱۲۴
۲-۴-۴	فعالیت آنزیم به شدت تنظیم می‌شود	۱۲۶
۱۳۳	فصل سوم - سازمان‌دهی و بیان ژنوم	
۳-۱	مقدمه‌ای بر ژن و ژنوم	۱۳۳
۳-۲	سازمان‌دهی ژنوم گیاهی I-ژنوم پلاستید، میتوکندری و هسته	۱۳۳
۳-۲-۱	ژنوم پلاستید همه ژن‌های مورد نیاز کارکرد پلاستید را ندارد	۱۳۴
۳-۲-۲	اندازه ژنوم میتوکندری در گونه‌های مختلف گیاهی بسیار متفاوت است	۱۳۵
۳-۲-۳	ژنوم هسته‌ای بعضی از گیاهان بزرگ‌تر و بعضی کوچک‌تر از ژنوم انسانی است	۱۳۸
۳-۲-۴	بخش عمده ژنوم گیاهان از DNA تکراری تشکیل شده است	۱۴۲
۳-۲-۵	سازمان‌یافتگی مقدار و نظم و ترتیب ژن‌ها در گونه‌های گیاهی خویشاوند حفاظت شده است	۱۴۵
۳-۳	سازمان‌دهی ژنوم گیاهی II کروموزوم و کروماتین	۱۴۷

- ۱۴۸ ۳-۳-۱ بازوی کروموزومی از نظر ژن غنی است.
- ۱۵۰ ۳-۳-۲ هر بازوی کروموزوم به یک تلومر ختم می‌شود.
- ۱۵۲ ۳-۳-۳ سانترومر ساختمان پیچیده‌ای است که روی کروموزوم به صورت قسمت‌های باریک شده دیده می‌شود.
- ۱۵۳ ۳-۳-۴ کروموزوم‌ها مشخصه‌های ساختمانی ویژه دیگری هم دارند.
- ۱۵۶ ۳-۳-۵ DNA در هسته با هیستون‌ها پسته‌بندی شده و کروماتین را به وجود می‌آورد.
- ۱۶۰ ۳-۳-۶ هر گونه دارای تعدادی کروموزوم ویژه خود است.
- ۱۶۱ ۳-۳-۷ پلی‌پلوئیدی و دو برابر شدن ژنوم در گیاهان رایج است.
- ۱۶۵ ۳-۴ بیان ژن گیاهی، I رونویسی DNA به RNA.
- ۱۶۵ ۳-۴-۱ ژن‌های گیاهی ساختارهای پیچیده‌ای دارند.
- ۱۶۷ ۳-۴-۲ بیان‌یافتگی هیستون و کروماتین نقش مهمی در بیان ژن دارد.
- ۱۶۸ ۳-۴-۳ ساختارهای سرعت (رمان‌یافته‌تر) کروماتین هم بیان ژن را تنظیم می‌کنند.
- ۱۷۰ ۳-۴-۴ پروموتورها عناصر تنظیمی دیگر زمان و میزان بیان رونویسی ژن را کنترل می‌کنند.
- ۱۷۱ ۳-۴-۵ RNA پلی‌مرازها پلیسی را کاتالیز می‌کنند.
- ۱۷۸ ۳-۴-۶ عوامل رونویسی به تولیدی تنظیمی DNA متصل می‌شوند.
- ۱۷۸ ۳-۴-۷ پروتئین‌های هومئوباکس در تنظیم نمو تعیین سرنوشت سلول نقش مهمی دارند.
- ۱۸۰ ۳-۴-۸ خانواده MADS باکس شامل ژن‌های مرتبط هستند و زمان گل‌دهی را تنظیم می‌کنند.
- ۱۸۱ ۳-۴-۹ نام بسیاری از ژن‌ها از روی فنوتیپ جمش‌مانند انتخاب می‌شود.
- ۱۸۲ ۳-۴-۱۰ رونویسی دارای مراحل آغاز، طویل شدن پایانی می‌باشد.
- ۱۸۳ ۳-۴-۱۱ مولکول‌های RNA پیامبر دچار تعدیلات پس از رونویسی می‌شوند.
- ۱۸۵ ۳-۴-۱۲ میکرو RNA بیان ژن را در سطح پس از رونویسی تنظیم می‌کند.
- ۱۸۶ ۳-۵ بیان ژنوم گیاهی II تنظیم اپی‌ژنتیک بیان ژن.
- ۱۸۶ ۳-۵-۱ متیله شدن DNA یکی از واسطه‌های مهم تنظیم اپی‌ژنتیک بیان ژن می‌باشد.
- ۱۸۷ ۳-۵-۲ تغییرات اپی‌ژنتیک می‌توانند از طریق پاراموتاسیون از نسلی به نسل دیگر منتقل شوند.
- ۱۸۸ ۳-۵-۳ تراریخته‌ها می‌توانند به صورت کمک بازدارنده ژن‌های گیاهی را خاموش کنند.
- ۱۹۰ ۳-۵-۴ نقش‌پذیری تنها در مراحل خاصی از نمو گیاه وجود دارد.
- ۱۹۱ ۳-۶ بیان ژنوم گیاهی III ترجمه RNA به پروتئین.
- ۱۹۲ ۳-۶-۱ RNAهای ناقل رابط بین کدون‌های mRNA و اسیدهای آمینه است.
- ۱۹۴ ۳-۳-۲ بیوسنتز پروتئین در ریبوزوم‌ها انجام می‌گیرد.
- ۱۹۵ ۳-۶-۳ ساخت پروتئین از پایانه ۵' mRNA شروع می‌شود.
- ۱۹۷ ۳-۶-۴ زنجیره پلی‌پپتید با افزایش پی در پی اسیدهای آمینه به زنجیره در حال رشد، طویل می‌شود.
- ۲۰۱ ۳-۶-۵ ساخت پروتئین پس از رسیدن به کدون توقف پایان می‌یابد.
- ۲۰۲ ۳-۶-۶ در بیشتر پروتئین‌ها تعدیلات پس از ترجمه انجام می‌شود.

۳-۷	بیان ژن اندامک‌ها	۲۰۵
۳-۷-۱	شباهت ماشین بیان ژن کلروپلاست به بیان ژن باکتریایی بیشتر از بیان ژن هسته‌ای است	۲۰۵
۳-۷-۲	رونوشت‌های رمز شده توسط ژنوم پلاستید اغلب پلی‌سیترونیک هستند و توسط سازوکاری مشابه پروکاریوت‌ها ترجمه می‌گردند	۲۰۶
فصل چهارم - معماری سلول		
۴-۱	مقدمه‌ای بر ساختار سلول	۲۰۹
۴-۲	دیواره سالی	۲۱۰
۴-۲-۱	سلولزی: اجزای مهم چارچوب اصلی دیواره اولیه سلول می‌باشد	۲۱۳
۴-۲-۲	گلیکان: اتصال دهنده جانبی داربست سلولزی را به هم متصل می‌کنند	۲۱۴
۴-۲-۳	پلی‌مرها: ماده رمی‌ای (اتریکس) پکتینی می‌توانند شبکه دومی را در دیواره‌های سلولی اولیه تشکیل دهند	۲۱۶
۴-۲-۴	اجزای غیر پلی‌ساکاریدی: یک شبکه ساختاری سوم را در دیواره‌های سلولی تشکیل می‌دهند	۲۱۸
۴-۲-۵	بیوسنتز و فرایند گردآوری: دیواره‌های سلولی اولیه در طول توسعه سلول انجام می‌شود	۲۲۰
۴-۲-۶	دیواره‌های ثانویه پس از توقف رشد دیواره اولیه ایجاد می‌شوند	۲۲۱
۴-۳	غشاهای سلولی	۲۲۴
۴-۳-۱	غشاهای زیستی دارای ویژگی‌های ساختاری مشترکی هستند	۲۲۵
۴-۳-۲	غشای پلاسمایی سدی بین پروتوپلاست زنده محیط خارجی است	۲۲۷
۴-۴	هسته	۲۳۰
۴-۵	سیستم درون غشایی	۲۳۲
۴-۵-۱	شبکه آندوپلاسمی نوعی سیستم غشایی است که به پوشش هسته بسته است	۲۳۴
۴-۵-۲	بسیاری از پروتئین‌ها در شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار ساخته می‌شوند	۲۳۴
۴-۵-۳	شبکه آندوپلاسمی صاف در تعدیل اسیدهای چرب، تولید لیپید و اجسام روعی شرکت می‌کند	۲۳۵
۴-۵-۴	دستگاه گلژی مولکول‌های تازه ساخته شده را فرآوری و بسته‌بندی می‌کند	۲۴۱
۴-۵-۵	انتقال از طریق گلژی، جهت‌دار است	۲۴۲
۴-۵-۶	وزیکول‌ها مواد را از طریق آگزوسیتوز و اندوسیتوز، با خارج از سلول مبادله می‌کنند	۲۴۳
۴-۵-۷	واکنش‌ها اجزایی چندکاره هستند	۲۴۴
۴-۶	پلاستیدها	۲۴۶
۴-۶-۱	پلاستیدها دارای دو غشا، ژنوم‌های پروکاریوتی و دستگاه تولید پروتئین هستند	۲۴۶
۴-۶-۲	پلاستیدهای مختلف از نظر نموی با هم ارتباط دارند	۲۴۷
۴-۶-۳	پلاستیدها در اثر تقسیم پلاستیدهای موجود، بازتولید می‌شوند و توارث آنها در بازدانگان و نهاندانگان متفاوت است	۲۵۳

- ۴-۷ میتوکندری و پروکسیزوم ۲۵۴
- ۴-۸ اسکلت سلولی ۲۵۷
- ۴-۸-۱ اسکلت سلولی از شبکه‌ای از پروتئین‌های رشته‌ای تشکیل شده است ۲۵۹
- ۴-۸-۲ رشته‌ها و ریزلوله‌های اکتین دارای قطبیت ذاتی هستند ۲۶۳
- ۴-۸-۳ تجمع خود به خود اجزای اسکلت سلولی در سه مرحله انجام می‌گیرد ۲۶۳
- ۴-۸-۴ پروتئین‌های کمکی تجمع و کارکرد اسکلت سلولی را تنظیم می‌کنند ۲۶۸
- ۴-۸-۵ جریان سیتوپلاسمی، جابجایی و استقرار اندامک‌ها به اکتین نیاز دارد ۲۷۰
- ۴-۸-۶ رشته بای اکتین در ترشح مواد نقش دارند ۲۷۱
- ۴-۸-۷ ریزلوله‌ها منطقه پوستی با تنظیم جهت میکرو فیبریل‌های سلولزی به تعیین جهت توسعه سلول کمک می‌کنند ۲۷۳
- بخش دوم - رطوبت ۲۷۷
- فصل پنجم - انتقال غشایی و تردد درون سلولی پروتئین ۲۷۹
- ۵-۱ مقدمه‌ای بر حرکت مواد محلول و واکوئل‌های بزرگ ۲۷۹
- ۵-۲ مبانی فیزیکی ۲۸۲
- ۵-۲-۱ انتشار فرایندی خودبه خودی است ۲۸۲
- ۵-۲-۲ پتانسیل شیمیایی یک محلول به صورت گرادیان در مول بیان می‌شود ۲۸۴
- ۵-۲-۳ تفاوت در پتانسیل شیمیایی باعث حرکت مواد محلول می‌شود ۲۸۵
- ۵-۲-۴ توزیع نابرابر مواد محلول باردار در عرض غشا باعث ایجاد پتانسیل غشایی می‌شود ۲۸۷
- ۵-۲-۵ معادله نرنست غلظت درونی و بیرونی یون را در یک پتانسیل غشایی معین پیش‌بینی می‌کند ۲۸۷
- ۵-۳ تنظیم جابجایی مواد محلول توسط غشاها و ناقل‌های مستقر در آن ۲۹۰
- ۵-۴ پمپ‌ها ۲۹۴
- ۵-۴-۱ $ATP-H^+$ آرها نقشی کلیدی در انتقال غشایی بازی می‌کنند ۲۹۶
- ۵-۴-۲ $ATP-H^+$ آرها غشای پلاسمایی عمدتاً از طریق فعالیت آنزیم تنظیم می‌شود تا بیان غشایی ۲۹۸
- ۵-۴-۳ یک ATP پمپ کننده Ca^{2+} در غشاها داخلی، غلظت کلسیم سیتوسولی را تنظیم می‌کند ۲۹۹
- ۵-۴-۴ $ATP-H^+$ آرها نوع V گیاهی خویشاوند ATP آرها نوع F می‌باشند ۳۰۱
- ۵-۴-۵ دو نوع پیروفسفاتاز پمپ کننده H^+ در گیاهان وجود دارد ۳۰۳
- ۵-۴-۶ ناقل‌های ABC، ATP آرها نوع P هستند که انتقال مواد محلول را تسهیل می‌کنند ۳۰۴
- ۵-۵ کانال‌ها ۳۰۴
- ۵-۵-۱ فعالیت کانال یون با استفاده از روش پیچ-کلمپ مطالعه شده است ۳۰۶
- ۵-۵-۲ انتقال یون‌ها از کانال‌ها باعث ایجاد جریان می‌شود ۳۰۹
- ۵-۵-۳ باز و بسته شدن کانال‌ها به دقت تنظیم می‌شود ۳۱۰

۳۱۳	۵-۵-۴ آکوپورین‌ها گروهی از کانال‌های تسهیل کننده انتقال آب هستند
۳۱۵	۵-۵-۵ جریان آب از اکوپورین‌ها به وسیله عوامل زیادی تنظیم می‌شود
۳۱۶	۵-۶ حامل‌ها و ناقل‌های همراه، واسطه‌های انتشار و انتقال فعال ثانویه
۳۱۸	۵-۷ انتقال درون سلولی پروتئین‌ها
۳۲۰	۵-۷-۱ انتقال پروتئین نیازمند برچسب‌های نشانه پپتیدی و دستگاه مرتب‌سازی پروتئین می‌باشد
۳۲۱	۵-۷-۲ یک پروتئین برای رسیدن به مقصد خود، اغلب از چند غشا عبور می‌کند
۳۲۳	۵-۷-۳ انتقال به کلروپلاست و میتوکندری در برگرفته انتقال از چند مانع غشایی است
۳۲۶	۵-۷-۴ ورود پروتئین‌ها به پروکسی‌زوم نیازمند گذشتن از تک غشاها می‌باشد
۳۲۷	۵-۷-۵ پروتئین‌ها در طریق منافذ هسته‌ای وارد هسته می‌شوند
۳۲۹	۵-۸ مسیر ترشح پروتئین
۳۲۹	۵-۸-۱ پپتید سیگنال پروتئین‌ها را به سمت شبکه آندوپلاسمی هدایت می‌کند
۳۳۳	۵-۸-۲ تعدیل پس از ترشح پروتئین‌ها از شبکه آندوپلاسمی شروع می‌شود
۳۳۴	۵-۸-۳ پروتئین‌های پوششی با جابجایی و زیرل‌ها را در بین شبکه آندوپلاسمی و گلژی مدیریت می‌کنند
۳۳۶	۵-۸-۴ پروتئین‌ها از گلژی به مقدها: گوناگون منتقل می‌شوند
۳۳۸	۵-۹ بازچرخ پروتئین و نقش سیستم ترشح و ترشح و ترشح
۳۳۹	۵-۹-۱ یوبی کوئیتین پروتئین‌ها را برای تجزیه نشاندگی می‌کند
۳۴۰	۵-۹-۲ پروتئین‌ها از ۲۶S یک ماشین مولکولی است که پروتئین‌ها را یوبی کوئیتینه شده را تجزیه می‌کند
۳۴۱	۵-۹-۳ پروتئین‌های موجود در سیستوسول و شبکه آندوپلاسمی به وسیله UbPS تجزیه می‌شوند
۳۴۵	فصل ششم - از بذر تا گیاهچه: جوانه‌زنی و انتقال ذخایر
۳۴۵	۶-۱ مقدمه‌ای بر بذر و جوانه‌زنی آن
۳۴۶	۶-۲ ساختار بذر
۳۴۷	۶-۲-۱ بذر حاوی یک گیاه جنینی است
۳۴۹	۶-۲-۲ پوشش‌های بذر از لایه‌ای از سلول‌های مرده تشکیل شده‌اند که جنین را محافظت می‌کند
۳۵۲	۶-۲-۳ آندوسپرم، بافتی مختص نهان‌دانگان است که مواد غذایی را ذخیره می‌کند
۳۵۶	۶-۳ مصرف مواد اندوخته‌ای بذر توسط جنین در حال جوانه‌زنی
۳۶۰	۶-۳-۱ نشاسته ماده غذایی ذخیره‌ای اصلی کربوهیدراتی گیاهان است
۳۶۳	۶-۳-۲ در بسیاری از بذر، دیواره‌های سلول به عنوان ذخیره مهم پلی‌ساکارید هم عمل می‌کنند
۳۶۷	۶-۳-۳ پروتئین‌های ذخیره‌ای در بذر دولپه‌ای‌های حقیقی شامل گلبولین‌ها و آلبومین‌ها هستند
۳۶۸	۶-۳-۴ پروتئین‌های ذخیره‌ای دانه غلات از پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر یودیکوت‌ها متفاوت است
۳۷۰	۶-۳-۵ مقدار اسید آمینه پروتئین‌های بذر بر ارزش غذایی آن برای انسان و دام تأثیر می‌گذارد
۳۷۴	۶-۳-۶ پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر ممکن است به عنوان مواد ضد تغذیه‌ای عمل کنند

- ۱۳-۱-۱ ۸۶۶..... علایم کمبود بازگو کننده کارکرد و قابلیت انتقال هر عنصر در درون گیاه هستند
- ۱۳-۱-۲ ۸۶۷..... علاوه بر ریشه‌ها، اندام‌های دیگر نیز ممکن است در اکتساب مواد غذایی نقش داشته باشند
- ۱۳-۱-۳ ۸۶۸..... هیدروپونیک و ریزوترون از تکنولوژی‌های مورد استفاده در مطالعه مواد غذایی معدنی می‌باشند
- ۱۳-۱-۴ ۸۷۰..... ریزوسفر بر دسترسی گیاه به مواد غذایی تاثیر دارد
- ۱۳-۲ ۸۷۵..... نیتروژن
- ۱۳-۲-۱ ۸۷۶..... نیتروژن در بیوسفر، بین مخازن آلی و معدنی در گردش است
- ۱۳-۲-۲ ۸۷۸..... تثبیت نیتروژن باعث تبدیل گاز دی‌نیتروژن به NH_3 می‌شود
- ۱۲-۲-۳ ۸۷۹..... تثبیت زیستی نیتروژن توسط نیتروژناز کاتالیز می‌شود
- ۱۳-۲-۴ ۸۸۳..... تثبیت دی‌نیتروژن از طریق یک چرخه کاتالیزوری انجام می‌گیرد
- ۱۳-۲-۵ ۸۸۶..... جذب آمونیوم به سیم‌پلاسم از طریق کانال‌های ویژه غشایی انجام می‌گیرد
- ۱۳-۲-۶ ۸۸۸..... جذب نیتات توسط ریشه‌ها به شکل‌های دیگر نیتروژن ترجیح داده می‌شود
- ۱۳-۲-۷ ۸۹۳..... احیای نیتروژن در ریشه از آسیمیلایسون نیتروژن می‌باشد
- ۱۳-۲-۸ ۸۹۶..... احیای نیترات از طریق کنترل تولید و فعالیت نیترات رداکتاز تنظیم می‌شود
- ۱۳-۲-۹ ۹۰۰..... نیتروژن از طریق مسیر GS-GlutAT وارد ترکیبات آلی می‌شود
- ۱۳-۳ ۹۰۵..... فسفر
- ۱۳-۳-۱ ۹۰۶..... فسفر به شکل فسفات وارد بیوسفر می‌شود
- ۱۳-۳-۲ ۹۰۸..... فسفات توسط سلول‌های ریشه به ریشه‌ها پمپ شده می‌شود
- ۱۳-۳-۳ ۹۱۲..... گیاهان برای بهبود قابلیت دسترسی به فسفر، محیط ریشه را تغییر می‌دهند و روابط میکروبیایی برقرار می‌کنند
- ۱۳-۴ ۹۱۵..... گوگرد
- ۱۳-۴-۱ ۹۱۸..... چرخه گوگرد شامل تبدیل انواع اکسید شده و احیا شده گوگرد می‌باشد
- ۱۳-۴-۲ ۹۱۹..... گیاهان گوگرد را عمدتاً به شکل سولفات از خاک جذب می‌کنند
- ۱۳-۴-۳ ۹۲۳..... احیای سولفات و آسیمیلایسون آن توسط مجموعه‌ای از آنزیم‌ها کاتالیز می‌شود
- ۱۳-۴-۴ ۹۲۷..... دو آنزیم مرحله پایانی آسیمیله شدن سولفات به سیستئین را کاتالیز می‌کنند
- ۱۳-۴-۵ ۹۳۱..... آسیمیلایسون گوگرد از بعضی از جنبه‌ها شبیه آسیمیلایسون نیتروژن است
- ۱۳-۵ ۹۳۳..... مواد غذایی برمصرف کاتیونی: پتاسیم، کلسیم و منیزیم
- ۱۳-۵-۱ ۹۳۴..... پتاسیم فراوان‌ترین کاتیون موجود در بافت‌های گیاهی است
- ۱۳-۵-۲..... کانال‌ها و ناقل‌های دقیقاً تنظیم شده، حفظ غلظت‌های کمتر از میکرومولار کلسیم را در سیتوسول تضمین می‌کنند
- ۱۳-۵-۳..... کانال‌های موجود در غشای پلاسمایی منیزیم را به سیتوسول منتقل می‌کنند و یک ناقل ناهمسو باعث انتقال از سیتوسول به واکوئل می‌شود
- ۱۳-۶..... ریزمغذی‌ها

۱۳-۶-۱	آهن از بخش‌های ضروری فرایندهای انتقال الکترون زیستی می‌باشد	۹۴۳
۱۳-۶-۲	غلظت‌های بیش از حد چند عنصر ریزمغذی سمی است	۹۴۸
۱۳-۶-۳	آلومنیوم یک ماده معدنی غیرمغذی مسئول واکنش‌های سمی در بسیاری از گیاهان است که در خاک‌های اسیدی رشد می‌کنند	۹۴۹
۱۳-۶-۴	هموستازی فلزات سنگین توسط متابولیت‌ها و پروتئین‌های متصل شونده به فلزات برقرار شود	۹۵۶
فصل چهاردهم - انتقال بین سلولی و طولانی مسیر		
۱۴-۱	مقدمه‌ای بر انتقال آب و مواد محلول	۹۶۱
۱۴-۲	مفهوم پتانسیل آب	۹۶۳
۱۴-۲-۱	محلول پتانسیل آب را کاهش می‌دهند	۹۶۴
۱۴-۲-۲	فشار می‌تواند پتانسیل آب را کاهش یا افزایش دهد	۹۶۵
۱۴-۲-۳	نیروی جاذبه نانسیل آب را افزایش می‌دهد و جزء مهمی از Ψ_w درختان است	۹۶۷
۱۴-۳	جذب آب توسط سلول‌های پیام	۹۶۸
۱۴-۳-۱	نفوذپذیری غشاهای زیستی به آب و جذب آب توسط سلول‌های گیاهی موثر است	۹۶۸
۱۴-۳-۲	انتشار و جریان توده‌ای باعث حرکت آب و مواد محلول در گیاهان می‌شود	۹۶۹
۱۴-۴	نقش پلاسمودسماها در انتقال آب و مواد محلول	۹۷۱
۱۴-۴-۱	پلاسمودسماها جریان آب و مواد محلول را در بین سلول‌ها افزایش می‌دهند	۹۷۴
۱۴-۴-۲	ردیاب‌های فلورسنسی تخمینی محدوده اندازه‌گیری (قطر) پلاسمودسماها را ارائه کرده‌اند	۹۷۷
۱۴-۴-۳	مولکول‌های بزرگ درونی توسط پلاسمودسماها از سلولی سلولی دیگر منتقل می‌شوند	۹۷۹
۱۴-۴-۴	RNA و پروتئین از طریق پلاسمودسماها از سلولی به سلول دیگر منتقل می‌شود	۹۸۰
۱۴-۵	انتقال مواد فتوسنتزی در بافت آبکش	۹۸۲
۱۴-۵-۱	عناصر غربالی و سلول‌های همراه سلول‌های منحصر به فرد در بافت آبکش گیاهان گل‌دار هستند	۹۸۳
۱۴-۵-۲	عناصر غربالی دارای غلظت‌های بالایی از مواد محلول هستند و فشار تورژسانس کمی دارند	۹۸۴
۱۴-۵-۳	عناصر غربالی دارای صفحه‌های غربالی بازی هستند که امکان جریان آسان از فشار را فراهم می‌سازند	۹۸۷
۱۴-۶	بارگیری، انتقال و تخلیه آبکشی	۹۸۹
۱۴-۶-۱	بارگیری آبکشی در منبع ممکن است از آپوپلاست یا سیمپلاسم صورت گیرد	۹۸۹
۱۴-۶-۲	ساکارز و سایر قندهای غیراحیا کننده از بافت آبکشی انتقال می‌یابند	۹۹۱
۱۴-۶-۳	جریان - فشار طولانی مسیر در بافت آبکش به انرژی وابسته نیست	۹۹۴
۱۴-۶-۴	تخلیه آبکشی شامل مجموعه‌ای از رخدادهای انتقال کوتاه مسیر می‌باشد	۹۹۵
۱۴-۷	انتقال آب در بافت چوبی	۹۹۶

پیشگفتار مترجمین

رشد روز افزون جمعیت نیاز روز افزون به غذا و سایر فراورده‌های گیاهی را به دنبال دارد. بنابر این افزایش تولیدات گیاهی یک مسئله اساسی امروزی است. این افزایش تولید با دو چالش مهم محدودیت منابع و نهاده‌های تولید و محدودیت‌های محیطی مثل تنش‌های خشکی شوری گرما و... روبرو است. لذا افزایش بهره‌وری از این منابع محدود و فائق آمدن بر این محدودیت‌های محیطی، دو هدف کلان پیش روی محققین و پژوهشگران در بخش کشاورزی می‌باشد. یک راهکار نوین، کارآمد و منحصر به فرد در جهت نیل به این اهداف، درک فرایندهای فیزیولوژیک، تنش‌های محیطی، رشد و عملکرد و شناخت سازوکارهای فیزیولوژیکی سازگاری گیاهان با محیط‌های ناسازگار (تنش‌های محیطی) و سپس تعدیل و مهندسی مسیرهای متابولیکی مربوطه به کمک علوم زیست فناوری می‌باشد. نتیجتاً چنین رویکردی افزایش پتانسیل تولید، پایداری آن در شرایط متغیر محیطی و افزایش راندمان استفاده از نهاده‌های تولیدی خواهد بود.

علی‌رغم چنین اهمیت بنیادین، علم فیزیولوژی گیاهی در مراکز آموزش عالی کشاورزی و منابع طبیعی مورد توجه شایسته و بایسته واقع نشده است. مروری بر ساختار آموزشی و رشته - گرایش‌ها و مواد درسی و امتحانی آزمون‌ها در گروه‌های علمی دانشنامه‌های کشاورزی کشور تایید کننده این ادعاست. تامین و عرضه منابع علمی جدید و متنوع در این زمینه علمی اقدامی اگر چه اندک ولی مفید در جهت جبران این کم توجهی می‌تواند باشد. انتخاب و ترجمه کتاب "زندگی گیاه" توسط مترجمین در پاسخ به این ضرورت صورت گرفته است.

این کتاب بنابر ادعای مولفین آن، یکی از سه منبع اصلی و جدید در زمینه زیست‌شناسی و فیزیولوژی گیاهی در آمریکای شمالی و اروپا به حساب می‌آید و مولفین آن با افتخار گفتن از کتب بیوشیمی و زیست‌شناسی مولکولی گیاهان بسیاری از این موضوعات را در آن گنجانده‌اند. وجود متن در این کتاب با سایر کتب مرتبط موجود در کشور، بیکره‌بندی آن براساس مراحل مختلف رشدی گیاه و نیز فراوانی مباحث فیزیولوژیکی، تکمیل مباحث فیزیولوژی در هر مبحث با پرداختن به جنبه‌های مولکولی آنها و تنوع تمام با این مضامین موضوعات که منجر به جامعیت بیشتر کتاب شده است، می‌باشد. با توجه به ویژگی‌های ذکر شده، این کتاب مرجع مناسبی برای دروس متنوع مرتبط با فیزیولوژی گیاهی و یا فیزیولوژی گیاهان زراعی در مقاطع کارشناسی و تحصیلات تکمیلی در رشته‌های کشاورزی و منابع طبیعی و سایر رشته‌های مرتبط و نیز منبع مطالعاتی مفیدی برای پژوهشگران و محققین می‌تواند باشد.

با وجود دقت و وسواس فراوان در برگردان این اثر علمی، وجود خطاهای تایپی، نگارشی و... دور از انتظار نبوده و بدین وسیله از اساتید، دانشجویان و محققین عزیزی که در حین مطالعه با این نواقص مواجه می‌شوند تقاضا می‌شود نسبت به انعکاس آنها به مترجمین در جهت اصلاح در چاپ‌های بعدی ما را یاری نمایند.

پیشگفتار مترجمین □ ن

در پایان از زحمات پرسنل محترم موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران و به ویژه از زحمات صادقانه و کارشناسانه و توأم با صبر و بردباری جناب آقای منصور نظام‌آبادی مسئول محترم واحد انتشارات قدردانی می‌گردد.

مترجمین

پاییز ۹۷

www.ketab.ir