

فیزیولوژی و نمو گیاهی

جلد اول

(ویرایش ششم، ۲۰۱۵)

نویسندگان

لینکلن تیز، ادواردو زایگر
آین ماکس مولر، آنگوس مورفی

مترجمین

دکتر محمد کافی، دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی
دکتر بهنام کامکار، دکتر مجید جامی الاحمدی

سرشناسه	: تایز، لینکلن -
عنوان و نام پدیدآور	: فیزیولوژی و نمو گیاهی (جلد اول) / تألیف لینکلن تایز، ادواردو زایگر، آین ماکس مولر، آنگوس مورفی؛ ترجمه محمد کافی، عبدالمجید مهدوی دامغانی، بهنام کامکار و مجید جامی الاحمدی.
مشخصات نشر	: مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۶۴۰+۲۴ ص: مصور، جدول.
فروست	: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد؛ ۵۲۷؛ کشاورزی؛ ۲۲۲.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۳۲۴-۳۴۹-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا.
یادداشت	: کتابنامه: ص.
موضوع	: فیزیولوژی گیاهی.
موضوع	: رشد و نمو گیاهی.
شناسه افزوده	: زایگر، ادواردو؛ مولر، آین ماکس؛ مورفی، آنگوس؛ نویسندگان همکار.
شناسه افزوده	: کافی، محمد؛ مهدوی دامغانی، عبدالمجید؛ کامکار، بهنام؛ جامی الاحمدی، مجید. مترجمین.
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۴؛ ۹۵ ف ۳۵ ت ۷۱۱/۲ QK
رده بندی دیوئی	: ۵۷۱/۲



انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

مشهد میدان آزادی، پردیس دانشگاه فردوسی، سازمان مرکزی جهاد دانشگاهی مشهد

ص. پ. ۱۳۷۶-۹۱۷۷۵ تلفن ۳۸۸۳۲۳۶۷ مرکز پخش ۳۸۸۴۲۲۳۰

E-mail: info@jdmpress.com www.jdmpress.com

فیزیولوژی و نمو گیاهی (جلد اول)

نوشته: تایز، زایگر، مولر، مورفی

ترجمه: دکتر محمد کافی، دکتر عبدالمجید مهدوی دامغانی،

دکتر بهنام کامکار، دکتر مجید جامی الاحمدی

حروفچینی: واژگان خرد / لیتوگرافی: مشهد اسکر / چاپ و صحافی: دانشگاه فردوسی

چاپ اول زمستان ۱۳۹۴ / ۱۶۵۰ نسخه / شماره نشر ۵۲۷

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۳۲۴-۳۴۹-۱ ISBN: 978-964-324-349-1

کلیه حقوق نشر برای ناشر محفوظ است.

قیمت: ۳۲۰٫۰۰۰ ریال

به نام خداوند جان و خرد

کتاب بزرگترین دستاورد فرهنگی بشر است. دانش بشری مدیون هزاران هزار کتابی است که در طول تاریخ با رنج و تلاش فراوان گرد آمده‌اند. کتاب تداوم معرفت علمی انسان است که سرانجام به تراکم دانش و بروز دگرگونی‌های تمدنی می‌انجامد.

جهاد دانشگاهی مشهد بر این باور است که نخستین گام در راه بهبود ساختارهای اقتصادی- اجتماعی و توسعه کشور، دستیابی به تازه‌های دانش و نشر یافته‌های پژوهشگران است. کتاب حاضر پانصد و بیست و هفتمین اثری است که با همین رویکرد منتشر می‌شود. رهنمودهای خوانندگان فرهیخته می‌تواند ما را در ارتقای سطح کیفی و کمی این آثار یاری نماید.

انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

فهرست

۲۲.....	پیشگفتار نویسندگان
۲۴.....	پیشگفتار مترجمین
۲۵.....	۱ معماری گیاه و سلول
۲۶.....	فرایندهای زندگی گیاه: میانی وحدت‌زا.....
۲۷.....	طبقه‌بندی گیاه و چرخه‌های حیات.....
۲۸.....	چرخه‌های زندگی گیاه بین نسل‌های دیپلوئید و هاپلوئید تبادل می‌شود.....
۳۲.....	مروری بر ساختار گیاه.....
۳۲.....	سلول‌های گیاهی با دیواره سلولی سخت احاطه شده‌اند.....
۳۴.....	پلاسمودسماها حرکت آزاد مولکول‌ها را بین سلول‌ها تنظیم می‌کنند.....
۳۷.....	سلول‌های جدید در بافت‌های در حال تقسیم به نام مریستم منشأ می‌گیرند.....
۴۰.....	اندامک‌های سلول گیاهی.....
۴۰.....	غشاهای زیستی دو لایه فسفولیپیدی محتوی پروتئین هستند.....
۴۵.....	سیستم غشایی درونی.....
۴۵.....	عمده مواد ژنتیکی در هسته قرار دارد.....
۴۹.....	بیان ژن شامل نسخه‌برداری (رونویسی) و ترجمه است.....
۵۱.....	شبکه آندوپلاسمی شبکه‌ای از غشاهای داخلی است.....
۵۴.....	ترشح پروتئین‌ها از سلول‌ها با ER زیر شروع می‌شود.....
۵۵.....	گلیکوپروتئین‌ها و پلی‌ساکاریدهای صادراتی در دستگاه گلژی پردازش می‌شوند.....
۵۸.....	غشای پلاسمایی نواحی تخصصی شده‌ای دارد که در بازچرخش غشا دخیل هستند.....
۵۹.....	واکوئول‌ها کارکردهای متنوعی در سلول‌های گیاهی دارند.....

- ۶۱.....اندامک‌های خودتقسیم‌شونده و خودترکیب‌شونده مستقل از سیستم غشای داخلی.....
- ۶۱.....اجسام روغنی، اندامک‌های ذخیره‌کننده لیپید هستند.....
- ۶۲.....اجسام ریز (میکروبادی‌ها) نقش‌های متابولیکی ویژه‌ای در برگ‌ها و بذرها انجام می‌دهند.....
- ۶۴.....اندامک‌های تقسیم‌شونده نیمه‌خودمختار.....
- ۶۸.....پروپلاستیدها در بافت‌های گیاهی مختلف به پلاستیدهای تخصصی تبدیل می‌شوند.....
- ۶۹.....تقسیم کلروپلاستی و میتوکندریایی مستقل از تقسیم هسته هستند.....
- ۷۰.....اسکلت سلولی گیاه.....
- ۷۰.....اسکلت سلولی گیاه محتوی ریزلوله‌ها (میکروتوبول‌ها) و ریزرشته‌ها (میکروفیلامن‌ها) است.....
- ۷۱.....اکتین، توبولین و پلیمرهای آنها دارای جریان ثابتی در سلول زنده هستند.....
- ۷۶.....ریزلوله‌های غشایی با حرکت درجا در اطراف سلول حرکت می‌کنند.....
- پروتئین‌های محرک اسکلت سلولی به‌عنوان واسطه برای جریان سیتوپلاسمی و حرکت هدایت‌شده اندامک عمل می‌کنند.....
- ۷۶.....
- ۷۹.....تنظیم چرخه سلولی.....
- هر مرحله از چرخه سلولی مجموعه خاصی از فعالیت‌های سلولی و بیوشیمیایی دارد.....
- ۷۹.....
- ۸۲.....چرخه سلولی به‌وسیله سیکلین و کینازهای وابسته به سیکلین تنظیم می‌شود.....
- ۸۳.....میتوز و سیتوکینز با دخالت توأم ریزلوله‌ها و سیستم غشای درون سلولی انجام می‌شود.....
- ۸۷.....انواع سلول‌های گیاهی.....
- ۸۷.....بافت‌های پوستی سطح گیاهان را می‌پوشانند.....
- ۹۰.....بافت‌های زمینه‌ای پیکره گیاه را شکل می‌دهند.....
- ۹۴.....بافت‌های آوندی شبکه‌های انتقال بین بخش‌های مختلف گیاه را تشکیل می‌دهند.....
- ۹۷.....خلاصه.....
- ۱۰۰.....نکته‌های اینترنتی.....
- ۱۰۱.....منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر.....

۲ ساختار ژنوم و بیان ژن..... ۱۰۲.....

- ۱۰۲.....ساختار ژنوم هسته‌ای.....
- ۱۰۳.....ژنوم هسته‌ای در درون کروماتین‌ها بسته‌بندی شده است.....
- ۱۰۴.....سائترومرها، تلومرها و نواحی سازمان‌دهنده هسته حاوی توالی‌های تکرار شونده هستند.....
- ۱۰۵.....ترانسپوزون‌ها توالی‌های متحرک درون ژنوم می‌باشند.....
- ۱۰۷.....سازمان‌دهی کروموزوم در هسته اینترفاز تصادفی نیست.....

۱۰۸.....	میوز تعداد کروموزوم‌ها را نصف کرده و اجازه نو ترکیبی آلل‌ها را می‌دهد.....
۱۱۱.....	پلی‌پلوئیدها حاوی چندین کپی از کل ژنوم هستند.....
۱۱۵.....	واکنش‌های فنوتیپی و فیزیولوژیکی به پلی‌پلوئیدی غیرقابل پیش‌بینی هستند.....
۱۱۸.....	نقش پلی‌پلوئیدی در تکامل هنوز نامشخص است.....
۱۱۸.....	ژنوم‌های سیتوپلاسمی گیاه: میتوکندری‌ها و پلاستیدها.....
۱۱۸.....	تئوری درون‌همزیستی منشأ ژنوم‌های سیتوپلاسمی را توصیف می‌کند.....
۱۱۹.....	ژنوم‌های اندامکی از نظر اندازه متغیر هستند.....
۱۲۰.....	ژنتیک‌های اندامکی از اصول مندلی پیروی نمی‌کنند.....
۱۲۱.....	تنظیم بیان ژن هسته‌ای در سطح رونویسی.....
۱۲۱.....	RNA پلیمراز II به ناحیه راه‌انداز اغلب ژن‌های کدکننده پروتئین متصل می‌شود.....
۱۲۵.....	توالی‌های نوکلئوتیدی حفاظت‌شده پیام اتمام رونویسی و پلی‌آدنیلایسون را ارسال می‌کنند.....
۱۲۶.....	تغییرات اپی‌ژنتیکی به تعیین فعالیت ژن کمک می‌کنند.....
۱۲۷.....	تنظیم پساترجمه‌ای بیان ژن هسته‌ای.....
۱۲۷.....	تمامی مولکول‌های RNA در معرض تجزیه قرار دارند.....
۱۲۹.....	RNAهای غیر کدکننده، فعالیت mRNA را از طریق مسیر RNA تداخل‌کننده (RNAi) تنظیم می‌کنند.....
۱۳۴.....	تداخل RNA ممکن است علائم اپی‌ژنتیکی را در سلول‌های زاینده تنظیم مجدد کنند.....
۱۳۵.....	RNAهای کوچک و RNAi با آلودگی ویروسی مقابله می‌کنند.....
۱۳۵.....	هم‌مهارى یک پدیده خاموش‌سازی است که توسط RNA انجام می‌شود.....
۱۳۶.....	تنظیم پساترجمه‌ای طول عمر پروتئین‌ها را تعیین می‌کند.....
۱۳۸.....	ابزارهای مطالعه اعمال حیاتی ژن.....
۱۳۸.....	تجزیه و تحلیل جهش‌یافته می‌تواند به روشن ساختن عملکرد ژن کمک نماید.....
۱۳۹.....	تکنیک‌های مولکولی می‌توانند فعالیت ژن‌ها را اندازه‌گیری کنند.....
۱۴۱.....	امتراج‌های ژنی ژن‌های گزارشگر را معرفی می‌کنند.....
۱۴۴.....	تغییر ژنتیکی گیاهان زراعی.....
۱۴۶.....	ترازیخت‌ها می‌توانند سبب اعطای مقاومت به علف‌کش‌ها یا آفات گیاهی شوند.....
۱۴۷.....	موجودات ترازیخته بحث‌برانگیز هستند.....
۱۴۸.....	خلاصه.....
۱۵۰.....	نکته‌های اینترنتی.....
۱۵۰.....	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر.....

بخش I: انتقال و جابه‌جایی آب و مواد محلول

- ۳ آب و سلول‌های گیاهی..... ۱۵۳
- آب در زندگی گیاه..... ۱۵۳
- ساختمان و ویژگی‌های آب..... ۱۵۵
- آب یک مولکول قطبی است که پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌دهد..... ۱۵۵
- آب یک حلال عالی است..... ۱۵۶
- آب در مقایسه با اندازه‌اش، ویژگی‌های حرارتی متمایزی دارد..... ۱۵۶
- مولکول‌های آب هم‌چسبی سطح دارند..... ۱۵۷
- آب قدرت کششی زیادی دارد..... ۱۵۹
- انتشار و اسمز..... ۱۶۰
- انتشار حرکت خالص مولکول‌ها از طریق آشفستگی حرارتی تصادفی است..... ۱۶۰
- انتشار در فواصل کوتاه کارآمدتر است..... ۱۶۲
- اسمز حرکت خالص آب در عرض یک غشا با نفوذپذیری انتخابی را توصیف می‌کند..... ۱۶۳
- پتانسیل آب..... ۱۶۴
- پتانسیل شیمیایی آب وضعیت انرژی آزاد آب را نشان می‌دهد..... ۱۶۴
- سه عامل اصلی در پتانسیل آب سلول دخیل هستند..... ۱۶۵
- مواد محلول..... ۱۶۵
- فشار..... ۱۶۵
- گرانش..... ۱۶۶
- پتانسیل‌های آب را می‌توان اندازه‌گیری کرد..... ۱۶۶
- پتانسیل آب در سلول‌های گیاهی..... ۱۶۷
- آب در امتداد یک شیب پتانسیل به درون سلول وارد می‌شود..... ۱۶۷
- آب می‌تواند در پاسخ به شیب پتانسیل آب نیز از سلول خارج شود..... ۱۶۹
- پتانسیل آب و مؤلفه‌های آن بسته به شرایط رشد و موقعیت درون گیاه تغییر می‌کند..... ۱۷۱
- دیواره سلولی و ویژگی‌های غشاء..... ۱۷۱
- تغییرات اندک در حجم سلول گیاه به تغییرات بزرگ در فشار آماس می‌انجامد..... ۱۷۲
- سرعت به‌دست آوردن یا ازدست‌دادن آب در سلول‌ها تحت تأثیر هدایت هیدرولیکی غشای پلاسمایی است..... ۱۷۴
- آکوآپورین‌ها (مجاری آبی) حرکت آب از عرض غشای پلاسمایی را تسهیل می‌کنند..... ۱۷۵
- وضعیت آب در گیاه..... ۱۷۶

فرایندهای فیزیولوژیک تحت تأثیر وضعیت آب گیاه قرار می گیرند..... ۱۷۶

تجمع مواد محلول به حفظ آماس و حجم سلول کمک می کند..... ۱۷۶

خلاصه..... ۱۷۸

نکته های اینترنتی..... ۱۸۰

منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر..... ۱۸۰

۴ موازنه آب در گیاهان..... ۱۸۱

آب در خاک..... ۱۸۱

فشار هیدروستاتیک منفی در آب خاک، پتانسیل آب خاک را کاهش می دهد..... ۱۸۲

آب از طریق جریان توده ای در سرتاسر خاک حرکت می کند..... ۱۸۴

جذب آب توسط ریشه ها..... ۱۸۵

آب از طریق آپوپلاست، سیمپلاست و مسیرهای تراغشایی به درون ریشه حرکت می کند..... ۱۸۶

تجمع مواد محلول در آوند چوب می تواند منجر به "فشار ریشه" شود..... ۱۸۸

انتقال آب از طریق آوند چوب..... ۱۸۹

آوند چوب دارای دو نوع سلول انتقالی است..... ۱۹۰

آب به واسطه جریان توده ای مشتق از فشار در مسیر آوند چوب حرکت می کند..... ۱۹۲

حرکت آب از طریق آوند چوب در مقایسه با حرکت آب از طریق سلول های زنده به شیب فشار کمتر نیاز دارد..... ۱۹۳

چه اختلاف فشاری برای بالا بردن آب تا ارتفاع صد متری بالای یک درخت نیاز است؟..... ۱۹۴

نظریه هم چسبی - کشش، انتقال آب در آوند چوب را توصیف می کند..... ۱۹۵

انتقال آب از طریق آوند چوب در درختان با چالش های فیزیکی روبه روست..... ۱۹۷

گیاهان پیامدهای حباب زایی در آوند چوب را به حداقل می رسانند..... ۱۹۹

حرکت آب از برگ به هوا..... ۱۹۹

برگ ها مقاومت هیدرولیکی زیادی دارند..... ۲۰۱

اختلاف در غلظت بخار آب نیروی محرکه تعرق است..... ۲۰۱

هدررفت آب نیز از طریق مقاومت های مسیر تنظیم می شود..... ۲۰۲

کنترل روزنه ای، تعرق برگ را با فتوسنتز آن همساز می کند..... ۲۰۴

دیواره های سلولی سلول های نگهبان ویژگی های اختصاصی دارند..... ۲۰۴

افزایش فشار آماس در سلول نگهبان باعث باز شدن روزنه می شود..... ۲۰۶

نسبت تعرق، رابطه بین هدررفت آب و جذب کربن را اندازه گیری می کند..... ۲۰۸

مرور کلی، مسیر پیوسته خاک - گیاه - اتمسفر..... ۲۰۹

۲۱۰.....	خلاصه.....
۲۱۱.....	نکته‌های اینترنتی.....
۲۱۲.....	منابع جهت مطالعه بیشتر.....
۲۱۳.....	۵ تغذیه معدنی.....
۲۱۵.....	عناصر غذایی ضروری، کمبودها و ناهنجاری‌های گیاهی.....
۲۱۷.....	روش‌های خاصی در مطالعات تغذیه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند.....
۲۱۸.....	محلول‌های غذایی می‌توانند رشد سریع گیاه را ثبات ببخشند.....
۲۲۲.....	کمبود مواد معدنی متابولیسم و کارکرد گیاهی را مختل می‌کند.....
۲۲۳.....	گروه ۱: علائم کمبود عناصر غذایی که جزئی از ترکیبات کربنی هستند.....
۲۲۴.....	گروه ۲: کمبود عناصر غذایی مهم در ذخیره انرژی یا تمامیت ساختمانی.....
۲۲۵.....	گروه ۳: کمبود عناصر غذایی باقی‌مانده به‌شکل یونی.....
۲۲۷.....	گروه ۴: کمبود عناصر غذایی دخیل در واکنش‌های اکسیداسیون.....
۲۲۹.....	تجزیه بافت‌های گیاهی کمبود عناصر معدنی را آشکار می‌سازد.....
۲۳۰.....	درمان کمبود عناصر غذایی.....
۲۳۱.....	می‌توان با اضافه کردن کودها عملکرد گیاه زراعی را بهبود بخشید.....
۲۳۲.....	برخی از عناصر غذایی معدنی توسط برگ‌ها جذب می‌شوند.....
۲۳۳.....	خاک، ریشه‌ها و میکروب‌ها.....
۲۳۴.....	ذرات خاک دارای بار منفی، جذب سطحی عناصر غذایی معدنی را تحت تأثیر قرار می‌دهند.....
۲۳۶.....	pH خاک فراهمی عناصر غذایی، میکروب‌های خاک و رشد ریشه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.....
۲۳۶.....	یون‌های معدنی مازاد در خاک رشد گیاه را محدود می‌کنند.....
۲۳۷.....	برخی گیاهان سیستم‌های ریشه‌ای گسترده‌ای را توسعه می‌دهند.....
۲۳۸.....	سیستم‌های ریشه‌ای از نظر شکل متفاوتند؛ اما بر ساختارهای مشابهی مبتنی هستند.....
۲۴۲.....	نواحی مختلف ریشه یون‌های معدنی مختلف را جذب می‌کنند.....
۲۴۴.....	فراهمی عنصر غذایی رشد ریشه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.....
۲۴۴.....	همزیستی ریشه با قارچ جذب عنصر غذایی توسط ریشه‌ها را تسهیل می‌کند.....
۲۵۰.....	عناصر غذایی بین قارچ مایکوریزایی و سلول‌های ریشه حرکت می‌کند.....
۲۵۱.....	خلاصه.....
۲۵۳.....	نکته‌های اینترنتی.....
۲۵۳.....	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر.....

۲۵۴.....	۶ انتقال مواد محلول.....
۲۵۵.....	انتقال غیرفعال و فعال.....
۲۵۸.....	انتقال یون‌ها از عرض موانع غشایی.....
۲۵۸.....	اختلاف در میزان انتشار کاتیون‌ها و آنیون‌ها، سبب ایجاد پتانسیل‌های انتشار می‌شود.....
۲۵۹.....	پتانسیل غشایی با توزیع یون چه رابطه‌ای دارد؟.....
۲۶۱.....	معادله نرنست انتقال فعال و غیرفعال را متمایز می‌کند.....
۲۶۳.....	انتقال پروتون یک عامل مهم تعیین‌کننده پتانسیل غشایی است.....
۲۶۴.....	فرایندهای انتقال غشایی.....
۲۶۶.....	کانال‌ها انتشار در عرض غشاها را افزایش می‌دهند.....
۲۶۸.....	حامل‌ها به‌مواد خاص متصل شده و آنها را انتقال می‌دهند.....
۲۷۰.....	انتقال فعال اولیه، نیاز به انرژی دارد.....
۲۷۱.....	انتقال فعال ثانویه از انرژی ذخیره‌شده استفاده می‌کند.....
۲۷۳.....	آنالیزهای کینتیک می‌توانند سازوکارهای انتقال را توضیح دهند.....
۲۷۴.....	پروتئین‌های انتقالی در غشاء.....
۲۷۶.....	ژن‌های تعداد زیادی از ناقل‌ها شناسایی شده‌اند.....
۲۷۷.....	برای ترکیبات متنوع نیتروژن دار، ناقل‌های اختصاصی وجود دارند.....
۲۷۸.....	ناقلان کاتیونی، متنوع هستند.....
۲۸۲.....	ناقل‌های آنیونی شناسایی شده‌اند.....
۲۸۳.....	ناقلان فلز و شبه‌فلزها عناصر ریزمغذی ضروری را انتقال می‌دهند.....
۲۸۳.....	مجاری آبی (آکوآپورین‌ها)، کارکردهای متنوعی دارند.....
۲۸۴.....	ATP-H ⁺ آرزهای غشای پلاسمایی به‌شدت از طریق ATP آرزهای نوع P تنظیم می‌شوند.....
۲۸۶.....	H ⁺ -ATPase تونوپلاست تجمع مواد محلول در واکوئل‌ها را راهبری می‌کند.....
۲۸۸.....	H ⁺ - پرو فسفاتازها هم پروتون‌ها را در تونوپلاست پمپ می‌کنند.....
۲۸۸.....	انتقال یون در ریشه‌ها.....
۲۸۹.....	مواد محلول هم از طریق آپوپلاست و هم از طریق سیمپلاست حرکت می‌کنند.....
۲۹۰.....	یون‌ها هم از طریق سیمپلاست و هم از طریق آپوپلاست عبور می‌کنند.....
۲۹۰.....	سلول‌های پارانشیمی آوند چوب در بارگیری آوند چوب دخیل هستند.....
۲۹۲.....	خلاصه.....
۲۹۴.....	نکته‌های اینترنتی.....
۲۹۵.....	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر.....

بخش II : بیوشیمی و متابولیسم

- ۲۹۹..... فتوستنز: واکنش‌های نوری..... ۷
- ۲۹۹..... فتوستنز در گیاهان عالی.....
- ۳۰۰..... مفاهیم کلی.....
- ۳۰۰..... نور هر دو خصوصیت ذره‌ای و موجی دارد.....
- ۳۰۳..... وقتی مولکول‌ها نور را جذب یا ساطع می‌کنند وضعیت الکترونی آنها تغییر می‌کند.....
- ۳۰۴..... رنگدانه‌های فتوستنزی نوری را جذب می‌کنند که پیشران فتوستنز است.....
- ۳۰۶..... آزمایشات کلیدی در درک فتوستنز.....
- ۳۰۷..... طیف‌های عمل موجب پیوند جذب نور به فعالیت فتوستنزی می‌شود.....
- ۳۰۸..... فتوستنز در مجموعه‌های حاوی آنتن‌های گیرنده نور و مراکز واکنش فتوشیمیایی انجام می‌شود.....
- ۳۱۱..... نور عامل محرک واکنش شیمیایی فتوستنز است.....
- ۳۱۱..... نور عامل پیشران احیای $NADP^+$ و تشکیل ATP است.....
- ۳۱۲..... موجودات تولیدکننده اکسیژن دو سیستم نوری دارند که به دنبال هم فعالیت می‌کنند.....
- ۳۱۴..... سازمان دستگاه فتوستنزی.....
- ۳۱۴..... کلروپلاست محل فتوستنز است.....
- ۳۱۶..... تیلاکوئیدها دارای پروتئین‌های غشایی خاص هستند.....
- ۳۱۶..... سیستم‌های نوری I و II در مکان‌های مختلفی در غشای تیلاکوئیدی قرار دارند.....
- ۳۱۸..... باکتری‌های فتوستنزی که اکسیژن تولید نمی‌کنند یک مرکز واکنش دارند.....
- ۳۱۸..... سازمان سیستم‌های آنتن جذب‌کننده نور.....
- ۳۱۹..... سیستم‌های آنتن حاوی کلروفیل بوده و با غشا ارتباط دارند.....
- ۳۱۹..... آنتن‌ها انرژی را در مجاری قیفی شکل به مرکز واکنش منتقل می‌کنند.....
- ۳۲۰..... بسیاری از مجموعه‌های رنگدانه-پروتئین آنتن دارای ساختمان یکسان هستند.....
- ۳۲۱..... مکانیزم‌های انتقال الکترون.....
- ۳۲۲..... الکترون‌های کلروفیل از طریق ناقل‌هایی که در طرح Z سازماندهی شده‌اند منتقل می‌شوند.....
- ۳۲۴..... زمانی که یک کلروفیل تحریک شده یک مولکول گیرنده الکترون را احیا می‌کند انرژی کسب می‌شود.....
- ۳۲۵..... کلروفیل‌های مرکز واکنش دو سیستم نوری، نور را در طول موج‌های متفاوت جذب می‌کنند.....
- ۳۲۶..... مرکز واکنش PSII مجموعه‌ای از چندین رنگدانه-پروتئین است.....
- ۳۲۶..... آب توسط PSII به اکسیژن اکسیده می‌شود.....
- ۳۲۹..... فنوفیتین و دو کوئینون الکترون‌ها را از PSII می‌گیرند.....

۳۲۹.....	جریان الکترون‌ها از مجموعه سیتوکروم <i>b₆f</i> نیز موجب انتقال پروتون‌ها می‌شود.....
۳۳۱.....	پلاستوکوئینون و پلاستوسیانین ناقل‌های الکترون میان سیستم‌های نوری I و II هستند.....
۳۳۱.....	مرکز واکنش سیستم نوری I موجب احیای $NADP^+$ می‌شود.....
۳۳۴.....	جریان چرخه‌ای الکترون موجب تولید ATP شده اما NADPH تولید نمی‌کند.....
۳۳۴.....	برخی علف‌کش‌ها جریان الکترون فتوسنتزی را مسدود می‌کنند.....
۳۳۴.....	انتقال پروتون و ساخت ATP در کلروپلاست.....
۳۳۸.....	ترمیم و تنظیم دستگاه فتوسنتزی.....
۳۳۸.....	کاروتنوئیدها به‌عنوان عامل حفاظت نوری عمل می‌کنند.....
۳۴۱.....	بعضی زانتوفیل‌ها نیز در پراکندن انرژی نقش دارند.....
۳۴۱.....	مرکز واکنش PSII به‌سادگی آسیب می‌بیند.....
۳۴۲.....	PSI در برابر گونه‌های اکسیژن فعال حفاظت می‌شود.....
۳۴۳.....	تجمع در تیلاکوئید باعث توزیع انرژی بین سیستم‌های نوری می‌شود.....
۳۴۳.....	ژنتیک، آرایه و تکامل سیستم‌های فتوسنتزی.....
۳۴۳.....	ژن‌های کلروپلاست دارای الگوی وراثت غیر مندلی هستند.....
۳۴۴.....	اکثر پروتئین‌های کلروپلاست از سیتوپلاسم آمده‌اند.....
۳۴۴.....	ساخت زیستی و تجزیه کلروفیل مسیرهای پیچیده‌ای دارند.....
۳۴۶.....	موجودات فتوسنتزکننده پیچیده از موجودات ساده‌تر تکامل یافته‌اند.....
۳۴۷.....	خلاصه.....
۳۴۹.....	نکته‌های اینترنتی.....
۳۵۰.....	منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر.....
۳۵۱.....	۸ فتوسنتز: واکنش‌های کربن.....
۳۵۳.....	چرخه کالوین - بنسون.....
۳۵۳.....	چرخه کالوین - بنسون ۳ مرحله دارد: کربوکسیلاسیون، احیا و باززایی.....
۳۵۳.....	تثبیت CO_2 از طریق کربوکسیلاسیون رببولوز ۵، ۱- بیس فسفات و احیای ۳- فسفوگلیسرات موجب تولید تریوز فسفات‌ها می‌شود.....
۳۵۵.....	باززایی رببولوز ۵، ۱- بیس فسفات موجب تضمین آسیمیلایسیون پیوسته CO_2 می‌شود.....
۳۵۸.....	پیش از آسیمیلایسیون فتوسنتزی CO_2 یک دوره القایی وجود دارد.....
۳۵۹.....	مکانیزم‌های متعددی چرخه کالوین - بنسون را تنظیم می‌کنند.....
۳۶۰.....	رویسکو اکتیواز فعالیت بازسازی رویسکو را تنظیم می‌کند.....

- ۳۶۲..... نور چرخه کالوین- بنسون را از طریق فعالیت فردوکسین- تیوردوکسین تنظیم می کند.
- ۳۶۳..... حرکات یونی وابسته به نور موجب تنظیم چرخه کالوین- بنسون می شود.
- ۳۶۳..... نور تجمیع آنزیم های کلروپلاستی برای تشکیل مولکول های بزرگ را کنترل می کند.
- ۳۶۵..... چرخه دو کربنی اکسیداتیوی فتوستتزر.....
- ۳۶۷..... اکسیژناسیون ربیولوز ۱،۵- بیس فسفات موجب به جریان افتادن چرخه کربن فتوستتزی C_۳ اکسیداتیو می شود.
- ۳۷۰..... تنفس نوری با سیستم انتقال الکترون فتوستتزی مرتبط است.....
- ۳۷۱..... آنزیم های چرخه کربن فتوستتزی C_۳ اکسیداتیو از اجداد متفاوتی منشأ گرفته اند.....
- سیانوباکتری ها از یک مسیر باکتری های آغازی برای پیوند دادن اتم های کربن ۲- فسفوگلیکولات به چرخه کالوین- بنسون استفاده می کنند.....
- ۳۷۱.....
- ۳۷۳..... چرخه کربن فتوستتزی C_۳ اکسیداتیو با بسیاری از مسیرهای متابولیک برهمکنش دارد.....
- ۳۷۴..... ممکن است تولید زیست توده بر اثر تنفس نوری مهندسی شده افزایش یابد.....
- ۳۷۵..... مکانیزم های تغلیظ کربن غیر آلی.....
- ۳۷۶..... مکانیزم های تغلیظ کربن غیر آلی: چرخه کربن C_۴.....
- ۳۷۶..... مالات و آسپاراتات فرآورده های اولیه کربو کسپلاسیون چرخه C_۴ هستند.....
- ۳۷۸..... چرخه C_۴ آسیمپلاسیون CO_۲ را با فعالیت هماهنگ دو نوع سلول مختلف انجام می دهد.....
- چرخه C_۴ از مکانیزم های مختلف برای د کربو کسپلاسیون اسیدهای چهار کربنه انتقالی به سلول های غلاف آوندی استفاده می کند.....
- ۳۸۱.....
- ۳۸۲..... سلول های غلاف آوندی و سلول های مزوفیل تفاوت های آناتومیکی و بیوشیمیایی دارند.....
- ۳۸۲..... چرخه C_۴ موجب تغلیظ CO_۲ در تک سلول نیز می شود.....
- ۳۸۳..... نور فعالیت آنزیم های کلیدی C_۴ را تنظیم می کند.....
- ۳۸۳..... آسیمپلاسیون فتوستتزی CO_۲ در گیاهان C_۴ نیازمند فرایندهای انتقالی بیشتر در مقایسه با گیاهان C_۳ است.....
- ۳۸۴..... در اقلیم های خشک و گرم چرخه C_۴ تنفس نوری را کاهش می دهد.....
- ۳۸۷..... مکانیزم های تغلیظ کربن غیر آلی: متابولیسم اسید کراسولاسه (CAM).....
- ۳۸۹..... مکانیزم های مختلف، فعالیت C_۴ PEPCase و CAM PEPCase را تنظیم می کند.....
- ۳۸۹..... CAM یک مکانیزم تطبیق پذیر حساس به محرک های محیطی است.....
- ۳۹۰..... انباشت و تسهیم مواد فتوستتزی؛ نشاسته و ساکارز.....
- ۳۹۲..... تشکیل و متابولیسم نشاسته کلروپلاستی.....
- ۳۹۲..... استرومای کلروپلاست نشاسته را در طول روز به شکل دانه های غیر محلول انباشت می کند.....
- ۳۹۳..... تجزیه نشاسته در شب نیازمند فسفوریلاسیون آمیلوپکتین است.....
- ۳۹۵..... صدور مالتوز نتیجه تجزیه موقتی نشاسته است.....

۳۹۹..... ساخت و تجزیه دانه‌های نشاسته توسط مکانیزم‌های چندگانه صورت می‌گیرد

۴۰۰..... ساخت زیستی و پیام‌رسانی ساکارز.....

۴۰۰..... تریوز فسفات‌های حاصل از چرخه کالوین- بنسون منبع سیتوسولی سه هگزوز فسفات مهم در نور هستند.....

۴۰۲..... فروکتوز ۲،۶- بیس فسفات منبع هگزوز فسفات را در نور تنظیم می‌کند.....

۴۰۲..... ساکارز پیوسته در سیتوسول ساخته می‌شود.....

۴۰۵..... خلاصه.....

۴۰۷..... نکته‌های اینترنتی.....

۴۰۸..... منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر.....

۹ فتوسنتز: ملاحظات فیزیولوژیک و اکولوژیک ۴۰۹.....

۴۱۰..... فتوسنتز تحت تأثیر ویژگی‌های برگ است.....

۴۱۲..... آناتومی برگ و ساختمان کانوپی جذب نور را بیشینه می‌کند.....

۴۱۵..... زاویه برگ و حرکت برگ جذب نور را کنترل می‌کند.....

۴۱۷..... برگ‌ها به محیط‌های نور و سایه خوپذیر می‌شوند.....

۴۱۸..... اثرات نور بر فتوسنتز در برگ کامل.....

۴۱۸..... منحنی‌های پاسخ به نور ویژگی‌های فتوسنتزی را آشکار می‌کند.....

۴۲۲..... برگ‌ها باید انرژی نوری مازاد را دفع کنند.....

۴۲۵..... جذب مقدار بسیار زیاد نور می‌تواند موجب بازدارندگی نوری شود.....

۴۲۶..... اثرات دما بر فتوسنتز در برگ کامل.....

۴۲۷..... برگ‌ها باید مقدار زیادی گرما دفع کنند.....

۴۲۸..... یک دمای بهینه برای فتوسنتز وجود دارد.....

۴۲۹..... فتوسنتز به دماهای پایین و بالا حساس است.....

۴۳۰..... کارایی فتوسنتزی به دما حساس است.....

۴۳۰..... اثرات دی‌اکسید کربن بر فتوسنتز در برگ کامل.....

۴۳۲..... غلظت CO_2 جوّی همچنان رو به افزایش است.....

۴۳۲..... انتشار CO_2 به داخل کلروپلاست برای فتوسنتز ضروری است.....

۴۳۵..... CO_2 محدودیت‌هایی برای فتوسنتز ایجاد می‌کند.....

۴۳۸..... با افزایش CO_2 جوّی در آینده فتوسنتز و تنفس چگونه تغییر می‌کند؟.....

۴۴۱..... ایزوتوپ‌های پایدار ویژگی‌های فتوسنتزی را ثبت می‌کنند.....

۴۴۱..... چگونه ایزوتوپ‌های پایدار کربن گیاهان اندازه‌گیری می‌شود؟.....

- ۴۴۲..... چرا نسبت ایزوتوپی گیاهان متغیر است؟
- ۴۴۵..... خلاصه.
- ۴۴۷..... نکته‌های اینترنتی.
- ۴۴۸..... منابع پیشنهادی جهت مطالعه بیشتر.

۱۰ زیست‌شناسی روزنه

- ۴۴۹..... باز شدن وابسته به نور روزنه‌ها.
- ۴۵۰..... سلول‌های نگهبان به نور آبی پاسخ می‌دهند.
- ۴۵۳..... نور آبی یک پمپ پروتون را در غشای پلاسمایی سلول نگهبان فعال می‌کند.
- ۴۵۵..... پاسخ‌های نور آبی دارای کینتیک و زمان تأخیری خاصی هستند.
- ۴۵۵..... نور آبی موازنه اسمزی سلول‌های نگهبان را تنظیم می‌کند.
- ۴۵۸..... ساکارز یک ماده حل‌شونده اسمزی فعال در سلول‌های نگهبان است.
- ۴۵۹..... تنظیم دریافت نور آبی در سلول‌های نگهبان توسط زآزانتین.
- ۴۶۳..... معکوس شدن بازبودن روزنه‌های ناشی از نور آبی توسط نور سبز.
- ۴۶۵..... یک مجموعه کاروتنوئید-پروتئین شدت نور را حس می‌کند.
- ۴۶۶..... قدرت کارآمد فیزیولوژی نور.
- ۴۶۷..... خلاصه.
- ۴۶۹..... نکته‌های اینترنتی.
- ۴۷۰..... منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر.

۱۱ انتقال در آوند آبکش

- ۴۷۱..... مسیرهای انتقال.
- ۴۷۲..... قند در عناصر غربالی آوند آبکش جابجا می‌شود.
- ۴۷۴..... عناصر غربالی بالغ، سلول‌های زنده تخصصی شده برای جابجایی شیره آوندی هستند.
- ۴۷۴..... منافذ بزرگ در دیواره‌های سلولی ویژگی برجسته عناصر غربالی به‌شمار می‌روند.
- ۴۷۶..... عناصر غربالی آسیب‌دیده درزگیری می‌شوند.
- ۴۸۰..... سلول‌های همراه کمک‌کننده عناصر غربالی به‌شدت تخصصی شده هستند.
- ۴۸۲..... الگوهای انتقال: منبع به مخزن.
- ۴۸۴..... مواد انتقال یافته در آوند آبکش.
- ۴۸۴..... شیره آوند آبکش را می‌توان جمع‌آوری و تجزیه کرد.

- ۴۸۵.....قندها به شکل غیراحیاکننده منتقل می شوند.
- ۴۸۷.....دیگر مواد محلول منتقل شونده در آوند آبکش.
- ۴۸۷.....سرعت های حرکت.
- ۴۸۸.....مدل جریان تحت فشار، یک مکانیزم غیرفعال برای انتقال آوند آبکش.
- ۴۸۹.....یک شیب فشار اسمزی ایجاد شده نیروی محرک انتقال در مدل جریان تحت فشار است.
- ۴۹۱.....برخی پیشگویی های جریان تحت فشار تأیید شده اند، در حالی که سایر آنها نیازمند آزمایش های بیشتر هستند
- هیچ انتقال دو طرفه ای در یک عنصر غربالی وجود ندارد، و مواد محلول و آب با سرعت یکسانی حرکت می کنند.....
- ۴۹۱.....انرژی اندکی برای انتقال از طریق مسیر آوند آبکش در گیاهان علفی مورد نیاز است.....
- ۴۹۲.....به نظر می رسد منافذ صفحه غربالی کانال های بازی باشند.....
- ۴۹۳.....شیب های فشار در عناصر غربالی ممکن است نسبتاً کم باشند؛ به نظر می رسد فشارها در گیاهان علفی و درختان یکسان باشند.....
- ۴۹۴.....مدل های جایگزین برای انتقال توسط جریان توده ای پیشنهاد شده اند.....
- ۴۹۵.....آیا انتقال در بازدانگان از مکانیزم متفاوتی برخوردار است؟.....
- ۴۹۶.....بارگیری آوند آبکش.....
- ۴۹۷.....بارگیری آوند آبکش می تواند از طریق آپوپلاست یا سیمپلاست انجام شود.....
- ۴۹۷.....داده های زیادی از وجود بارگیری آپوپلاستی در برخی گونه ها حمایت می کنند.....
- ۴۹۸.....جذب ساکارز در مسیر آپوپلاستی نیازمند انرژی متابولیکی است.....
- ۵۰۰.....بارگیری آوند آبکش در مسیر آپوپلاستی شامل یک ناقل همسوی ساکارز- H^+ می باشد.....
- ۵۰۱.....بارگیری آوند آبکش در برخی گونه ها سیمپلاستی است.....
- ۵۰۱.....مدل به دام اندازی پلیمر، بارگیری سیمپلاستی در گیاهان دارای سلول های همراه نوع واسطه را توجیه می کند.....
- ۵۰۲.....بارگیری آوند آبکش در چندین گونه درختی به طور غیرفعال انجام می شود.....
- ۵۰۴.....نوع بارگیری آوند آبکش با چندین ویژگی مهم همبستگی دارد.....
- ۵۰۴.....تخلیه آوند آبکش و گذار مخزن-به-منبع.....
- ۵۰۶.....تخلیه آوند آبکش و انتقال در فواصل کوتاه می توانند از مسیرهای سیمپلاستی یا آپوپلاستی انجام شوند.....
- ۵۰۷.....انتقال به درون بافت های مخزن نیازمند انرژی متابولیکی است.....
- ۵۰۸.....تبدیل یک برگ از مخزن به منبع تدریجی است.....
- ۵۰۹.....توزیع مواد فتوسنتزی: تخصیص و تسهیم.....
- ۵۱۱.....تخصیص شامل ذخیره سازی، مصرف و انتقال می شود.....
- ۵۱۲.....قندهای انتقالی بین مخزن های مختلف تسهیم می شوند.....
- ۵۱۳.....

- برگ‌های منبع، تخصیص را تنظیم می‌کنند..... ۵۱۴
- بافت‌های مخزن برای موادفتوستتزی منتقل شده موجود، رقابت می‌کنند..... ۵۱۵
- قدرت مخزن به اندازه و فعالیت آن بستگی دارد..... ۵۱۶
- منبع در بلندمدت با تغییرات در نسبت منبع به مخزن تنظیم می‌شود..... ۵۱۷
- انتقال مولکول‌های پیام‌رسانی..... ۵۱۷
- فشار تورژسانس و پیام‌های شیمیایی فعالیت‌های منبع و مخزن را هماهنگ می‌سازند..... ۵۱۸
- کارکرد پروتئین‌ها و RNAs به‌عنوان مولکول‌های پیام در آوند آبکش جهت تنظیم رشد و نمو..... ۵۱۹
- کارکرد پلاسمودسماتا در پیام‌رسانی آوند آبکش..... ۵۲۱
- خلاصه..... ۵۲۲
- نکته‌های اینترنتی..... ۵۲۴
- منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر..... ۵۲۵
- ۱۲..... ۵۲۶
- تنفس و متابولیسم لیپید..... ۵۲۶
- مروری بر تنفس گیاه..... ۵۲۶
- گلیکولیز..... ۵۲۹
- گلیکولیز کربوهیدرات‌های حاصل از چندین منبع را متابولیزه می‌کند..... ۵۳۱
- مرحله نگهداشت انرژی گلیکولیز، انرژی قابل استفاده را استحصال می‌کند..... ۵۳۴
- گیاهان دارای واکنش‌های گلیکولیتیک جایگزین هستند..... ۵۳۵
- در نبود اکسیژن، تخمیر NAD^+ مورد نیاز برای گلیکولیز را بازایی می‌کند..... ۵۳۶
- گلیکولیز در گیاه توسط فراورده‌های خودش کنترل می‌شود..... ۵۳۷
- مسیر اکسیداتیو پنتوزفسفات..... ۵۳۹
- مسیر اکسیداتیو پنتوزفسفات تولید $NADPH$ و مواد حدواسط بیوستتزی می‌کند..... ۵۳۹
- مسیر اکسیداتیو پنتوزفسفات توسط وضعیت اکسیداسیون-احیا تنظیم می‌شود..... ۵۴۱
- چرخه اسید سیتریک..... ۵۴۲
- میتو‌کندری‌ها اندامک‌های نیمه مستقل هستند..... ۵۴۲
- پیرووات وارد میتو‌کندری شده و از طریق چرخه اسید سیتریک اکسیده می‌شود..... ۵۴۴
- چرخه اسید سیتریک گیاهان دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است..... ۵۴۶
- انتقال الکترون میتو‌کندریایی و ساخت ATP..... ۵۴۷
- زنجیره انتقال الکترون، جریانی از الکترون‌ها را از $NADH$ به O_2 کاتالیز می‌کند..... ۵۴۷
- زنجیره انتقال الکترون دارای انشعابات مکمل است..... ۵۵۰

۵۵۱..... ساخت ATP در میتو کندری به انتقال الکترون همبسته شده است

۵۵۵..... ناقلین مواد اولیه و فراورده‌ها را مبادله می کنند

۵۵۵..... تنفس هوازی حدود ۶۰ مولکول ATP به ازای هر مولکول ساکارز تولید می کند

۵۵۷..... چندین زیر واحد از کمپلکس های تنفسی توسط ژنوم میتو کندریایی کد گذاری می شوند

۵۵۹..... گیاهان دارای چندین مکانیزم هستند که عملکرد ATP را کم می کنند

۵۶۱..... کنترل کوتاه مدت تنفس میتو کندریایی در سطوح مختلفی انجام می شود

۵۶۳..... تنفس پیوستگی تنگاتنگی با دیگر مسیرها دارد

۵۶۴..... تنفس در گیاهان و بافت های سالم و کامل

۵۶۵..... گیاهان تقریباً نیمی از عملکرد فتوسنتزی روزانه را تنفس می کنند

۵۶۵..... تنفس در طی فتوسنتز انجام می شود

۵۶۶..... بافت ها و اندام های متفاوت با سرعت های متفاوتی تنفس می کنند

۵۶۷..... عوامل محیطی سرعت های تنفس را تغییر می دهند

۵۶۹..... متابولیسم لیپید

۵۶۹..... چربی ها و روغن ها مقادیر زیادی انرژی ذخیره می کنند

۵۷۰..... تریاسیل گلیسرول ها در اجسام روغنی ذخیره می شوند

۵۷۱..... گلیسرولیپید های قطبی، لیپید های ساختمانی اصلی در غشاها هستند

۵۷۲..... بیوسنتز اسید چرب از چرخه های افزودن دو کربنی تشکیل شده است

۵۷۴..... گلیسرولیپیدها در پلاستیدها و شبکه اندوپلاسمی ساخته می شوند

۵۷۷..... ترکیب لیپیدی بر کارکرد غشاء تأثیر می گذارد

۵۷۸..... لیپید های غشاء پیش ماده های ترکیبات مهم پیام رسانی هستند

۵۷۸..... در بذرها در حال جوانه زنی، لیپید های ذخیره ای به کربوهیدرات ها تبدیل می شوند

۵۸۱..... خلاصه

۵۸۳..... نکته های اینترنتی

۵۸۴..... منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر

۱۳ آسیمیلایون عناصر غذایی معدنی

۵۸۵..... نیتروژن در محیط

۵۸۶..... نیتروژن طی چرخه زیست زمین شیمیایی به فرم های گوناگون حضور دارد

۵۸۸..... آمونیوم یا نیترات اسیمیله نشده می تواند خطرناک باشد

۵۹۰..... آسیمیلایون نیترات

- ۵۹۱..... عوامل متعددی نیترات ردو کتاز را تنظیم می کنند.
- ۵۹۱..... نیتريت ردو کتاز نیتريت را به آمونیوم تبدیل می کند.
- ۵۹۲..... ریشه ها و اندام های هوایی هر دو نیترات را آسمیله می کنند.
- ۵۹۳..... آسمیلاسیون آمونیوم.....
- ۵۹۳..... تبدیل آمونیوم به اسیدهای آمینه نیازمند دو آنزیم است.
- ۵۹۴..... آمونیوم از مسیر دیگری نیز آسمیله می شود.
- ۵۹۶..... واکنش های آمینه دار شدن موجب انتقال نیتروژن می شود.
- ۵۹۶..... آسپارژین و گلوتامین متابولیسیم کربن و نیتروژن را به هم پیوند می دهند.
- ۵۹۷..... ساخت زیستی اسید آمینه.....
- ۵۹۷..... تثبیت زیستی نیتروژن.....
- ۵۹۷..... باکتری های آزادزی و همزیست نیتروژن را تثبیت می کنند.
- ۶۰۰..... تثبیت نیتروژن نیازمند شرایط ریز غیر هوازی یا غیر هوازی است.
- ۶۰۱..... تثبیت نیتروژن طی همزیستی در ساختارهای تخصصی رخ می دهد.
- ۶۰۲..... استقرار همزیستی نیازمند تبادل پیام است.
- ۶۰۳..... فاکتورهای Nod باکتریایی به عنوان پیام های همزیستی عمل می کنند.
- ۶۰۴..... تشکیل گره مستلزم هورمون های گیاهی است.
- ۶۰۵..... مجموعه آنزیم نیتروژناز N_2 را تثبیت می کند.
- ۶۰۸..... آمیدها و اورئیدها فرم های انتقالی نیتروژن هستند.
- ۶۰۸..... آسمیلاسیون گوگرد.....
- ۶۰۹..... سولفات فرم انتقالی گوگرد به داخل گیاهان است.
- ۶۰۹..... آسمیلاسیون سولفات نیازمند احیای سولفات به سیستئین است.
- ۶۱۱..... آسمیلاسیون سولفات عمدتاً در برگ ها رخ می دهد.
- ۶۱۱..... متیونین از سیستئین ساخته می شود.
- ۶۱۱..... آسمیلاسیون فسفات.....
- ۶۱۲..... آسمیلاسیون کاتیون.....
- ۶۱۲..... کاتیون ها پیوندهای غیر کووالانسی با ترکیبات کربنی برقرار می کنند.
- ۶۱۳..... ریشه ها محیط خاک را برای جذب آهن تغییر می دهند.
- ۶۱۴..... کاتیون های آهن مجموعه هایی با کربن و فسفات تشکیل می دهند.
- ۶۱۶..... آسمیلاسیون اکسیژن.....
- ۶۱۶..... ابعاد انرژی در آسمیلاسیون عناصر غذایی.....

۶۱۸.....خلاصه

۶۲۰.....نکته‌های اینترنتی

۶۲۱.....منابع پیشنهادی برای مطالعه بیشتر

۶۲۳.....**نمایه**

۶۲۳.....نمایه فارسی

۶۳۳.....نمایه انگلیسی

۶۴۱.....**پیوست رنگی**

پیشگفتار نویسندگان

خوانندگان ویرایش‌های قبلی این کتاب در ویراست ششم، جنبه‌های تازه مهمی را ابتدا با تغییر عنوان روی کتاب از «فیزیولوژی گیاهی» به «فیزیولوژی و نمو گیاهی» خواهند یافت. عنوان جدید، منعکس‌کننده سازمان‌دهی مجدد بخش سوم کتاب (رشد و نمو) با تأکید بر جنبه‌های نموی است. به جای فصل‌های جداگانه در مورد ساختمان و کارکردهای گیرنده‌های نوری و هورمون‌ها، برهم‌کنش این دو عامل مهم در قالب چرخه زندگی گیاه از دانه تا دانه (کشت دانه تا برداشت دانه) توضیح داده شده است. این تغییر در رهیافت بر اثر انفجار اطلاعات در فضای مجازی در مورد برهم‌کنش‌های مسیرهای پیام‌رسانی و شبکه‌های ژنی در طول چهار سال گذشته آسان‌تر شده است. در بین عناوین مختلفی که در ویراست ششم کتاب مهم‌تر هستند می‌توان به خواب‌بذر، جوانه‌زنی، استقرار گیاهچه، معماری ریشه و شاخساره، نمو گامتوفیت، گرده‌افشانی، نمو‌بذر، نمو میوه، برهم‌کنش‌های زیستی و پیری گیاه اشاره نمود. روزآمد نمودن، جامعیت و دقت فراوان در ارائه وقایع علمی مربوط به نمو گیاهی برای دانشجویان فرصت مغتنمی برای مطالعه و درک تلفیق نور، هورمون‌ها و دیگر عوامل پیام‌رسانی تنظیم‌کننده مراحل چرخه زندگی گیاه فراهم می‌کند.

در هر فصل ویراست ششم، بخش‌های اول و دوم عناوین مربوط به فیزیولوژی گیاهی کلاسیک مانند روابط آب، تغذیه معدنی، انتقال، فتوسنتز و تنفس به صورت کامل و جامع روزآمد شده است. این فرایندها کم‌وبیش به صورت مداوم در طول عمر گیاه فعال هستند و اینکه ما به صورت سلیقه‌ای آنها را به مرحله خاصی از زندگی گیاه نسبت دهیم نه تنها گمراه‌کننده خواهد شد بلکه جریان پیوسته نمو را نیز مختل خواهد نمود. بنابراین به منظور رعایت سهولت آموزش، پیوستگی فصول مربوط به فیزیولوژی در بخش اول کتاب به همان صورت گذشته حفظ شد. بعد از اینکه دانشجویان در بخش‌های اول و دوم کتاب با فرآیندهای فیزیولوژیک گیاهان آشنا شدند، در فصول بخش سوم آمادگی کامل برای تمرکز روی مسیرهای انتقال پیام‌های سلولی و شبکه‌های ژنی هدایت‌کننده تغییرات زمانی حاکم بر چرخه زندگی گیاه را پیدا می‌کنند.

علاوه بر تغییر عنوان کتاب، دومین جنبه نوآوری ویراست ششم را نیز می‌توان از روی جلد متوجه شد. افزودن دو ویراستار جدید: آین مکس مولر، دانشیار دپارتمان بیولوژی مولکولی و ژنتیک دانشگاه آروس دانمارک و آنگوس مورفی استاد و رئیس دپارتمان علوم گیاهی و معماری منظر در دانشگاه مرلند در کالج پارک است. مکس مولر به عنوان ویراستار کلیه بخش‌های مربوط به نمو گیاهی، کلیه فصول را از جنبه‌های سطح علمی، پیوستگی و

آموزش‌پذیر بودن کنترل نموده است. آنگوس مورفی نیز مدیریت سازماندهی مجدد بخش سوم را برعهده گرفته و نویسنده مشترک چندین فصل کتاب بوده است. نقش هر دو ویراستار جدید در جریان آماده کردن ویراست ششم کتاب بی‌نهایت ارزشمند بوده است و حضور آنها در این ویراست تداوم روزآمد کردن کتاب را برای سال‌های سال تضمین نمود. به‌علاوه، وندی پیر، استادیار دپارتمان علوم محیطی و تکنولوژی در دانشگاه مریلند نیز نقش سازنده‌ای در طراحی مجدد بخش سوم کتاب داشته و به‌عنوان نویسنده همکار در تعدادی از فصول کتاب همکاری کرده است.

ویراستاران اصلی: لینکلن تایز – ادواردو زایگر
ویراستاران همکار: آین ماکس مولر – آنگوس مورفی

پیشگفتار مترجمین

تجدید چاپ مکرر کتاب فیزیولوژی گیاهی و استقبال بی نظیر دانشجویان و دانشمندان رشته‌های مختلف علوم گیاهی، مترجمین کتاب را بر آن داشت که همگام با نویسندگان اصلی کتاب که هر چهار سال مطالب آن را روزآمد نموده و فصل‌ها و بخش‌هایی بر آن می‌افزایند، این تغییرات را مورد نظر قرار داده و اگرچه قادر به ترجمه هر ویراست آن نیستند ولی هر دو ویراست یک بار این مهم را انجام داده و در اختیار علاقه‌مندان قرار دهند.

زمانی که ویراست دوم این کتاب در حدود ۱۷ سال پیش ترجمه شد ۸۰٪ مترجمین کتاب دانشجوی بودند و با شور و شوق وصف‌ناشدنی به ترجمه کتاب پرداختند، اکنون همه آنها استاد دانشگاه‌های معتبر کشور بوده و درجه علمی آنها نیز دانشیار و بالاتر است. ولی نکته مهم اینکه وقتی پای ترجمه کتاب فیزیولوژی به میان می‌آید، همان روحیه دوران دانشجویی را تجدید نموده و سرشار از انرژی، شخصاً روزها و ماه‌ها پای ترجمه کتاب نشستند و این کتاب اکنون بخشی از زندگی علمی آنها شده است.

ویراست ششم کتاب تغییرات بنیادی نسبت به ویراست‌های قبلی دارد که این تغییر از روی جلد پیداست به طوری که حتی نام کتاب از «فیزیولوژی گیاهی» به «فیزیولوژی و نمو گیاهی» تغییر نام یافته است. ویراستاران هم از دو به چهار نفر افزایش یافته و توضیح نویسندگان این بوده که مبحث نمو گیاهی بسیار تخصصی و پیچیده شده و دو نفر جدید در این حوزه ایفای نقش نموده و تداوم چاپ کتاب در آینده را نیز تضمین نموده‌اند. تعداد نویسندگان کتاب نیز در این ویراست به ۳۲ نفر از سرآمدترین دانشمندان جهانی افزایش یافته است. از طرف دیگر تحولات شگرف در عرصه علوم زیستی و بالندگی علوم مختلف از جمله ژنومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس و چندین امیکس دیگر و تلاش در جهت درک پیام‌های درونی و بیرونی سلولی انتقال آنها به محل پاسخ و ارسال پاسخ به مکان مناسب در سلول و یا خارج از آن به توجیه رفتارها و تغییرات گیاهان کمک شایانی نموده است. هرچند در بخش‌های اول و دوم کتاب مباحث جاری فیزیولوژی گیاهی روزآمد شده‌اند ولی در بخش سوم کلاً دیدگاه جدیدی مطرح شده و چرخه زندگی گیاه از بذر تا بذر را به‌عنوان یک سری پدیده‌های پیوسته و غیرقابل تفکیک مطرح نموده و عبور از یک مرحله نمودی به مرحله دیگر شامل عامل محرک القای یک مرحله، نحوه دریافت و پاسخ گیاه به آن، ژن‌های درگیر در هر مرحله در فصول مختلف این بخش در حد دانش روز توضیح داده شده‌اند.

لازم می‌دانیم از ناشر محترم کتاب یعنی انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد به‌ویژه جناب آقای فروغیان و همکاران ایشان سپاسگزاری نماییم. سپاس اصلی مترجمین متوجه تک‌تک استادان، دانشجویان، کارشناسان و تولیدکنندگان است که این کتاب را به‌عنوان منبع درسی و کمک‌درسی و یا منبع علمی پایه خود استفاده و به همکاران و دوستان خود نیز معرفی نموده‌اند. همانند گذشته منتظر نظرات ارزشمند تک‌تک خوانندگان هستیم و امیدواریم این کتاب بتواند جایگاه خود را کماکان نزد شما فرهیختگان گرامی حفظ نماید.