

بیوشیمی گیاهی (۱)

الهه پورعزیزی ، سید عداس میرجلیلی

www.ketab.ir

سرشناسه	: پورعزیزی، الهه، ۱۳۵۳-
عنوان و نام پدیدآور	: بیوشیمی گیاهی (۱)/ الهه پورعزیزی، عباس میرجلیلی.
مشخصات نشر	: تهران: مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۲۴۶ ص: مصور، جدول.
فروست	: مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی؛ ۱۵۸. گروه باغی؛ ۱۱.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۷۰-۳۷-۲
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: شیمی گیاهی
موضوع	: گیاهان - فیزیولوژی
موضوع	: گیاهان - زیست‌شناسی مولکولی
شناسه افزوده	: ر.جلیلی، سیدعباس، ۱۳۴۷-
شناسه افزوده	: مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۵ ۹۲ پ ۹۱/۸۶۱ QK
رده‌بندی دیویی	: ۵ ۲/۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۳، ۸/۷۰

عنوان: بیوشیمی گیاهی (۱)

مؤلفان: الهه پورعزیزی - سید عباس میرجلیلی

ناشر: مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی

ویراستار علمی: خدیجه یداله‌زاده

ویراستار ادبی: عبدالرضا حسینی

طراح جلد: مسلم عرب‌باصری

صفحه‌آرایی: مریم طهماسبی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: پیام‌رسان

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰

قیمت: ۱۶۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۷۰-۳۷-۲

تمام حقوق اثر برای انتشارت مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی محفوظ است.

تهران: صندوق پستی ۱۷۵۷-۱۳۱۴۵ تلفن ۶۶۴۳۰۴۳۷

پایگاه اطلاع‌رسانی: www.itvhe.ac.ir

پست الکترونیک: Pub@itvhe.ac.ir

پیشگفتار ناشر

بی شک منابع علمی مکتوب و در رأس آنها کتاب‌های آموزشی از ارکان اساسی فناوری‌های آموزشی محسوب می‌شوند. گرچه در عصر حاضر گسترش منابع آموزشی مجازی و الکترونیک در منابع آموزشی مکتوب سبقت گرفته‌اند ولی کتاب به عنوان یکی از مؤثرترین مواد کمک آموزشی همچنان مورد توجه و استفاده مدرسان و فراگیران در فرایند تدریس و یادگیری نظام‌های آموزشی قرار دارد. بی شک تولید و نشر روزافزون منابع آموزشی مکتوب نشان‌دهنده توسعه‌یافتگی نظام آموزشی عالی در هر کشور می‌باشد.

مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی در زمینه وظایف خود با رویکرد مهارت‌آموزی و کارآفرینی از طریق آموزش‌های علمی کاربردی در حوزه علوم تخصصی کشاورزی، تاکنون عنوان‌های متعدد و گوناگون از کتاب‌های آموزشی و کاربردی که نتیجه تجربه‌های علمی و آموزشی محققان، متخصصان، مدیران و اعضای هیئت علمی مربوط به حوزه علمی کاربردی کشاورزی را چاپ و منتشر کرده است. از آنجا که ارتقای کیفیت چنین مجموعه‌ای به توجه و بازبینی مستمر آن نیاز دارد، امیدوارم متخصصان، صاحب‌نظران، مدرسان، دانشجویان و صاحبان فن، ما را با ارائه پیشنهادهای سازنده خود در راه ارتقای کیفی این منابع ارزشمند علمی و آموزشی یاری رسانند.

سید جلال‌الدین بصام

رئیس مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی و

مدیر مسئول انتشارات

فهرست مطالب

فصل اول: سلول گیاهی

سلول گیاهی یوکاریوتی

۷	۱-۱ دیواره سلولی
۱۳	۲-۱ غشاء پلاسمایی
۱۵	۳-۱ سیتوپلاسم
۱۵	۴-۱ واکوئل ها
۱۷	۵-۱ شبکه آندوپلازمی
۱۸	۶-۱ ریبوزوم ها
۱۹	۷-۱ دستگاه گلژی
۱۹	۸-۱ میتوکندری
۲۰	۹-۱ پلاست ها
۲۳	۱۰-۱ هسته
۲۴	۱۱-۱ میکروبادی ها
۲۵	۱۲-۱ پراکسی زوم ها
۲۸	۱۳-۱ گلی اکسیزوم
۳۰	۱۴-۱ میکروتوبول ها
۳۱	۱۵-۱ میکروفیلامنت ها

فصل دوم: فتوسنتز

۳۵	۱-۲ جذب نور
۳۶	۲-۲ فتوسیستم II و فتوشیمی آن
۳۹	۳-۲ کمپلکس سیتوکروم bf
۴۱	۴-۲ فتوسیستم I
۴۴	۵-۲ سنتز ATP
۴۴	۶-۲ فتوفسفریلاسیون چرخه ای

۴۶	۷-۲ چرخه کالوین - بنسئون
۴۹	۱-۷-۲ تنظیم چرخه کالوین بنسئون
۴۹	۸-۲ تنفس نوری
۵۰	۱-۸-۲ مسیر تنفس نوری
۵۲	۹-۲ فتوسنتز گیاهان C_4
۵۴	۱۰-۲ متابولیسم اسید کراسولاسه (CAM)

فصل سوم: بیهیدراتها

۵۹	۱-۳ مونوساکاریدها
۶۵	۲-۳ دی ساکارید
۶۶	۳-۳ الیگوساکاریدها
۶۷	۴-۳ پلی ساکاریدها

فصل چهارم: متابولیسم کربوهیدرات: متابولیسم اولیه مونو ساکاریدها

۷۱	۱-۴ گلیکولیز
۷۷	۱-۱-۴ تنظیم مسیر گلیکولیز
۸۰	۲-۴ مسیر پنتوز فسفات
۸۴	۱-۲-۴ جایگاه مسیر پنتوز فسفات
۸۵	۲-۲-۴ تنظیم پنتوز فسفات
۸۶	۳-۴ چرخه اسید سیتریک
۸۸	۱-۳-۴ آنزیمهای چرخه کربس
۹۰	۲-۳-۴ تنظیم چرخه کربس
۹۱	۳-۳-۴ نقش چرخه کربس
۹۳	۴-۴ انتقال الکترون و فسفریلاسیون اکسیداتیو
۹۴	۱-۴-۴ انتقال الکترون
۹۹	۲-۴-۴ اکسیداسیون NADH درونی
۱۰۰	۳-۴-۴ اکسیداسیون NAD (P)H خارجی
۱۰۱	۴-۴-۴ اکسیداز متناوب مقاوم به سیانید

۱۰۲	 ۵-۴-۴ حالات میتوکندری
۱۰۲	 ۶-۴-۴ مکانیسم انتقال الکترون، چرخه Q
۱۰۶	 ۷-۴-۴ شیب الکتروشیمیایی پروتون
۱۰۷	 ۸-۴-۴ مهارکننده‌ها و عوامل جداکننده زنجیره انتقال الکترون از فسفریلاسیون اکسیداتیو
۱۰۸	 ۹-۴-۴ سنتز ATP

فصل پنجم: متابولیسم کبوهیدرات: کربوهیدرات‌های ذخیره‌ای

۱۱۷	 ۱-۵ سوکر...
۱۱۸	 ۱-۱-۵ سنتز سوکروز
۱۲۱	 ۲-۱-۵ آنزیم‌ها، مسیر سوکروز و تنظیم آنها
۱۲۵	 ۳-۱-۵ حرکت مولکول‌ها
۱۲۹	 ۴-۱-۵ سوکروز به عنوان تنظیم‌کننده
۱۳۰	 ۵-۱-۵ انتقال سوکروز
۱۳۱	 ۶-۱-۵ مشتقات سوکروز
۱۳۳	 ۲-۵ تره‌هالوز
۱۳۳	 ۱-۲-۵ سنتز تره‌هالوز
۱۳۴	 ۲-۲-۵ کاتابولیسم تره‌هالوز
۱۳۴	 ۳-۲-۵ تره‌هالوز در اجتماعات همزیست با گیاه
۱۳۵	 ۳-۵ سایر الیگو ساکاریدها
۱۳۶	 ۱-۳-۵ الیگوساکاریدهای پلی‌اول‌ها
۱۳۸	 ۲-۳-۵ الیگو ساکاریدهای سوکروز
۱۴۴	 ۴-۵ فروکتان‌ها
۱۴۴	 ۱-۴-۵ ساختمان فروکتان‌ها
۱۴۶	 ۲-۴-۵ سنتز فروکتان
۱۴۹	 ۳-۴-۵ دی‌پلمریزاسیون فروکتان
۱۴۹	 ۴-۴-۵ الگوهای متابولیسم فروکتان
۱۵۰	 ۵-۵ نشاسته
۱۵۳	 ۱-۵-۵ بیوسنتز نشاسته

۱۵۷	 ۲-۵-۵ تجزیه نشاسته
۱۵۸	 ۳-۵-۵ آنزیم‌های دخیل در تجزیه نشاسته
۱۶۲	 ۴-۵-۵ ارتباط بین دو مسیر متابولیکی سوکروز- نشاسته
۱۶۴	 ۶-۵ سایر پلی ساکاریدهای ذخیره‌ای
۱۶۴	 ۱-۶-۵ مانان‌ها
۱۶۶	 ۲-۶-۵ گزیلوگلوکان‌ها
۱۶۷	 ۳-۶-۵ گلوکن
۱۶۸	 ۴-۶-۵ گلوکان‌ها

فصل ششم: متابولیسم کربوهیدرات: کربوهیدرات‌های ساختمانی

۱۷۳	 ۱-۶ دیواره سلولی یا منبک خارجی سلولی
۱۷۴	 ۱-۱-۶ ساختمان دیواره سلولی
۱۷۵	 ۲-۱-۶ اجزای ساختمانی دیواره‌های سلولی
۱۷۶	 ۲-۶ ساختمان‌ها و برهم کنش‌های پلی ساکاریدهای دیواره سلول گیاهی
۱۷۷	 ۱-۲-۶ سلولز
۱۷۷	 ۲-۲-۶ همی سلولز
۱۸۲	 ۳-۲-۶ پکتین
۱۸۴	 ۳-۶ برهم کنش‌های سوپرامولکولی پلی ساکاریدهای ساختمانی دیواره‌های سلولی
۱۸۵	 ۱-۳-۶ برهم کنش‌های سلولز- همی سلولز
۱۸۵	 ۲-۳-۶ برهم کنش‌های پکتین
۱۸۶	 ۴-۶ بیوستنز پلی ساکاریدهای ساختمانی
۱۸۹	 ۵-۶ بازگردش متابولیکی ترکیبات ساختمانی
۱۹۰	 ۱-۵-۶ بازگردش گزیلوگلوکان و رشد سلولی
۱۹۲	 ۲-۵-۶ متابولیسم پکتین در رسیدن میوه

فصل هفتم: لیپیدها

۱۹۷	 ۱-۷ اسیدهای چرب
۱۹۹	 ۲-۷ گلیسرو لیپیدها

۲۰۱	 ۳-۷ لیپیدهای غشایی
۲۰۴	 ۱-۳-۷ سرهای آب‌دوست لیپیدهای غشایی
۲۰۸	 ۴-۷ تری‌آسیل‌گلیسرول‌ها
۲۱۰	 ۵-۷ سنتز از نوبی‌اسیدهای چرب
۲۱۶	 ۱-۵-۷ کاتالیز سنتز اسیدهای چرب توسط کمپلکس چند آنزیمی
۲۱۸	 ۲-۵-۷ غیراشباع شدن اسیدهای چرب
۲۲۲	 ۳-۵-۷ نقش غشاء شبکه آندوپلاسمی در طول و غیر اشباع شدن اسیدهای چرب
۲۲۲	 ۱-۵-۷ نقش آسیل-ACP
۲۲۳	 ۶-۷ سنتز گلیسرولیپیدها
۲۲۴	 ۷-۷ سنتز فسفولیپیدها
۲۲۶	 ۸-۷ سنتز گلیکوزیل‌لیپیدها (لیپیدهای اصلی کلروپلاست‌ها)
۲۲۸	 ۹-۷ سنتز تری‌آسیل‌گلیسرول
۲۲۹	 ۱۰-۷ به حرکت در آمدن لیپیدها از ذخایر چربی حیوانه زنی
۲۳۴	 ۱۱-۷ تبدیل استیل CoA به هگزوز ۱ در مرحله گلیکولیتیک اکسالات
۲۳۸	 ۱۲-۷ کوتین‌ها، سوپرین‌ها و موم‌ها
۲۴۰	 ۱۳-۷ نقش لیپوآکسیژناز در سنتز مواد دفاعی آروماتیک و پیام‌رسان
۲۴۵	 منابع

مقدمه مؤلفان

بیوشیمی گیاهی شاخه‌ای از بیوشیمی است که به دانشی تجربی اطلاق می‌شود که هدف آن بررسی ساختمان و خواص مولکول‌های زیستی و متابولیسم آنها در گیاهان است. این شاخه از علوم، دانشی نوظهور است که در حال تکامل می‌باشد.

گیاهان که منبع غذاها، داروها و تعداد بیشماری از مواد آلی گوناگون هستند، در حقیقت گنجینه‌ای عظیم از ثروت پنهانی به شمار می‌روند که پیوسته تجدید می‌شوند. در گیاهان، فرایند مهمی رخ می‌دهد که نتیجه آن تبدیل مواد ساده شیمیایی به مواد پیچیده آلی مورد نیاز موجودات است. این فرایند مجموعه‌ای بسیار پیچیده از مکانیسم‌های دیگر پیدا و پنهان است که تبدیل مواد به یکدیگر را شامل می‌شود. بیوشیمی گیاهی در پی یافتن مکانیسم‌ها و فرایندهای بیوشیمیایی این کارخانه عظیم است.

برخی از فرایندها مانند موسسه‌ریا چرخه‌های تحولات نیتروژن و گوگرد، خصلتی عام دارند که مولکول‌های ساده متابولیسم اول، مانند قندها و آمینو اسیدها و ... که در همه گیاهان مشترک هستند منجر می‌شود. فرایندهای دیگر، برعکس، اختصاصی‌تر هستند و به فرآورده‌های متابولیسم ثانویه حاصل از استفاده مواد متابولیسم اولیه، می‌انجامد.

کتاب بیوشیمی گیاهی که در دو جلد تدوین شده است در جلد اول به معرفی سلول گیاهی و فرایندهایی همچون فتوسنتز و معرفی متابولیسم‌های همانند کربوهیدرات‌ها و لیپیدها پرداخته است. در جلد دوم به معرفی اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها و نحوه سنتز و متابولیسم آنها، جذب و تحلیل نیتрат و سولفات و معرفی پروتئین‌های ذخیره‌ای گیاهان، متابولیت‌های ثانویه گیاهان، ایزوپرنوئیدها، فنیل پروپانوئیدها و تنظیم کننده‌ها، رشد گیاهی پرداخته است.

مؤلفان امیدوارند تألیف و تدوین کتاب حاضر بتواند کمک هرچند ناچیزی به دانش کاربردی دانشجویان و علاقه‌مندان به مطالعه متابولیت‌های گیاهی کرده باشد و شناخت جامع و مؤثری از روش‌های بهره‌برداری از این متابولیت‌ها بویژه در زمینه ترویج فرهنگ صنعت گیاهان دارویی ارائه کند.