

انتقال مواد محلول در گیاهان

مؤلف: آنتونی یثو و تیم فلاورز

مترجمین:

دکتر احمد عبدالزاده، استاد دانشگاه گلستان

دکتر پویان مهربان، استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دکتر طاهره نظام دوست، دانشگاه سیستان و بلوچستان

فاطمه تمسکینی، دانشجوی دکتری دانشگاه گلستان

دکتر احسان کریمی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

دانشگاه گلستان

۱۳۹۵

سرشناسه: یثو، آنتونی
عنوان و پدیدآور: انتقال مواد محلول در گیاهان/آنتونی یثو، تیم فلاورز؛ ترجمه احمد عبدل زاده و همکاران.
مشخصات نشر: گرگان دانشگاه گلستان، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری: ض، ۳۸۹ ص: مصور، جدول؛ نمودار؛ ۲۹×۲۲ س.م.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۰۲-۱۶-۹
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: عنوان اصلی: Plant solute transport, C, 2007.
یادداشت: مترجمین احمد عبدل زاده، پویان مهربان، طاهره نظام دوست، فاطمه تمسکنی، احسان کریمی.
یادداشت: این کتاب قبلاً توسط انتشارات واصف لاهیجی در سال ۱۳۹۲ منتشر شده است.
یادداشت: کتابنامه
موضوع: گیاهان-جایه جایی مواد
شناسه افزوده: یو.ا.آ.ر، ۱۹۴۹-م، ویراستار
شناسه افزوده: Yeo, A.R.
شناسه افزوده: فلاورز تیموتی، ویراستار
شناسه افزوده: Flowers, Timothy J.
شناسه افزوده: عبدل زاده حمید، ۱۳۲۰، مترجم
شناسه افزوده: دانش: گلستان
رده بندی کنگره: ۲۹۵ / الف ۸۷۱/۰۸۷۱ OK
رده بندی دیویی: ۵۷۱/۲
شماره کتابشناسی ملی: ۰۷۶۶۸۵



دانشگاه گلستان ۳۶

نام کتاب: انتقال مواد محلول در گیاهان
مؤلفان: آنتونی یثو و تیم فلاورز
مترجمان: احمد عبدل زاده، پویان مهربان، طاهره نظام دوست، فاطمه تمسکنی و احسان کریمی
ویراستاران علمی: دکتر حمیدرضا صادقی پور و دکتر مهناز اقدسی
ناشر: دانشگاه گلستان
چاپ: خشنود
سال انتشار: ۱۳۹۵ (چاپ اول)
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۰۲-۱۶-۹

مشولت صحت مطالب کتاب برعهده مترجم است
کلیه حقوق معنوی کتاب متعلق به دانشگاه گلستان است

نشانی: استان گلستان - گرگان - خیابان ولیعصر - کوچه عدالت ۱۵ - سازمان مرکزی دانشگاه گلستان -

طبقه سوم مدیریت کتابخانه و مرکز نشر

تلفن تماس: ۰۱۷۳۳۳۲۲۸۱۴ - Email: unilib@gu.ac.ir

فروشگاه اینترنتی مرکز نشر دانشگاه گلستان: <http://ketab.ir/golestanuniversity>

مرکز فروش: تهران - مرکز پخش کتابیران (نوپردازان) - تلفن: ۰۲۱۶۶۹۵۲۹۳۳ - <http://ketabiran.ir>

فهرست

فصل اول

مقدمه کلی

۱-۱ مقدمه	۳
۲-۱ خلاصه	۵
۳-۱ نتیجه‌گیری	۱۴
منابع	۱۵

فصل دوم

مواد محلول: چه هستند، چرا قرار داده‌اند و چه کاری انجام می‌دهند؟

۱-۲ مواد محلول: غیر آلی و آلی	۱۹
۲-۲ ارزیابی عناصر غیر آلی	۱۹
۱-۲-۲ آماده‌سازی مواد جهت تجزیه	۱۹
۲-۲-۲ روش‌های نوری	۲۰
۳-۲-۲ اسپکترومتري جرم (طيف سنجي توده‌اي)	۲۱
۴-۲-۲ فلونورسانس اشعه X	۲۱
۵-۲-۲ الکترودهای ویژه یون	۲۱
۶-۲-۲ کروماتوگرافی یون	۲۱
۳-۲ غظت مواد محلول	۲۲
۴-۲ ترکیبات آلی	۲۲
۵-۲ مقدار مواد محلول موجود در گیاهان	۲۳
۶-۲ جایگاه مواد محلول	۲۳
۱-۶-۲ تجزیه و تحلیل سه بُعدی	۲۳
۲-۶-۲ عناصر غیر آلی و میکروسکوپ الکترونی	۲۴
۳-۶-۲ میکروالکترودهای مخصوص یون	۲۵
۴-۶-۲ نمونه‌گیری مستقیم	۲۵
۵-۶-۲ استفاده از رنگ‌های فلونورسنت	۲۶
۶-۶-۲ اندازه‌گیری جریان مواد محلول	۲۶
۷-۶-۲ ترکیبات آلی	۲۷
۷-۲ نقش مواد محلول چیست؟	۲۹

۲۹	۱-۷-۲ واکنشها
۲۹	۲-۷-۲ اندامکها و سیتوپلاسم
۳۰	۳-۷-۲ دیواره‌های سلول
۳۰	۴-۷-۲ نتیجه‌گیری
۳۰	منابع

فصل سوم

نیروهای محرکه در انتقال آب و مواد محلول

۳۵	۱-۳ مقدمه
۳۵	۲-۳ آب
۳۷	۳-۳ انرژی آزاد و خواص محلولها
۳۷	۱-۳-۳ انرژی آزاد پتانسیل شیمیایی
۳۸	۲-۳-۳ پتانسیل آب رشیب پتانسیل آب
۳۸	۳-۳-۳ اسمز و خواص جری
۴۰	۴-۳ ارتباطات آبی سلول
۴۱	۵-۳ حرکت آب
۴۳	۱-۵-۳ حرکت آب در خاک
۴۴	۲-۵-۳ آب در دیواره سلولی
۴۴	۳-۵-۳ حرکت آب در ریشه (یا برگ)
۴۵	۴-۵-۳ حرکت آب در آوندهای چوب و آبکش
۴۵	۶-۳ حرکت مواد محلول
۴۵	۱-۶-۳ پتانسیل شیمیایی، الکتریکی و الکتروشیمیایی و شیب آنها
۴۶	۲-۶-۳ انتشار، قانون فیک
۴۷	۳-۶-۳ پتانسیل انتشار
۴۷	۴-۶-۳ پتانسیل نرنست
۴۸	۵-۶-۳ سیستم‌های دوانان
۴۸	۶-۶-۳ معادله گولدمن
۴۸	۷-۳ ارتباط آب و جریان مواد محلول
۴۹	منابع

فصل چهارم

ساختار و چگونگی انتقال مواد محلول از غشا

۵۳	۱-۴ مقدمه
۵۳	۲-۴ غشاهای گیاهی
۵۳	۱-۲-۴ ترکیب شیمیایی غشا گیاهان
۵۶	۲-۲-۴ ساختار غشا گیاهان
۵۷	۳-۴ مطالعه انتقال مواد محلول در عرض غشا گیاهی
۵۷	۴-۴ روش‌های مطالعه انتقال در بافت‌های گیاهی کامل یا نیمه کامل
۵۷	۱-۴-۴ رشد گیاهی
۵۸	۱-۱-۴-۴ طراحی محلول غذایی
۵۸	۲-۱-۴-۴ استفاده از ممانعت کننده‌ها
۵۹	۲-۴-۴ انباشتگی و جذب خالص
۵۹	۳-۴-۴ ردیاب‌های رادیو اکتیو
۶۰	۴-۴-۴ نشانگرهای فلورسانس کننده مواد محلول
۶۳	۵-۴-۴ الکتروفیزبولوژی
۶۳	۱-۵-۴-۴ اندازه‌گیری‌های پمپ‌ها و لناژ (پانسیل غشا و غلظت یون)
۶۴	۲-۵-۴-۴ اندازه‌گیری ولتاژ
۶۵	۵-۴ استفاده از غشای جدا شده برای مطالعه انتقال
۶۵	۱-۵-۴ جدا کردن غشاهای
۶۶	۲-۵-۴ سنجش فعالیت‌های انتقالی در پروتوپلاست‌ها و وزیکل‌های غشایی
۶۸	۶-۴ استفاده از روش‌های ملکولی در مطالعات انتقال
۶۸	۱-۶-۴ آشکارسازی هویت ملکولی پروتئین‌های ناقل و سنجش حرکتی آنها
۶۹	۲-۶-۴ موقعیت پروتئین‌های ناقل
۶۹	۳-۶-۴ بیان هترولوگوس
۷۰	۷-۴ روش‌های ترکیبی (مثالی از افزایش قدرت تفکیک در زمینه فیزیبولوژی)
۷۱	۸-۴ پیشرفت‌های آتی
۷۱	۹-۴ نتیجه‌گیری
۷۱	منابع

فصل پنجم

انتقال از عرض غشاهای گیاهی

۷۹	۱-۵ مقدمه
۸۰	۱-۱-۵ مواد محلول گیاهی
۸۰	۲-۱-۵ تعاریف و اصطلاحات
۸۳	۳-۱-۵ تعدادی از فرمول‌ها

۸۵	۲-۵ انتقال غیرفعال
۸۵	۱-۲-۵ انتشار از طریق غشاها
۸۶	۲-۲-۵ انتشار تسهیل شده از طریق حامل ها
۸۷	۳-۲-۵ انتقال از طریق کانال های یونی
۸۹	۱-۳-۲-۵ کانال های پتاسیمی
۹۰	۲-۳-۲-۵ کانال های کلسیمی
۹۰	۳-۳-۲-۵ کانال های یونی غیرانتخابی
۹۱	۴-۳-۲-۵ کانال های کلراید
۹۲	۴-۲-۵ انتقال از طریق کانال های آب
۹۳	۳-۵ انتقال فعال اولیه
۹۳	۱-۳-۵ پمپ های پروتونی اولیه
۹۴	۱-۱-۳-۵ ATPase ای نوع P
۹۵	۲-۱-۳-۵ ATPase ای نوع V
۹۶	۳-۱-۳-۵ پیروفسفاتاز
۹۷	۲-۳-۵ پمپ های اولیه در محل در انتقال فلزات
۹۷	۱-۲-۳-۵ پمپ های Ca^{2+} نوع P
۹۸	۲-۲-۳-۵ ATPase های فلزات سنگین
۹۸	۳-۳-۵ ناقل های ABC
۹۹	۴-۵ انتقال فعال ثانویه
۹۹	۱-۴-۵ جذب پتاسیم
۱۰۰	۲-۴-۵ انتقال نترات
۱۰۱	۳-۴-۵ خروج سدیم
۱۰۱	۴-۴-۵ انتقال ثانویه جفت نشده به H^+
۱۰۲	۵-۵ نتیجه گیری های برجسته
۱۰۲	منابع

فصل ششم

تنظیم عملکرد و فعالیت پروتئین های ناقل

۱۰۷	۱-۶ مقدمه
۱۰۸	۲-۶ موقعیت های فیزیولوژیکی نیازمند تنظیم انتقال یون
۱۰۸	۱-۲-۶ تغییر حجم سلول
۱۱۰	۲-۲-۶ جذب عناصر غذایی
۱۱۳	۳-۲-۶ پاسخ های تنش

۱۱۵	۳-۶ مکانیسم‌های ملکولی تنظیم
۱۱۵	۱-۳-۶ تنظیم نسخه‌برداری
۱۱۶	۲-۳-۶ تنظیم پس ترجمه‌ای
۱۱۷	۱-۲-۳-۶ خودمهارکنندگی
۱۱۹	۲-۲-۳-۶ پروتئین‌های ۱۴-۳-۳
۱۲۰	۳-۲-۳-۶ کالمودولین
۱۲۲	۴-۲-۳-۶ نوکلئوتیدهای حلقوی
۱۲۳	۵-۲-۳-۶ هترومریزاسیون
۱۲۴	۴-۶ پروتئین‌های ناقل یونی
۱۲۷	۵-۶ نتایج و دورنما
۱۲۷	منابع

فصل هفتم

انتقال داخل سلولی - انتقال مواد محلول در کلروپلاست، میتوکندری، پراکسی‌زوم و واکوئل‌ها و انتقال مواد بین اندامک‌ها

۱۳۹	۱-۷ تاریخچه شناسایی و پروتئین‌های ناقل مواد در اندامک‌های گیاهی
۱۴۰	۱-۱-۷ استفاده از گیاه مدل: آرابیدوپسیس <i>thaliana</i>
۱۴۱	۲-۷ کلروپلاست‌ها
۱۴۲	۱-۳-۷ عملکرد پلاستیدها
۱۴۳	۲-۲-۷ انتقال در پوشش بیرونی کلروپلاست: انتشار ساده با کانال‌های تنظیم شده
۱۴۳	۱-۲-۲-۷ منافذ پوشش خارجی پلاستیدها
۱۴۴	۲-۲-۲-۷ OEP، خانواده‌ای از کانال‌های با سوبسترای اختصاصی
۱۴۷	۳-۲-۲-۷ جنبه‌های تکاملی کانال‌ها و منافذ غشا خارجی کلروپلاست‌ها و میتوکندری‌ها
۱۴۸	۳-۲-۷ انتقال از پوشش داخلی: ترانسلوکاتورهای فسفات، تسهیل‌کننده‌های اصلی و حامل‌ها
۱۴۸	۱-۳-۲-۷ خانواده ترانسلوکاتورهای فسفات
۱۴۹	۲-۳-۲-۷ انتقال با تسهیل‌کننده اصلی
۱۵۲	۳-۳-۲-۷ حامل‌های پوشش داخلی پلاستیدها
۱۵۲	۴-۲-۷ انتقال از عرض پوشش داخلی: ناقل‌های ABC و انتقال یون
۱۵۲	۱-۴-۲-۷ ABC ناقل‌های
۱۵۳	۲-۴-۲-۷ انتقال یون
۱۵۶	۳-۴-۲-۷ انتقال یون‌های فلزی
۱۵۸	۳-۷ میتوکندری‌ها
۱۵۸	۱-۳-۷ عملکرد میتوکندری‌های گیاهی
۱۵۹	۲-۳-۷ انتقال از خلال پوشش خارجی (منافذ VADC)

۱۶۰	۳-۳-۷ انتقال از خلال غشا داخلی: حامل‌ها
۱۶۰	۱-۳-۳-۷ ناقل‌های مرتبط با تولید ATP
۱۶۳	۲-۳-۳-۷ حامل‌های ناقل مواد حدواسط چرخه کربس
۱۶۴	۳-۳-۳-۷ انتقال اسیدهای آمینه از عرض غشا میتوکندری‌ها
۱۶۴	۴-۳-۳-۷ حامل‌های درگیر در بتا-اکسیداسیون اسیدهای چرب
۱۶۵	۴-۳-۷ انتقال از خلال غشا داخلی، ناقل‌های ABC و کانال‌های یونی
۱۶۵	۱-۴-۳-۷ ناقل‌های ABC
۱۶۵	۲-۴-۳-۷ کانال‌های یونی
۱۶۶	۴-۷ پراکسی‌زوم‌ها
۱۶۷	۱-۴-۷ نقش پراکسی‌زوم‌ها در متابولیسم گیاهی
۱۶۸	۲-۴-۷ انتقال مواد از خلال غشا پراکسی‌زوم‌ها
۱۶۸	۱-۲-۴-۷ منفذ غشا پراکسی‌زوم‌ها
۱۶۹	۲-۲-۴-۷ پروتئین‌های ویژه در غشا پراکسی‌زومی
۱۷۱	۵-۷ تنفس نوری، انتقال بین پلاستید، میتوکندری‌ها و پراکسی‌زوم‌ها
۱۷۲	۶-۷ واکنش‌ها
۱۷۳	۱-۶-۷ ایجاد شیب pH در دو طرف: تو پمپ است H^+ -ATPase و H^+ -pyrophosphatase
۱۷۳	۲-۶-۷ انتقال مالات و ساکاروز از عرض تونوپلاست
۱۷۳	۱-۲-۶-۷ مالات
۱۷۵	۲-۲-۶-۷ ساکاروز
۱۷۵	۳-۶-۷ آکوآپورین‌ها و ناقل‌های ABC در واکنش
۱۷۵	۱-۳-۶-۷ آکوآپورین‌های واکنش پروتئین‌های داخلی تونوپلاست
۱۷۶	۲-۳-۶-۷ ناقل‌های ABC در تونوپلاست
۱۷۷	۴-۶-۷ انتقال یون
۱۷۷	۱-۴-۶-۷ کانال‌های یونی
۱۷۸	۲-۴-۶-۷ جذب کلسیم، سدیم و منیزیم از طریق انتقال فعال است
۱۸۰	۳-۴-۶-۷ انتقال فلزات انتقالی
۱۸۱	منابع

فصل هشتم

جذب یون‌ها به وسیله ریشه‌های گیاه

۱۹۵	۱-۸ مقدمه
۱۹۵	۲-۸ ترکیب خاک

۱۹۶	۳-۸ جستجوی ریشه در خاک
۱۹۷	۴-۸ عوامل فیزیکی موثر بر جذب ریشه: منطقه تخلیه و پتانسیل دوتان
۱۹۸	۵-۸ انتقال شعاعی مواد از میان بخش خارجی ریشه
۱۹۸	۱-۵-۸ نقش سدهای آبویلاستی
۱۹۹	۲-۵-۸ تارهای کشنده و سلول‌های پوستی
۲۰۲	۶-۸ جذب مواد در مناطق مختلف ریشه
۲۰۴	۷-۸ انتقال مواد به آوند چوبی
۲۰۵	۸-۸ تغییرات سینتیک جذب مواد در ریشه
۲۰۵	۱-۸-۸ مطالعات رادیوایزوتراپی
۲۰۷	۲-۸-۸ روش‌های دیگر
۲۰۸	۳-۸-۸ تغییرات جذب در پاسخ به میزان دسترسی مواد محلول
۲۰۹	۹-۸ نتیجه‌گیری
۲۱۰	منابع

فصل نهم

انتقال از ریشه به اندام هوایی

۲۱۷	۱-۹ مقدمه
۲۱۷	۲-۹ انتقال آب
۲۱۷	۱-۲-۹ ساختار آوند چوب
۲۱۹	۲-۲-۹ فیزیک جریان آب و جنبه‌های تکاملی نمو مجرا
۲۲۰	۳-۲-۹ جریان آب بین عناصر آوند چوبی: مکانیسم‌های ایمنی
۲۲۳	۴-۲-۹ هیدرولیک بالارفتن شیره: مرور عمومی
۲۲۵	۵-۲-۹ نیروی محرکه برای حرکت آب در آوند چوبی
۲۲۶	۶-۲-۹ مباحث و مکانیسم‌های اضافی
۲۲۷	۳-۹ انتقال مواد
۲۲۸	۱-۳-۹ طرح‌های عمومی بارگیری یون به آوند چوبی
۲۲۸	۲-۳-۹ مکانیسم‌های یونی بارگیری آوند چوبی
۲۲۸	۱-۲-۳-۹ پتاسیم
۲۲۹	۲-۲-۳-۹ سدیم
۲۳۰	۳-۲-۳-۹ کانال‌های آنیونی
۲۳۰	۴-۲-۳-۹ عوامل درب‌گذاری
۲۳۱	۳-۳-۹ ترکیب شیره آوند چوبی
۲۳۲	۴-۳-۹ عوامل موثر در غلظت یون در آوند چوبی

۲۳۳	 ۵-۳-۹ تخلیه آوند چوبی در برگ‌ها
۲۳۴	 منابع

فصل دهم

انتقال مواد محلول در آوند آبکش

۲۴۱	 ۱-۱۰ مقدمه
۲۴۲	 ۲-۱۰ تشریح آبکش
۲۴۲	 ۱-۲-۱۰ لوله‌های آبکشی
۲۴۲	 ۱-۱-۲-۱۰ لوله‌های آبکشی بدون هسته هستند
۲۴۳	 ۲-۱-۲-۱۰ انسداد صفحه آبکشی
۲۴۳	 ۲-۲-۱۰ پلاسمودسم‌ها
۲۴۴	 ۱-۲-۲-۱۰ ساختار پلاسمودسمی
۲۴۴	 ۲-۲-۲-۱۰ عمل از نابی پلاسمودسم‌ها
۲۴۵	 ۳-۱۰ محتویات موجود در آبکش
۲۴۶	 ۱-۳-۱۰ قندها
۲۴۶	 ۱-۱-۳-۱۰ ساکارز
۲۴۶	 ۲-۱-۳-۱۰ دیگر قندها
۲۴۶	 ۲-۳-۱۰ یون‌های غیر آلی
۲۴۷	 ۱-۲-۳-۱۰ تنوع در ترکیب عنصر آبکشی
۲۴۸	 ۲-۲-۳-۱۰ عمل متقابل پتاسیم/ساکارز
۲۴۸	 ۳-۳-۱۰ نیتروژن
۲۴۹	 ۴-۳-۱۰ mRNA
۲۴۹	 ۱-۴-۳-۱۰ پیام متابولیسم پروتئین
۲۵۱	 ۲-۴-۳-۱۰ ژن‌های ساختاری و آنزیم‌های دیواره سلولی
۲۵۱	 ۳-۴-۳-۱۰ برهم‌کنش با DNA/RNA
۲۵۱	 ۴-۴-۳-۱۰ متابولیسم قندها
۲۵۲	 ۵-۴-۳-۱۰ تنش‌های رد اکسیداتیو
۲۵۱	 ۶-۴-۳-۱۰ متابولیسم اسیدهای آمینه
۲۵۱	 ۷-۴-۳-۱۰ انتقال
۲۵۱	 ۸-۴-۳-۱۰ برهم‌کنش با محیط
۲۵۲	 ۵-۳-۱۰ پروتئین‌ها
۲۵۲	 ۱-۵-۳-۱۰ تنش اکسیداتیو
۲۵۲	 ۲-۵-۳-۱۰ دفاع

۲۵۳	 ۱۰-۳-۳-۳-۳ کلسیم و ساختار عنصر آبکشی
۲۵۳	 ۱۰-۳-۳-۴-۴ متابولیسیم
۲۵۳	 ۱۰-۳-۳-۶-۶ نقل و انتقال ماکرومولکولی
۲۵۴	 ۱۰-۴-۴-۴-۴ روابط آبی عنصر آبکشی
۲۵۴	 ۱۰-۴-۴-۱۰-۴ فشار اسمزی عنصر آبکشی
۲۵۵	 ۱۰-۴-۴-۲-۴ فشار آماس عنصر آبکشی
۲۵۶	 ۱۰-۴-۴-۲-۴ جریان در آبکشی
۲۵۶	 ۱۰-۴-۴-۳-۴ بارگیری آبکشی
۲۵۶	 ۱۰-۴-۴-۱-۳ بارگیری سیمپلاستی یا اپوپلاستی؟
۲۵۹	 ۱۰-۴-۴-۲-۳ حامل‌های تسهیل‌کننده بارگیری اپوپلاستی
۲۶۰	 ۱۰-۴-۴-۳-۳-ATPase
۲۶۱	 ۱۰-۴-۴-۴-۴ تخلیه آبکشی
۲۶۲	 ۱۰-۴-۴-۱-۴ شواهد مسیر تخلیه
۲۶۳	 ۱۰-۴-۴-۲-۴ شواهدی برای مسیر تخلیه: میوه‌های در حال نمو
۲۶۴	 ۱۰-۴-۴-۳-۴ شواهدی برای مسیر تخلیه: پوشش دانه مادری
۲۶۴	 ۱۰-۴-۴-۵-۴ بخش‌بندی منابع از طریق آبکشی
۲۶۵	 ۱۰-۴-۴-۵-۴ بهره‌برداری به وسیله موجودات دیگر
۲۶۵	 ۱۰-۴-۴-۱-۵ میکروارگانیزم‌ها و ویروس‌ها
۲۶۵	 ۱۰-۴-۴-۲-۵ حشرات تغذیه‌کننده از شیر آبکشی
۲۶۶	 ۱۰-۴-۴-۳-۵ گیاهان
۲۶۶	 ۱۰-۴-۴-۵-۵ دیگر موجودات
۲۶۶	 ۱۰-۴-۴-۶-۴ جمع‌بندی
۲۶۷	 منابع

فصل یازدهم

عوامل محدود کننده سرعت فراهم سازی مواد محلول در سطح ریشه

۲۷۹	 ۱۱-۱ مقدمه
۲۸۰	 ۱۱-۲ فراهم کردن عناصر غذایی در سطح ریشه
۲۸۰	 ۱۱-۲-۱ فقدان عناصر غذایی در هر شکلی در محیط رشد
۲۸۰	 ۱۱-۲-۲ دسترسی زیستی به عناصر
۲۸۱	 ۱۱-۲-۳ حرکت عناصر به طرف ریشه‌ها
۲۸۲	 ۱۱-۲-۴ همگنی یا ناهمگنی (مکانی و زمانی) در میزان دسترسی
۲۸۳	 ۱۱-۲-۵ هدررفت

۲۸۳	۱۱-۳ کسب و جذب عناصر به وسیله ریشه
۲۸۳	۱۱-۳-۱ تمایل و ظرفیت فرآیندهای انتقال در ریشه
۲۸۵	۱۱-۳-۲ جستجو و بهره‌برداری از حجم خاک به وسیله ریشه‌ها
۲۸۷	۱۱-۴ کسب فسفر
۲۸۸	۱۱-۵ سیستم‌های کشت حفاظت‌شده: کشت هیدروپونیک، نمونه‌ای از شرایط ایده‌آل
۲۸۹	۱۱-۶ جمع‌بندی نکات
۲۹۰	منابع

فصل دوازدهم

کمبود یا سمیت عناصر معدنی

۲۹۵	۱۲-۱ مقدمه
۲۹۶	۱۲-۱-۱ اصطلاحات علمی (واژگان)
۲۹۸	۱۲-۲ کمبود و کفایت: آهمن در خاک‌های قلیایی
۲۹۸	۱۲-۲-۱ راهبرد ۱: جذب آهن وابسته به احیا
۳۰۱	۱۲-۲-۲ راهبرد ۲: فیتوسایزر در ریشه
۳۰۳	۱۲-۳ جذب فسفات در خاک‌های با فسفات نامک
۳۰۳	۱۲-۳-۱ ریشه‌های دسته‌ای و ترشحات ریشه‌ای
۳۰۴	۱۲-۳-۲ همزیستی مایکوریزا
۳۰۵	۱۲-۴ سمیت و مقاومت به آلومینیوم در خاک‌های اسیدی
۳۰۶	۱۲-۵ سمیت و مقاومت - فلزات ضروری و غیرضروری
۳۰۸	۱۲-۵-۱ بیش‌انباشته‌کنندگی
۳۰۸	۱۲-۵-۲ انتقال یون در گیاه بیش‌انباشته‌کننده
۳۰۹	۱۲-۵-۳ فیتوشلاتین‌ها
۳۱۱	۱۲-۵-۴ عملکرد گیاهان بیش‌انباشته‌کننده
۳۱۱	۱۲-۶ جمع‌بندی نکات
۳۱۲	منابع

فصل سیزدهم

شرایط محدودیت آب

۳۱۹	۱۳-۱ مقدمه
۳۲۰	۱۳-۲ پاسخ گیاه به کاهش میزان آب در دسترس
۳۲۲	۱۳-۳ مکانیسم‌های کاهش تلفات آب: تنظیم روزه گیاه و سطح برگ

۳۲۳	۱-۳-۱۳ تنظیم روزنه
۳۲۴	۲-۳-۱۳ تنظیم سطح برگ
۳۲۵	۳-۳-۱۳ نتایج: برهم‌کنش با دمای برگ
۳۲۶	۴-۱۳ مکانیسم‌های حفظ شیب پتانسیل آب: تنظیم اسمزی
۳۲۶	۱-۴-۱۳ پتانسیل آب خاک در حال خشک شدن
۳۲۷	۲-۴-۱۳ تنظیم اسمزی
۳۲۸	۳-۴-۱۳ مواد محلول سازگار/ اسمولیت‌ها/ اسموپروتکتانت‌ها
۳۲۹	۴-۴-۱۳ حرکت آب از پروتوپلاست به اپوپلاست در آسیب‌های ناشی از یخ‌زدگی
۳۳۰	۵-۱۳ مکانیسم‌های جذب آب بیشتر: خواص ریشه
۳۳۰	۱-۵-۱۳ تشکیل ریشه‌های عمیق به صورت تشکیلاتی
۳۳۰	۲-۵-۱۳ شکل‌گیری ریشه‌های عمیق
۳۳۱	۳-۵-۱۳ هدایت ریشه
۳۳۱	۶-۱۳ مکانیسم‌های افزایش کارآیی مصرف آب
۳۳۲	۱-۶-۱۳ فوتوسنتز C4
۳۳۴	۲-۶-۱۳ CAM
۳۳۴	۷-۱۳ تنظیم ژن
۳۳۷	۸-۱۳ نتایج برجسته
۳۳۷	منابع

فصل ۱۴

شوری

۳۴۳	۱-۱۴ مقدمه
۳۴۴	۲-۱۴ غلظت خارجی نمک بالای ۵۰ میلی‌مول شوری
۳۴۶	۳-۱۴ غلظت خارجی نمک در حدود بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌مولار کلرید سدیم
۳۴۶	۴-۱۴ غلظت خارجی نمک بالای حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ میلی‌مولار
۳۴۸	۵-۱۴ تحمل مولکولی
۳۴۸	۶-۱۴ تحمل سلولی
۳۴۸	۷-۱۴ ورود به داخل سلول گیاه
۳۴۹	۸-۱۴ غدد نمکی
۳۵۰	۹-۱۴ انتخابی بودن در ریشه
۳۵۴	۱-۹-۱۴ انتخاب‌پذیری ریشه برای جذب کلرید
۳۵۴	۱۰-۱۴ انتقال از ریشه به اندام هوایی
۳۵۶	۱-۱۰-۱۴ انتقال کلر به آوند چوبی

۳۵۷	۱۱-۱۴ انتقال از بخش هوایی به ریشه
۳۵۸	۱۲-۱۴ سلول‌های برگی
۳۶۱	۱۳-۱۴ چشم‌اندازها
۳۶۴	۱۴-۱۴ جمع‌بندی نکات
۳۶۵	منابع

فصل پانزدهم

تحمل بی‌آب‌شدگی

۳۷۱	۱-۱۵ مقدمه
۳۷۲	۲-۱۵ وقوع تحمل بی‌آب‌شدگی
۳۷۲	۳-۱۵ تحمل بی‌آب‌شدگی در بذرها
۳۷۴	۱-۳-۱۵ شاخصه‌های فیزیکی درون سلولی
۳۷۴	۲-۳-۱۵ تمایز مجا درون سلولی
۳۷۵	۳-۳-۱۵ توقف متابولیسم
۳۷۵	۴-۳-۱۵ سیستم‌های آنتی‌اکسیدان
۳۷۵	۵-۳-۱۵ مولکول‌های حفاظتی
۳۷۸	۶-۳-۱۵ مولکول‌های آمفی‌فیلیک
۳۷۸	۷-۳-۱۵ الئوزین‌ها
۳۷۹	۸-۳-۱۵ ترمیم آسیب‌ها
۳۷۹	۴-۱۵ بافت‌های رویشی
۳۷۹	۱-۴-۱۵ بیان ژن
۳۸۲	۲-۴-۱۵ خصوصیات فیزیکی
۳۸۲	۳-۴-۱۵ متابولیسم و آنتی‌اکسیدان‌ها
۳۸۳	۴-۴-۱۵ قندهای با وزن مولکولی کم
۳۸۴	۵-۴-۱۵ هیدرین‌ها یا پروتئین‌های LEA
۳۸۵	۶-۴-۱۵ پیام‌ها
۳۸۶	۷-۴-۱۵ محدودیت‌های پیشرفت تحمل بی‌آب‌شدگی
۳۸۷	۵-۱۵ جمع‌بندی نهایی
۳۸۷	منابع

مقدمه

گیاهان دی اکسید کربن را مصرف کرده و اکسیژن تولید می کنند و انرژی خورشید را به غذا تبدیل می نمایند. بدون گیاهان حیات در کره زمین امکان پذیر نبود. بشر از فرآورده های گیاهان استفاده های زیادی می کند، برای مثال از پیکره گیاهان به عنوان چوب و از ملکول های آنها به دارو استفاده می نماید. جذابیت گل ها، باغ ها و مناظر برای بشر اهمیت روان شناختی گیاهان را برای ما آشکار می سازد. جذب و انتقال مواد محلول شالوده فرایندهای حیاتی در همه سطوح موجودات زنده است که سبب توانایی آنها برای سکونت در زمین شده است. هدف این کتاب بررسی انتقال مواد محلول در گیاهان و توصیف جنبه های ملکولی، بوم شناختی و کشاورزی آنها است.

سلول های گیاهان دارای مواد محلول گوناگونی هستند که برخی از آنها غلظت زیادی دارند. گیاه انرژی و منابع زیادی را صرف جذب و ساخت این مواد محلول می کند که برای حیات گیاه ضروری هستند. نیاز زیاد گیاهان به مواد محلول ناشی از روش رشد و محیط زندگی آنها است.

افزایش اندازه گیاهان اصولاً ناشی از بزرگ شدن سلول ها است. برای رسیدن به هدف لازم است آب زیادی در سلول ها انباشته شود. ساختار، استحکام و شکل گیاه وابسته به انبساط هیدروستاتیک است و به این دلیل است که محلول درون سلول به وسیله دیواره و اسکوالاستیک تحت فشار قرار می گیرد. حتی برگ های درختان بدون آن پژمرده می شوند. انباشتن و جذب آب برخلاف فشار هیدروستاتیک نیازمند نیرویی است که از انرژی انباشته شدن مواد محلول ناشی می شود. این امر دلیل آن است که چرا گیاهان مواد محلول را با غلظتی بیش از محیط خارجی انباشته می نمایند.

گیاهان با نبردی دائمی برای جذب آب مواجه هستند. جذب آب حداقل باید به اندازه دست رفتن آن باشد. گیاهان برای رشد نیاز به جذب دی اکسید کربن از هوا دارند. به محض باز شدن منافذ، دیواره های هوایی برای جذب دی اکسید کربن، بخار آب در جهت متضاد از برگ به هوای اطراف که معمولاً بسیار خشک تر است خارج می شود. سلول های گیاهان آب از دست رفته را با جذب آب از خاک جبران نموده و همواره با هوا بر سر آب رقابت نمایند. دوباره نسیج از دست رفته را جزیی از انباشتن مواد محلول مسئول این کار است.

گیاهان در محیط دریا تکامل پیدا کرده اند، لذا غلظت یون های غیر آلی آن زیاد است. برای اجتناب از بی آب شدگی، غلظت مواد محلول در سلول های گیاهی اولیه زیاد بود. فرایندهای حیاتی مانند ساخت پروتئین در این زمان تکامل یافت و پس از آن به سختی حفظ شد. این امر نیاز سلول های گیاهان به غلظت زیاد برخی یون های غیر آلی ویژه در سیتوپلاسم را توضیح می کند.

در محیط دریا عناصر غذایی جذب شده به راحتی و به صورت مداوم جایگزین می شوند، ولی این امر برای همه خاک ها صحیح نیست. گیاهان از زمان ساکن شدن در خشکی، نیاز داشتند تا راهبردهای مختلفی برای جستجو و متحرک کردن مقادیر اندک عناصر غذایی مورد نیاز خود در خاک های با شرایط مختلف به کار ببرند.

علاوه بر یون های غیر آلی، گیاهان دارای مواد محلول آلی متنوعی از ملکول های کوچک گرفته تا پروتئین ها و اسیدهای هسته ای هستند. این مواد به عنوان مواد اولیه، حدواسط محصولات و کوفاکتورهای مسیرها و چرخه های بیوشیمی سلولی هستند. وجود همزمان این فرایندها وابسته به بخش بندی سلول با غشاها در درون و بین اندامک ها است (برای مثال واکوئل، کلروپلاست و میتوکندری). برای انجام این واکنش های چندگانه در سلول، فرایندهای انتقال مختلف با گنجایش زیاد و توانایی انتخابگری بالا مورد نیاز است.

این فرآیندها به صورت مستقیم یا غیرمستقیم نیازمند انرژی هستند. در گیاهان انرژی اولیه در دسترس نیروی محرکه پروتون است که شیب پروتون ایجاد شده به وسیله پیوندهای شیمیایی پُر انرژی حاصل از زنجیره انتقال الکترون فتوسنتز و تنفس است. امروزه لازم است تا انتقال مواد محلول نیاز گیاهان به جذب، ساخت و جابه‌جایی مواد مختلف و به مقادیر کافی را توضیح دهد. این نیاز در شرایط مختلف بوم‌شناختی رشد گیاهان، از شرایط نسبتاً مطلوب در گیاهان زراعی تا شرایط دارای محدودیت‌های جدی مانند کمبود دسترسی به آب و عناصر غذایی، دماهای غیر بهینه و سمیت عناصر معدنی می‌بایست توضیح داده شود.

این کتاب برای شمول منسجم همه مباحث انتقال مواد محلول در گیاهان آماده شده است. اولین بخش مفاهیم فیزیکی حرکت آب و مواد محلول و قوانین مواد محلول در گیاهان را توضیح می‌دهد. دومین بخش انتقال مواد محلول در سطوح ملکولی، سلولی، بافت و گیاه کامل را از فواصل نانومتر در غشا تا بیش از ۱۰۰ متر در درختان بلند را توصیف می‌نماید. این بخش شامل بحث در باره غشاها و بخش‌بندی آنها نیز هست که اجازه می‌دهد سلول‌های مختلف کارکردهای متفاوت داشته و درون یک سلول نیز فرآیندهای مختلفی انجام شود. روش‌های اندازه‌گیری انتقال مواد محلول در سطوح مختلف نیز شرح داده شده است. انتقال مواد محلول به وسیله پمپ‌ها، کانال‌ها و حامل‌ها نیز بحث شده که پایه انتقال مواد در اندامک‌ها تا گیاه کامل است. سیستم‌های انتقال بلند طول در آوند چوبی و آبکش و نیروهای محرکه در این دو سیستم سطوح سازمان‌بندی بافت و کل گیاه را به هم مرتبط می‌سازد. بخش آخر این کتاب انتقال مواد محلول در گیاهان سازش‌یافته به شرایط مختلف از گیاهان رشد یافته در محیط مطلوب تا تحت تنش را توضیح می‌دهد. تناقضات سازش‌های بوم‌شناختی زراعت نیز مورد توجه قرار گرفته است.

هدف کتاب انتقال مواد محلول در گیاهان پوشش عمیق این عناوین از سطح ملکولی تا بوم‌شناختی است. بین کتاب‌های درسی فیزیولوژی گیاهی (شامل مباحث رشد و نمو، بیوشیمی و زیست‌شناسی ملکولی) و کتاب‌های تخصصی با نویسندگان متعدد که بخش خاصی را شرح می‌دهند (مانند انتقال از ریشه، فاصله‌ای است که نویسندگان این کتاب سعی در پر کردن آن دارند. این کتاب به ویژه به محققان و دانشجویان تحصیلات تکمیلی کمک می‌کند، ولی شمول کتاب به اندازه کافی است که دانشجویان سال سوم علوم گیاهی نیز از آن استفاده نمایند. تحقیقات جدید فیزیولوژی شیمی برای توصیف چگونگی انتقال مواد محلول در گیاهان از جنبه‌های بوم‌شناختی و کشاورزی نیز در این کتاب استفاده شده‌اند.

آنتونی یثو و تیم فلاورز

پیشگفتار مترجمان

ترجمه کتاب‌های علمی به زبان مادری با ساده کردن مطالعه کمک بزرگی به بسط دانش در کشور می‌نماید. خدای بزرگ را شاکریم که به لطف بی‌کران او توفیق ترجمه کتاب انتقال مواد محلول در گیاهان حاصل آمد. این کتاب یکی از منابع علمی با ارزش جذب و انتقال مواد در گیاهان است که می‌تواند در ارتباط با تدریس و مطالعه مورد استفاده دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های مختلف علوم گیاهی و کشاورزی و محققان و اساتید این رشته‌ها قرار گیرد. علی‌رغم دقت زیاد، مترجمان آگاهی دارند که این اثر خالی از عیب نیست، لذا از دانشجویان عزیز، همکاران گرامی و خوانندگان محترم استدعا داریم که با رهنمودهای ارزشمند خود ما را در جهت رفع نقایص احتمالی یاری نمایند. نگارندگان مراتب کمال تشکر و سپاس خود را از جناب آقای دکتر حمیدرضا صادقی‌پور و سرکار خانم دکتر مهنا آقایی که زحمت داوری و ویراستاری علمی این کتاب متحمل شده‌اند، ابراز می‌دارند. همچنین از گروه محترم زیست‌شناسی، معاونت پژوهش مرکز نشر دانشگاه گلستان به دلیل مساعدت‌های لازم در روند تالیف و چاپ این کتاب قدردانی می‌شود. از خانواده‌های گرامی نیز که با تحمل و شکیبایی بسیار، انجام این امر مهم را مقدور ساخته و با فراهم آوردن محیطی آرام، فرآیند تالیف این مجموعه را تسهیل نموده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

احمد عبدالزاده، پویان مهربان جوبنی، طاهره نظام‌دوست،

فاطمه تمسکنی و احسان کریمی