

۲۰۵۸۲۴۶
۵۸,۸۱۶

تنش غیرزنده در گیاهان سازوکارها و سازگاری

تالیف

آرون کومار شانکر و ب. ونکات سوارلو

ترجمه

دکتر ارغوان کمالی

دکتر مسعود احمدزاده



شماره انتشار ۴۰۹۰

شماره مسلسل ۱۰۰۶۰

انتشارات دانشگاه تهران

عنوان و نام پدیدآور: تنش غیر زنده در گیاهان: سازوکارها و سازگاری / تألیف اصحیح: ویراستاران: آرون کومارشانکر، ب. ونکاتسوارلو؛ ترجمه ارغوان کمالی، مسعود احمدزاده؛ ویرایش ادبی داود رضائی.

تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۸.

۶۱۶ ص:، مصور، جدول.

انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۴۰۹۰.

978-964-03-7353-8

فیبا

عنوان اصلی: Abiotic Stress In Plants- Mechanisms And Adaptations.

موضوع

گیاهان -- اثر تنش فیزیولوژیکی

گیاهان -- اثر تنش فیزیولوژیکی -- ژنتیک

گیاهان -- فیزیولوژی

گیاهان -- تنظیم کننده‌ها

شانکر، آرون کومار، ویراستار

ونکاتسوارلو، ب.، ویراستار

کمالی، ارغوان، ۱۳۶۳ - مترجم

احمدزاده، مسعود، ۱۳۴۶ - مترجم

دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات

QK۷۵۴ ۱۲ ۸

رده‌بندی کنگره

۶۲ رده‌بندی دیویی

۵ - ۳۱ شماره کتابشناسی ملی

Shanker, Arun Kumar
Venkateswarlu, B

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مترجمان و ناشران است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویس دیجیتال، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و تمام حقوق برای ناشر محفوظ است.



عنوان: تنش غیرزنده در گیاهان: سازوکارها و سازگاری

تألیف: آرون کومار شانکر - ب. ونکاتسوارلو

ترجمه: دکتر ارغوان کمالی - دکتر مسعود احمدزاده

ویرایش ادبی: داود رضائی

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»

بها: ۷۷۰۰۰۰ ریال

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

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

بخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲



فهرست مطالب

پیشگفتار مترجمان..... ظ

مقدمه..... غ

بخش اول - تنش‌های غیرزنده..... ۱

فصل اول - تصویربرداری فلورسنس کلروفیل a: ابزاری برای مطالعه تنش غیرزنده در گیاهان ۳

۱ مقدمه..... ۳

۲ تصویرسازی فلورسنس کلروفیل..... ۷

منابع..... ۲۱

فصل دوم - تنش شوری و تحمل نمک..... ۲۷

۱ مقدمه..... ۲۷

۲ شوری خاک..... ۲۸

۳ اثرات شوری بر گیاهان..... ۳۰

۴ تحمل نمک..... ۳۵

۴-۱ تحمل اسمزی..... ۳۵

۴-۲ خارج کردن یون سدیم..... ۳۶

۴-۳ تحمل بافت..... ۴۰

۴-۴ مهندسی تحمل نمک در گیاهان..... ۴۳

۵ نتیجه‌گیری..... ۴۶

منابع..... ۴۷

فصل سوم - تنش غیرزنده در میوه‌ها و سبزی‌های برداشت‌شده..... ۵۳

۱ مقدمه..... ۵۳

۱-۲ خشکی..... ۵۴

۲-۲ تغذیه گیاه..... ۵۵

۳-۲ دماهای نامتعرف..... ۵۷

۵۷	۴-۲ شوری
۵۷	۵-۲ نور
۵۸	۳ تنش‌های پس از برداشت در طی حمل و نقل و انبارداری
۵۸	۱-۳ دماهای نامتعارف
۵۹	۲-۳ اکسیژن کم و دی‌اکسیدکربن زیاد
۶۰	۳-۳ آسیب مکانیکی
۶۱	۴-۳ خشکی
۶۲	۴ اثرات تنش‌های غیرزنده بر متابولیسم گیاه
۶۲	۱-۴ تغییرات متابولیکی ایجادشده توسط تنش
۶۵	۲-۴ اثر بر کیفیت
۶۶	۳-۴ سازوکارهای پاسخ به تنش غیرزنده در سطوح مولکولی و بیوشیمیایی
۶۷	۵ روش‌هایی برای بهبود حساسیت به تنش
۶۷	۱-۵ تیمارهایی برای افزایش مقاومت به تنش
۶۹	۲-۵ انتخاب ژرم پلاسما
۷۰	۳-۵ استفاده از پروب‌های مولکولی برای به‌ترادی به کمک مارکر
۷۰	۴-۵ مهندسی مولکولی
۷۰	۵-۵ پروتکل‌های توسعه‌یافته پس از برداشت و حمل و نقل
۷۱	۶ نتیجه‌گیری
۷۳	منابع

۸۱	فصل چهارم- گامی به سوی فهم پاسخ گیاه به تنش فلزات سنگین
۸۱	۱ مقدمه
۸۲	۱-۱ تقسیم‌بندی واکوئولی به‌واسطهٔ خانواده‌های ترانسیپورتر CDF و Nramp
۸۴	۲-۱ کلاته شدن یون‌های کادمیم با فیتوکلاتین
۸۷	۳-۱ متالوتیونین پروتئین متصل به فلز
۸۱	۴-۱ اسیدهای آلی، آمینواسیدها و چابرون‌ها
۸۲	۲ تنش اکسیداتیو ایجادشده با فلز سنگین و تحمل تنش: گفت‌وگوی متقابل
۸۶	۳ چشم‌انداز و چالش
۸۶	۴ سپاسگزاری

منابع.....	۹۷
فصل پنجم- جریان و مدولاسیون نیتروژن در گیاه تحت تأثیر تنش‌های نیتروژن، گرما و آب:	
مروری بر پایه مقایسه حبوبات با سایر گیاهان.....	۱۰۷
۱ مقدمه.....	۱۰۷
۲ جریان نیتروژن گیاه بدون محدودیت‌های محیطی.....	۱۰۸
۱-۲ اشکال نیتروژن موجود برای گیاه.....	۱۰۸
۲-۲ اکتساب و آسیمیلاسیون نیتروژن.....	۱۰۹
۳-۲ پراکندگی تنش‌های نیتروژن در گیاه.....	۱۱۳
۱-۳-۲ انتقال ترکیبات آمینو.....	۱۱۳
۲-۳-۲ ترکیب شیرها.....	۱۱۳
۳-۳-۲ انتقال کربن مرتبط با ترکیبات نیتروژن.....	۱۱۵
۴-۳-۲ ارتباطات منبع-گیرنده برای نیتروژن.....	۱۱۶
۴-۲ انتقال مجدد و ذخیره‌سازی نیتروژن برای مدیریت نیتروژن گیاه حیاتی است.....	۱۱۷
۱-۴-۲ پویایی مجدد.....	۱۱۷
۲-۴-۲ ذخیره.....	۱۱۹
اثر محدودیت نیتروژن، تنش گرمایی و خشکی بر جریان نیتروژن گیاه.....	۱۲۰
۱-۳ اثر محدودیت نیتروژن بر جریان نیتروژن گیاه.....	۱۲۰
۱-۱-۳ محدودیت نیتروژن بر مورفولوژی سیستم ریشه اثر دارد.....	۱۲۰
۲-۱-۳ پاسخ سازگار به محدودیت نیتروژن.....	۱۲۱
۳-۱-۳ محتوای غذایی شیره آوند چوب و آبکش با تنش‌های غیرزنده تنظیم.....	۱۲۴
۴-۱-۳ بخش‌بندی نیتروژن بین اندام‌ها و پویایی ترکیبات نیتروژن.....	۱۲۵
۵-۱-۳ محدودیت نیتروژن بر کیفیت بذر اثر دارد.....	۱۲۵
۲-۳ تأثیر تنش گرمایی بر جریان نیتروژن گیاه.....	۱۲۶
۱-۲-۳ اکتساب و آسیمیلاسیون نیتروژن.....	۱۲۷
۱-۱-۲-۳ مورفولوژی ریشه.....	۱۲۷
۲-۱-۲-۳ جذب و آسیمیلاسیون نترات.....	۱۲۷
۳-۱-۲-۳ تثبیت N_2 همزیستی.....	۱۲۸
۲-۲-۳ بخش‌بندی نیتروژن بین اندام‌ها و پویایی ترکیبات نیتروژن.....	۱۲۸

۲۹	۳-۲-۳ دمای زیاد بر غلظت و ترکیب نیتروژن دانه اثر می‌گذارد.....
۳۰	۴-۲-۳ اثر تنش گرمایی بر ریزودیپوزیشن نیتروژن.....
۳۱	۳-۳ اثر کمبود آب بر جریان نیتروژن گیاه.....
۳۱	۱-۳-۳ ویژگی‌های کمبود آب.....
۳۲	۲-۳-۳ اثر کمبود آب بر ذخیره، اکتساب و آسیمیلایون نیتروژن.....
۳۲	۱-۲-۳-۳ دگرگونی نیتروژن خاک، تحت تأثیر کمبود آب.....
۳۲	۲-۲-۳-۳ اکتساب و آسیمیلایون نیتروژن گیاه در شرایط کمبود آب.....
۳۵	۳-۳-۳ کمبود آب بر بخش‌بندی نیتروژن بین اندام‌ها، پویایی و ذخیره ترکیبات نیتروژن.....
۳۶	۳-۳ اثر کمبود آب بر ریزودیپوزیشن نیتروژن.....
۳۷	۴ نتیجه‌گیری.....
۳۸	منابع.....

فصل ششم- راهکارهای بی‌ژن‌کنولوژی برای افزایش مقاومت به آلومینیوم در گیاهان

۵۹	زراعی.....
۵۹	۱ مقدمه.....
۶۰	۲ خاک‌های اسیدی.....
۶۰	۱-۲ خاک اسیدی چیست؟.....
۶۱	۲-۲ تشکیل و پراکندگی خاک‌های اسیدی.....
۶۲	۳ سمیت آلومینیومی.....
۶۵	۴ تغییرات طبیعی.....
۶۶	۵ ژنتیک.....
۶۶	۱-۵ تک‌ژن یا تعداد اندکی ژن: موارد توارث ساده.....
۶۷	۲-۵ ژن‌های چندتایی: موارد توارث پیچیده.....
۶۸	۶ سازوکارهای مقاومت به Al^{3+}
۶۸	۱-۶ سازوکارهای ممانعت از Al^{3+}
۷۱	۲-۶ سازوکارهای تحمل به Al^{3+}
۷۲	۷ شناسایی ژن‌های مقاومت به Al^{3+} در گیاهان.....
۷۳	۱-۷ ترانسپورترهای آنیون آلی.....
۷۵	۲-۷ دیگر ژن‌های مقاومت.....

۱۷۷	۸ روش‌های تراریختی برای افزایش مقاومت به Al^{3+}
۱۷۹	۱-۸ بیان بیش از اندازه ژن‌های درگیر در بیوسنتز آنیون آلی.....
۱۸۰	۲-۸ بیان بیش از اندازه ژن‌های دخیل در انتقال آنیون آلی.....
۱۸۱	۳-۸ ژن‌هایی که با آنیون‌های آلی مرتبط نیستند.....
۱۸۲	۹ نتیجه‌گیری.....
۱۸۳	منابع.....

فصل هفتم- باکتری‌های خاک، گیاهان را در مقابل تنش‌های غیرزنده حمایت و حفاظت می‌کنند

۱۹۳	۱ مقدمه.....
۱۹۳	۲ ریزوباکتری‌های مفید.....
۱۹۹	۳ تنش‌های غیرزنده در گیاه: به‌عنوان پاسخ به تنش توسط ریزوباکتری‌ها.....
۲۰۲	۱-۳ مدولاسیون و سنتز هورمون‌های گیاهی.....
۲۰۵	۲-۳ تجمع ترکیبات حفاظت‌کننده.....
۲۰۶	۳-۳ بیوسنتز آنزیم‌های آنتی‌اکسیداتیو.....
۲۰۸	۴-۳ افزایش جذب مواد غذایی.....
۲۰۹	۴ دستاوردهای کشاورزی برای توسعه محصول در شرایط تنش غیرزنده.....
۲۱۰	۱-۴ تلقیح همزمان با باکتری‌های افزایش‌دهنده رشد گیاه.....
۲۱۲	۲-۴ سیستم‌های کشت مخلوط.....
۲۱۳	۵ بحث و نتیجه‌گیری.....
۲۱۶	منابع.....

فصل هشتم- شوری خاک و تنش نمک در تولید محصولات

۲۲۹	۱ مقدمه.....
۲۳۰	۲ شوری، موضوع تخریب اراضی جهان.....
۲۳۱	۳ فرایندهای شوری خاک.....
۲۳۱	۱-۳ یک مثال استرالیایی.....
۲۳۴	۲-۳ یک مثال اروپایی (کرواسی).....
۲۳۸	۴ پیامدهای محیطی شوری خاک.....

۳۸	۱-۴ اثر بر پدوسفر.....
۳۹	۲-۴ اثر بر هیدروسفر.....
۴۰	۳-۴ اثر بر بیوسفر، به‌ویژه گیاهان.....
۴۱	۱-۳-۴ تنش نمک در تولید محصول.....
۴۱	۱-۳-۴ ۱-۱ سابقه.....
۴۲	۲-۱-۳-۴ جذب مواد غذایی در تنش نمک؛ اثر بر تولید غذا.....
۴۳	۵ گزینه‌هایی برای کاهش تنش نمک در تولید محصول.....
۴۴	۱-۵ مدیریت پایدار کشاورزی در شرایط شور.....
۴۸	۲-۵ سازوکارهای ژنتیکی افزایش تحمل به نمک در گیاهان.....
۵۰	۶ نتیجه‌گیری.....
۵۱	منابع.....
۵۷	بخش دوم- سازوکارهای تحمل.....
	فصل نهم- دانش فعلی در مورد سازوکارهای فیزیولوژیکی و ژنتیکی که تحمل به محدودیت‌های خاک زیرین شور، قلیایی و در کشت‌های وسیعی از مناطق خشک پی‌ریزی می‌کنند.....
۵۹	۱ مقدمه.....
۶۱	۲ اثرات شوری بر گیاهان.....
۶۱	۱-۲ سازوکارهای تحمل به نمک.....
۶۳	۲-۲ حذف یون.....
۶۳	۳-۲ تقسیم‌بندی یونی.....
۶۴	۴-۲ تنظیم اسمزی.....
۶۸	۶-۲ روش‌هایی برای بهبود تحمل به نمک در محصولات.....
۶۸	۱-۶-۲ پروفیل بیان ژن برای بهبود محصول.....
۶۹	۲-۶-۲ انواع تکنیک‌های بیان ژن.....
۷۰	۳-۶-۲ آنالیزهای ریزآرایه برای تحمل به نمک.....
۷۱	۳ قلیایی بودن.....
۷۲	۱-۳ میزان دسترسی به مواد غذایی در خاک‌های قلیایی.....
۷۳	۲-۳ اثر قلیایی بودن بر رشد گیاه.....

۲۷۴	۳-۳ پاسخ‌های مولکولی به تنش قلیایی
۲۷۵	۴ نتیجه‌گیری
۲۷۷	منابع
۲۸۹	فصل دهم - ترهالوز و تنش غیرزنده در سیستم‌های بیولوژیکی
۲۸۹	۱ مقدمه
۲۹۱	۲ بیوسنتز ترهالوز
۲۹۱	۱-۲ مسیر TPS-TPF (OtsA-OtsB)
۲۹۱	۲-۲ مسیر TpsY-TpsZ
۲۹۲	۳-۲ مسیر TreS
۲۹۳	۴-۲ مسیر TreT
۲۹۳	۵-۲ مسیر TreP
۲۹۳	۳ نقش ترهالوز در تنش‌های غیرزنده
۲۹۳	۱-۳ تنش خشکی
۲۹۵	۱-۱-۳ باکتری‌ها
۲۹۶	۲-۱-۳ قارچ‌ها
۲۹۶	۳-۱-۳ گیاهان
۲۹۷	۴-۱-۳ تاردیگریدها
۲۹۷	۵-۱-۳ حشرات
۲۹۹	۲-۳ تنش نمک
۲۹۹	۱-۲-۳ باکتری‌ها
۳۰۰	۲-۲-۳ قارچ‌ها
۳۰۱	۳-۲-۳ گیاهان
۳۰۱	۳-۳ تنش دماهای نامتعارف
۳۰۱	۱-۳-۳ باکتری‌ها
۳۰۲	۲-۳-۳ قارچ‌ها
۳۰۳	۳-۳-۳ گیاهان
۳۰۳	۴-۳-۳ نماتدها
۳۰۳	۵-۳-۳ حشرات

۰۴	۴ استفاده از ترهالوز در ارتباط با تنش غیرزنده.....
۰۴	۴-۱ کشاورزی و صنعت غذا.....
۰۶	۴-۲ صنعت لوازم آرایشی.....
۰۶	۴-۳ پزشکی و داروسازی.....
۰۷	۴-۴ تحقیقات.....
۰۸	منابع.....

فصل نهم سیستم گلای اکسالاز و سیستم سمزدایی گونه‌های فعال اکسیژن در پاسخ

۱۷	تحرش به تنش غیرزنده: یک ارتباط نزدیک.....
۱۷	۱ مقدمه.....
۱۹	۲ متیل گلای کسالاز تشکیل آن در سیستم بیولوژیکی.....
۲۰	۳ سمزدایی MG.....
۲۰	۳-۱ سیستم گلای اکسالاز سمزدایی MG.....
۲۱	۳-۲ متابولیسم غیرگلای اکسالاز: M.....
۲۲	۴ تحریک سطوح MG در گیاهان در پاسخ به تنش‌های زنده و غیرزنده.....
۲۱	۵ ویژگی‌های مولکولی پروتئین و ژن Iy1 تحریک آنزیم‌های مسیر گلای اکسالاز (Gly I و GlyII).....
۲۳	بیان پروتئین گلای I در گیاهان مدل در پاسخ به تنش‌های غیرزنده.....
۲۳	۶ شباهت فعالیت، بیان ژن و پروتئین GlyI بین گیاه مدل (پياز) و دیگر گونه‌های گیاهی در پاسخ.....
۲۵	تنش‌های محیطی.....
۲۶	۷ اثر MG بر تنش اکسیداتیو و سیستم دفاع ضدآنتی اکسیدان.....
۲۷	۸ مهندسی آنزیم‌های مسیر گلای اکسالاز و تحمل به تنش غیرزنده در گیاهان.....
۲۹	۹ متیل گلای اکسال به‌عنوان آغازگر فعال‌سازی مسیرهای انتقال سیگنال.....
۲۹	۱۰ مکان و موقعیت تولید ROS در سلول‌های گیاه.....
۳۰	۱۱ سیستم سمزدایی و تخریب ROS در گیاهان.....
۳۲	۱۱-۱ آسکوربات پراکسیداز.....
۳۳	۱۱-۲ مونودئیدروآسکوربات ردوکتاز.....
۳۳	۱۱-۳ دهیدروآسکوربات ردوکتاز.....
۳۴	۱۱-۴ گلوکاتایون ردوکتاز.....
۳۵	۱۱-۵ کاتالاز.....

۳۳۶	۶-۱۱ گلوکاتایون پراکسیداز
۳۳۷	۷-۱۱ گلوکاتایون اس-ترانسفرازها
۳۳۸	۸-۱۱ آسکوریات
۳۳۹	۹-۱۱ گلوکاتایون
۳۴۰	۱۲ نقش هماهنگ آسکوریات و گلوکاتایون در طی تحمل به تنش اکسیداتیو
۳۴۱	۱۳ بیان همزمان دو یا تعداد بیشتری از تراریخت‌های مرتبط با متابولیسم آسکوریات و گلوکاتایون در گیاهان و تحمل به تنش غیرزنده
۳۴۳	۱۴ دخالت نسبت‌های AsA به DHA و GSH به GSSG در پاسخ به تنش غیرزنده، تنظیم و سیگنال‌رسان ردوکس
۳۴۴	۱۵ ارتباط مناسب بین سیستم سم‌زدایی MG وابسته به GSH و سیستم سم‌زدایی ROS براساس آسکوریات و گلوکاتایون سرنخ‌ی از گیاهان تراریخت و متحمل به تنش
۳۴۶	۱۶ القای تحمل به تنش غیرزنده در گیاهان با تحریک همزمان سیستم گلای‌اکسالاز و سیستم سم‌زدایی ROS براساس آسکوریات و گلوکاتایون از طریق تیمارهای شیمیایی خارجی
۳۴۹	۱۷ نتیجه‌گیری و دیدگاه آینده
۳۵۱	منابع
۳۶۱	فصل دوازدهم- پاسخ‌های مرتبط با روزنه به تنش خشکی و رطوبت هوا
۳۶۱	۱ مقدمه
۳۶۲	۲ پاسخ‌های گیاه به تنش آب
۳۶۳	۱-۲ پاسخ‌های بلندمدت
۳۶۳	۱-۱-۲ تغییرات بیوشیمیایی
۳۶۵	۲-۱-۲ تغییرات رشد
۳۶۶	۲-۲ پاسخ کوتاه‌مدت
۳۶۶	۳ عملکرد روزنه
۳۶۶	۱-۳ سیگنال‌رسانی و تحرک روزنه‌ای
۳۶۷	۱-۱-۳ بستن منفعل روزنه
۳۶۸	۲-۱-۳ بستن فعال روزنه
۳۶۹	۴ بیوسنتز و متابولیسم آپسیزیک‌اسید
۳۷۱	۵ توسعه روزنه در شرایط رطوبت نسبی زیاد هوا

۶ نتیجه‌گیری.....	۷۴
منابع.....	۷۵

بخش سوم- ژنتیک و سازگاری..... ۸۱

فصل سیزدهم- ژن‌های گیاهی برای تنش غیرزنده..... ۸۳

۱ مقدمه.....	۸۳
۲ ژن‌های القایی در اثر تنش غیرزنده.....	۸۶
۳ ژن‌های فاکتور نسخه‌برداری دخیل در تنش غیرزنده.....	۸۷
۴ فاکتورهای نسخه‌برداری تنش خشکی.....	۸۹
۱-۴ تنظیم ژن‌های نسخه‌برداری در کمبود آب.....	۹۰
۱-۱-۴ مسیر مستقل آبسزیکاسید.....	۹۲
۲-۱-۴ مسیر وابسته آبسزیکاسید.....	۹۳
۵ فاکتور نسخه‌برداری تنش در پاسخ به تنش غوطه‌وری.....	۹۴
۶ تنش شوری.....	۹۵
۷ تنش سرمایی: تنظیم ژن و فاکتور نسخه‌برداری.....	۹۹
۸ تجمع فلزات سنگین و تنش فلزی.....	۱۰۱
۹ تنش نور زیاد.....	۱۰۵
منابع.....	۱۰۹

فصل چهاردهم- متابولومیکس گیاهی؛ ویژگی پاسخ‌های گیاه به تنش‌های غیرزنده..... ۱۱۹

۱ مقدمه.....	۱۱۹
۲ تکنیک‌های تحلیلی.....	۱۲۲
۱-۲ تکنیک‌های کروماتوگرافی تلفیقی.....	۱۲۵
۲-۲ تکنیک‌های اسپکتروسکوپی تلفیقی.....	۱۲۵
۳ تیمار داده‌ها.....	۱۲۷
۱-۳ کمومتریکس.....	۱۲۷
۱-۱-۳ آنالیزهای آماری تک‌متغیره.....	۱۲۹
۲-۱-۳ تجزیه و تحلیل آماری چندمتغیره.....	۱۲۹
۴ تنش‌های غیرزنده.....	۱۳۳

۴۳۳	۱-۴ تنش دمایی
۴۳۳	۱-۱-۴ پاسخ به تنش دمای اندک در آراییدوپسیس
۴۳۸	۲-۱-۴ پاسخ به تنش دمای زیاد در آراییدوپسیس
۴۴۰	۳-۱-۴ پاسخ به تنش دمایی در گونه‌های زراعی
۴۴۲	۲-۴ تنش خشکی
۴۴۳	۱-۲-۴ پاسخ به تنش خشکی در آراییدوپسیس
۴۴۶	۲-۲-۴ پاسخ تنش خشکی در گونه‌های زراعی
۴۵۰	۳-۲-۴ گیاهان مقاوم به شوری
۴۵۱	۳-۴ تنش نمک
۴۵۲	۱-۳-۴ پاسخ به تنش نمک در آراییدوپسیس
۴۵۳	۲-۳-۴ پاسخ تنش نمک: <i>Thellungiella</i> در برابر آراییدوپسیس
۴۵۵	۳-۳-۴ پاسخ تنش نمک در گیاهان زراعی
۴۵۹	۴-۴ پاسخ به تنش اکسیداتیو
۴۶۲	۵-۴ پاسخ تنش گیاه و ساعت شبانه‌روزی
۴۶۳	۵ تلفیق نتایج «امیکس»
۴۶۵	۶ نتیجه‌گیری
۴۶۸	منابع

فصل پانزدهم - اهمیت تنوع ژنتیکی در مدیریت تنش غیرزنده

۴۷۹	۱ مقدمه
۴۸۱	۲ رشد جمعیت و تنوع ژنتیکی
۴۸۶	۳ انواع تنش‌های غیرزنده
۴۸۶	۱-۳ سمیت فلزی
۴۸۸	۲-۳ تنش نمک
۴۸۹	۳-۳ دما
۴۹۰	۴-۳ کمبود فسفر
۴۹۱	۴ ژنومیکس، ابزاری برای کشف ژن‌های مرتبط با تنش غیرزنده
۴۹۲	۵ تنوع ژن و تنوع زیستی
۴۹۴	۶ استفاده از بیوتکنولوژی برای کاهش تنش غیرزنده در گیاهان

۷ نتیجه‌گیری و دیدگاه آینده.....	۱۶
منابع.....	۱۸

فصل شانزدهم - انتشار و عملکرد ترکیبات آلی فرار در پاسخ به تنش غیرزنده

۱ مقدمه.....	۱
۲ اتیلن.....	۵
۳ اکسیدنیتریک.....	۲
۴ جاسانات.....	۸
۵ آروپین و ترپین‌ها.....	۲۰
۶ متورپین‌ها.....	۲۲
۷ نتیجه‌گیری.....	۲۸
منابع.....	۳۰

فصل هفدهم - تنظیم‌کننده‌های اپی ژنتیک کروماتین، واسطه‌های پاسخ‌های تنش غیرزنده

غلزات.....	۴۱
۱ مقدمه.....	۴۱
۲ اصلاحات هیستون در پاسخ به تنش غیرزنده.....	۴۳
۱-۲ علائم فعال‌سازی و غیرفعال‌سازی ژن.....	۴۳
۲-۲ آنزیم‌های اصلاح هیستون.....	۴۶
۳ فاکتورهای بازسازی کروماتین وابسته به ATP.....	۵۱
۴ متیلاسیون / دی‌متیلاسیون DNA.....	۵۲
۵ آران‌ای‌های کوچک.....	۵۴
۶ حافظه تنش فرانسلی.....	۵۸
۷ نتیجه‌گیری.....	۵۹
منابع.....	۶۱

فصل هجدهم - سازگاری گیاهان C_4 به سطوح زیاد دی‌اکسیدکربن و محیط‌های خشک

۱ مقدمه.....	۶۹
۱-۱ ویژگی‌های عمومی سیکل C_4	۶۹

۵۷۲	۱-۲ گونه‌های C_3 در برابر C_4
۵۷۴	۲ تغییر اقلیم
۵۷۵	۳ پاسخ دی‌اکسیدکربن
۵۷۸	۳-۱ پاسخ به افزایش سطوح دی‌اکسیدکربن، به دیگر فاکتورهای محیطی وابسته است
۵۷۸	۳-۱-۱ افزایش دی‌اکسیدکربن و خشکی
۵۷۹	۳-۱-۲ افزایش دی‌اکسیدکربن و دما
۵۸۰	۳-۱-۳ سایر ملاحظات
۵۸۱	۴ نتیجه‌گیری
۵۸۳	منابع

پیشگفتار مترجمان

تنش‌های محیطی مهم‌ترین عوامل کاهش‌دهنده عملکرد محصولات کشاورزی در جهان هستند. چنانچه تنش‌های محیطی واقع نمی‌شدند، عملکرد واقعی گیاهان با عملکرد پتانسیل آنها برابر بود. درحالی‌که در بسیاری از گیاهان زراعی متوسط عملکرد گیاهان کمتر از ۲۰-۱۰ درصد پتانسیل عملکرد آنها است (۹۰-۸۰٪ خسارت). در نقاط خاصی از کره زمین به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی، عوامل تنش‌زا در تولید محصولات کشاورزی اثر منفی بیشتری دارند و کشاورزی در آن مناطق با تحمل هزینه بیشتر و رده کمتر صورت می‌گیرد. ایران یکی از این کشورهاست که در اکثر نقاط آن تنش‌های مهم غیرزنده نظیر خشکی، سرما، باد و تنش‌های زنده شامل قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و حشرات موجب کاهش عملکرد از بین رفتن حاصلخیزی خاک و در مواردی ناممکن بودن تداوم کشاورزی شده‌اند. تحقیقات کشاورزی، در شرایط حداقل تنش انجام شده‌اند و به‌نژادی رقم‌ها برای شرایط ایده‌آل صورت گرفته است. در حال حاضر کشاورزان معمولاً چنین شرایطی را نمی‌توانند فراهم کنند که این مسئله موجب اختلاف شدید بین عملکرد گیاهان زراعی و باغی در شرایط ایستگاه‌های تحقیقاتی و مزارع کشاورزان شده است. تنش‌های شوری، خشکی، سرما و سرما از گذشته‌های دور مورد توجه کشاورزان بوده‌اند و تمهیداتی نیز برای مقابله با این تنش‌ها به کار گرفته می‌شده است که در نوع خود و در زمان و مکان موجود بسیار مؤثر بوده‌اند. از دیدگاه ماری (۹۰٪ زمین‌های زراعی جهان به نوعی دچار تنش هستند؛ ۲۰٪ زمین‌ها تنش شوری (۵۰٪ کاه‌های آب)، ۲۶٪ زمین‌ها تنش خشکی و ۱۵٪ تنش یخبندان دارند.

کشور ما به‌طور متوسط یک‌سوم میانگین سالیانه جهانی، یعنی حدود ۲۱۰ میلی‌متر، بارندگی دارد و میزان تبخیر آن هم در حدود ۳ برابر میانگین سالیانه جهانی است. ایران در بیش از یک‌سوم از سال‌ها دچار خشکسالی است. بنابراین خشکسالی در کشور ما واقعیتی است که از آن فریز نمی‌شود. در ایران از ۱۹ میلیون هکتار اراضی تحت کشت و آیش نزدیک به ۵۰٪ با درجات مختلف شوری، قلیایی و غرقابی مواجه هستند.

با وجود اهمیت تنش‌های غیرزنده در کشاورزی در حال حاضر هیچ کتاب جامعی به زبان فارسی برای آگاهی دانشجویان و علاقه‌مندان وجود ندارد. کتاب حاضر دارای ۱۸ فصل است که هر فصل مؤلفان جداگانه‌ای دارد. آرون کومار شانکر و ب. ونکاتسوارلو مطالب گوناگون از مؤلفان مختلف (۵۸ مؤلف) در مورد تنش‌های غیرزنده را گردآوری و ویرایش کرده‌اند. این کتاب حاوی بخش‌های مختلفی در مورد تنش‌ها، سازوکارهای آنها و تحمل، ژنتیک و سازگاری است. در نگارش این کتاب طیف وسیعی

از خوانندگان در نظر گرفته شده‌اند. کلیه دانشجویان و استادان مهندسی کشاورزی به‌ویژه گرایش‌های گیاه‌پزشکی، زراعت و اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری مخاطبان اصلی این کتاب هستند.

لازم به توضیح است که طرح روی جلد این کتاب، با توجه به ارتباط نزدیک گرایش علم مترجمان با "پروبیوتیک‌های گیاهی" و همچنین نقش ارزشمند این گروه از میکروارگانیسم‌ها در مبارزه با انواع تنش‌های زنده و غیرزنده در گیاهان، توسط مترجمان برگزیده شده است. فصل ۷ کتاب حاضر به معرفی این گروه از میکروارگانیسم‌ها و ارتباط آنها با تنش‌های غیرزنده در گیاهان می‌پردازد.

دکتر ارغوان کمال

دکتر مسعود احمدزاده