

۲۰۲۶۳۶۳
۹۸ ۲۰۲۳

روابط خاک و گیاه

تنش‌های محیطی، بذر و نهال

جلد دوم

تألیف

دکتر محمد جعفری

استاد دانشگاه تهران

دکتر مسلم رستم‌پور

استادیار دانشگاه بیرجند



شماره مسلسل ۹۸۵۸

شماره انتشار ۴۰۲۸

انتشارات دانشگاه تهران

سرشناسه	جعفری، محمد، ۱۳۳۸ -
عنوان و نام پدیدآور	روابط خاک و گیاه/ تألیف محمد جعفری، مسلم رستم‌پور
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	ج ۲:
فروست	انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۴۰۲۸.
شابک جلد دوم	978-964-03-7261-6
شابک دوره	978-964-03-7260-9
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یه داشت	کتابنامه.
ر. جات	ج. ۱: اکولوژی، آمار و آنالیز ج. ۲: تنش‌های محیطی، بذر و نهال
موضوع	گیاه و خاک
شماره افزوده	رستم‌پور، مسلم، ۱۳۶۲ -
شناسه افزوده	دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات
رده‌بندی - خره	5596/7 ج ۲، ۱۳۹۸
رده‌بندی - یویی	631/422
شماره کتابساز	5504978

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، یا هر روش دیگر بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌گردد و تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.



عنوان: روابط خاک و گیاه: تنش‌های محیطی، بذر و نهال: جلد دوم

تألیف: دکتر محمد جعفری - دکتر مسلم رستم‌پور

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 مؤلفان است»

بها: ۵۳۰۰۰۰ 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

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب

و	 پیشگفتار
۱	 فصل اول - کلیات
۱	 ۱-۱ مقدمه
۲	 ۲-۱ اهمیت مطالعه فیزیولوژی تنش‌های محیطی
۳	 ۳-۱ تعریف تنش
۵	 ۴-۱ انواع تنش‌های محیطی
۶	 ۵-۱ مکانیسم‌های مقابله با تنش در محیطی
۷	 فصل دوم - خشکی خاک و اثرات آن بر گیاهان مرتعی و بیابانی
۷	 ۱-۲ مقدمه
۸	 ۲-۲ خشکی و مناطق خشک
۱۰	 ۱-۲-۲ وسعت و پراکندگی مناطق خشک در جهان
۱۱	 ۲-۲-۲ وسعت و پراکندگی مناطق خشک در ایران
۱۳	 ۳-۲-۲ طبقه‌بندی مناطق خشک
۱۴	 ۴-۲-۲ پوشش گیاهی مناطق خشک
۱۶	 ۱-۴-۲-۲ طبقه‌بندی پوشش گیاهی مناطق خشک
۱۹	 ۲-۴-۲-۲ استراتژی گیاهان مناطق خشک در برابر خشکی
۲۲	 ۳-۲ رابطه آب، خاک و گیاه
۲۲	 ۱-۳-۲ اهمیت و نقش آب در روابط خاک و گیاه
۲۲	 ۱-۱-۳-۲ اهمیت اکولوژیکی آب
۲۲	 ۲-۱-۳-۲ اهمیت فیزیولوژیکی آب
۲۳	 ۲-۳-۲ پتانسیل آب در خاک
۲۴	 ۱-۲-۳-۲ پتانسیل ماتریک
۲۴	 ۲-۲-۳-۲ پتانسیل ثقلی
۲۵	 ۳-۲-۳-۲ پتانسیل فشاری

۲۵	پتانسیل اسمزی ۴-۲-۳-۲
۲۶	تقسیم‌بندی آب در خاک ۳-۳-۲
۲۶	آب ترکیبی ۱-۳-۳-۲
۲۶	آب غشایی ۲-۳-۳-۲
۲۶	آب موین ۳-۳-۳-۲
۲۷	آب اشباع ۴-۳-۳-۲
۲۷	نقطة رطوبتی مهم در خاک ۴-۳-۲
۲۷	ظرفیت اشباع ۴-۳-۲
۲۷	ظرفیت نگهداری آب در خاک ۲-۴-۳-۲
۲۸	نقطه پژمرده دائمی ۳-۴-۳-۲
۲۹	آب موجود در خاک ۴-۴-۳-۲
۲۹	کل آب قابل دسترس خاک ۵-۴-۳-۲
۳۰	آب سهل‌الوصول ۶-۴-۳-۲
۳۰	برآورد نیاز آبی گیاهان ۵-۳-۲
۳۱	تبخیر ۱-۵-۳-۲
۳۲	تعرق ۲-۵-۳-۲
۳۳	تبخیر و تعرق ۳-۵-۳-۲
۳۳	عوامل مؤثر بر تبخیر و تعرق ۴-۵-۳-۲
۳۵	تبخیر و تعرق واقعی ۵-۵-۳-۲
۳۶	تبخیر و تعرق پتانسیل ۶-۵-۳-۲
۳۶	تبخیر و تعرق گیاه مرجع ۷-۵-۳-۲
۳۶	تنش خشکی ۴-۲
۳۷	تعریف تنش خشکی ۱-۴-۲
۳۸	علت پیدایش تنش خشکی در گیاهان ۲-۴-۲
۳۹	اثرات تنش خشکی بر گیاهان ۳-۴-۲
۳۹	اثرات تنش خشکی بر فیزیولوژی گیاهان ۱-۳-۴-۲
۴۲	اثرات تنش خشکی بر رشد و توسعه گیاهان ۲-۳-۴-۲
۴۵	اثرات تنش خشکی بر بذر گیاهان ۳-۳-۴-۲
۴۶	مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور ۴-۴-۲

۴۶	۱-۴-۲	اثرات تنش خشکی بر بذر و نهال گندمیان مرتعی
۴۸	۲-۴-۲	اثرات تنش خشکی بر بذر و نهال گیاهان علوفه‌ای مرتعی
۴۹	۳-۴-۲	اثرات تنش خشکی بر بذر و نهال گیاهان بوته‌ای مرتعی و بیابانی
۴۹	۴-۴-۲	اثرات تنش خشکی بر بذر و نهال گیاهان درختی و درختچه‌ای مرتعی و بیابانی
۵۰	۵-۴-۲	اثرات تنش خشکی بر بذر و نهال گیاهان دارویی مرتعی
۵۱	۵-۴-۲	مکانیسم‌های گیاهان در مقابله با تنش خشکی
۵۱	۱-۵-۴-۲	فرار از خشکی
۵۱	۲-۵-۴-۲	مقاومت به خشکی
۵۳	۶-۴-۲	افزایش مقاومت به خشکی گیاهان
۵۴	۵-۲	جمع‌بندی
۵۷		فصل سوم - غرقابی خاک و اثرات آن بر گیاهان جنگلی و مرتعی
۵۷	۱-۳	مقدمه
۵۸	۲-۳	تعریف تنش غرقابی
۵۹	۳-۳	غرقاب در جهان و ایران
۶۰	۴-۳	عوامل ایجادکننده غرقاب
۶۰	۱-۴-۳	مکانیسم نفوذ آب در خاک
۶۱	۲-۴-۳	تهویه خاک و رابطه آن با رشد گیاه و تنفس موجودات زنده خاک
۶۲	۵-۳	اثرات تنش غرقابی بر خصوصیات خاک
۶۳	۶-۳	اثرات تنش غرقابی بر گیاهان
۶۴	۱-۶-۳	اثرات تنش غرقابی بر آناتومی و مورفولوژی گیاه
۶۵	۲-۶-۳	اثرات تنش غرقابی بر رشد گیاه
۶۶	۳-۶-۳	اثرات تنش غرقابی بر فیزیولوژی و بیوشیمی گیاه
۶۷	۴-۶-۳	اثرات تنش غرقابی بر جوانه‌زنی بذر
۶۸	۷-۳	مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور
۷۰	۸-۳	مکانیسم‌های گیاهان در مقابله با تنش غرقابی
۷۰	۱-۸-۳	تشکیل آثران‌شیم
۷۰	۲-۸-۳	ایجاد منافذ هایپرتروفی
۷۱	۳-۸-۳	تولید ریشه‌های نابجا
۷۱	۴-۸-۳	سایر پاسخ‌ها

۷۱	۹-۳ بیماری‌های گیاهی ناشی از تنش غرقابی
۷۱	۱-۹-۳ پوسیدگی ریشه
۷۲	۲-۹-۳ پوسیدگی طوقه یا ساقه
۷۲	۳-۹-۳ علائم ظاهری درختان در بیماری‌های پوسیدگی طوقه و ریشه
۷۳	۴-۹-۳ راهکارهای عملی پیشگیری و درمان‌ها پوسیدگی‌های ریشه و طوقه
۷۵	۱۰-۳ راهکارهای پیشنهادی برای کنترل تنش غرقابی
۷۵	۱۱-۳ جمع‌بندی
۷۹	فصل چهارم-۲-۱ اثرات آن بر گیاهان مرتعی و بیابانی
۷۹	۱-۴ مقدمه
۸۰	۲-۴ شوری خاک خاک شور
۸۲	۱-۲-۴ علل شوری خاک منابع طبیعی
۸۴	۲-۲-۴ طبقه‌بندی خاک‌ها- مبتلا به نمک
۸۴	۱-۲-۲-۴ طبقه‌بندی خاک بر اساس مقدار کل نمک
۸۷	۲-۲-۲-۴ طبقه‌بندی خاک بر اساس سبب آنیون
۹۰	۳-۴ وسعت و پراکندگی خاک‌های شور در جهان
۹۲	۴-۴ وسعت و پراکندگی خاک‌های شور در ایران
۹۵	۵-۴ پوشش گیاهی خاک‌های شور
۹۸	۱-۵-۴ انواع شورپسندها
۱۰۰	۶-۴ تنش شوری در خاک
۱۰۰	۱-۶-۴ تعریف تنش شوری
۱۰۰	۲-۶-۴ اهمیت مطالعه تنش شوری
۱۰۱	۳-۶-۴ اثرات کلی تنش شوری خاک بر گیاهان
۱۰۲	۱-۳-۶-۴ اثرات تنش شوری خاک بر رشد گیاهان
۱۰۴	۲-۳-۶-۴ اثرات تنش شوری خاک بر جوانه‌زنی بذریه گیاهان
۱۰۸	۳-۳-۶-۴ اثرات تنش شوری خاک روی مرحله زایشی گیاه
۱۰۸	۷-۴ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور
۱۰۸	۱-۷-۴ اثرات تنش شوری بر بذریه و نهال گندمیان مرتعی
۱۱۱	۲-۷-۴ اثرات تنش شوری بر بذریه و نهال گیاهان علوفه‌ای مرتعی
۱۱۳	۳-۷-۴ اثرات تنش شوری بر بذریه و نهال گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای بیابانی

۱۱۸	۴-۷-۴ اثرات تنش شوری بر بذر و نهال گیاهان دارویی مرتعی.....
۱۱۹	۵-۷-۴ اثرات شوری خاک بر پوشش گیاهی.....
۱۲۰	۸-۴ واکنش گیاهان نسبت به تنش شوری.....
۱۲۶	۹-۴ مکانیسم‌های گیاهان در مقابله با تنش شوری.....
۱۲۷	۱-۹-۴ کنارزنی نمک.....
۱۲۷	۲-۹-۴ برون‌ریزی نمک.....
۱۲۸	۳-۹-۴ گوشتی شدن.....
۱۲۸	۴-۹-۴ تعدیل اسمزی.....
۱۲۸	۱۰-۴ جمع‌بندی.....
۱۳۳	فصل پنجم- آلودگی خاک اثرات آن بر گیاهان مرتعی.....
۱۳۳	۱-۵ مقدمه.....
۱۳۵	۲-۵ آلودگی محیط‌زیست.....
۱۳۶	۳-۵ آلاینده‌های محیط‌زیست.....
۱۳۷	۱-۳-۵ آلاینده‌های معدنی (عناصر میانی).....
۱۳۸	۴-۵ آلودگی خاک.....
۱۴۰	۱-۴-۵ منابع آلودگی خاک.....
۱۴۰	۱-۱-۴-۵ آلودگی خاک از طریق سموم شیمیایی.....
۱۴۱	۲-۱-۴-۵ آلودگی خاک با منابع نفتی.....
۱۴۲	۳-۱-۴-۵ آلودگی خاک ناشی از پسماندها.....
۱۴۳	۴-۱-۴-۵ آلودگی خاک ناشی از کاربرد کودهای شیمیایی.....
۱۴۳	۵-۵ آلودگی خاک ناشی از فلزات سنگین.....
۱۴۴	۱-۵-۵ تعریف فلزات سنگین.....
۱۴۶	۲-۵-۵ منابع فلزات سنگین.....
۱۴۸	۳-۵-۵ طبقه‌بندی فلزات سنگین.....
۱۵۰	۱-۳-۵-۵ فرم‌های فلزات سنگین در خاک.....
۱۵۱	۴-۵-۵ واکنش عناصر سنگین با خاک.....
۱۵۲	۶-۵ تنش فلزات سنگین.....
۱۵۲	۱-۶-۵ تعریف تنش فلزات سنگین.....
۱۵۳	۲-۶-۵ ضرورت مطالعه تنش فلزات سنگین.....

۱۵۵	۷-۵ اثرات تنش فلزات سنگین بر گیاه.....
۱۵۵	۱-۷-۵ اثرات سمیت کادمیوم در گیاه.....
۱۵۷	۲-۷-۵ اثرات سمیت کروم در گیاه.....
۱۵۸	۳-۷-۵ اثرات سمیت نیکل در گیاه.....
۱۵۸	۴-۷-۵ اثرات سمیت روی در گیاه.....
۱۵۹	۵-۷-۵ اثرات سمیت مس در گیاه.....
۱۵۹	۶-۷-۵ اثرات سمیت سرب در گیاه.....
۱۶۱	۷-۷-۵ اثرات سمیت سرب بر جامعه میکروبی.....
۱۶۱	۸-۷-۵ اثرات تنش فلزات سنگین بر گیاهان دارویی.....
۱۶۲	۱-۸-۷-۵ اثر فلزات سنگین بر متابولیت های ثانویه.....
۱۶۴	۸-۵ مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور.....
۱۶۵	۹-۵ واکنش های گیاهی نسبت به فلزات سنگین.....
۱۶۹	۱-۹-۵ واکنش های بیولوژیکی فلزات سنگین.....
۱۷۰	۱۰-۵ جمع بندی.....
۱۷۵	فصل ششم- راهکارهای مقابله با تنش های محیطی با محوریت گیاه.....
۱۷۵	۱-۶ مقدمه.....
۱۷۶	۲-۶ راهکارهای مقابله با تنش خشکی در خاک.....
۱۷۶	۱-۲-۶ ژنتیک و اصلاح گیاهان مقاوم به خشکی.....
۱۷۶	۱-۱-۲-۶ استفاده از تنوع ژنتیکی موجود (انتخاب).....
۱۷۷	۲-۱-۲-۶ تلاقی های درون و برون گونه ای.....
۱۷۸	۳-۱-۲-۶ ایجاد تنوع.....
۱۷۸	۴-۱-۲-۶ انتقال ژن.....
۱۷۹	۵-۱-۲-۶ راهکارهای آینده.....
۱۸۰	۲-۲-۶ استفاده از پلیمرهای سوپر جاذب در مقابله با تنش خشکی.....
۱۸۰	۱-۲-۲-۶ ساختار و عملکرد پلیمرهای سوپر جاذب.....
۱۸۵	۲-۲-۲-۶ برخی از سوپر جاذب های موجود در کشور.....
۱۸۸	۳-۲-۲-۶ کاربرد پلیمرهای سوپر جاذب در منابع طبیعی.....
۱۸۹	۴-۲-۲-۶ مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور.....
۱۹۴	۳-۲-۶ شناسایی و کشت گیاهان مقاوم به خشکی.....

۱۹۴	۱-۳-۲-۶ خصوصیات گیاهان خشکی‌پسند (گزروفیت‌ها).....
۱۹۵	۲-۳-۲-۶ احداث ذخیره‌گاه ژنتیکی گیاهان مقاوم به خشکی.....
۱۹۷	۳-۳-۲-۶ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور.....
۱۹۷	۴-۲-۶ منظرسازی مناطق خشک و نیمه‌خشک.....
۱۹۹	۳-۶ راهکارهای مقابله با تنش شوری در خاک.....
۱۹۹	۱-۳-۶ شناسایی و کشت گیاهان مقاوم به شوری.....
۲۰۰	۲-۳-۶ شورورزی.....
۲۰۱	۱-۲-۳-۶ رزش غذایی گیاهان شور در مراتع.....
۲۰۵	۱-۲-۳-۶ احداث مراتع آتریپلکس.....
۲۰۷	۳-۲-۳-۶ ایجاد روش‌های نوین.....
۲۰۷	۳-۲-۳-۶ کاربرد شورورزی در احیای مناطق خشک و بیابانی.....
۲۰۸	۳-۳-۶ پرایمینگ بذرها برای مقابله با تنش‌های محیطی.....
۲۰۸	۱-۳-۳-۶ تعریف و اهمیت پرایمینگ بذرها در مقابله با تنش‌های محیطی.....
۲۱۰	۲-۳-۳-۶ انواع روش‌های پرایمینگ بذرها.....
۲۱۴	۳-۳-۳-۶ کاربرد سالیسیلیک اسید و اسکوربیک اسید برای مقابله با تنش شوری.....
۲۱۵	۴-۳-۳-۶ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور.....
۲۱۸	۴-۶ راهکارهای مقابله با آلودگی‌های محیطی.....
۲۱۸	۱-۴-۶ راهکارهای کاهش گازهای گلخانه‌ای.....
۲۱۹	۲-۴-۶ ترسیب کربن.....
۲۲۰	۱-۲-۴-۶ نقش خاک در کاهش دی‌اکسید کربن اتمسفری.....
۲۲۱	۲-۲-۴-۶ نقش جنگل‌ها در کاهش دی‌اکسید کربن اتمسفری.....
۲۲۲	۳-۲-۴-۶ نقش مراتع در کاهش دی‌اکسید کربن اتمسفری.....
۲۲۳	۴-۲-۴-۶ وضعیت کربن در اکوسیستم.....
۲۲۳	۵-۲-۴-۶ مفهوم ترسیب کربن.....
۲۲۸	۶-۲-۴-۶ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور.....
۲۳۳	۷-۲-۴-۶ جایگاه پروژه‌های ترسیب کربن در منابع طبیعی کشور.....
۲۳۵	۸-۲-۴-۶ مطالعات آینده.....
۲۳۸	۳-۴-۶ روش‌های اصلاح خاک‌های آلوده به فلزات سنگین.....
۲۳۹	۱-۳-۴-۶ زیست‌پالایی و پاک‌سازی خاک‌های آلوده.....

۲۴۲	تعریف و تاریخچه گیاه پالایی	۲-۳-۴-۶
۲۵۷	مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور	۳-۳-۴-۶
۲۶۰	مزایا و معایب فن آوری گیاه پالایی	۴-۳-۴-۶
۲۶۱	نگرانی های مرتبط با فن آوری گیاه پالایی	۵-۳-۴-۶
۲۶۴	مطالعات آینده در زمینه احیای خاک های آلوده	۶-۳-۴-۶
۲۶۴	جمع بندی	۵-۶
۲۶۹	فصل هفتم- اصلاح محدودیت های خاک از طریق کشت گیاهان معرف	
۲۶۹	مقدمه	۱-۷
۲۷۰	تعریف و خصوصیات گیاه معرف	۲-۷
۲۷۲	گیاهان معرف خورشیات خاک	۳-۳
۲۷۲	گیاهان معرف خاک های شور	۱-۳-۷
۲۷۵	بره تاج (<i>Halocnemum strobilaceum</i>)	۱-۱-۳-۷
۲۷۶	سالیکورنیا (<i>Salicornia</i> spp)	۲-۱-۳-۷
۲۷۶	قرهداغ (<i>Quercus</i> spp)	۳-۱-۳-۷
۲۷۷	آلوروپوس (<i>Aeluropus</i> spp)	۴-۱-۳-۷
۲۷۸	گیاهان معرف اراضی شنی	۲-۳-۷
۲۷۸	اسکنبیل (<i>Calligonum</i> spp)	۱-۲-۳-۷
۲۷۹	دیودال (<i>Ammodendron persicum</i>)	۲-۲-۳-۷
۲۸۰	سبد (<i>Stipagrostis</i> spp)	۳-۲-۳-۷
۲۸۱	گیاهان معرف خاک های آهکی و گچی	۳-۳-۷
۲۸۲	گیاهان معرف خاک های اسید و قلیایی	۴-۳-۷
۲۸۲	گیاهان معرف خاک های ازت دار	۵-۳-۷
۲۸۳	گیاهان معرف عناصر معدنی و فلزات سنگین	۴-۷
۲۸۴	گیاهان مناسب برای کنترل فرسایش خاک	۵-۷
۲۸۵	گیاهان مناسب برای کنترل فرسایش آبی	۱-۵-۷
۲۸۵	وتیور گراس (<i>Vetiveria zizinioids</i>)	۱-۱-۵-۷
۲۸۷	گیاهان مناسب برای کنترل فرسایش بادی	۲-۵-۷
۲۸۷	گیاهان مناسب برای گیاه پالایی	۶-۷
۲۸۹	جمع بندی	۷-۷

۲۹۱	فصل هشتم- آزمایش‌های تنش‌های محیطی و شاخصهای بذر و نهال
۲۹۱	۱-۸ نحوه اعمال تنش‌های محیطی
۲۹۱	۱-۱-۸ اعمال تنش خشکی
۲۹۱	۱-۱-۱-۸ اعمال تنش خشکی در آزمایشگاه
۲۹۳	۲-۱-۸ اعمال تنش خشکی در گلخانه و عرصه
۲۹۳	۲-۱-۸ نحوه اعمال تنش غرقابی
۲۹۳	۱-۲-۱-۸ اعمال تنش غرقابی در گلخانه و عرصه
۲۹۴	۳-۱-۸ نحوه اعمال تنش شوری
۲۹۴	۳-۱-۸ اعمال تنش شوری در آزمایشگاه
۲۹۵	۲-۳-۱-۸ اعمال تنش شوری در گلخانه و عرصه
۲۹۵	۴-۱-۸ نحوه اعمال تنش فلزات سنگین
۲۹۵	۱-۴-۱-۸ اعمال تنش فلزات سنگین در آزمایشگاه
۲۹۶	۲-۴-۱-۸ اعمال تنش فلزات سنگین در گلخانه
۲۹۶	۲-۸ برآورد تبخیر و تعرق گیاهان تحت تنش خشکی
۲۹۶	۱-۲-۸ روش‌های برآورد تبخیر و تعرق
۲۹۷	۱-۱-۲-۸ بیلان آبی خاک
۲۹۷	۲-۲-۸ برآورد تبخیر و تعرق گیاه مرجع
۲۹۸	۲-۲-۲-۸ معادله پنمن - مانیت
۳۰۰	۲-۲-۲-۸ استفاده از لایسیمتر
۳۰۰	۳-۲-۸ محاسبه تبخیر و تعرق در شرایط خشکی
۳۰۱	۴-۲-۸ برآورد نیاز آبی گیاهان
۳۰۱	۳-۸ اندازه‌گیری شاخص‌های مقاومت به تنش‌های محیطی
۳۰۳	۴-۸ اندازه‌گیری شاخص‌های زیستی در تنش فلزات سنگین خاک
۳۰۳	۱-۴-۸ تعیین فاکتور تغلیظ زیستی (BF)
۳۰۳	۲-۴-۸ تعیین فاکتور انتقال (TF)
۳۰۴	۳-۴-۸ تعیین شاخص تحمل ریشه (TI)
۳۰۴	۴-۴-۸ تعیین شاخص جذب (UI)
۳۰۴	۵-۴-۸ تعیین درصد نرخ رشد گیاه (GR)
۳۰۴	۶-۴-۸ تعیین نسبت پالایش (RR)

۳۰۵	۵-۸ آزمایش های مربوط به بذر و گیاهچه
۳۰۵	۱-۵-۸ وسایل و مواد لازم
۳۰۵	۲-۵-۸ تعیین درصد رطوبت بذر
۳۰۶	۳-۵-۸ تعیین وزن هزار دانه بذر
۳۰۶	۴-۵-۸ تعیین قابلیت حیات بذر (زندهمانی)
۳۰۶	۵-۵-۸ آزمون جوانه زنی استاندارد بذر
۳۰۷	۶-۵-۸ شاخص های جوانه زنی بذر
۳۰۷	۱-۶-۵-۸ شاخص های درصد جوانه زنی بذر
۳۰۸	۲-۶-۵-۸ شاخص های سرعت جوانه زنی بذر
۳۰۹	۳-۶-۵-۸ شاخص های زمان جوانه زنی بذر
۳۱۰	۴-۶-۵-۸ شاخص های کیفیت جوانه زنی بذر
۳۱۱	۵-۶-۵-۸ شاخص های قدرت بذر
۳۱۲	۶-۶-۵-۸ شاخص بیسو (T _b)
۳۱۲	۷-۶-۵-۸ شاخص های جوانه زنی بذر تحت تنش های محیطی
۳۱۳	۷-۵-۸ آزمون سبز شدن
۳۱۳	۱-۷-۵-۸ شاخص های رویشی گیاهچه
۳۱۵	۲-۷-۵-۸ شاخص مقاومت به تنش در مرحله گیاهچه
۳۱۵	۸-۵-۸ شاخص ارزیابی دقت آزمایشات بذر و نهال
۳۱۷	منابع
۳۴۷	واژه نامه

پیشگفتار

افزایش جمعیت جهان و نیاز روزافزون به فرآورده‌های غذایی برای مردم جهان از یک‌سو و سرعت فوق‌العاده زیاد توسعه علمی و ورود صنایع و فناوری صنعتی و استفاده از سوخت‌های فسیلی از سوی دیگر زمینه پیدایش انواع تنش برای گیاهان را فراهم نموده است. تنش‌های محیطی یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش‌دهنده عملکرد محصولات کشاورزی و منابع طبیعی در سطح جهان هستند.

تنش به مفهوم تغییر شرایط طبیعی و بهینه فیزیولوژی گیاه است که باعث کاهش رشد و نمو می‌گردد. گیاهان همانند سایر موجودات زنده تحت تنش‌های مختلف از جمله خشکی، شوری، سرما، یخ‌زدگی، دمای بالا، فلزات سنگین، غرقابی، تابش پرتوهای فرابنفش و آسیب‌های ناشی از کمبود و یا افزایش برخی از عناصر خاک قرار می‌گیرند. مجموعه این تنش‌ها رشد و توسعه گیاهان را به‌شدت کاهش داده و درصورتی که به‌طور اصولی و با یک برنامه منظم در این زمینه مطالعه نشود خطرات جدی حیات همه موجودات زنده و به‌ویژه زندگی انسان‌ها را در مخاطره جدی قرار خواهد داد؛ بنابراین، در مطالعات روابط خاک و گیاه در منابع طبیعی، بررسی اثر تنش‌های محیطی موجود در خاک بر گیاهان ضروری به نظر می‌رسد.

گیاهان و پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های طبیعی هم در مناطق مرطوب و هم مناطق خشک و بیابانی به‌نوعی از تنش‌های محیطی رنج می‌برند که در این کتاب به‌صورت جامع و با یک نگاه کلی به روابط خاک و گیاه در منابع طبیعی و محیط‌زیست است. منظور اکوفیزیولوژی گیاهی پرداخته شده است.

این کتاب مفاهیم و اثرات تنش‌های محیطی مرتبط با خاک شامل تنش خشکی، غرقابی، شوری و آلودگی خاک به فلزات سنگین را بر پوشش گیاهی، بذر، نهال، مطرح کرده و راهکارهای مقابله با این تنش‌ها را معرفی می‌کند؛ و در انتها، برخی از روش‌های اندازه‌گیری خصوصیات بذر و نهال تحت تنش‌های محیطی در شرایط آزمایشگاه و عرصه را تشریح می‌کند. این کتاب مشتمل بر هشت فصل است.

در فصل اول، تعریف و طبقه‌بندی از تنش‌های محیطی و مکانیسم‌های مقابله با تنش‌های محیطی معرفی می‌شود.

در فصول دوم، سوم، چهارم و پنجم، چهار تنش محیطی مهم که گیاهان موجود در منابع طبیعی کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد، خشکی، غرقابی، شوری و فلزات سنگین خاک را به صورت مفصل مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد و اثرات آنها را بر گیاهان مرتعی، جنگلی و بیابانی تشریح می‌کند. در این زمینه تحقیقات زیادی انجام شده که به صورت مروری، تعدادی از آنها را معرفی می‌نماید.

ی □ روابط خاک و گیاه- تنش های محیطی، بذر و نهال

فصل ششم، به معرفی روش های نوین مقابله با تنش های خشکی (ژنتیک و اصلاح گیاهان مقاوم به خشکی و کاربر سوپر جاذب)، تنش شوری (شور ورزی و پرایمینگ بذر) و آلودگی خاک (ترسیب کربن و گیاه پالایی) می پردازد.

یکی از اهداف مهم مطالعات روابط خاک و گیاه، شناسایی گیاهان معرف، جهت شناخت خاک و اصلاح و احیای منابع طبیعی است. از این رو، فصل هفتم، به مبحث گیاهان معرف در انواع خاک های مختلف می پردازد و گونه های معرف جهت اصلاح محدودیت های خاک شامل حفاظت خاک، شوری خاک و آلودگی خاک را معرفی می کند.

فصل هشتم، روش های آزمایشگاهی، گلخانه ای و میدانی اعمال تنش های محیطی و اندازه گیری خصوصیات بذر و نهال تحت این تنش ها را بیان می کند. در انتها، شاخص های گیاهی مقاومت به تنش های محیطی را معرفی می کند.

این کتاب می تواند به عنوان سرفصل دروس روابط آب، خاک و گیاه و مدیریت پایدار خاک و گیاه مورد استفاده دانشجویان کارشناسی و دکتری و در بیان رفتار شناسی محیطی گیاهان مرتعی (اکوفیزیولوژی گیاهی) و احیای مناطق خشک و نیمه خشک در سطح کارشناسی ارشد در علوم منابع طبیعی قرار گیرد. همچنین این کتاب می تواند مورد استفاده محققان علوم منابع طبیعی در مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کشور قرار گیرد.

در اینجا لازم می دانیم از همکاری دکتر سی طویلی، دکتر محمدعلی زارع چاهوکی، دکتر سلمان زارع از اساتید دانشگاه تهران و دکتر محمدرضا رضایی، دکتر محمد ساغری و دکتر محمدجواد وحیدی از اساتید دانشگاه بیرجند قدردانی و تشکر نمائیم. از استاد محترم جناب آقای دکتر حسین آذرینوند، نماینده دانشکده منابع طبیعی در شورای انتشارات دانشگاه تبریز و قدردانی می شود. از زحمات مجموعه کارکنان مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران که با حوصله فراوان و پایش ادبی و صفحه آرایی این کتاب را بر عهده داشته اند سپاسگزاری می کنیم. از آقایان دانیال آرنیفر و ناسم رستم پور به خاطر طراحی جلد این دو اثر قدردانی می نمائیم. همچنین از خانواده های عزیز پهرنمان که مشوق خوبی برای تحقیق و نوشتن بوده اند صمیمانه سپاسگزاری می کنیم.

بی شک، نگارش این کتاب، علیرغم همه تلاش های انجام شده، عاری از اشکال نیست؛ بنابراین، نکات اصلاحی اساتید و محققان می تواند کمک شایانی به نویسندگان این کتاب در چاپ های بعدی نماید.

دکتر محمد جعفری

استاد دانشگاه تهران

دکتر مسلم رستم پور

استادیار دانشگاه بیرجند