

۲۰۲۶۴۷۲
۵۸ ۲۱۲۳

روابط خاک و گیاه

اکولوژی، آمار و آنالیز

جلد اول

تألیف

دکتر محمد جعفری

استاد دانشگاه تهران

دکتر مسلم رستم‌پور

استادیار دانشگاه بیرجند



شماره مسلسل ۹۸۵۷

شماره انتشار ۴۰۲۷

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 ۴۰۲۷.
شابک جلد اول	978-964-03-7262-3
شابک دوره	978-964-03-7260-9
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبا
داشت	کتابنامه.
ملاحظات	ج ۱: اکولوژی، آمار و آنالیز ج ۲: تنش‌های محیطی، بذری و نهال
موضوع	گیاه و خاک
شناسه افزوده	رستم‌پور، مسلم، ۱۳۶۲ -
شماره افزوده	دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۸ ج ۷/۹ ص ۵۹۶/۷
رده‌بندی دهخدا	۶۳۱/۴۲۳
شماره کتابشناسی	۵۵۰۴۹۷

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، طرح فشرده، بازپسی در وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود. تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.



عنوان: روابط خاک و گیاه؛ اکولوژی، آمار و آنالیز؛ جلد اول
تألیف: دکتر محمد جعفری - دکتر مسلم رستم‌پور
نوبت چاپ: اول
تاریخ انتشار: ۱۳۹۸
شمارگان: ۳۰۰ نسخه
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران
چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است»

بها: ۷۰۰۰۰ ریال

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

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

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	ن
فصل اول - کلیات.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۱
۲-۱ روابط خاک و گیاه در منابع طبیعی (نگاه کلی).....	۲
۳-۱ ضرورت مطالعه روابط خاک و گیاه در منابع طبیعی.....	۴
فصل دوم - اکواری گیاهی و خاک.....	۷
۱-۲ تعریف علم اکولوژی.....	۷
۲-۲ تقسیم‌بندی علم اکولوژی.....	۹
۱-۲-۲ بر اساس وسعت مطالعه.....	۹
۲-۲-۲ بر اساس نوع موجودات.....	۹
۴-۲-۲ بر اساس جنبه‌های کاربردی.....	۱۰
۳-۲ اهداف علم اکولوژی.....	۱۰
۴-۲ اهمیت مطالعات اکولوژی در علوم منابع طبیعی.....	۱۰
۱-۴-۲ اکولوژی اساس اداره منابع طبیعی.....	۱۰
۵-۲ مفهوم عامل اکولوژیکی.....	۱۱
۲-۵-۲ روابط عوامل اکولوژیکی و گیاهان در منابع طبیعی.....	۱۲
۱-۲-۵-۲ رابطه عوامل اقلیمی و گیاهان.....	۱۲
۲-۲-۵-۲ رابطه عوامل خاکی و گیاهان.....	۱۳
۳-۲-۵-۲ رابطه عوامل پستی و بلندی و گیاهان.....	۱۴
۶-۲ قانون ژئو اکولوژیک انتشار.....	۱۶
۷-۲ قوانین مربوط به عوامل محدودکننده گیاهان.....	۱۶
۱-۷-۲ قانون میسمم یا قانون حداقل لیبیگ.....	۱۶
۲-۷-۲ قانون بلاک من.....	۱۷
۳-۷-۲ قانون تحمل شفقورد.....	۱۷
۴-۷-۲ قانون میجرلیخ (بازده نزولی).....	۱۸
۸-۲ میدان اکولوژیکی.....	۱۹
۹-۲ والانس‌های اکولوژیکی.....	۱۹
۱۰-۲ تعریف خاک.....	۲۱
۱۱-۲ پیدایش خاک.....	۲۲

۲۳	۱۳-۲ تشکیل و تکامل خاک
۲۵	۱-۱۲-۲ نقش پوشش گیاهی در تشکیل خاک
۲۵	۱۳-۲ جایگاه خاک در اکولوژی
۲۸	۱-۱۳-۲ خاک از دیدگاه یک اکوسیستم
۲۹	۱-۱-۱۳-۲ کارکردهای خاک برای گیاه
۳۳	۱۴-۲ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مهم خاک در ارتباط با گیاه
۳۳	۱-۱۴-۲ خصوصیات فیزیکی خاک
۳۴	۱-۱۴-۲ عمق خاک
۳۴	۱-۱۴-۲ بافت خاک
۳۷	۱-۱۴-۲ ساختمان خاک
۳۸	۲-۱۴-۲ خصوصیات شیمیایی خاک
۳۸	۲-۱۴-۲ م - الی
۴۷	۲-۲-۱۴-۲ مدیریت
۴۷	۲-۲-۱۴-۲ هدایت آبیاری
۴۷	۴-۲-۱۴-۲ آهک
۴۸	۵-۲-۱۴-۲ گچ
۴۸	۶-۲-۱۴-۲ عناصر غذایی خاک
۶۰	۱۵-۲ جمع‌بندی
۶۵	فصل سوم- رابطه خاک و گیاه از دیدگاه اکولوژی فردی
۶۵	۱-۳ مقدمه
۶۶	۱-۱-۳ رابطه خاک و پراکنش یک گونه گیاهی
۶۷	۲-۱-۳ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور
۷۰	۲-۳ کاربرد مطالعات روابط خاک و گیاه در اصلاح و احیای مراتع
۷۰	۱-۲-۳ اصلاح و احیای مراتع
۷۱	۲-۲-۳ ضرورت اصلاح مراتع ایران و پیشنهاد آن
۷۱	۳-۲-۳ انتخاب گونه گیاهی جهت اصلاح و احیای مراتع
۷۲	۴-۲-۳ نقش مطالعات خاک‌شناسی در عملیات اصلاح و احیای مراتع
۷۲	۱-۴-۲-۳ عملیات پیچینگ
۷۳	۲-۴-۲-۳ احداث کنتورفارو
۷۳	۳-۴-۲-۳ احداث بانکت
۷۳	۴-۴-۲-۳ ریززدن
۷۴	۵-۴-۲-۳ عملیات پخش سیلاب
۷۴	۶-۴-۲-۳ پذیرکاری
۷۴	۷-۴-۲-۳ بونه‌کاری

۷۴	۸-۴-۲-۳ کبه کاری
۷۵	۵-۲-۳ خاک مناسب برای رشد و استقرار گیاهان مرتعی
۷۵	۶-۲-۳ اثر کشت گیاه بر خاک
۷۷	۱-۶-۲-۳ مروری بر تحقیقات انجام شده در کشور
۸۲	۳-۳ رابطه خاک و ریشه گیاه
۸۲	۱-۳-۳ نقش ریشه در گیاهان مرتعی
۸۳	۲-۳-۳ مطالعه ریشه
۸۴	۱-۲-۳-۳ ریشه و اهمیت مطالعه آن
۸۷	۲-۲-۳-۳ پارامترهای ریشه
۸۸	۳-۲-۳-۳ مطالعه ریشه در عرصه
۸۸	۱-۲-۳-۳ ساختمان ریشه
۸۹	۳-۳-۳ عوامل مؤثر بر رشد ریشه
۸۹	۱-۳-۳-۳ عوامل رونی دگر بر رشد ریشه
۹۱	۲-۳-۳-۳ عوامل محیطی مؤثر بر رشد ریشه
۹۷	۴-۳ رابطه خاک و لاشبرگ
۹۸	۱-۴-۳ نسبت کربن به ازت در خاک
۹۹	۲-۴-۳ نقش کرم خاکی در ساختمان، تخلیص خاک و رویش گیاهان
۱۰۰	۱-۲-۴-۳ عوامل مؤثر بر کرم خاکی
۱۰۰	۳-۴-۳ مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور
۱۰۱	۵-۳ کاربرد مطالعات روابط خاک و گیاه در آنالیز و ارزیابی مراتع
۱۰۱	۱-۵-۳ نقش خاک در ارزیابی سلامت مرتع
۱۰۲	۲-۵-۳ نقش خاک در تحلیل عملکرد چشم انداز (LFA)
۱۰۳	۳-۵-۳ رابطه خاک و کیفیت علوفه گیاهان مرتعی
۱۰۴	۴-۵-۳ رابطه خاک و خوش خوراکی گیاهان مرتعی
۱۰۵	۱-۴-۵-۳ مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور
۱۰۶	۶-۳ رابطه خاک و گیاهان دارویی
۱۰۶	۱-۶-۳ تعریف گیاهان دارویی
۱۰۷	۲-۶-۳ عوامل محیطی مؤثر بر رشد و تولید گیاهان دارویی
۱۰۷	۳-۶-۳ مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور
۱۰۸	۷-۳ رابطه پوسته های بیولوژیک خاک و گیاهان مرتعی
۱۰۸	۱-۷-۳ تعریف پوسته بیولوژیک خاک
۱۰۹	۲-۷-۳ نقش های اکولوژیکی پوسته های بیولوژیک خاک
۱۱۰	۱-۲-۷-۳ ترکیب و زی توده گونه ها
۱۱۰	۲-۲-۷-۳ تثبیت کربن
۱۱۱	۳-۲-۷-۳ تثبیت نیتروژن

۱۱۲	۴-۲-۷-۳ آلبیدوی خاک
۱۱۳	۳-۷-۳ اثر پوسته‌های بیولوژیک خاک بر گیاهان مرتعی
۱۱۳	۱-۳-۷-۳ جوانه‌زنی
۱۱۳	۲-۳-۷-۳ استقرار و پوشش گیاه
۱۱۴	۳-۳-۷-۳ سطوح مواد غذایی در گیاهان آوندی
۱۱۵	۴-۳-۷-۳ روابط آب
۱۱۷	۵-۳-۷-۳ تثبیت خاک
۱۱۸	۴-۸-۳ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور
۱۱۹	۹-۳ نقش گیاهان در ترسیب کربن
۱۳۰	۱۰-۳ نقش گیاهان در تثبیت نیتروژن
۱۳۱	۱-۱۱-۳ تثبیت زیستی نیتروژن
۱۳۲	۱-۱۰-۳ تثبیت زیستی نیتروژن
۱۳۲	۲-۱۰-۳ تثبیت نیتروژن در مراتع
۱۳۳	۱۱-۳ کاربرد مطالعات روابط خاک و گیاه در اکتشافات ژئوشیمیایی
۱۳۴	۱-۱۱-۳ روش ژئوبوتانی
۱۳۷	۲-۱۱-۳ تقسیم‌بندی جوامع گیاهی بر اساس مطالعات ژئوبوتانی
۱۳۷	۱-۲-۱۱-۳ جوامع گیاهی کلسیم حرا
۱۳۷	۲-۲-۱۱-۳ جوامع گیاهی نمک حاره
۱۳۸	۳-۲-۱۱-۳ جوامع گیاهی سلتیم حوا
۱۳۸	۴-۲-۱۱-۳ جوامع گیاهی سربانتین حوا
۱۳۸	۵-۲-۱۱-۳ جوامع گیاهی روی حوا
۱۳۹	۱۲-۳ جمع‌بندی
۱۳۵	فصل چهارم- رابطه خاک و گیاه از دیدگاه اکولوژی جمعی (جامعه‌شناسی گیاهی)
۱۳۵	۱-۴ مقدمه
۱۳۶	۲-۴ اکولوژی جامعه گیاهی
۱۳۸	۲-۴ مشخصات جوامع گیاهی
۱۳۸	۱-۲-۴ صفات کیفی
۱۴۰	۲-۲-۴ صفات کمی
۱۴۲	۳-۲-۴ صفات ترکیبی
۱۴۳	۳-۴ رابطه خاک و پراکنش پوشش گیاهی
۱۴۴	۱-۳-۴ رابطه مورفولوژی خاک با پوشش گیاهی
۱۴۶	۲-۳-۴ رابطه خاک و پراکنش پوشش گیاهی در نقاط مختلف کشور
۱۴۷	۳-۲-۴ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور
۱۶۲	۳-۴ رابطه خاک و تنوع زیستی

۱۶۲	۱-۳-۴ تنوع زیستی
۱۶۳	۱-۳-۳-۴ مفاهیم تنوع گونه‌ای
۱۶۵	۳-۳-۴ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور
۱۶۶	۴-۴ جمع‌بندی
۱۷۱	فصل پنجم - روش‌های آماری تجزیه و تحلیل روابط خاک و گیاه (اکولوژی کمی)
۱۷۱	۱-۵ مقدمه
۱۷۲	۲-۵ روش‌های آماری اکولوژیکی مورد استفاده در تجزیه و تحلیل روابط خاک و گیاه
۱۷۳	۱-۲-۵ تاریخچه روش‌های آماری اکولوژیکی
۱۷۶	۳-۵ طبقه‌بندی جوامع گیاهی
۱۷۶	۱-۳-۵ روش‌های طبقه‌بندی
۱۷۷	۱-۱-۳-۵ روش‌های طبقه‌بندی غیر سلسله‌مراتبی
۱۷۸	۲-۱-۳-۵ روش‌های طبقه‌بندی سلسله‌مراتبی
۱۸۱	۴-۵ رسته‌بندی جوامع گیاهی
۱۸۱	۱-۴-۵ خصوصیات داده‌های جامعه گیاهی
۱۸۲	۲-۴-۵ ضرورت رسته‌بندی جوامع گیاهی
۱۸۳	۳-۴-۵ روش‌های رسته‌بندی
۱۸۶	۴-۴-۵ تقسیم‌بندی روش‌های رسته‌بندی
۱۸۶	۱-۴-۴-۵ روش‌های رسمی
۱۸۷	۲-۴-۴-۵ روش‌های غیررسمی
۱۸۷	۳-۴-۴-۵ آنالیز گرادیان غیرمستقیم بر اساس آنالیز ویت
۱۹۰	۴-۴-۴-۵ آنالیز گرادیان مستقیم
۱۹۳	۵-۵ روش‌های آماری کلاسیک مورد استفاده در تجزیه و تحلیل روابط خاک و گیاه
۱۹۳	۱-۵-۵ انتخاب روش‌های آماری مناسب
۱۹۴	۲-۲-۵-۵ انواع تحقیقات همبستگی
۱۹۶	۳-۲-۵-۵ ضریب همبستگی دو رشته‌ای نقطه‌ای
۱۹۷	۴-۲-۵-۵ تحلیل همبستگی متعزفی
۱۹۷	۳-۵-۵ رگرسیون
۱۹۷	۱-۳-۵-۵ مفهوم رگرسیون
۱۹۷	۲-۳-۵-۵ کاربردهای رگرسیون
۱۹۸	۳-۳-۵-۵ فرضیات رگرسیون
۲۰۰	۴-۳-۵-۵ انواع رگرسیون
۲۰۴	۴-۵-۵ تحلیل‌های آماری چند متغیره
۲۰۵	۱-۴-۵-۵ تحلیل تشخیصی
۲۰۷	۲-۴-۵-۵ تحلیل عاملی

۲۱۱.....	۵-۴-۲ تحلیل خوشه‌ای
۲۱۴.....	۵-۴-۴ تحلیل مسیر
۲۱۸.....	۵-۶ جمع‌بندی
۲۲۱.....	فصل ششم- بانک بذر خاک، حلقه گمشده روابط خاک و گیاه.....
۲۲۱.....	۶-۱ مقدمه
۲۲۲.....	۶-۲ تعریف بانک بذر خاک
۲۲۴.....	۶-۳ تشکیل بانک بذر خاک
۲۲۴.....	۶-۴ ضرورت مطالعه بانک بذر خاک
۲۲۶.....	۶-۵ مروری بر مطالعات بانک بذر خاک
۲۲۸.....	۶-۶ نقش پتانسیل بانک بذر خاک در حفاظت، بازسازی و احیاء پوشش گیاهی مراتع
۲۲۸.....	۶-۷ خواب بذر
۲۲۹.....	۶-۷-۱ طبقه‌بندی خواب بذر
۲۳۲.....	۶-۸ طول عمر بذر
۲۳۲.....	۶-۸-۱ بذرهای کوتاه عمر
۲۳۲.....	۶-۸-۲ بذرهای متوسط عمر
۲۳۳.....	۶-۸-۳ بذرهای طولانی عمر
۲۳۴.....	۶-۹ جمع‌بندی
۲۳۷.....	فصل هفتم- مدل‌سازی و شبیه‌سازی در مطالعات خاک و گیاه.....
۲۳۷.....	۷-۱ مقدمه
۲۳۸.....	۷-۲ تعریف مدل
۲۴۰.....	۷-۲-۱ تقسیم‌بندی مدل‌ها
۲۴۰.....	۷-۲-۱-۱ تقسیم‌بندی مدل‌ها از نظر قابل فهم بودن
۲۴۰.....	۷-۲-۱-۲ تقسیم‌بندی مدل‌ها از نظر ساختاری
۲۴۲.....	۷-۲-۱-۳ تقسیم‌بندی مدل‌ها از نظر دقت، واقعیت و عمومیت
۲۴۳.....	۷-۲-۱-۴ تقسیم‌بندی مدل‌ها از نظر روش
۲۴۴.....	۷-۳ کاربرد مدل‌سازی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
۲۴۵.....	۷-۴ انواع مدل‌ها در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
۲۴۶.....	۷-۵ مدل‌های پرکاربرد در مطالعات خاک‌شناسی
۲۴۶.....	۷-۵-۱ مدل‌های شبیه‌سازی انتقال املاح در خاک
۲۴۶.....	۷-۵-۱-۱ مدل HYDRUS
۲۴۷.....	۷-۵-۱-۲ مدل خاک، آب، اتمسفر و گیاه (SWAP)
۲۵۰.....	۷-۵-۲ مدل‌های شبیه‌سازی رشد و عملکرد گیاهان
۲۵۲.....	۷-۵-۲-۱ مدل WOFOST
۲۵۷.....	۷-۵-۲-۲ مدل AquaCrop

۲۶۰	۳-۲-۵-۷ مدل ANIMO
۲۶۰	۳-۵-۷ مدل‌های پاسخ گیاه به تنش شوری خاک
۲۶۲	۱-۳-۵-۷ مدل ماس و هافمن
۲۶۲	۲-۳-۵-۷ مدل ونگوختن و هافمن
۲۶۲	۳-۳-۵-۷ مدل دیرکسن و آگوستین
۲۶۳	۴-۳-۵-۷ مدل همایی و همکاران
۲۶۳	۴-۵-۷ مدل‌های پاسخ گیاه به تنش‌های کمبود ازت خاک و شوری
۲۶۵	۵-۵-۷ معیارهای ارزیابی مدل‌های فوق
۲۶۷	۶-۵-۷ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور
۲۶۸	۶-۷ مدل‌سازی اکولوژی گیاهی
۲۷۰	۷-۷ مدل‌های پیش‌بینی رویشگاه و مطلوبیت رویشگاه گونه‌های گیاهی
۲۷۱	۱-۷-۷ مدل‌های رگرسیون
۲۷۲	۱-۱-۷-۷ مدل رایشی تصمیم‌یافته (GAM)
۲۷۲	۲-۷-۷ مدل‌های آسان‌تر شناسایی
۲۷۳	۱-۲-۷-۷ مدل حداکثر ترمین (MaxEnt)
۲۷۴	۲-۲-۷-۷ مدل تحلیل عاملی شیاء بوم‌شناختی (ENFA)
۲۷۶	۳-۷-۷ مدل شبکه عصبی مصنوعی (ANN)
۲۷۸	۸-۷ مراحل مدل‌سازی پراکنش گونه‌های گیاهی
۲۷۸	۱-۸-۷ ارزیابی مدل‌های پیش‌بینی رویشگاه و مطلوبیت رویشگاه گونه‌های گیاهی
۲۸۱	۹-۷ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور
۲۸۶	۱۰-۷ مدل‌های مطالعات خاک
۲۸۷	۱۱-۷ مدل‌های مکان‌یابی طرح‌های اصلاح و احیای منابع طبیعی
۲۸۸	۱-۱۱-۷ سنجش از دور
۲۸۸	۱-۱-۱۱-۷ کاربردهای سنجش از دور در علوم کشاورزی و منابع طبیعی
۲۹۲	۲-۱۱-۷ سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)
۲۹۳	۱-۲-۱۱-۷ نرم‌افزارهای سنجش از دور و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
۲۹۶	۳-۱۱-۷ زمین‌آمار
۲۹۷	۱-۳-۱۱-۷ روش‌های زمین‌آمار
۳۰۰	۲-۳-۱۱-۷ نرم‌افزارهای زمین‌آمار
۳۰۰	۴-۱۱-۷ مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره
۳۰۱	۱-۴-۱۱-۷ مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)
۳۰۴	۲-۴-۱۱-۷ منطق فازی
۳۰۶	۳-۴-۱۱-۷ سایر روش‌ها
۳۰۷	۵-۱۱-۷ مروری بر تحقیقات انجام‌شده در داخل کشور
۳۰۸	۱۲-۷ جمع‌بندی

فصل هشتم- روش های اندازه گیری خصوصیات خاک.....	۳۱۱
۱-۸ مطالعات خاکشناسی	۳۱۱
۱-۱-۸ نمونه برداری از خاک	۳۱۲
۲-۱-۷ وسایل مورد نیاز نمونه برداری	۳۱۲
۳-۱-۸ روش های نمونه برداری از خاک	۳۱۴
۱-۳-۱-۸ نمونه برداری با بیل	۳۱۴
۲-۳-۱-۸ نمونه برداری با بیلچه	۳۱۴
۴-۱-۷ نحوه آماده نمودن خاک جهت ارسال به آزمایشگاه	۳۱۵
۲-۸ انواع تجزیه های خاک برای بررسی روابط خاک و گیاه	۳۱۷
۱-۲-۸ روش های اندازه گیری رطوبت خاک	۳۱۸
۱-۲-۸ روش مستقیم	۳۱۸
۲-۱-۲-۸ روش های غیر مستقیم	۳۱۸
۲-۲-۸ اندازه گیری درصد رطوبت اشباع خاک	۳۲۴
۳-۲-۸ تعیین بافت خاک	۳۲۵
۴-۲-۸ اندازه گیری شوری خاک	۳۲۵
۱-۴-۲-۸ میله آزمایش چهار الکتری	۳۲۶
۲-۴-۲-۸ وسیله اندازه گیری هدایت الکتریکی و نمایی	۳۲۸
۳-۴-۲-۸ واحدهای هدایت الکتریکی	۳۲۹
۵-۲-۸ اندازه گیری اسیدیته خاک (pH)	۳۲۹
۱-۵-۲-۸ pH متر	۳۳۰
۶-۲-۸ اندازه گیری ماده آلی خاک به روش والکی و بلر	۳۳۱
۷-۲-۸ اندازه گیری ازت کل خاک به روش کجلدال	۳۳۲
۸-۲-۸ اندازه گیری گنج خاک	۳۳۳
۹-۲-۸ اندازه گیری آهک خاک به روش تیتراسیون	۳۳۴
۱۰-۲-۸ اندازه گیری فسفر قابل جذب خاک به روش اولسون	۳۳۵
۱۱-۲-۸ اندازه گیری سدیم و پتاسیم قابل جذب	۳۳۶
۱۲-۲-۸ اندازه گیری کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسومتری (تیتراسیون)	۳۳۷
۱۳-۲-۸ اندازه گیری کلر با استفاده از روش تیتراسیون	۳۳۸
۱۴-۲-۸ اندازه گیری بی کربنات به روش تیتراسیون	۳۳۹
۱۵-۲-۸ اندازه گیری سولفات با استفاده از تفاضل مجموع کاتیون ها و آنیون ها	۳۳۹
۱۶-۲-۸ اندازه گیری نسبت جذب سدیم خاک (SAR)	۳۴۰
۱۷-۲-۸ اندازه گیری درصد سدیم تبادلنی خاک (ESP)	۳۴۰
۱۸-۲-۸ برآورد ترسیب کربن خاک	۳۴۲
۳-۸ روش های ارزیابی بانک بدر خاک	۳۴۲
۱-۳-۸ روش های جداسازی بذر	۳۴۲

۳۴۳	استخراج بذر توسط معلق سازی	۱-۱-۳-۸
۳۴۴	استخراج بذور توسط شستشو و الک کردن	۲-۱-۳-۸
۳۴۴	تشخیص و آزمون قابلیت حیات بذور پس از استخراج	۲-۳-۸
۳۴۵	روش های جوانه زنی (ظهور گیاهچه)	۳-۳-۸
۳۴۵	جمع آوری و آماده سازی نمونه های خاک	۱-۳-۳-۸
۳۴۶	تیمار نمونه ها قبل از جوانه زنی تحت شرایط کنترل شده	۲-۳-۳-۸
۳۴۷	دوره جوانه زنی	۳-۳-۳-۸
۳۵۱	فصل نهم - روش های اندازه گیری خصوصیات گیاه	
۳۵۱	۱-۹ مطالعات پوشش گیاهی	۱-۱-۹
۳۵۳	۱-۱-۹ روش های نمونه برداری از پوشش گیاهی	۱-۱-۹
۳۵۳	۱-۱-۹ نمونه برداری غیر تصادفی	۱-۱-۹
۳۵۴	۲-۱-۹ نمونه برداری تصادفی ساده	۲-۱-۹
۳۵۴	۳-۱-۹ نمونه برداری تصادفی طبقه بندی شده	۳-۱-۹
۳۵۴	۴-۱-۹ نمونه برداری تصادفی منظم	۴-۱-۹
۳۵۵	۵-۱-۹ نمونه برداری خوشه ای	۵-۱-۹
۳۵۶	۶-۱-۹ روش با پلات	۶-۱-۹
۳۵۹	۷-۱-۹ روش بدون پلات	۷-۱-۹
۳۶۰	۸-۱-۹ نمونه برداری از لاشبرگ	۸-۱-۹
۳۶۰	۲-۱-۹ ابزار و لوازم مورد نیاز برای اندازه گیری خصوصیات گیاه	۲-۱-۹
۳۶۱	۲-۹ روش های اندازه گیری خصوصیات پوشش گیاهی	۲-۹
۳۶۱	۱-۲-۹ روش های اندازه گیری درصد پوشش گیاهی	۱-۲-۹
۳۶۲	۱-۱-۲-۹ روش تخمین در پلات (کوادرات)	۱-۱-۲-۹
۳۶۲	۲-۱-۲-۹ روش های برخورد	۲-۱-۲-۹
۳۶۷	۲-۲-۹ روش اندازه گیری فرکانس	۲-۲-۹
۳۶۷	۳-۲-۹ روش های برآورد تولید و زی توده	۳-۲-۹
۳۶۷	۱-۳-۲-۹ روش های مستقیم	۱-۳-۲-۹
۳۶۸	۲-۳-۲-۹ روش های غیر مستقیم یا غیر مخرب	۲-۳-۲-۹
۳۷۵	۴-۲-۹ اندازه گیری ترکیب گیاهی	۴-۲-۹
۳۷۵	۵-۲-۹ روش های اندازه گیری تنوع گیاهی	۵-۲-۹
۳۷۵	۱-۵-۲-۹ روش های اندازه گیری غنای گونه ای	۱-۵-۲-۹
۳۷۸	۲-۵-۲-۹ روش های اندازه گیری تنوع گونه ای	۲-۵-۲-۹
۳۸۱	۳-۵-۲-۹ روش های اندازه گیری یکنواختی گونه ای	۳-۵-۲-۹
۳۸۵	۴-۵-۲-۹ نرم افزارهای اندازه گیری تنوع گونه ای	۴-۵-۲-۹
۳۹۴	۳-۹ روش های اندازه گیری خصوصیات گیاه در اکولوژی فردی	۳-۹

۳۹۴	۱-۳-۹ اندازه گیری تراکم گیاهی
۳۹۵	۲-۳-۹ ارتفاع گیاه
۳۹۵	۳-۳-۹ قطر تاج پوشش
۳۹۶	۴-۳-۹ حجم
۳۹۶	۵-۳-۹ روش های اندازه گیری کیفیت علوفه
۳۹۶	۱-۵-۳-۹ اندازه گیری الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF)
۳۹۷	۲-۵-۳-۹ اندازه گیری الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)
۳۹۷	۳-۵-۳-۹ اندازه گیری درصد ماده خشک قابل هضم (DMD)
۳۹۷	۴-۵-۳-۹ اندازه گیری انرژی قابل متابولیسم (ME)
۳۹۸	۵-۳-۹ اندازه گیری درصد هضم پذیری ماده خشک (DDM)
۳۹۸	۶-۳-۹ اندازه گیری درصد انرژی قابل هضم (DE)
۳۹۸	۶-۳-۹ روش های اندازه گیری ترکیبات شیمیایی نمونه های گیاهی
۳۹۸	۱-۶-۳-۹ اندازه گیری پروتئین خام
۳۹۹	۲-۶-۳-۹ اندازه گیری پروتئین نام
۴۰۰	۳-۶-۳-۹ اندازه گیری خاکستر
۴۰۱	۴-۶-۳-۹ اندازه گیری فسفر استخوان محلول خاکستر از طریق اسپکتروفتومتری
۴۰۱	۵-۶-۳-۹ اندازه گیری پتاسیم یا سیدر فنول خاکستر
۴۰۲	۶-۶-۳-۹ اندازه گیری کلسیم
۴۰۳	۷-۶-۳-۹ اندازه گیری کربن گیاه به روش احراق
۴۰۳	۷-۳-۹ برآورد میزان کربن ذخیره شده در گیاهان
۴۰۵	۸-۳-۹ اندازه گیری شاخص سطح برگ (LAI)
۴۰۵	۱-۸-۳-۹ برآورد شاخص سطح برگ با استفاده از دستگاه سطح برگ سنج
۴۰۷	۲-۸-۳-۹ برآورد شاخص سطح برگ به روش تجربی
۴۰۸	۹-۳-۹ اندازه گیری خصوصیات فیتوشیمیایی گیاهان دارویی
۴۰۸	۱-۹-۳-۹ جمع آوری و آماده سازی گیاه
۴۰۹	۲-۹-۳-۹ اسانس گیری
۴۱۱	۳-۹-۳-۹ عصاره گیری
۴۱۱	۴-۹-۳-۹ تعیین فنول کل
۴۱۲	۵-۹-۳-۹ تعیین فلاونوئید کل
۴۱۲	۶-۹-۳-۹ تعیین تانن کل
۴۱۲	۷-۹-۳-۹ تعیین ساپونین
۴۱۳	۸-۹-۳-۹ تعیین رادیکال های آزاد (ظرفیت آنتی اکسیدانی کل)
۴۱۷	منابع
۴۵۹	واژه نامه

پیشگفتار

خاک به عنوان جزئی از زیست کره، نقش مهمی در تولید غذا و پایداری محیط زیست دارد. در علوم کشاورزی، ارتباط خاک و گیاه از زمان های دور مورد توجه محققین بوده است. در کشور ما، سال های زیادی است که در حوزه علوم کشاورزی تحقیقات متعددی در زمینه روابط خاک و گیاه در دانشگاه ها و مراکز تحقیقات انجام می شود و روابط خاک و گیاهان زراعی از جنبه های مختلف مورد بررسی قرار می گیرد؛ اما در حوزه علوم منابع طبیعی و محیط زیست، در این زمینه مطالب پراکنده و موردی به صورت مقالات، کتب و پایان نامه، وجود دارد، اما به طور مفصل، در این موضوع نگارشی وجود ندارد. در این کتب به صورت جامع و با یک نگاه کلی به روابط خاک و گیاه در منابع طبیعی و محیط زیست از منظر اکولوژی، نیاهی پرداخته شده است. این کتاب به صورت مروری-تحلیلی روابط خاک و گیاه را از دیدگاه اکولوژی، فیزی و جمعی و آماری بررسی می کند. در نهایت برخی از روش های اندازه گیری خصوصیات خاک، در فصل دوم و آزمایشگاه را تشریح می کند. این کتاب مشتمل بر نه فصل است.

فصل اول ضرورت و اهمیت مطالعه روابط خاک و گیاه در منابع طبیعی را بیان می کند.

در فصل دوم، جایگاه خاک در اکوسیستم های طبیعی و کاربردهای خاک برای گیاه را بررسی می کند. در این فصل، ابتدا، به تعریف و تقسیم بندی علم اکولوژی و قوانین مربوط به عوامل محدودکننده گیاهان می پردازد. در ادامه، پیدایش، تشکیل و تکامل خاک و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در ارتباط با گیاه را مطرح می کند.

فصل سوم، روابط خاک و گیاه را از دیدگاه اکولوژی فردی بررسی می کند. علاوه بر تأثیری که خاک بر توزیع و پراکنش گونه های گیاهی دارد، گیاهان کشت شده در عرصه های منابع طبیعی نیز بر روی خاک زیراشکوب خود اثراتی دارند. در این فصل اثرات خاک بر خصوصیات فیزیکی از قبیل تولید، تراکم گیاهی، ریشه گیاه، کیفیت لاشبرگ، کیفیت علوفه گیاهان مرتعی، خوش خورگی گیاهان مرتعی و ترکیبات شیمیایی گیاهان دارویی مطرح شده و به برخی از تحقیقات در این زمینه اشاره می شود.

در فصل چهارم، روابط خاک و گیاه از دیدگاه اکولوژی جمعی مورد بحث و بررسی قرار می گیرد. در این فصل، رابطه خاک و پراکنش پوشش گیاهی و تنوع گونه ای مطالعه شده و عوامل خاکی مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی در رویشگاه های مختلف کشور بر اساس تحقیقات انجام شده معرفی می شود.

یکی از مشکلات اساسی در پیش روی تحقیقات روابط خاک و گیاه در علوم منابع طبیعی، انتخاب روش صحیح تجزیه و تحلیل داده های میدانی و آزمایشگاهی است. فصل پنجم، به معرفی روش های

آماري اکولوژيکي مورد استفاده در تجزيه و تحليل روابط خاک و گیاه در دو گروه طبقه‌بندی و رسته‌بندی اختصاص دارد. در ادامه به برخی از روش‌های آماری کلاسیک که در تحقیقات رابطه‌ای و علی و معلولی مورد استفاده قرار می‌گیرد از قبیل همبستگی، رگرسیون، تحلیل عاملی، تحلیل خوشه‌ای و تحلیل مسیر می‌پردازد.

فصل ششم، به مفهوم بانک بذر خاک به عنوان حلقه مفقوده روابط خاک و گیاه می‌پردازد. علاوه بر روابط خاک و فلور روزمینی، بانک بذر خاک به عنوان فلور زیرزمینی نیز می‌بایست مطالعه شود که در این فصل به تعریف و طبقه‌بندی بانک بذر خاک و بحث خواب و جوانه‌زنی بذر اختصاص دارد.

امروزه انواع مختلفی از مدل‌های رایانه‌ای برای شبیه‌سازی روابط پیچیده آب، خاک، اتمسفر و گیاه توسعه یافته‌اند. در منابع طبیعی و محیط‌زیست، از مدل‌ها به منظور تعیین مطلوبیت زیستگاه برای حیات وحش و روش‌ها برای گونه‌های گیاهی استفاده می‌شود؛ که در فصل هفتم به معرفی مدل‌های شبیه‌سازی انتقال املاح، کمبود ازت خاک، مدل‌های پاسخ گیاه به تنش شوری خاک، مدل‌های پیش‌بینی رویشگاه گونه‌های گیاهی، مدل‌های مکان‌یابی طرح‌های اصلاح و احیای منابع طبیعی با کاربرد علوم سنجش از دور، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، زمین‌آمار و مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌پردازد.

در فصل هشتم، به معرفی روش‌های اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و نمونه‌برداری و اندازه‌گیری بانک بذر خاک می‌پردازد.

فصل نهم، به معرفی روش‌های اندازه‌گیری خصوصیات کمی و کیفی گیاهان مرتعی، خصوصیات فیتوشیمیایی گیاهان دارویی و نمونه‌برداری از لاشبرگ و بورد خیره کربن در گیاه می‌پردازد.

این کتاب می‌تواند به عنوان سرفصل دروس بوم‌شناسی عمومی، بوم‌شناسی مرتع، خاکشناسی عمومی و مدیریت پایدار خاک و گیاه مورد استفاده دانشجویان کارشناسی و دروس مهندسی اکوسیستم‌های مرتعی، جامعه‌شناسی گیاهی، مدل‌سازی کارکردهای مرتع و بوم‌شناسی کاربردی مرتع در مقطع کارشناسی ارشد در علوم منابع طبیعی قرار گیرد.

همچنین این کتاب می‌تواند مورد استفاده محققان علوم منابع طبیعی در مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کشور قرار گیرد.

در جداول مختلف این دو جلد کتاب از اثرهای چندین نویسنده برجسته در علوم کشاورزی و منابع طبیعی مانند مرحوم دکتر حبیب‌الله ثابتی، مرحوم دکتر محمد رضا مقدم، دکتر منوچهر زرین کفش، دکتر امین علیزاده، دکتر علیرضا کوچکی، دکتر محمدجعفر ملکوتی، دکتر منصور مضدافی و دکتر حسین آذرنیوند و سایر نویسندگان ایرانی که بر غنای محتوای این کتاب افزوده‌اند، استفاده شده است. در اینجا بر خود واجب می‌دانیم نهایت سپاس خود را تقدیم این بزرگواران نمائیم.

همچنین از همکاری دکتر علی 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 می‌نمائیم. از استاد محترم جناب آقای دکتر حسین آذرنیوند، نماینده دانشکده منابع طبیعی در شورای انتشارات دانشگاه تشکر و قدردانی می‌شود. از زحمات مجموعه کارکنان مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران که با حوصله فراوان ویرایش ادبی و صفحه‌آرایی این کتاب را بر عهده داشته‌اند سپاسگزاری می‌کنیم. از آقایان دانیال آریانفر و قاسم رستم‌پور به خاطر طراحی جلد این دو اثر قدردانی می‌نمائیم.

همچنین از خانواده‌های عزیز و مهربانمان که مشوق خوبی برای تحقیق و نوشتن بوده‌اند صمیمانه سپاسگزاری می‌نمائیم.

بی‌شک، نگارش این کتاب، علیرغم همه تلاش‌های انجام‌شده، عاری از اشکال نیست؛ بنابراین، نکات اصلاحی اساتید و محققان می‌تواند کمک شایانی به نویسندگان این کتاب در چاپ‌های بعدی نماید.

دکتر محمد جعفری

استاد دانشگاه تهران

دکتر مسلم رستم‌پور

استادیار دانشگاه بیرجند