

دانش خاک شناسی

تالیف و گردآوری:

دکتر حمید خیرالدین

دانشگاه سمنان

خیرالدین، حمید، ۱۳۴۰ -
دانش خاک شناسی / تالیف و گردآوری حمید خیرالدین - -
سمان: آبرخ، ۱۳۸۲.
۵۸۵ ص: مصور، جدول.

ISBN: 964-7599-28-5

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیها.
کتابنامه: ص. ۵۴۴ - ۵۵۲.
۱. خاک شناسی - راهنمای آموزشی (عالی)، الف. عنوان.
۶۳۱/۴۷۶ S ۵۹۱/۵
۱۷۹۰۶ - ۸۴ م کتابخانه ملی ایران

نام کتاب: دانش خاک شناسی

مؤلف: دکتر حمید خیرالدین

ویراستار ادبی: دکتر قدرت الله خیاطیان

ویراستار علمی: مهندس احمد حسینی

ناشر: انتشارات آبرخ

شماره پروانه نشر: ۳۲۴۲

تاریخ انتشار: چاپ نخست ۱۳۸۴

چاپ و صحافی: نفیس

شمارندگان: ۱۰۰ نسخه

قیمت: ۲۵۰۰۰ ریال

شابک: ۹۶۴-۷۵۹۹-۲۸-۵

ISBN: 964-7599-28-5

فهرست مندرجات

پیشگفتار

فصل اول

- | | |
|---|-------------------------------|
| ۱ | ۱-۱- کلیات و مفاهیم خاک شناسی |
| ۲ | ۱-۲- مفاهیم خاک |
| ۵ | ۱-۳- شناسایی خاک |
| ۵ | ۱-۴- آلودگی خاک |
| ۶ | ۱-۵- قدرت تولید خاک |

فصل دوم

- | | |
|----|-------------------------------------|
| ۸ | خواص فیزیکی خاک |
| ۹ | ۲-۱- بافت خاک |
| ۹ | ۲-۲- کلاس بندی بافت خاک |
| ۱۷ | ۲-۳- ساختمان خاک |
| ۲۲ | ۲-۴- خلل و فرج خاک |
| ۲۳ | ۲-۵- نفوذ پذیری خاک |
| ۲۴ | ۲-۶- تراکم خاک |
| ۲۵ | ۲-۷- آب خاک |
| ۲۶ | ۲-۸- پتانسیل کاپیلاری یا نیروی مکش |
| ۲۶ | ۲-۹- روش اندازه گیری نیروی مکش |
| ۲۸ | ۲-۱۰- ظرفیت مزرعه ای و نقطه پژمردگی |
| ۲۹ | ۲-۱۱- حرکت آب در خاک |
| ۲۹ | ۲-۱۱-۱- حرکت آب در خاک اشباع |
| ۲۹ | ۲-۱۱-۲- حرکت آب در خاک غیر اشباع |
| ۳۱ | ۲-۱۲- طرز اندازه گیری رطوبت خاک |
| ۳۱ | ۲-۱۳- رنگ خاک |
| ۳۳ | ۲-۱۴- طرز تشخیص رنگ خاک |

فصل سوم

خواص شیمیائی خاک

- ۳۵ ترکیبات شیمیائی تشکیل دهنده خاک
- ۳۵ ۱-۳- کلونیدهای خاک و خواص آنها
- ۳۶ ۲-۳- انعقاد کلونیدهای الکترونگاتیف بوسیله کاتیونها
- ۳۹ ۳-۳- اثر توأم یونهای متضاد
- ۳۹ ۴-۳- کاتیون های تبادل بازی
- ۴۱ ۵-۳- قانون تعویض کاتیون ها
- ۴۱ ۶-۳- عوامل مؤثر در جذب و تبادل کاتیونی
- ۴۲ ۷-۳- تأثیر غلظت کاتیونی
- ۴۴ ۸-۳- تأثیر ثبات یونی
- ۴۵ ۹-۳- نوع رس و هوموس
- ۴۶ ۱۰-۳- افزایش قدرت تبدالی
- ۴۶ ۱۱-۳- کاتیون های قابل تعویض
- ۴۶ ۱۲-۳- گنجایش تعویض کاتیونی
- ۴۸ ۱۳-۳- گنجایش تبادل بازی
- ۴۸ ۱۴-۳- درصد اشباع بازی
- ۴۸ ۱۵-۳- رس و کلونیدی معدنی
- ۴۹ ۱۶-۳- علل پیدایش بار الکتریکی در رسهای سیلیکاتی
- ۵۰ ۱۷-۳- معدنیهای رس در خاک
- ۵۴ ۱۸-۳- پیدایش رس ها
- ۶۰ ۱۹-۳- عوامل مؤثر روی واکنش خاک
- ۶۰ ۲۰-۳- تقسیم بندی خاک ها از روی واکنش
- ۶۳ ۲۱-۳- انواع اسیدیته
- ۶۴ ۲۲-۳- خاصیت تامپونی خاک
- ۶۵ ۲۳-۳- اهمیت خاصیت تامپونی خاک
- ۶۶

۶۶	۲۴-۲- نقش PH در تیپولوژی خاک ها
۶۷	۲۵-۳- نقش PH در حاصلخیزی خاک
۶۸	۲۶-۳- اندازه گیری PH خاک
۷۰	۲۷-۳- کولوژی خاک های آلوده ناشی از عناصر رادیواکتیو

فصل چهارم

۷۳	موجودات زنده خاک
۷۴	۱-۴- میکروارگانیسم ها
۷۹	۱-۱-۴- طبقه بندی باکتری های خاک بر اساس مواد غذایی
۸۰	۲-۴- عوامل مؤثر در فعالیت میکروارگانیسم ها
۸۰	۱-۲-۴- عمق خاک و تهویه
۸۱	۲-۲-۴- آب خاک
۸۲	۳-۲-۴- درجه حرارت
۸۳	۴-۲-۴- بافت خاک
۸۳	۵-۲-۴- PH و مقدار آهک
۸۴	۶-۲-۴- مواد انرژی زا
۸۵	۳-۴- انواع میکروارگانیسم های خاک
۸۵	۱-۳-۴- پروتوزوئرها و نماتد ها
۸۶	۲-۳-۴- جلبک ها
۸۷	۳-۳-۴- قارچ ها و مخمر ها و کپک های لزج
۹۴	۴-۳-۴- آکتینومیسیت ها
۹۵	۵-۳-۴- باکتریها
۹۷	۶-۳-۴- اتوتروف ها
۹۷	۷-۳-۴- هتروتروف ها
۱۰۰	۸-۳-۴- ویروس ها
۱۰۳	۹-۳-۴- ماکروارگانیسم ها
۱۰۵	۱۰-۳-۴- تاثیر میکروارگانیسم ها بر روی خواص خاک
۱۱۰	۴-۴- سرنوشت DNA در خاک

فصل پنجم

مواد آلی خاک

- ۱۱۱
۱۱۱ ۱-۵- منبع اصلی ماده آلی
۱۱۵ ۱-۱-۵- هوموس
۱۱۶ ۲-۵- ترکیبات مواد آلی
۱۱۶ ۱-۲-۵- مواد غیر هومین
۱۱۷ ۲-۲-۵- مواد هومین
۱۱۸ ۳-۲-۵- اسید فلویک
۱۱۹ ۴-۲-۵- اسید هومیک
۱۲۰ ۳-۵- هوموسی شدن بیولوژیکی
۱۲۰ ۴-۵- هوموسی شدن غیر بیولوژیکی
۱۲۱ ۵-۵- فرمهای هوموس
۱۲۲ ۶-۵- کمپلکس رس و هوموس
۱۲۳ ۷-۵- رابطه مواد آلی با خواص فیزیکی و حاصلخیزی خاک
۱۲۵ ۸-۵- گردش کربن
۱۲۶ ۹-۵- پلی ساکاریدها

فصل ششم

معدنی ها و سنگها

- ۱۳۲
۱۳۲ ۱-۶- معدنی ها
۱۳۷ ۱-۱-۶- کوارتز
۱۳۸ ۲-۱-۶- سیلیکاتها
۱۳۹ ۳-۱-۶- انواع سیلیکاتها
۱۳۹ ۴-۱-۶- فلدسپات ها
۱۴۰ ۵-۱-۶- پیروکسین ها و آمفیبول ها
۱۴۱ ۶-۱-۶- میکاها یا گلیمرها
۱۴۱ ۷-۱-۶- اکسیدهای آهن
۱۴۲ ۸-۱-۶- اکسیدهای آلومینیم
۱۴۳ ۹-۱-۶- اکسیدهای منگنز

۱۴۳	۱-۱-۶ سلفورها
۱۴۴	۱۱-۱-۶ سلفات ها
۱۴۴	۱۲-۱-۶ کربنات ها
۱۴۵	۱۳-۱-۶ فسفات ها
۱۴۵	۱۴-۱-۶ کلرورها
۱۴۶	۲-۶ سنگها
۱۴۶	۱-۲-۶ سنگهای آذرین
۱۴۸	۲-۲-۶ سنگهای رسوبی
۱۴۹	۳-۲-۶ رسوبات
۱۵۰	۴-۲-۶ طرز تشکیل سنگهای رسوبی
۱۵۲	۵-۲-۶ سنگهای دگرگونی
۱۵۲	۶-۲-۶ دگرگونی مجاورتی و عمومی

فصل هفتم

۱۵۶	چگونگی تشکیل خاک از سنگهای مادری
۱۵۶	۱-۷ پروفیل و (نیمرخ) خاک
۱۶۰	۲-۷ عوامل اساسی در تشکیل و تکامل خاک ها
۱۶۰	۱-۲-۷ آب و هوا
۱۶۰	۲-۲-۷ اثر حرارت
۱۶۱	۳-۲-۷ اثر رطوبت و میزان بارندگی
۱۶۳	۴-۲-۷ سنگ مادر
۱۶۵	۵-۲-۷ توپوگرافی یا رلیف
۱۶۶	۶-۲-۷ وضع منطقه نسبت به آب های زیر زمینی
۱۶۶	۷-۲-۷ اثر گیاهان
۱۶۷	۸-۲-۷ اثر هوموس
۱۶۷	۹-۲-۷ اثر انسان
۱۶۸	۱۰-۲-۷ زمان

فصل هشتم

- ۱۶۹ شناسایی و طبقه بندی خاکها
- ۱۶۹ ۸-۱- طبقه بندی در واحد های کوچک
- ۱۷۰ ۸-۲- گروه اول- خاکهای مساعد برای کشاورزی
- ۱۷۱ ۸-۳- گروه دوم- خاکهای نامساعد برای کشاورزی و کشت گیاهان زراعی
- ۱۷۱ ۸-۴- طبقه بندی در واحد های بزرگ (سیستماتیک خاک)
- ۱۷۲ ۸-۵- رده بندی کلیماتیک
- ۱۷۳ ۸-۶- رده بندی شیمیایی
- ۱۷۴ ۸-۷- رده بندی مختلط
- ۱۷۵ ۸-۷- رده بندی سنتتیک
- ۱۷۶ ۸-۹- نیدرومورفی
- ۱۷۷ ۱۰-۸- رده بندی خاک های دنیا بر اساس متد جدید تاکسونومی خاک
- ۱۷۸ ۱۰-۹- افق های مشخص کننده خاک

فصل نهم

- ۱۸۵ فرسایش خاک
- ۱۸۵ ۹-۱- مراحل فرسایش
- ۱۸۶ ۹-۲- انواع فرسایش
- ۱۸۶ ۹-۲-۱- فرسایش طبیعی
- ۱۸۷ ۹-۲-۲- فرسایش تشدید
- ۱۸۷ ۹-۲-۳- انواع فرسایش تشدید
- ۱۸۷ ۹-۲-۳-۱- فرسایش بوسیله آب
- ۱۹۰ ۹-۲-۳-۲- بر آورد میزان فرسایش آبی در اراضی کشاورزی
- ۱۹۲ ۹-۲-۳-۳- عوامل فرسایش پذیری خاک
- ۱۹۳ ۹-۲-۳-۴- کاربرد معادله فرسایش
- ۱۹۴ ۹-۲-۳-۵- حد مجاز فرسایش خاک در اراضی مزروعی
- ۱۹۶ ۹-۲-۳-۶- تاثیر فرسایش در رشد محصول و هزینه های تولید
- ۱۹۶ ۹-۲-۳-۷- اثر بارندگی در فرسایش اراضی
- ۱۹۷ ۹-۲-۳-۸- فرسایش بوسیله باد

۱۹۹	۹-۳-۲-۹- انواع سه گانه فرسایش بادی
۲۰۰	۹-۳-۲-۱۰- عوامل موثر در فرسایش بادی و کنترل آن
۲۰۱	۹-۳-۲-۱۱- شخم عمیق به منظور کنترل فرسایش بادی
۲۰۲	۹-۳-۲-۱۲- کشت درختان باد شکن در خاک های آلی
۲۰۴	۹-۳-۲-۱۳- خلاصه ای از عملیات کنترل فرسایش بادی
۲۰۴	۹-۳-۲-۱۴- حفاظت و نگهداری خاک
۲۰۴	۹-۳-۲-۱۵- روش های متعدد حفاظت خاک
۲۰۶	۹-۳-۲-۱۶- استفاده از زمین ها بر حسب استعداد آنها
۲۰۷	۹-۳-۲-۱۷- حفظ و ازدیاد هوموس
۲۰۷	۱۰-۳-۲-۱۸- جلوگیری از اعمال زیان بخش کشاورزی
۲۰۸	۱۰-۳-۲-۱۹- جلوگیری از فرسایش آبی
۲۰۸	۹-۳-۲-۲۰- تراس بندی
۲۱۰	۹-۳-۲-۲۱- بانکت بندی
۲۱۳	۹-۳-۲-۲۲- جلوگیری از فرسایش بادی
۲۱۳	۹-۳-۲-۲۳- مشخصات بادشکن ها
۲۱۶	۹-۳-۲-۲۴- چکیده کلی
۲۲۳	۹-۳-۲-۲۵- خلاصه علل فرسایش خاک

فصل دهم

۲۲۵	عناصر غذایی مورد استفاده گیاهان
۲۲۵	۱۰-۱- مشخصات یک عنصر غذایی ضروری
۲۲۶	۱۰-۲- مقدار عناصر غذایی ضروری در گیاهان
۲۲۹	۱۰-۳- علایم کمبود عناصر غذایی
۲۲۹	۱۰-۴- جذب عناصر غذایی از خاک
۲۳۰	۱۰-۵- پروسه جذب مواد غذایی
۲۳۰	۱۰-۶- عوامل موثر در جذب عناصر غذایی
۲۳۱	۱۰-۷- مقدار تثبیت ازت توسط لگومینه ها
۲۳۱	۱۰-۸- تثبیت غیر همزیستی ازت
۲۳۱	۱۰-۹- علایم کمبود ازت

۲۳۳	۱۰-۱۰-۱- نقش ریز مغذی ها در افزایش تولیدات کشاورزی
۲۳۵	۱۰-۱۰-۱- آهن Fe
۲۳۵	۱۰-۱۰-۲- روی Zn
۲۳۶	۱۰-۱۰-۳- منگنز Mn
۲۳۶	۱۰-۱۰-۴- بر B
۲۳۷	۱۰-۱۰-۵- مس Cu
۲۳۷	۱۰-۱۰-۶- مولیبدن و کلر Mo, Cl
۲۳۷	۱۰-۱۱-۱- ساری کود
۲۳۹	۱۰-۱۱-۱- کود های محتوی گوگرد (ساری کود)
۲۳۹	۱۰-۱۱-۲- گوگرد پودری (ساری کود)
۲۳۹	۱۰-۱۱-۳- گوگرد گرانوله محتوی بنتونیت (ساری کود)
۲۴۰	۱۰-۱۱-۴- گوگرد محتوی تیوباسیلوس (ساری کود)
۲۴۰	۱۰-۱۲- کود های محتوی کلسیم
۲۴۰	۱۰-۱۲-۱- کلرید کلسیم
۲۴۱	۱۰-۱۲-۲- نیترات کلسیم
۲۴۱	۱۰-۱۳- کود های محتوی منیزیم
۲۴۱	۱۰-۱۳-۱- سولفات منیزیم معدنی
۲۴۱	۱۰-۱۳-۲- سولفات منیزیم صنعتی
۲۴۲	۱۰-۱۴- کود های مرکب
۲۴۲	۱۰-۱۴-۱- کود کامل میکرو
۲۴۲	۱۰-۱۴-۲- کود کامل ماکرو
۲۴۲	۱۰-۱۵- کود های آلی
۲۴۳	۱۰-۱۵-۱- کود های حیوانی
۲۴۳	۱۰-۱۵-۲- کود های اصطیلی
۲۴۳	۱۰-۱۵-۳- مقایسه کود اصطیلی و کود شیمیایی
۲۴۴	۱۰-۱۵-۴- اثر کود اصطیلی در حاصلخیزی خاک
۲۴۵	۱۰-۱۵-۵- کود سبز
۲۴۶	۱۰-۱۵-۶- فوائد کود سبز
۲۴۶	۱۰-۱۵-۷- طرز دادن کود سبز

۲۴۷	۱۰-۱۶- کود های نیتروژن دار
۲۵۰	۱۰-۱۷- چرخه نیتروژن
۲۵۱	۱۰-۱۷-۱- معدنی شدن ازت
۲۵۱	۱۰-۱۷-۲- تثبیت آمونیوم
۲۵۱	۱۰-۱۷-۳- نیتریفیکاسیون
۲۵۲	۱۰-۱۷-۴- ایموبیلیزاسیون
۲۵۲	۱۰-۱۷-۵- نسبت کربن به نیتروژن
۲۵۳	۱۰-۱۷-۶- دنیتریفیکاسیون
۲۵۵	۱۰-۱۸- اندازه گیری مواد آلی خاک و ازت خاک
۲۵۶	۱۰-۱۹- فسفر
۲۵۶	۱۰-۱۹-۱- چرخه فسفر
۲۵۹	۱۰-۱۹-۲- فسفر محلول خاک
۲۵۹	۱۰-۱۹-۳- فسفر جذب سطحی شده
۲۶۰	۱۰-۱۹-۴- فسفر رسوب کرده
۲۶۰	۱۰-۱۹-۵- فسفر در پیکر موجودات زنده
۲۶۱	۱۰-۱۹-۶- جذب فسفر بوسیله گیاه
۲۶۱	۱۰-۱۹-۷- تغییرات میزان فسفر خاک
۲۶۱	۱۰-۲۰- استفاده از کود های فسفر دار
۲۶۱	۱۰-۲۰-۱- استفاده از سنگ فسفات
۲۶۲	۱۰-۲۱- اثر PH در جذب فسفر
۲۶۳	۱۰-۲۲- منابع افزودن فسفر به خاک
۲۶۵	۱۰-۲۳- پتاسیم
۲۶۵	۱۰-۲۴- اشکال پتاسیم در خاک
۲۶۶	۱۰-۲۵- تاثیر عوامل خاکی در قابلیت جذب پتاسیم
۲۶۷	۱۰-۲۶- کود های پتاسیمی
۲۶۸	۱۰-۲۷- کمبود پتاسیم
۲۷۰	۱۰-۲۸- انواع کود های بیولوژیک

فصل یازدهم

خاکهای شور و قلیایی و روش های اصلاح آنها

- ۲۷۱ ۱-۱۱- مقدمه
- ۲۷۱ ۲-۱۱- عوامل و پراکندگی املاح در پروفیل خاک
- ۲۷۲ ۳-۱۱- اثرات پریرود های مختلف سالیانه در حرکت نمک خاک
- ۲۷۳ ۴-۱۱- پراکندگی انواع نمک از لحاظ آب و هوایی و غلظت کل املاح
- ۲۷۴ ۵-۱۱- نامگذاری حوزه های مختلف نمکی
- ۲۷۵ ۶-۱۱- حوزه های نمکی از لحاظ غلظت املاح
- ۲۷۵ ۷-۱۱- نقل و انتقال نمک در آب های زیر زمینی و خاک
- ۲۷۶ ۸-۱۱- عوامل موثر در تجمع و تغییرات غلظت املاح آب تحت الارض
- ۲۷۸ ۹-۱۱- طبقه بندی خاکهای شور و قلیایی
- ۲۸۲ ۱-۹-۱۱- خاکهای سولونچاک
- ۲۸۲ ۲-۹-۱۱- خاکهای تکیر
- ۲۸۸ ۱۰-۱۱- خاکهای سولوننتس
- ۲۸۹ ۱۱-۱۱- خاکهای سولود
- ۲۸۹ ۱۲-۱۱- املاح خاک
- ۲۹۰ ۱-۱۲-۱۱- کربنات ها
- ۲۹۰ ۲-۱۲-۱۱- سولفات ها
- ۲۹۳ ۳-۱۲-۱۱- کلرور ها
- ۲۹۴ ۴-۱۲-۱۱- نترات ها
- ۲۹۵ ۵-۱۲-۱۱- بوراتها
- ۲۹۶ ۱۳-۱۱- اثرات مخصوص یون ها
- ۲۹۷ ۱۴-۱۱- بر هم زدن تعادل تغذیه ای گیاه
- ۲۹۸ ۱۵-۱۱- عملیات مدیریت تخصصی
- ۳۰۱ ۱۶-۱۱- روش های آبشویی
- ۳۰۷

فصل دوازدهم

آبیاری اراضی کشاورزی

۳۱۰	۱-۱۲- مقدمه
۳۱۱	۱۲-۲- اهمیت و دامنه آبیاری
۳۱۲	۱۲-۳- مسائل اقتصادی در آبیاری
۳۱۲	۱۲-۴- طبقه بندی آب موجود در خاک
۳۱۲	۱۲-۴-۱- آب غشائی یا ملکولی
۳۱۳	۱۲-۴-۲- آب کاپیلاری یا موئینه
۳۱۳	۱۲-۴-۳- آب ثقلی
۳۱۶	۱۲-۵- رطوبت قابل استفاده
۳۱۸	۱۲-۶- حاشیه موئینه
۳۱۸	۱۲-۷- روابط دینامیکی آب در خاک
۳۱۹	۱۲-۸- حرکت آب در خاک اشباع
۳۲۱	۱۲-۸-۱- روش های اندازه گیری ضریب هدایت آبی
۳۲۳	۱۲-۸-۲- حرکت آب در خاک غیر اشباع
۳۲۵	۱۲-۹- چگونگی نفوذ آب در خاک
۳۲۶	۱۲-۱۰- منطقه اشباع
۳۲۷	۱۲-۱۱- اندازه گیری نفوذپذیری خاک
۳۲۷	۱۲-۱۲- استفاده از حلقه نفوذ سنج
۳۲۸	۱۲-۱۳- اندازه گیری نفوذ پذیری در حوضچه های نشستی
۳۲۹	۱۲-۱۴- روش پاششی
۳۲۹	۱۲-۱۵- روش قطره ای
۳۳۰	۱۲-۱۶- روشهای آبیاری
۳۳۰	۱۲-۱۶-۱- آبیاری سطحی
۳۳۱	۱۲-۱۶-۲- آبیاری حوضچه ای
۳۳۲	۱۲-۱۶-۳- آبیاری با روش جویچه تراز
۳۳۳	۱۲-۱۶-۴- آبیاری مرزی یا کرتی و نواری
۳۳۳	۱۲-۱۶-۵- آبیاری ردیفی یا نشستی و شیاری
۳۳۴	۱۲-۱۶-۶- روش دیوار های تراز
۳۳۵	۱۲-۱۶-۷- روش پخش سیلاب
۳۳۵	۱۲-۱۶-۸- آبیاری بارانی یا افشان

۳۳۸	۱۲-۱۶-۹- انواع سیستم های آبیاری بارانی
۳۳۸	۱۲-۱۶-۱۰- سیستم های متحرک دستی
۳۳۸	۱۲-۱۶-۱۱- سیستم های کششی دو آل
۳۳۹	۱۲-۱۶-۱۲- لوله جانبی چرخدار
۳۳۹	۱۲-۱۶-۱۳- سیستم لوله جانبی متحرک
۳۴۰	۱۲-۱۶-۱۴- آب پاش های بزرگ پیکانی
۳۴۰	۱۲-۱۶-۱۵- سیستمهای ثابت آبیاری بارانی
۳۴۱	۱۲-۱۶-۱۶- سیستم دایروی
۳۴۱	۱۲-۱۶-۱۷- آبپاش های بزرگ قابل انتقال
۳۴۲	۱۲-۱۶-۱۸- سیستم متحرک خطی
۳۴۲	۱۲-۱۶-۱۹- سیستم لوله سوراخ دار
۳۴۲	۱۲-۱۶-۲۰- آبپاش متصل به شلنگ
۳۴۳	۱۲-۱۶-۲۱- آبیاری قطره ای

فصل سیزدهم

رابطه آب و خاک و گیاه

۳۴۷	۱۳-۱- مقدمه
۳۴۷	۱۳-۲- اهمیت رابطه آب و خاک و گیاه
۳۴۸	۱۳-۳- آب و خواص آن (اهمیت آب)
۳۴۹	۱۳-۴- اهمیت فیزیولوژیکی آب
۳۵۰	۱۳-۵- فرمول راتولیت (Raoult)
۳۵۴	۱۳-۶- خواص محلولهای آبی
۳۵۴	۱۳-۷- نقش آب در یونیزه کردن اسیدها
۳۵۶	۱۳-۸- نقش آب بعنوان انتقال دهنده مواد
۳۵۷	۱۳-۹- مختصری راجع به خواص شیمیایی ملکول آب
۳۶۰	۱۳-۱۰- مختصری در مورد فراکسیون مواد آلی خاک
۳۶۲	۱۳-۱۱- اصطلاحات روابط آب و سلول
۳۶۳	۱۳-۱۱-۱- تنش آب و رویش گیاه
۳۶۴	۱۳-۱۱-۲- آب و خاک و رویش گیاه

۳۶۵	۱۳-۱۱-۳- رقابت برای آب در داخل گیاه
۳۶۵	۱۳-۱۱-۴- اثرات عمومی تنش
۳۶۶	۱۳-۱۱-۵- تأثیرات استرس یا تنش بر روی تقسیم سلول
۳۶۷	۱۳-۱۱-۶- تأثیرات تنش بر روی فعالیت آنزیم ها
۳۶۸	۱۳-۱۱-۷- اثرات تنش و ارتباط آن بر روی بیماریها و آفات نباتی
۳۶۸	۱۳-۱۱-۸- اثرات مفید تنش آب
۳۶۹	۱۳-۱۱-۹- افزایش راندمان استفاده از آب توسط گیاه
۳۶۹	۱۳-۱۱-۱۰- ارزیابی آب آبیاری
۳۷۶	۱۳-۱۱-۱۱- تأثیر فاضلاب بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک
۳۸۰	۱۳-۱۱-۱۲- حرکت آب در خاک
۳۸۰	۱۳-۱۱-۱۳- جریان اشباع
۳۸۱	۱۳-۱۱-۱۴- جریان غیر اشباع
۳۸۳	۱۳-۱۱-۱۵- نیاز آبشویی
۳۸۴	۱۳-۱۱-۱۶- مکانیزم جذب آب بوسیله ریشه و مصرف کود و راندمان مصرف آب
۳۸۴	۱۳-۱۱-۱۷- مکانیزم جذب غیر فعال
۳۸۵	۱۳-۱۱-۱۸- مکانیزم جذب فعال آب
۳۸۶	۱۳-۱۲- نقش آب در گیاه
۳۸۶	۱۳-۱۳- حرکت آب در خاک به سمت ریشه
۳۸۷	۱۳-۱۴- جذب آب بوسیله گیاهان

فصل چهاردهم

۳۸۹	مفاهیم حاصلخیزی و باروری خاک
۳۸۹	۱۴-۱- مقدمه- مفاهیم اولیه حاصلخیزی
۳۹۱	۱۴-۲- کمپوست
۳۹۲	۱۴-۳- کمبود عناصرها
۳۹۲	۱۴-۴- قدرت تولید خاک
۳۹۳	۱۴-۵- رابطه واکنش و حاصلخیزی خاک
۳۹۴	۱۴-۶- تعاریف متعدد حاصلخیزی خاک
۳۹۵	۱۴-۷- باروری پتانسیل خاک

- ۳۹۶ ۸-۱۴ بررسی اثرات صفات فیزیکی در حاصلخیزی خاک
- ۳۹۷ ۹-۱۴ بررسی اثرات کمپوست شهری بر عملکرد خاک
- ۳۹۸ ۱۰-۱۴ اثرات مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد گوجه فرنگی
- ۳۹۹ ۱۱-۱۴ همبستگی و رابطه مقدار کود و افزایش محصول بر حسب زمان
- ۳۹۹ ۱۲-۱۴ عوامل فیزیکی خاک و عناصر غذایی
- ۴۰۱ ۱۳-۱۴ حاصلخیزی خاک و استفاده از کود های آلی و شیمیایی
- ۴۰۲ ۱۴-۱۴ کود و عناصر حاصلخیزی گیاهان زراعی مناطق خشک و گرم
- ۴۰۲ ۱۵-۱۴ حاصلخیزی و کود درختان مقاوم به خشکی
- ۴۰۳ ۱۶-۱۴ مراتع کوهستانی مناطق خشک و نیمه خشک
- ۴۰۳ ۱۷-۱۴ مشکلات کود اوره در ایران
- ۴۰۴ ۱۸-۱۴ اولین کارخانه کود شیمیایی در ایران
- ۴۰۴ ۱۹-۱۴ نقش بعضی عناصر کم مصرف در کیفیت فرآورده های کشاورزی
- ۴۰۶ ۲۰-۱۴ مقدار عناصر غذایی ضروری در گیاهان
- ۴۰۹ ۲۱-۱۴ چرخش ازت و حاصلخیزی خاک
- ۴۱۳ ۲۲-۱۴ انواع مالچ
- ۴۱۴ ۲۳-۱۴ عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان
- ۴۱۷ ۲۴-۱۴ کشت هیدروپونیک
- ۴۱۸ ۲۵-۱۴ معادلات جذب
- ۴۲۰ ۲۶-۱۴ مختصری راجع به ماشین های کشاورزی

فصل پانزدهم

عوامل موثر در حاصلخیزی خاک

- ۴۲۴ ۱-۱۵ مقدمه
- ۴۲۴ ۲-۱۵ تاثیر خواص فیزیکی در حاصلخیزی خاک
- ۴۲۵ ۳-۱۵ تاثیر دانه بندی در حاصلخیزی خاک
- ۴۲۶ ۴-۱۵ تاثیر ساختمان خاک در حاصلخیزی
- ۴۲۶ ۵-۱۵ تاثیر خلل و فرج در باروری خاک
- ۴۲۷ ۶-۱۵ میزان خلل و فرج برای گیاهان زراعی
- ۴۲۷ ۷-۱۵ تاثیر تهویه در باروری خاک

۴۲۹	۸-۱۵- تاثیر تراکم و نفوذ ناپذیری در باروری خاک
۴۲۹	۹-۱۵- تاثیر فرسایش در حاصلخیزی خاک
۴۲۹	۱۰-۱۵- تاثیر رطوبت در باروری خاک
۴۳۰	۱۱-۱۵- تاثیر حرارت در باروری خاک
۴۳۱	۱۲-۱۵- تاثیر خواص شیمیایی در باروری خاک
۴۳۲	۱۳-۱۵- تاثیر ترکیبات معدنی در باروری خاک
۴۳۳	۱۴-۱۵- تاثیر ترکیبات آلی در باروری خاک
۴۳۳	۱۵-۱۵- تاثیر کلی عمل جذب و تعویض کاتیونی
۴۳۴	۱۶-۱۵- نقش آهک در خاک و تاثیر آن در حاصلخیزی
۴۳۵	۱۷-۱۵- تاثیر خواص بیولوژیکی در حاصلخیزی خاک

فصل شانزدهم

۴۳۹	موارد استعمال هواشناسی در امر کشاورزی
۴۳۹	۱-۱۶- مقدمه
۴۴۰	۲-۱۶- کاربرد پیش بینی هوا در امور کشاورزی
۴۴۱	۳-۱۶- پیش بینی هوا
۴۴۳	۴-۱۶- پیش بینی روزانه هوا
۴۴۴	۵-۱۶- روش خواندن نقشه های هواشناسی
۴۴۵	۶-۱۶- تابش (تشعشع) خالص
۴۴۵	۷-۱۶- شبینم
۴۴۶	۸-۱۶- مه
۴۴۷	۹-۱۶- رطوبت

فصل هفدهم

۴۵۷	روشهای متداول در مطالعه خواص شیمیایی و بیوشیمیایی در علوم خاکشناسی
۴۵۷	۱-۱۷- مقدمه
۴۵۷	۲-۱۷- نمونه برداری خاک
۴۵۹	۳-۱۷- تعیین و اندازه گیری هدایت الکتریکی خاک توسط محلول KCL ۰/۱ نرمال
۴۶۱	۴-۱۷- اندازه گیری کربن ارگانیک بروش والکلی بلاک و تعیین مواد آلی خاک

- ۴۶۳ ۵-۱۷- اندازه گیری کربن محلول خاک (Water soluble carbon)
- ۴۶۴ ۶-۱۷- اندازه گیری یون کلر
- ۴۶۵ ۷-۱۷- اندازه گیری C.E.C. بروش سانتریفوژ
- ۴۶۳ ۸-۱۷- اندازه گیری ریز مغذی ها توسط روش Mehlich III
- ۴۶۷ ۹-۱۷- اندازه گیری مواد و المنت ها در بافت گیاهی
- ۴۶۸ ۱۰-۱۷- اندازه گیری کربنات و بیکربنات در خاک (HCO_3^- , CO_3^{--})
- ۴۷۰ ۱۱-۱۷- اندازه گیری کاتیونهای محلول و باز های قابل تعویض در خاک
- ۴۷۶ ۱۲-۱۷- اندازه گیری گچ در خاک
- ۴۷۸ ۱۳-۱۷- اندازه گیری میزان یون سولفات
- ۴۷۹ ۱۴-۱۷- اندازه گیری آهک در خاک (تعیین درصد CaCO_3 در خاک)
- ۴۸۰ ۱۵-۱۷- اندازه گیری میزان adj SAR و R.S.C. و ESP در عصاره اشباع خاک
- ۴۸۲ ۱۶-۱۷- اندازه گیری کاتیونهای قابل تعویض توسط استات آمونیم
- ۴۸۳ ۱۷-۱۷- اندازه گیری PH خاک توسط آب مقطر و درصد ماده خشک گیاهی
- ۴۸۷ ۱۸-۱۷- اندازه گیری نیاز آهکی توسط متد SMP
- ۴۸۹ ۱۹-۱۷- اندازه گیری برخه آبشویی هوریزون فعال خاک
- ۴۹۰ ۲۰-۱۷- اندازه گیری فسفر به روش Bray-P₁ در خاک
- ۴۹۲ ۲۱-۱۷- اندازه گیری نیترات به روش کالریمتری فنول دی سولفونیک (۷و۱)
- ۴۹۶ ۲۲-۱۷- اندازه گیری نیتريت به روش کالریمتری دی آزو(۱۱)
- ۴۹۸ ۲۳-۱۷- محاسبه تعیین آمونیاک به روش تیتراسیون در آب

فصل هجدهم

اندازه گیری خصوصیات فیزیکی خاک

- ۴۹۹ ۱-۱۸- روش نمونه برداری
- ۴۹۹ ۲-۱۸- اندازه گیری رطوبت خاک به طور غیر مستقیم
- ۵۰۲ ۳-۱۸- صفحه مکش (Pressure plate)
- ۵۰۲ ۴-۱۸- دستگاه غشاء مکش (Pressure membrane)
- ۵۰۳ ۵-۱۸- مکش سنج یا تانسیومتر (Tensiometer)
- ۵۰۴ ۶-۱۸- روش مقاومت الکتریکی (Bouyoucos method)
- ۵۰۵ ۷-۱۸- روش نوترونی (Neutron probe)

- ۵۰۶ ۱۸-۸- بافت خاک
- ۵۰۸ ۱۸-۹- ساختمان خاک
- ۵۰۹ ۱۸-۱۰- وزن مخصوص حقیقی و ظاهری خاک
- ۵۱۰ ۱۸-۱۱- تخلخل خاک
- ۵۱۲- ۱۸-۱۲- پایداری خاکدانه ها (Aggregate stability)

فصل نوزدهم

- ۵۱۳ اندازه گیری خواص بیولوژیک و میکروبیولوژی خاک
- ۵۱۳ ۱۹-۱- اندازه گیری اوره آز در خاک
- ۵۱۴ ۱۹-۲- اندازه گیری آمونیفیکاسیون در خاک
- ۵۱۶ ۱۹-۳- اندازه گیری اسید فسفاتاز و فسفاتاز قلیایی
- ۵۱۷ ۱۹-۴- اندازه گیری تعداد میکروارگانیسم ها در خاک و ایزوله نمودن باکتری ها
- ۵۱۹ ۱۹-۵- اندازه گیری بیومس میکروارگانیسم ها در خاک و مقدار ATP
- ۵۲۱ ۱۹-۶- اندازه گیری تنفس جداگانه و گلوبال باکتری ها - قارچ ها و اکتینومیسست ها
- ۵۲۲ ۱۹-۷- اندازه گیری معدنی شدن ازت و کربن در خاک و پتانسیل ازت و کربن (C_0, N_0)
- ۵۲۴ ۱۹-۸- روش تعیین کیفیت مواد آلی در خاک C/N
- ۵۲۵ ۱۹-۹- معدنی شدن ابتدایی نیتروژن در خاک N_e
- ۵۲۶ ۱۹-۱۰- اندازه گیری غلظت DNA محلول و غیر محلول در خاک (DNA باکتریایی)
- ۵۲۹ ۱۹-۱۱- رنگ آمیزی گرم باکتری ها

فصل بیستم

- ۵۳۲ پرسشها و مثالهای عددی
- ۵۴۴ منابع مورد استفاده
- ۵۶۱ واژه نامه

پیشگفتار

هدف از نگارش این کتاب، ارائه یک کتاب درسی برای دانشجویان دوره کارشناسی و کارشناسی ارشد رشته فاک شناسی است که یک درس مقدماتی فاک شناسی و تعدادی دروس علوم پایه گزارنده اند. در این کتاب ضروری ترین مباحث انتخاب شده اند، لذا هدف، ایجاد یک مرجع جامع نبوده است. اساس این یک نگارش نوین است که فاک را به عنوان یک پیگیر پویا و در حال تغییر در نظر می گیرد.

در سال های اخیر، شناخت ها و نظریه های جدیدی در زمینه های فاک شناسی، زراعت، فیزیولوژی گیاهی و تغذیه شکل گرفته اند. بنابر این نگارش و تالیف این کتاب، کوششی است که اطلاعات اخیر فاک شناسی نوین را با بهره گیری از دانش های هوادیدگی، تکامل فاک، کانی شناسی، شیمی فاک، طبقه بندی فاک، تکنولوژی کود، رشد و تغذیه گیاه پیوند می دهد.

با توجه به اینکه فاک ها یکی از مهمترین منابع جهان محسوب می شوند، امید است مطالبی که در این کتاب آمده، باعث افزایش عرضه غذا به جمعیت روز افزون جهان شود.

این کتاب، کوششی است ناچیز برای آشنا ساختن دانشجویان و علاقه مندان به فعالیت در زمینه کشاورزی با دانش فاک شناسی که اگر نتواند مستقیماً کمکی به آنان کنند، شاید در شناساندن راهی که در پیش دارند مفید واقع گردد. مطالب این کتاب از جزواتی است که در درس فاک شناسی

به دانشجویان ارائه داده‌ام و تصور بر این است که خواهد توانست به عنوان یک کتاب درسی، نیاز آنان را تامین نماید.

از دوستان عزیز که با دقت، تایپ و صفحه‌آرایی متن را انجام داده‌اند، نیز سپاسگزاری می‌کنم. مسلماً این کتاب، خالی از نقص و ایراد نیست، لذا راهنمایی استادان و صامب نظران می‌تواند در رفع نواقص و اشتباهات احتمالی برای چاپ‌های بعدی موثر باشد.

در اینجا از مساعدت دانشگاه سمنان که در چاپ این کتاب همکاری داشته است، تشکر و سپاسگزاری می‌شود.

دکتر حمید فیرالدین

بهار ۱۳۸۴