

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# آب و خاک و گیاه

رشته ماشین‌های کشاورزی

زمینه کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۴۸۱۰

بهبودی، فرهاد	۶۳۱
آب و خاک و گیاه / مؤلفان: فرهاد بهبودی، معصومه ایزدپناه، حسین اکبرلو [ویرایش	۴۳۱/
دوم] / تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۲	آ ۸۲۸ ب /
۲۳۸ ص: مصور - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۴۸۱)	۱۳۹۲
متون درسی رشته ماشین‌های کشاورزی، زمینه کشاورزی	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های	
درسی رشته ماشین‌های کشاورزی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش	
وزارت آموزش و پرورش	
۱ آب و خاک و گیاه الف ایزدپناه، معصومه ب ایران وزارت آموزش و پرورش	
کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته ماشین‌های کشاورزی ج عنوان د	
فروست	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :

پیشنهادها و نظرهای خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های  
فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند

پیام نگار (ایمیل) [tvoccd@medu.ir](mailto:tvoccd@medu.ir)  
وبگاه (وبسایت) [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

این کتاب با توجه به نظرات ارسالی هنر آموزان و گروه های آموزشی استان ها توسط  
مهندس حسین اکبرلو زیر نظر کمیسیون تخصصی برنامه ریزی و تألیف رشته ماشین های کشاورزی در  
سال ۱۳۸۹ مورد بازنگری و اصلاح قرار گرفت

محتوای این کتاب در دوازدهمین جلسه مورخ ۸۹/۴/۱۳ کمیسیون تخصصی رشته ماشین های  
کشاورزی و کمیسیون تخصصی رشته امور زراعی و باغی دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و  
حرفه ای و کاردانش با عضویت حمید احدی، حسین اکبرلو، علیرضا دهرویه، یعقوب جعفریان، مجید  
ریسمان چیان، هوشنگ سردار بنده، فرشید مریخ و نبی الله مقیمی تأیید شده است

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب : آب و خاک و گیاه - ۳۵۸/۲۸

مؤلفان : مهندس فرهاد بهبودی، مهندس معصومه ایزدبناه و مهندس حسین اکبرلو

ویرستار دبی : دکتر حسین داوودی

نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وبسایت : [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

صفحه آر : منیره کاظم زاده

طرح جلد : طاهره حسن زاده

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

جایخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ یازدهم ۱۳۹۲

حق چاپ محفوظ است.



از شماست که مردان و زنان بزرگ تربیت می شود. شما! در تحصیل کوشش کنید که برای فضایل اخلاقی،  
فضایل اعمالی مجرب شوید. شما برای آتیه مملکت ما جوانان نیرومند تربیت کنید. دامن شما یک مدرسه ای است که  
در آن جوانان بزرگ تربیت بشود. شما فضایل تحصیل کنید تا که دکان شما در دامن شما فضیلت برسند.  
امام خمینی (ره)



## مقدمه

بر طبق شواهد تاریخی از حدود ۹۰۰۰ سال پیش، فعالیت های کشاورزی با کشت محدودی از گیاهان آغاز شده است. ابتدا انسان با توجه به نیازهای خود از اندامهای گیاهان خودرو استفاده می کرد. اما پس از سالها تجربه و زیستن در طبیعت به راز ازدیاد گیاهان پی برد و پس از آن اقدام به انتخاب و کاشت گیاهان مناسب و مورد نیاز خود کرد و در راه ازدیاد و تولید آن ها تلاش نمود. در قرن نوزدهم، با افزایش جمعیت و نیاز به تولید مواد غذایی بیشتر، توجه به کشاورزی با شناسایی گیاهان جدید و افزایش عملکرد محصولات زراعی و باغی فزونی یافت. در قرن بیستم، پیشرفت و گسترش علوم کشاورزی روند تصاعدی به خود گرفت. در این قرن، دانشمندان با استفاده از نتایج تحقیقات خود در زمینه های اصلاح و به نژادی گیاهان زراعی و باغی و تغذیه آن ها با راه های مقابله با بیماری ها و آفات، روش های جدید کشت و ازدیاد و... به موفقیت های بزرگی دست یافتند و بدین ترتیب، غذای لازم برای جمعیت جهانی فراهم شد. در قرن بیست و یکم نیز این روند با شتابی بیشتر ادامه دارد. توجه به افزایش تولید در واحد سطح، افزایش کیفیت محصولات زراعی و باغی، مقابله با آفات و بیماری ها با حفظ محیط زیست تولید ارقام جدید، اصلاح و استفاده از آب های شور اقیانوس ها برای آبیاری و... از جمله اقدامات دانشمندان در پاسخ گویی بخش کشاورزی به نیازهای آتی بشریت خواهد بود. در این کتاب سعی شده است با بیانی ساده و قابل فهم ویژگی های مهم عوامل اصلی مثل آب، خاک و گیاه و چگونگی رفتار با آنها توضیح داده شود. با پیش بینی فعالیت های عملی، شما هنرجویان عزیز را با روشهای آماده سازی زمین، کاشت، داشت، برداشت و نگاهداشت برخی از گیاهان زراعی و باغی آشنا سازد. توجه کنید که برخی از کارهای عملی که نیاز به کار با ماشین های کشاورزی و تراکتور دارند در این دروس توسط هنرجویان انجام نخواهد شد و هنرجویان انجام کارتوسط راننده تراکتور و کاربر ماشین را مشاهده خواهند کرد.

## هدف کلی

شناخت آب، خاک، گیاه و کاربرد آن ها در زراعت و باغبانی

# فهرست

□ مقدمه

بخش اول - گیاه و عوامل مؤثر در رشد آن ..... ۱

□ پیش گفتار ..... ۲

□ ارزش و اهمیت محصولات زراعی و باغی ..... ۲

□ ارزش اقتصادی محصولات زراعی و باغی ..... ۳

□ ارزش و اهمیت زیست محیطی گیاهان زراعی و باغی ..... ۴

فصل اول : گیاه ..... ۸

□ ساختار گیاهان (اندامهای گیاه) ..... ۸

□ ریشه ..... ۹

□ ساقه ..... ۱۳

□ برگ ..... ۱۸

□ رشد و نمو در گیاهان ..... ۲۰

□ عوامل مؤثر در رشد و نمو گیاهان ..... ۲۳

□ عوامل ارثی (عوامل درونی) ..... ۲۴

□ عوامل محیطی (عوامل بیرونی) ..... ۲۴

□ روش‌های ازدیاد گیاهان زراعی و باغی ..... ۳۰

□ تکثیر جنسی ..... ۳۱

□ تکثیر غیرجنسی (رویشی) ..... ۳۲

□ گروه بندی گیاهان زراعی و باغی ..... ۳۷

□ گروه بندی گیاهان زراعی بر اساس هدف تولید و موارد مصرف ..... ۳۸

□ گروه بندی گیاهان زراعی و باغی براساس طول عمر ..... ۳۹

□ گروه بندی گیاهان زراعی و باغی براساس عملیات داشت ..... ۴۰

□ گروه بندی گیاهان زراعی و باغی براساس فصل رشد ..... ۴۰

- ۴۰.....گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس حرارت مطلوب
- ۴۱.....گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس طول روز
- ۴۲.....گروه‌بندی گیاهان زراعی و باغی براساس شدت نور
- ۴۳.....گروه‌بندی گیاهان باغی براساس هدف تولید و موارد مصرف

#### فصل دوم : آب ..... ۴۸

- ۴۸.....پیش‌گفتار
- ۴۹.....اهمیت آب در رشد گیاهان
- ۵۰.....خواص فیزیکی آب
- ۵۲.....خواص شیمیایی آب
- ۵۴.....کیفیت آب آبیاری
- ۵۵.....منابع اصلی تأمین آب کشاورزی
- ۵۵.....آب‌های سطحی
- ۵۶.....آب‌های زیرزمینی
- ۵۹.....انتقال و توزیع آب
- ۶۱.....تجهیزات و تأسیسات انتقال آب

#### فصل سوم : خاک ..... ۶۵

- ۶۶.....اهمیت خاک در رشد گیاهان
- ۶۷.....افق‌های خاک
- ۶۹.....اجزای تشکیل دهنده‌ی خاک
- ۷۰.....بخش جامد خاک
- ۷۲.....بخش خلل و فرج
- ۷۳.....بافت خاک
- ۷۶.....ساختمان خاک
- ۸۰.....چسبندگی خاک
- ۸۰.....وزن مخصوص خاک

- ۸۱..... نفوذپذیری خاک
- ۸۳..... واکنش خاک (pH)
- ۸۴..... هدایت الکتریکی خاک (EC)
- ۸۵..... سخت لایه‌ها در خاک
- ۸۶..... حاصلخیزی خاک و عوامل مؤثر در آن
- ۸۷..... ضرایب رطوبتی خاک
- ۸۹..... حرکت آب در خاک
- ۹۱..... گاو رو بودن خاک
- ۹۳..... فرسایش خاک

بخش دوم - زراعت و باغبانی عمومی

فصل چهارم: آماده‌سازی زمین

- ۹۸..... پیش‌گفتار
- ۹۹..... عوامل مؤثر در انتخاب محصول
- ۱۰۱..... آیش‌بندی و تناوب زراعی
- ۱۰۱..... آیش‌بندی
- ۱۰۶..... مکانیزاسیون کشاورزی
- ۱۰۷..... عملیات یا اقدامات قبل از آماده‌سازی
- ۱۰۹..... خاک‌ورزی
- ۱۱۴..... مشخصات شخم خوب
- ۱۱۴..... آماده‌سازی شیمیایی خاک
- ۱۱۵..... انواع کود
- ۱۲۳..... روش‌های پخش کود
- ۱۲۵..... زمان مصرف کودهای شیمیایی
- ۱۲۶..... تهیه انواع خاک‌های باغبانی
- ۱۲۷..... خزانه و نهالستان
- ۱۲۹..... تهیه زمین سبزی‌کاری



فصل پنجم: کاشت ..... ۱۳۱

- ۱۳۲ ..... پیش گفتار
- ۱۳۲ ..... روش‌های کاشت
- ۱۳۲ ..... روش کاشت از نظر پخش بذر
- ۱۳۸ ..... روش کاشت از نظر رطوبت لازم برای جوانه زنی
- ۱۳۹ ..... آماده کردن بذر برای کاشت
- ۱۴۲ ..... مقدار بذر و تراکم بوته
- ۱۴۴ ..... فصل و زمان کشت
- ۱۴۴ ..... هراکشت (زودهنگام)
- ۱۴۴ ..... کشت کرپه (دیرهنگام)
- ۱۴۴ ..... وراکشت (به هنگام)
- ۱۴۶ ..... کشت غده‌ها
- ۱۴۸ ..... نشاکاری
- ۱۵۱ ..... نحوه کشت و کار پنج نوع سبزی
- ۱۵۲ ..... کشت گوجه فرنگی
- ۱۵۳ ..... کشت تربچه
- ۱۵۳ ..... کشت هویج
- ۱۵۴ ..... کشت کلم پیچ
- ۱۵۵ ..... کشت خیار

فصل ششم : داشت ..... ۱۵۹

- ۱۶۰ ..... پیش گفتار
- ۱۶۰ ..... آبیاری
- ۱۶۱ ..... روش‌های آبیاری
- ۱۶۶ ..... علایم تشنگی گیاه
- ۱۶۷ ..... سله‌شکنی

- ۱۶۸..... عوارض و معایب سله □
- ۱۶۹..... روش‌های پیشگیری از ایجاد سله و بروز اثرات آن □
- ۱۶۹..... فواید سله شکنی □
- ۱۶۹..... سیخک زدن □
- ۱۷۰..... واکاری □
- ۱۷۲..... تنک کردن □
- ۱۷۳..... وجین □
- ۱۷۳..... خاک دادن پای بوته □
- ۱۷۴..... قیم زدن □
- ۱۷۵..... مبارزه با آفات و بیماری‌ها □
- ۱۷۸..... روش‌های پیشگیری و مبارزه با آفات □
- ۱۷۹..... علف هرز □
- ۱۸۰..... نحوه خسارات علف‌های هرز □
- ۱۸۰..... کاهش کمیت محصول از طریق رقابت □
- ۱۸۱..... کاهش کیفیت محصول □
- ۱۸۱..... کمک به انتشار آفات و بیماری‌ها □
- ۱۸۱..... تبخیر آب □
- ۱۸۱..... زندگی انگلی □
- ۱۸۲..... بالابردن هزینه‌ها □
- ۱۸۲..... روش‌های کنترل علف‌های هرز □
- ۱۸۳..... آفات محصولات زراعی باغی □
- ۱۸۳..... کرم سیب □
- ۱۸۵..... سرخرطومی برگ یونجه □
- ۱۸۶..... سن گندم □
- ۱۸۸..... شسته □
- ۱۹۰..... معرفی چند نمونه از علف‌های هرز مهم □
- ۱۹۰..... قیاق □

۱۹۱	مَرغ	□
۱۹۲	اویار سلام	□
۱۹۳	پیچک	□
۱۹۳	بیماری‌های مهم گیاهان زراعی و باغی	□
۱۹۳	سیاهک آشکار گندم و جو	□
۱۹۴	بیماری بلاست برنج	□
۱۹۶	بیماری سرطان ساقه و ریشه مو	□
۱۹۶	بیماری لکه آجری برگ یونجه	□
۱۹۷	سم و سمپاشی	□
۱۹۷	طبقه‌بندی سموم	□
۱۹۹	وسایل سمپاشی	□
۲۰۱	نکات ایمنی در سم پاشی	□
۲۰۳	نکات ایمنی پس از سمپاشی	□
۲۰۷	هَرَس	□

## فصل هفتم : برداشت ..... ۲۱۲

۲۱۲	پیش گفتار	□
۲۱۲	رسیدن محصول	□
۲۱۳	روش‌های برداشت	□
۲۱۴	زیان‌های عدم برداشت به موقع محصول	□
۲۱۵	نحوه و زمان برداشت گیاهان زراعی	□
۲۱۵	زمان و نحوه برداشت محصولات باغی	□
۲۱۷	زمان و نحوه برداشت یونجه	□
۲۱۹	زمان و نحوه برداشت ذرت	□
۲۲۱	زمان و نحوه برداشت سیب زمینی	□
۲۲۳	زمان و نحوه برداشت محصولات باغی	□
۲۲۳	زمان و نحوه برداشت سبزی‌ها	□

- برداشت گل ..... ۲۲۴
- برداشت چای ..... ۲۲۴

### فصل هشتم : انبار کردن محصولات زراعی و باغی ..... ۲۲۶

- پیش گفتار ..... ۲۲۶
- سیلو ..... ۲۲۷
- سیلوی زمینی ..... ۲۲۷
- سیلوی سطحی ..... ۲۲۸
- سیلوی هوایی ..... ۲۲۸
- انبار ..... ۲۳۰
- خصوصیات ساختمانی انبارها ..... ۲۳۰
- روش نگهداری و ذخیره‌ی محصولات دانه‌ای ..... ۲۳۳
- روش نگهداری و ذخیره نمودن محصولات علوفه‌ای ..... ۲۳۴
- روش نگهداری و ذخیره نمودن سبزیجات ..... ۲۳۴
- روش ذخیره و نگهداری میوه‌ها ..... ۲۳۶

### فهرست منابع ..... ۲۳۸