

سرشناسه	:	مجتونی هریس، ابوالفضل، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	:	اصول و مفاهیم آبیاری / تألیف ابوالفضل مجتونی هریس، اسماعیل اسدی.
مشخصات نشر	:	تبریز: عمیدی، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	:	۲۲۸ص: مصور، جدول.
شابک	:	978-600-6408-39-2
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیا
موضوع	:	آبیاری
شناسه افزوده	:	اسدی، اسماعیل، ۱۳۵۸ دی -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۲ الف ۲۷م/ ۵۶۱۳
رده بندی دیویی	:	۶۳۱/۷
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۰۸۱۱۰۱



- ☒ نام کتاب : اصول و مفاهیم آبیاری
- ☒ تألیف: دکتر ابوالفضل مجتونی هریس - دکتر اسماعیل اسدی
- ☒ نوبت چاپ : اول ۱۳۹۲
- ☒ تعداد صفحات : ۲۲۸ صفحه وزیری
- ☒ لیتوگرافی : چاردیز
- ☒ چاپ : اعظم
- ☒ ناشر : انتشارات عمیدی
- ☒ شمارگان : ۱۰۰۰ نسخه
- ☒ شابک: ۲ - ۳۹ - ۶۴۰۸ - ۶۰۰ - ۹۷۸
- ☒ قیمت: ۹۰۰۰ تومان

حق چاپ محفوظ است.

مراکز پخش: تبریز - خیابان امام، بازار بزرگ تربیت، طبقه پایین، پلاک ۴۰ - انتشارات عمیدی،
تلفن: ۵۵۳۵۹۶
تهران، میدان انقلاب، خیابان دکتر قریب، بعد از فرصت شیرازی، پلاک ۷، کتابیران ۲،
تلفن: ۶۶۵۶۶۵۰۹

سر آغاز

«وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا لِّنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا» (آیات ۱۴ الی ۱۶ سوره نبا.)

«و از تراکم ابرها باران فرو ریختیم تا بدان آب، دانه و گیاه رویانیدیم و باغ‌های پر درخت پدید آوردیم»

سپاس فراوان خداوند بزرگ و یکتای بی همتا را که فرصتی عنایت فرمود تا قدم در سرآغاز راهی نهیم که بر سر در آن نوشته‌اند "زکات علم، نشر آن است". لذا با توجه به فرهنگ غنی و آموزه‌های گهربار دینی که در آن آب عامل آبادانی و مایه حیات خوانده می‌شود، با خود قصد کردیم گامی کوچک در راستای خدمت و در جهت کمک به پیشبرد اهداف آموزشی جامعه علمی کشور عزیزمان برداریم. با توجه به نقش آب و مسائل مرتبط با آن در کشاورزی و بسیاری از علوم وابسته، در اغلب رشته‌ها، آشنایی با مفاهیم اولیه این فن در قالب درس سه واحدی "آبیاری عمومی" و یا دروس مشابه در دانشگاه‌ها گنجانده شده است. با وجود کتب متعدد در ارتباط با اصول آبیاری، در کتاب حاضر سعی گردید با توجه به سرفصل مصوب آموزش عالی، مفاهیم اصلی و کاربردی "آبیاری" به شیوه‌ای ساده بیان گردد تا به عنوان یک منبع درسی برای دانشجویان علوم کشاورزی و منابع طبیعی مورد استفاده قرار گیرد. قالب در نظر گرفته شده در کتاب حاضر به نحوی است که همه عزیزان اعم از محققین و پژوهشگران که به امور تحقیقاتی و پژوهشی در ارتباط با آب و آبیاری می‌پردازند در صورت نیاز بتوانند با اصول و مفاهیم اولیه و همچنین کاربردی آب و آبیاری آشنا گردند. کتاب حاضر در دوازده فصل تنظیم و به منظور درک بهتر مفاهیم، از طرح برخی مسایل در انتهای فصول نیز استفاده شده است. مؤلفان در کنار منابع مختلف، از تجربیات دوران تحصیلی خود و رهنمودهای اساتید گرانقدری که افتخار شاگردی آنها را داشته‌اند نیز استفاده کردند. لذا جا دارد از اساتید محترم آقایان دکتر امیر حسین ناظمی، دکتر احمد فاخری فرد، دکتر علی اشرف صدرالدینی، دکتر علی حسین زاده دلیر و دکتر داوود فرسادی زاده اساتید محترم گروه مهندسی آب دانشگاه تبریز، دکتر ضیاء تبار احمدی استاد محترم دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و جناب آقای دکتر علیرضا سپاسخواه، دکتر شاهرخ زندپارسا و دکتر علی اکبر کامگار

حقیقی اساتید محترم بخش مهندسی آب دانشگاه شیراز تشکر و قدردانی گردد. همچنین از دوستان گرامی آقایان دکتر ابوالفضل عزیزیان عضو هیئت علمی دانشگاه اردکان و مهندس جاوید نایی به خاطر بازخوانی کتاب تشکر می‌شود. بی تردید هیچ دیکته نانوشته‌ای غلط نخواهد داشت و کتاب حاضر نیز عاری از اشکال نبوده و نظرات و انتقادات ارزشمند اساتید محترم، دانشجویان و کارشناسان عزیز ما را در گام‌های بعدی کمک و رهنمون راه بهتر خواهد بود.

دکتر ابوالفضل مجنونی هریس^۱ دکتر اسماعیل اسدی^۲

اسفند ۱۳۹۱

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات	۱
۱-۱- آب و تمدن	۱
۲-۱- علل نیاز به آبیاری	۳
۳-۱- وضعیت اراضی زیر کشت ایران و جهان	۴
۴-۱- اهداف آبیاری	۴
۵-۱- چرخه آب در طبیعت	۵
۶-۱- وضعیت بیلان آبی ایران و جهان	۶
۷-۱- منابع آب آبیاری و روش‌های استفاده از آنها	۷
۱-۷-۱- منابع آب‌های سطحی و روش‌های بهره‌برداری از آنها	۸
۱-۷-۱-۱- آبیگری از رودخانه ..	۸
۱-۷-۱-۲- سد	۱۰
۱-۷-۱-۳- پمپاژ آب از رودخانه	۱۱
۱-۷-۱-۴- استفاده از آب‌های شیرین پاکد	۱۱
۱-۷-۱-۵- استفاده از آب‌های شور	۱۱
۱-۷-۱-۶- استفاده از زه آب‌های کشاورزی	۱۲
۱-۷-۱-۷- استفاده از رطوبت موجود در جو با استفاده از بارورسازی ابرها	۱۲
۱-۷-۱-۸- استفاده از آب‌های غیر متعارف با کیفیت پایین نظیر پساب‌های خانگی یا صنعتی	۱۳
۲-۷-۱- منابع آب‌های زیرزمینی و روش بهره‌برداری از آنها	۱۴
۲-۷-۱-۱- چشمه ها	۱۶
۲-۷-۱-۲- چاه ها	۱۶
۳-۷-۱-۲-۳- قنات	۲۰
۳-۷-۱-۲-۳-۱- قنات‌های ایران	۲۳
فصل دوم: روش‌های انتقال و اندازه‌گیری جریان	۲۵
۱-۲- انتقال آب آبیاری	۲۵
۱-۱-۲- روش‌های مختلف انتقال آب	۲۵
۲-۱-۲- برخی تمهیدات لازم در سیستم های انتقال آب	۲۷
۳-۱-۲- انتخاب روش مناسب انتقال آب	۲۸

۲۸	۲-۲- طراحی کانال
۲۸	۲-۲-۱- مشخصات هندسی مقاطع کانال‌های روباز
۳۰	۲-۲-۲- مقطع هیدرولیکی بهینه
۳۱	۲-۲-۳- معادلات هیدرولیکی حاکم بر جریان آب
۳۱	۲-۲-۳-۱- معادله پیوستگی
۳۱	۲-۲-۳-۲- معادله مانینگ
۳۲	۲-۲-۳-۳- انرژی آب در کانال
۳۳	۲-۲-۳-۴- معادلات افت بار در مجاری بسته
۳۴	۲-۲-۳-۴-۱- معادله دارسی - ویسباخ
۳۴	۲-۲-۳-۴-۲- فرمول هیزل - ویلیامز
۳۴	۲-۳- اندازه‌گیری مقدار آب
۳۵	۲-۳-۱- استفاده از ابزارهای پخش ساخته
۳۵	۲-۳-۱-۱- روزنه
۳۷	۲-۳-۱-۲- سرریز
۳۹	۲-۳-۱-۲-۱- سرریز لبه تیز مستطیلی
۳۹	۲-۳-۱-۲-۲- سرریز لبه تیز مستطیلی بدون فشرده‌گی جانبی
۳۹	۲-۳-۱-۲-۳- سرریز لبه تیز مستطیلی با فشرده‌گی جانبی
۴۰	۲-۳-۱-۲-۴- سرریز لبه تیز مثلثی
۴۱	۲-۳-۱-۲-۵- سرریز لبه تیز دوزنقه‌ای
۴۱	۲-۳-۱-۳- فلوم
۴۲	۲-۳-۱-۳-۱- پارشال فلوم‌ها
۴۳	۲-۳-۱-۳-۲- دبی پارشال فلوم
۴۴	۲-۳-۱-۳-۳- فلوم H و W.S.C.
۴۵	۲-۳-۱-۴- سیفون
۴۶	۲-۳-۱-۵- استفاده از گونیا برای جریان آب از یک لوله افقی
۴۷	۲-۴- روش‌های تعیین سرعت و سطح مقطع جریان
۴۷	۲-۴-۱- استفاده از جسم شناور
۴۸	۲-۴-۲- استفاده از ماده رنگی
۴۸	۲-۴-۳- استفاده از مولینه

۴۹.....	۵-۲- روش‌های مستقیم اندازه‌گیری آب
۵۱.....	تمرین
۵۳.....	فصل سوم: روابط آب و خاک
۵۳.....	۱-۳- بافت خاک
۵۵.....	۲-۳- سطح ویژه ذرات خاک
۵۶.....	۳-۳- ساختمان خاک
۵۷.....	۴-۳- مفاهیم بیان‌کننده مقدار آب و هوا در خاک
۵۸.....	۱-۴-۳- چگالی
۵۸.....	۲-۴-۳- چگالی حقیقی خاک
۵۹.....	۳-۴-۳- چگالی ظاهری خاک خشک
۶۰.....	۴-۴-۳- چگالی ظاهری خاک مرطوب
۶۰.....	۵-۴-۳- تخلخل خاک
۶۱.....	۶-۴-۳- رطوبت خاک
۶۱.....	۱-۶-۴-۳- درصد رطوبت وزنی خاک
۶۱.....	۲-۱-۴-۳- درصد رطوبت حجمی خاک
۶۲.....	۷-۴-۳- رابطه بین رطوبت حجمی و جرمی
۶۲.....	۸-۴-۳- عمق آب معادل رطوبت موجود در خاک
۶۳.....	۹-۴-۳- درجه اشباع
۶۳.....	۱۰-۴-۳- تخلخل پر شده از هوا
۶۴.....	تمرین
۶۷.....	فصل چهارم: اندازه‌گیری رطوبت و پتانسیل آب خاک
۶۷.....	۱-۴- اندازه‌گیری رطوبت خاک
۶۸.....	۱-۱-۴- اندازه‌گیری رطوبت خاک به روش وزنی
۶۸.....	۲-۱-۴- اندازه‌گیری رطوبت خاک به روش حجمی
۶۹.....	۳-۱-۴- اندازه‌گیری رطوبت با استفاده از دستگاه پروفیل پروب PR
۷۰.....	۴-۱-۴- اندازه‌گیری رطوبت با استفاده از نوترون متر
۷۲.....	۵-۱-۴- اندازه‌گیری رطوبت با استفاده از دستگاه TDR
۷۴.....	۶-۱-۴- اندازه‌گیری رطوبت خاک با استفاده از بلوک‌های گچی
۷۵.....	۲-۴- مفاهیم مربوط به پتانسیل و نیروهای آب در خاک

۸۲	تمرین
۸۳	فصل پنجم: اشکال مختلف آب در خاک
۸۳	۱-۵- آب غشایی
۸۳	۲-۵- آب کاپیلاری
۸۴	۱-۲-۵- نیروی کوهیژن
۸۵	۲-۲-۵- نیروی ادیژن
۸۷	۳-۵- آب ثقیلی یا آب آزاد
۸۸	۴-۵- ظرفیت مزرعهای
۹۰	۵-۵- نقطه پژمردگی دائم
۹۱	۶-۵- قابلیت وصول آب برای گیاهان
۹۲	۱-۶-۵- کل آب قابل استفاده
۹۲	۲-۶-۵- آب سهل الوصول
۹۵	تمرین
۹۷	فصل ششم: حرکت آب در خاک
۹۹	۱-۶- اندازه گیری هدایت هیدرولیکی
۹۹	۱-۱-۶- روش بار ثابت
۹۹	۲-۱-۶- روش بار متغیر
۱۰۰	۲-۶- نفوذ آب در خاک
۱۰۱	۱-۲-۶- سرعت نفوذ
۱۰۲	۲-۲-۶- نفوذ تجمعی
۱۰۳	۳-۲-۶- معادلات نفوذ
۱۰۷	۴-۲-۶- روش اندازه گیری نفوذ
۱۰۹	تمرین
۱۱۱	فصل هفتم: تبخیر- تعرق
۱۱۱	۱-۷- تبخیر
۱۱۱	۲-۷- تعرق
۱۱۱	۳-۷- تعریق
۱۱۲	۴-۷- آب مصرفی گیاه
۱۱۲	۵-۷- نیاز آبیاری

۱۱۲	۶-۷- تبخیر- تعرق مرجع
۱۱۳	۷-۷- تبخیر- تعرق گیاه تحت شرایط استاندارد
۱۱۴	۸-۷- تبخیر- تعرق گیاه تحت شرایط غیر استاندارد
۱۱۴	۹-۷- روش‌های تعیین نیاز آبی گیاهان
۱۱۵	۷-۹-۱- روش‌های اندازه‌گیری مستقیم تبخیر- تعرق
۱۲۰	۷-۹-۲- روش‌های محاسبه تبخیر- تعرق از طریق داده‌های هواشناسی
۱۲۱	۷-۹-۲-۱- مدل‌های دمایی
۱۲۳	۷-۹-۲-۲- مدل‌های شعشی
۱۲۸	۷-۹-۲-۳- مدل‌های ترکیبی
۱۳۰	۷-۹-۳- تبخیر- تعرق برآورده شده از داده‌های تشت تبخیر
۱۳۳	۷-۱۰- محاسبه تبخیر- تعرق پوشش گیاهی (ETc)
۱۳۶	۷-۱۱- معرفی نرم افزار
۱۳۸	تمرین
۱۴۱	فصل هشتم: برنامه‌ریزی آبیاری
۱۴۱	۸-۱- برنامه‌ریزی آبیاری
۱۴۳	۸-۲- تعیین زمان آبیاری
۱۴۳	۸-۲-۱- استفاده از برخی شاخص‌های گیاهی
۱۴۴	۸-۲-۲- استفاده از شاخص‌های خاک
۱۴۵	۸-۲-۳- استفاده از روش بیلان آب
۱۴۶	۸-۳- مقدار آب آبیاری
۱۴۶	۸-۴- دور آبیاری (فاصله بین دو آبیاری)
۱۴۷	۸-۵- نیاز ناخالص آبیاری
۱۴۸	۸-۶- برنامه‌ریزی آبیاری بروش ترسیمی
۱۴۹	۸-۷- راندمان‌های آبیاری
۱۵۰	۸-۷-۱- راندمان انتقال
۱۵۰	۸-۷-۲- راندمان توزیع
۱۵۱	۸-۷-۳- راندمان کاربرد
۱۵۱	۸-۷-۴- راندمان کل شبکه
۱۵۲	تمرین

۶۵۵	فصل نهم: انواع روش‌های آبیاری
۶۵۶	۱-۹- آبیاری کرتی یا غرقابی
۱۵۷	۲-۹- آبیاری نواری
۱۵۸	۳-۹- آبیاری فارویی یا جویچه‌ای
۱۵۹	۴-۹- آبیاری موجی
۱۶۰	۵-۹- آشنایی با روش‌های نوین آبیاری
۱۶۰	۱-۵-۹- گسترش آبیاری تحت فشار
۱۶۱	۲-۵-۹- روش‌های آبیاری تحت فشار
۱۶۲	۳-۵-۹- آبیاری بارانی
۱۶۲	۴-۵-۹- اجزاء یک سیستم آبیاری بارانی
۱۶۴	۵-۵-۹- انواع سیستم‌های آبیاری بارانی
۱۶۹	۶-۵-۹- مزایای آبیاری بارانی
۱۷۰	۷-۵-۹- محدودیت‌های آبیاری بارانی
۱۷۱	۶-۹- آبیاری قطره‌ای
۱۷۲	۱-۶-۹- اجرای شبکه آبیاری قطره‌ای
۱۷۴	۲-۶-۹- محاسن آبیاری قطره‌ای
۱۷۴	۳-۶-۹- محدودیت‌های آبیاری قطره‌ای
۱۷۵	۷-۹- آبیاری زیرسطحی
۱۷۷	فصل دهم: کیفیت آب آبیاری
۱۷۸	۱-۱۰- عوامل مؤثر بر مطلوبیت آب آبیاری
۱۷۸	۲-۱۰- ارزیابی کیفیت آب آبیاری
۱۷۹	۱-۲-۱۰- شوری یا غلظت کل املاح محلول
۱۸۰	۲-۲-۱۰- سدیمی بودن آب آبیاری
۱۸۰	۳-۲-۱۰- طبقه‌بندی آب آبیاری از نظر شوری و سدیمی
۱۸۱	۴-۲-۱۰- خطر بی‌کربنات، بور و کلر
۱۸۲	۵-۲-۱۰- خطر سایر عناصر کمیاب
۱۸۳	تمرین
۱۸۵	فصل یازدهم: تنش‌های اثرگذار بر کارایی آبیاری و تولید محصول
۱۸۵	۱-۱۱- تنش کمبود آب

۱۸۵	۱۱-۲- کارآیی مصرف آب
۱۸۶	۱۱-۳- ضریب حساسیت محصول به آب
۱۸۹	۱۱-۴- توابع تولید محصول
۱۹۰	۱۱-۵- کم آبیاری
۱۹۱	۱۱-۶- آب مجازی
۱۹۳	۱۱-۷- آب سردآبی و خاکستری
۱۹۴	۱۱-۸- تنش شوری
۱۹۵	۱۱-۹- تنش کود
۱۹۷	تمرین
۱۹۹	فصل دوازدهم: مسائل آب و آبیاری در ایران
۲۰۰	۱۲-۱- مسائل و مشکلات بخش آب
۲۰۱	۱۲-۲- منابع آب در ایران
۲۰۱	۱۲-۲-۱- منابع تجدید شونده
۲۰۲	۱۲-۳- توزیع مصرف آب در ایران
۲۰۳	۱۲-۴- آب کشاورزی
۲۰۴	۱۲-۵- مصرف شهری
۲۰۵	۱۲-۶- آب بخش صنعت
۲۰۶	۱۲-۷- جمع بندی نهایی
۲۰۷	منابع