



دانشگاه پیام نور

آبیاری عمومی

(رشته اقتصاد کشاورزی)

دکتر فرید اجلالی

اجلایی، فرید

آبیاری عمومی (رشته اقتصاد کشاورزی) / فرید اجلایی - ویراستار علمی: دکتر حسین بانزاده - تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۸۴.
دوازده، ۱۶۹ ص. مصور. - (دانشگاه پیام نور؛ ۱۱۹۰. گروه اقتصاد کشاورزی؛ (۱/۱۶)

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.
کتابنامه: ص. ۱۶۹.

۱. آموزش از راه دور - ایران. ۲. آبیاری - آموزش برنامه‌ای. الف. دانشگاه پیام نور. ب. عنوان.
LC ۵۸۰۸ / الف ۹۲۳۴
کتابخانه ملی ایران
۳۷۸ / ۱۷۵۰۹۵۵
م ۸۴ - ۳۰۷۵۲



دانشگاه پیام نور

آبیاری عمومی

دکتر فرید اجلایی

ویراستار علمی: دکتر حسین بانزاده

حروفچینی و نمونه خوانی: مدیریت تدوین

طراح جلد: فرشته فلاح دوست

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: انتشارات دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول بهمن ۱۳۸۴

شابک ۷ - ۲۱۵ - ۳۸۷ - ۹۶۴

ISBN 964 - 387 - 215 - 7

کلیه حقوق برای دانشگاه پیام نور محفوظ است.

قیمت: ۱۲۷۰۰ ریال

پیشگفتار ناشر

کتابهای دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف به صورت درسنامه، آزمایشی، قطعی، متون آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می شود. کتاب درسنامه (د) نخستین ثمره کوششهای علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصلهای مصوب تهیه می شود و پس از داوری علمی در گروههای آموزشی، بدون طراحی آموزشی و ویرایش چاپ می شود. با تجدیدنظر صاحب اثر و دریافت بازخوردها و اصلاح نارساییها، درسنامه با طراحی آموزشی، ویرایش، و طراحی فنی - هنری به صورت آزمایشی (آ) چاپ می شود. با دریافت نظرهای اصلاحی، صاحب اثر در کتاب تجدید نظر می کند و کتاب به صورت قطعی (ق) چاپ می شود. در صورت ضرورت، در کتابهای چاپ قطعی نیز تجدید نظرهای اساسی به عمل می آید یا متناسب با پیشرفت علوم و فناوری بازنویسی می شوند. متون آزمایشگاهی (م) متونی است که دانشجویان با استفاده از آن و راهنمایی مربیان کارهای عملی آزمایشگاهی را انجام می دهند. کتابهای فرادرسی (ف) و کمک درسی (ک) به منظور غنی تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه می شوند. کتابهای فرادرسی با تأیید معاونت پژوهشی و کتابهای کمک درسی با تأیید شورای انتشارات تهیه می شوند.

مدیریت تدوین

فهرست مطالب

۱	فصل اول- منابع و ذخایر آب آبیاری
۱	۱-۱ خواص آب
۱	۱-۱-۱ ساختمان ملکولی آب
۲	۲-۱-۱ خواص فیزیکی
۳	۳-۱-۱ خواص شیمیایی
۵	۴-۱-۱ خواص ویژه آب
۵	۲-۱ چرخش آب در طبیعت
۵	۱-۲-۱ چرخه‌ی هیدرولوژی
۷	۳-۱ وضعیت آب در کره زمین و ایران
۸	۱-۳-۱ بیلان آب در جهان
۹	۲-۳-۱ متوسط سالانه چرخه آب در ایران
۱۰	۳-۳-۱ بیلان آبی در بخش کشاورزی
۱۱	۴-۱ روش‌های تامین آب
۱۱	۱-۴-۱ سفره‌های آب زیرزمینی
۱۲	محاسن آب زیرزمینی
۱۲	نیمرخ آب در زیرزمین
۱۳	منطقه غیراشباع
۱۳	منطقه صعود شعریه
۱۴	منطقه اشباع
۱۴	لایه غیرقابل نفوذ
۱۵	طبقه‌بندی سفره‌ها
۱۶	سفره آزاد
۱۷	سفره‌های محصور یا تحت فشار
۱۷	۲-۴-۱ چاه
۱۸	الف) چاههای سطحی
۱۸	ب) چاههای نیمه عمیق
۱۸	ج) چاه عمیق
۱۹	چاه آزاد (تفلی)
۲۱	چاه تحت فشار (آرتزین)
۲۱	۳-۴-۱ قنات
۲۱	ساختمان و مشخصات قنات
۲۳	مزایا و معایب قنات
۲۳	۴-۴-۱ چشمه
۲۳	انواع چشمه‌ها
۲۴	الف) چشمه‌های بین لایه‌ای (کتاکی)
۲۴	ب) چشمه‌های گسلی

۲۴	ج) چشمه‌های کارستی
۲۴	د) چشمه‌های واریزه‌ای
۲۵	هـ) چشمه‌های کف بستر و زیر دریایی
۲۵	۱-۴-۵ آبهای سطحی
۲۵	آبهای سطحی جاری
۲۵	انواع رودها
۲۶	آبهای سطحی راكد
۲۶	۱-۵ منابع آبی غیرمتعارف
۲۷	۱-۵-۱ پسابها و فاضلاب‌ها
۲۷	۱-۵-۲ آبهای شور
۲۹	تمرینات فصل اول
۳۱	فصل دوم- روش‌های انتقال و اندازه‌گیری آب
۳۱	۲-۱ انتقال آب آبیاری
۳۱	۲-۱-۱ کانالهای انتقال آب
۳۱	کانالهای پوشش‌دار
۳۳	کانالهای بدون پوشش
۳۴	نحوه طراحی
۳۴	مشخصات هندسی مقاطع کانال
۳۶	مقطع هیدرولیکی بهینه
۳۶	معادلات هیدرولیکی مجاری روباز
۳۸	۲-۲-۱ لوله‌های انتقال آب
۳۸	مزایا و معایب شبکه لوله‌ها نسبت به کانال
۳۹	انواع لوله‌ها
۴۰	الف) لوله‌های بتنی
۴۰	ب) لوله‌های پلاستیکی
۴۱	ج) لوله‌های فلزی
۴۲	د) لوله‌های برزنتی
۴۲	۲-۱-۳ اجزاء یک شبکه لوله‌ای انتقال آب آبیاری
۴۲	پمپ و پمپاژ
۴۴	پمپ
۴۵	الف) پمپ‌های با جابجائی مثبت
۴۵	۱- پمپ‌های رفت و برگشتی با سیلندر رو پیستونی
۴۵	۲- پمپ‌های دورانی
۴۵	ب) پمپ‌های با جابه‌جایی غیرمثبت
۴۶	۲-۲ وسایل اندازه‌گیری دبی
۴۶	۲-۲-۱ اندازه‌گیری دبی بوسیله تعیین سرعت آب
۴۶	الف) روش جسم شناور
۴۷	ب) اندازه‌گیری سرعت آب با استفاده از مولینه
۴۸	۲-۲-۲ اندازه‌گیری دبی بوسیله روزنه
۴۸	۲-۲-۳ محاسبه دبی در روزنه
۴۹	سرریزها
۵۰	اندازه‌گیری دبی بوسیله سرریز

۵۰	سرریز مستطیلی
۵۱	سرریز دوزنقه‌ای
۵۲	سرریز مثلثی
۵۳	۲-۲-۴ سیفون
۵۵	۲-۲-۵ فلوم‌ها
۵۶	پارشال فلوم
۵۷	محاسبه دبی در پارشال فلوم
۵۷	H فلوم
۵۸	W.S.C فلوم
۵۸	۲-۲-۶ اندازه‌گیری دبی خروجی از لوله‌های افقی و عمودی
۵۸	تعیین دبی در لوله‌های قائم
۵۸	۲-۲-۷ کنتور
۵۹	تمرینات فصل دوم
۶۳	فصل سوم- روابط آب، خاک و گیاه
۶۳	مقدمه
۶۳	۳-۱ خصوصیات فیزیکی خاک
۶۳	۳-۱-۱ بافت خاک
۶۴	۳-۱-۲ ساختمان خاک
۶۶	۳-۱-۳ چگالی خاک
۶۶	۳-۱-۴ وزن مخصوص خاک
۶۷	۳-۱-۵ تخلخل و پوکی
۶۸	ضریب تخلخل
۶۸	نسبت پوکی
۶۹	۳-۲ رطوبت خاک
۶۹	نقش آب در خاک
۶۹	۳-۲-۱ توصیف وضعیت آب در خاک
۶۹	رطوبت حجمی و جرمی خاک
۷۰	درجه اشباع
۷۱	۳-۲-۲ پتانسیل آب در خاک
۷۱	پتانسیل ثقلی
۷۲	پتانسیل فشاری
۷۲	پتانسیل اسمزی
۷۳	پتانسیل کل
۷۳	نقاط پتانسیل خاص
۷۳	ظرفیت زراعی
۷۴	نقطه پژمردگی دائم
۷۵	آب سهل الوصول
۷۷	۳-۲-۳ روش‌های اندازه‌گیری رطوبت
۷۷	روش وزنی
۷۸	روش نوترون متری
۷۹	روش تابش گاما
۷۹	روش قطعات گچی

۸۰	مکش سنج یا تانسومتر
۸۱	۳-۳ ضرائب هیدرودینامیک خاک
۸۲	۱-۳-۳ هدایت هیدرولیکی خاک
۸۲	۲-۳-۳ نفوذ عمودی به درون خاک
۸۴	۳-۳-۳ نفوذ آب در خاک
۸۴	شدت نفوذ
۸۵	عوامل موثر بر شدت نفوذ
۸۶	رابطه شدت نفوذ با بافت خاک
۸۶	نفوذ تجمعی
۸۶	معادلات شدت نفوذ و نفوذ تجمعی
۸۸	معادله کوستیاکف
۹۰	تمرینات فصل سوم
۹۳	فصل چهارم- نیاز آبی گیاهان
۹۳	مقدمه
۹۴	۱-۱-۴ نقش آب در گیاهان
۹۴	الف) ثابت نگه داشتن درجه حرارت بافت‌ها
۹۴	ب) آب به عنوان حلال مواد
۹۴	ج) شرکت در واکنش‌های شیمیایی
۹۵	د) ایجاد آماس در گیاه
۹۵	هـ) جذب آب توسط گیاه
۹۵	۲-۱-۴ مکانیزم جذب آب
۹۶	عوامل محیطی مؤثر بر شدت جذب آب
۹۶	الف) آب قابل جذب خاک
۹۷	ب) تهویه خاک
۹۷	ج) درجه حرارت
۹۸	۳-۱-۴ راههای جذب آب
۹۸	۱-۲-۴ تبخیر و تعرق
۹۹	۲-۲-۴ مکانیزم تبخیر و تعرق
۹۹	تبخیر از سطح آبها
۱۰۱	تبخیر از سطح خاک
۱۰۲	مکانیزم تعرق
۱۰۳	۳-۲-۴ عوامل مؤثر بر تبخیر و تعرق
۱۰۳	۱- رطوبت نسبی
۱۰۳	۲- درجه حرارت هوا
۱۰۳	۳- تشعشع خورشیدی
۱۰۳	۴- باد
۱۰۴	عوامل گیاهی یا فیزیولوژیکی
۱۰۴	۱- سطح برگها
۱۰۴	۲- تعداد و اندازه روزنه‌ها
۱۰۴	۳- باز و بسته شدن روزنه‌ها
۱۰۴	۴- تاخوردگی برگها
۱۰۵	۵- عمق و گسترش ریشه

۱۰۵	۴-۲-۴ اندازه گیری تبخیر و تعرق (ET)
۱۰۵	۴-۲-۵ روشهای مستقیم
۱۰۵	لاسیمترها
۱۰۷	معایب و محاسن لایسیمتر
۱۰۸	۴-۲-۶ روش های غیر مستقیم
۱۰۸	فرمول بلانی کریدل
۱۱۰	روش جنسن - هیز
۱۱۲	روش فانو - پنمن - مانتیث
۱۱۶	روش طشتک تبخیر
۱۱۸	۴-۳-۱ محاسبه ضریب گیاهی
۱۱۹	۴-۳-۲ محاسبه ضریب گیاهی بروش فانو
۱۱۹	۱- مرحله ابتدائی رشد
۱۱۹	۲- مرحله توسعه گیاهان
۱۲۰	۳- مرحله اواسط دوره فصل رشد
۱۲۰	۴- مرحله اواخر فصل رشد
۱۲۳	۴-۴-۱ نیاز آبیاری پروژه
۱۲۴	تمرینات فصل چهارم
۱۲۷	فصل پنجم- روش های آبیاری
۱۲۷	مقدمه
۱۲۷	۵-۱ روش های ثقلی
۱۲۸	مزایا و معایب آبیاری سطحی
۱۲۹	اجزاء فیزیکی سیستم توزیع آب در آبیاری سطحی
۱۲۹	۵-۱-۱ آبیاری نواری
۱۳۰	خاک های مناسب برای آبیاری نواری
۱۳۱	طول نوار
۱۳۱	عرض نوار
۱۳۱	آبیاری نواری در روی خطوط تراز
۱۳۲	۵-۱-۲ روش کرتی
۱۳۳	ابعاد کرت ها
۱۳۳	رابطه نوع خاک و دبی ورودی به کرت
۱۳۴	۵-۱-۳ آبیاری نشتی
۱۳۵	شرح روش
۱۳۵	مشخصات فیزیکی نشت ها
۱۳۶	شکل فارو
۱۳۶	طول فارو
۱۳۷	فاصله نشتی ها
۱۳۸	وسایل توزیع آب در جویچه های نشتی
۱۴۰	لوله های دریچه دار
۱۴۰	۵-۱-۴ زهکشی
۱۴۱	زهکش های سطحی
۱۴۱	زهکش های زیرزمینی
۱۴۱	۵-۲ آبیاری تحت فشار

۱۴۳	۵-۲-۱ آبیاری بارانی
۱۴۳	انواع سیستم‌های آبیاری بارانی
۱۴۵	سازگاری روش آبیاری بارانی
۱۴۶	مسائل شوری
۱۴۸	مزایای آبیاری بارانی
۱۴۹	معایب آبیاری بارانی
۱۴۹	۵-۲-۲ آبیاری قطره‌ای
۱۵۰	اجزاء یک سیستم آبیاری قطره‌ای
۱۵۱	واحد کنترل مرکزی
۱۵۱	واحد کنترل مرکزی و اجزاء آن
۱۵۲	لوله‌های اصلی و نیمه اصلی
۱۵۲	قطره‌چکانها
۱۵۳	مزایا و معایب آبیاری قطره‌ای
۱۵۳	۵-۲-۳ آبیاری زیرزمینی
۱۵۴	مزایای سیستم آبیاری زیرزمینی
۱۵۵	فصل ششم - راندمان‌ها در آبیاری
۱۵۵	مقدمه
۱۵۵	۶-۱ راندمان انتقال
۱۵۶	۶-۱-۱ نشت از دیوارها و بستر کانال
۱۵۶	۶-۱-۲ تبخیر از سطح آب کانال
۱۵۷	۶-۲ راندمان کاربرد
۱۵۷	۶-۲-۱ راندمان کاربرد در آبیاری بارانی
۱۵۹	۶-۲-۲ راندمان کاربرد در آبیاری قطره‌ای
۱۶۰	۶-۲-۳ راندمان کاربرد در آبیاری سطحی
۱۶۳	روش کاهش جریان ورودی به شیار
۱۶۳	۶-۳ راندمان‌های ویژه
۱۶۴	۶-۴ راندمان سیستم
۱۶۶	تمرینات فصل ششم
۱۶۹	منابع و مأخذ

مقدمه

اهمیت آب و آبیاری در کشاورزی ایران بر کسی پوشیده نیست. اگر همه مسائل و مشکلات مربوط به تولید کشاورزی را در یک طرف و مشکلات مربوط به آب را در طرف دیگر ترازوی کشاورزی ایران قرار دهیم، بنظر می‌رسد مشکلات مربوط به آب از وزن سنگین‌تری برخوردار خواهد بود. مسائل و مشکلات اجتماعی از نزاعهای دسته جمعی تا خشکسالی‌های محلی و مهاجرت پیوسته کشاورزان به شهرهای بزرگ و جستجوی اشتغال غیرکشاورزی عواقب ناشی از بحران کمبود آب در کشاورزی ایران است. متأسفانه سرعت احداث سدهای مخزنی و کنترل آبهای سطحی جوابگوی رشد مصرف روزافزون آب در بخش‌های مختلف شهری و کشاورزی نمی‌باشد. فشار بیش از حد در استحصال آبهای زیرزمینی به دلیل سهولت برداشت و نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه کم و امکان بهره‌بردارهای خصوصی باعث گردیده است که شالانه با کاهش سطح آبهای زیرزمینی هزینه‌های این بخش نیز افزایش یابد. بنابراین آشنائی اولیه با اصول و روشهای آبیاری برای دانش آموختگان رشته کشاورزی ضرورت دوچندان می‌یابد تا با شناخت روش‌های مختلف آبیاری و استفاده اصولی از آبهای موجود با افزایش راندمان و بهره‌وری نسبت به استفاده از آب در پر مصرف‌ترین بخش یعنی کشاورزی اقدام نمایند.

منابع آبی ایران و جهان روشهای تامین آب و طرق مختلف آن از جمله چاه، قنات رودخانه، چشمه، انتقال و اندازه‌گیری آب، روابط مهم آب و خاک و گیاه، راندمان‌های آبیاری و آشنائی با روشهای آبیاری ثقلی و تحت فشار در این کتاب مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این کتاب به عنوان کتاب درسی جهت دانشجویان رشته کشاورزی برای درس سه واحدی آبیاری عمومی و براساس سرفصل‌های مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی تالیف گردیده است. مولف که مدت چندین سال مدرس این درس بوده است با استفاده از تجربیات این دوره سعی در ارائه مطالب به آسانترین

روش ممکن نموده است. امید است با ایجاد اشتیاق به یادگیری در این درس این کتاب به عنوان یکی از کتابهای مرجع موفق جهت دانشجویان علاقمند به آبیاری مورد توجه روز افزون قرار گیرد.

در پایان این کتاب را تقدیم می کنم به پدر، مادر، همسر و فرزندان عزیزم.

با احترام
دکتر فرید اجلالی