



اصول طراحی آبیاری قطره ای

دکتر مهدی ملک

(عضو حق التدریس گروه مهندسی آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس)

دکتر حسین حسن پور درویشی

(استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس)

سرشناسه: ملک پور، مهدی، ۱۳۶۱، حسن پور درویشی، حسین، ۱۳۵۸

عنوان و نام پدید آورنده: اصول آبیاری قطره ای / مولفین: مهدی ملک پور و حسین حسن پور درویشی

مشخصات نشر: شهر قدس: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر قدس، ۱۳۹۳

مشخصات ظاهری: ۱۸۳ص: جدول، نمودار

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۲۷۶۵-۲

است: بر اساس اطلاعات فیبا

یادداشت: منابع، ۱۳۹۳

موضوع: آبیاری قطره ای

کرده بندی کنگره: ۱۳۹۳، ۷، ۱۳، ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۲۷۶۵-۲

نام کتاب: اصول آبیاری قطره ای

تألیف: دکتر مهدی ملک پور و دکتر حسین حسن پور درویشی

ویراستار و صفحه آرا: الهه سادات جوادی موسوی

چاپ اول: ۱۳۹۳

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

ناشر: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی با همکاری واحد نشر

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۲۷۶۵-۲

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

قطع: وزیری

محل فروش: دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس و کتابفروشی های معتبر

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

پیشگفتار

رشد روز افزون علم سبب شده تا کتابهای متعدد و متنوعی در چند ساله اخیر در زمینه طراحی سیستم های آبیاری تحت فشار منتشر و روانه بازار گردد. ولی متأسفانه، اغلب کتابهایی که در زمینه این دانش در دسترس علاقه مندان قرار گرفته، با یک دید تجاری و به شکل نمونه سوال و تست کارشناسی ارشد تهیه شده، یا صرفاً ترجمه ای بوده از منابع خارجی که دانشجو باید سرفصل درسی خود را از میان حجم زیادی از مطالب این کتابها جستجو کند. البته کتاب طراحی روش های آبیاری تحت فشار (دکتر امین علیزاده)، کتاب آبیاری قطره ای (دکتر امین علیزاده)، کتاب آبیاری قطره ای و باغی (دکتر حسین ابراهیمی) و کتاب آبیاری قطره ای (دکتر ضیاء تبار احمدی) از جمله کتابهای مفید در این زمینه است که مطالعه این کتب به خوانندگان توصیه می شود.

کتاب حاضر بر اساس فعالیت در زمینه طراحی و اجرای آبیاری قطره ای تهیه شده است. در نگارش این کتاب سعی شده است از بحث در مورد مسائل تئوری خودداری شود و بیشتر به نکات کاربردی در زمینه طراحی آبیاری قطره ای پرداخته شود. در هر فصل سعی شده است با ارائه مثال های متنوع از پروژه های واقعی، مبانی طراحی یک سیستم آبیاری قطره ای تشریح شود. این کتاب به دانشجویان رشته مهندسی کشاورزی، آب و بویژه کارشناسان این رشته که در شرکت های پیمانکاری و مشاور فعالیت دارند توصیه می شود.

از همکاری جناب آقای دکتر مظفری در تهیه پروژه های دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس که در زمینه چاپ کتاب همکاری داشته اند تشکر می نمایم. از سرکار خانم دکتر جوادی موسوی که در ویراستاری ادبی و همچنین از کلیه عزیزانی که در تهیه این اثر همکاری داشته اند تشکر می نمایم. امیدواریم سادگی مطالب و جامعیت کتاب بتواند مفید باشد. خیر غمناک فراوان، این اثر بدون ایراد نیست. از این نظر باعث امتنان خواهد بود که خوانندگان گرامی با تهیه و گرانبهای خود، مولفین را برای غنای ارتقاء سطح مطالب کتاب یاری فرمایند.

پائیز ۱۳۹۲

مهدی ملک پور و حسین حسن پور در دست

فهرست عنوان

۱	مقدمه
۳	فصل اول کلیات
۴	۱-۱ آبیاری قطره ای
۴	۲-۱ تقسیم بندی روش های آبیاری قطره ای
۴	۱-۲-۱ آبیاری قطره ای سطحی
۵	۲-۲-۱ آبیاری زیرزمینی (لوله ای توپ)
۵	۳-۲-۱ آبیاری بابلر
۶	۴-۲-۱ آبیاری نواری (لوله سوراخ دار)
۶	۵-۲-۱ آبیاری آفشانی
۷	۳-۱ قسمت های مختلف آبیاری قطره ای
۸	۴-۱ محاسن و معایب آبیاری قطره ای
۸	۱-۴-۱ محاسن آبیاری قطره ای
۹	۲-۴-۱ معایب آبیاری قطره ای
۱۱	فصل دوم عوامل موثر در انتخاب سیستم آبیاری قطره ای
۱۲	۱-۲ عوامل موثر در انتخاب سیستم

- ۱۲-۱-۱ خاک..... ۱۲
- ۱۲-۱-۲ آب و هوا..... ۱۲
- ۱۳-۱-۲ شرایط اجتماعی..... ۱۳
- ۱۴-۲-۲ اطلاعات مورد نیاز در طراحی آبیاری قطره ای..... ۱۴
- ۱۴-۱-۲ نقشه های مورد استفاده در طرح..... ۱۴
- ۱۴-۲-۲ اطلاعات کلیت آب..... ۱۴
- ۱۵-۲-۲ اطلاعات هیدرولیکی..... ۱۵
- ۱۵-۲-۲ اطلاعات..... ۱۵
- ۱۶- فصل سوم روابط آب و خاک در آبیاری قطره ای..... ۱۶
- ۱۷-۱-۳ درصد مساحت خیس شده..... ۱۷
- ۱۷-۱-۳ آرایش مستقیم یک ردیفه..... ۱۷
- ۲۰-۲-۳ آرایش مستقیم دو ردیفه..... ۲۰
- ۲۱-۳-۱ آرایش قطره چکانهای حلقه ای..... ۲۱
- ۲۲-۳-۱-۴ آرایش قطره چکانهای چند شاخه ای..... ۲۲
- ۲۳-۳-۱-۵ آرایش قطره چکانهای زیگزاگ..... ۲۳
- ۲۴-۲-۳ نیاز آبی در آبیاری قطره ای..... ۲۴
- ۲۵-۳-۲ تبخیر و تعرق واقعی گیاه..... ۲۵

۴-۳	نیاز آبخویی	۲۶
۵-۳	حداکثر دور آبیاری	۲۷
۶-۳	دور آبیاری طراحی	۳۰
۷-۳	میان خالص آبیاری برای هر دور آبیاری	۳۱
۸-۳	۱-۱-۳ دگی موثر	۳۲
۹-۳	۲-۷-۳ عمق خالص آبیاری	۳۲
۱۰-۳	۸-۳ عمق ناخالص آبیاری	۳۳
۱۱-۳	۹-۳ حجم ناخالص آبیاری روزانه	۳۴
۱۲-۳	۱۰-۳ تعداد قطره چکان برای هر درخت	۳۵
۱۳-۳	۱۱-۳ مدت زمان آبیاری	۳۵
۱۴-۳	۱۲-۳ ایستگاههای آبیاری	۳۵
۱۵-۳	۱۳-۳ محاسبه ظرفیت سیستم	۳۸
۱۶-۳	۱۴-۳ هیدرومُدول سیستم	۳۸
فصل چهارم روابط هیدرولیکی در آبیاری قطره ای		
۱-۴	۱-۴ افت اصطکاکی در لوله	۴۵
۱-۱-۴	معادله دارسی- وایسباخ	۴۵
۲-۱-۴	معادله هیزن- ویلیامز	۴۶

- ۴-۲ لوله های مورد استفاده در آبیاری قطره ای..... ۴۹
- ۴-۲-۱ لوله های پلی وینیل کلراید (P.V.C)..... ۵۰
- ۴-۲-۱-۱ لوله های S.R.P..... ۵۰
- ۴-۲-۱-۲ لوله های P.R.P..... ۵۰
- ۴-۲ لوله های پلی اتیلن..... ۵۰
- ۴-۲-۱ لوله های پلی اتیلن..... ۵۱
- ۴-۲-۲-۱ لوله های پلی اتیلن بر اساس چگالی ظاهری..... ۵۱
- ۴-۲-۲-۳ تقسیم بندی لوله های پلی اتیلن بر اساس استحکام کششی..... ۵۲
- ۴-۲-۲-۴ حساسیت مواد پلی اتیلن..... ۵۲
- ۴-۲-۲-۵ اندازه اسمی و رده فشاری..... ۵۳
- ۴-۲-۲-۶ نشانه گذاری روی لوله های پلی اتیلن..... ۵۳
- ۴-۲-۲-۷ نحوه بسته بندی لوله های پلی اتیلن..... ۵۳
- ۴-۲ طراحی لوله فرعی..... ۵۸
- ۴-۳-۱ مراحل تعیین طول مناسب لاترال در اراضی بدون شیب..... ۵۸
- ۴-۳-۲ طول لوله فرعی در اراضی شیب دار..... ۶۰
- ۴-۳-۱-۱ فشار ورودی به لوله فرعی در اراضی شیب دار..... ۶۳
- ۴-۴ طراحی لوله نیمه اصلی..... ۶۴

۴-۴-۱	تعیین فشار در ابتدای مانیفولد	۶۵
۴-۵	طراحی لوله اصلی	۶۷
۴-۵-۱	روش افت مجاز	۶۷
۴-۵-۲	روش سرعت مجاز	۶۸
۴-۵-۳	روش اقتصادی	۶۸
۴-۵-۴	محاسبه فشار لازم برای ابتدای خط اصلی	۷۳
۴-۶	محاسبه فشار لازم برای پمپ	۷۳
فصل پنجم ایستگاه فیلترسیور		
۵-۱	عوامل گرفتگی سیستم	۷۵
۵-۱-۱	عوامل فیزیکی	۷۵
۵-۱-۲	عوامل شیمیایی	۷۵
۵-۱-۳	عوامل بیولوژیکی	۸۰
۵-۲	منابع تامین آب مورد نیاز آبیاری در بخش کشاورزی	۸۰
۵-۲-۱	منابع آب سطحی جاری	۸۰
۵-۲-۲	منابع آب زیرزمینی	۸۰
۵-۲-۳	منابع آب سطحی راكد	۸۱
۵-۲-۴	فاضلابها و پسابهای تصفیه شده	۸۱

- ۳-۵ تصفیه آب ۸۱
- ۱-۳-۵ تصفیه فیزیکی ۸۱
- ۱-۱-۳-۵ نرده های آشغالگیر ۸۱
- ۲-۱-۳-۵ حوضچه های ته نشینی ۸۲
- ۳-۱-۳-۵ هیدروسیکلون یا جداکننده گریز از مرکز ۸۵
- ۱-۳-۵ ۸۶
- ۱-۳-۵ ۸۹
- ۶-۱-۳-۵ فیلتره ۹۰
- ۲-۳-۵ تصفیه شیمیایی ۹۲
- ۱-۲-۳-۵ تزریق اسید (اسید شویی) ۹۲
- ۲-۲-۳-۵ کلرزنی ۹۵
- ۱-۲-۲-۳-۵ کلرزنی جهت رفع گرفتگی ناشی از اکسید ۹۵
- ۲-۲-۲-۳-۵ کلرزنی جهت رفع گرفتگی ناشی از عوامل بیولوژیکی ۹۶
- ۴-۵ روش تزریق کود ۹۷
- ۱-۴-۵ پمپهای تزریق کود ۹۷
- ۲-۴-۵ دستگاه مکش وانتوری ۹۸
- ۳-۴-۵ تانک اختلاف فشار ۹۸

۵-۵ فشارسنج ۹۹

فصل ششم قطعات و اتصالات مورد نیاز لوله های آبیاری قطره ای ۱۰۱

۱-۶ پلی اتیلن ۱۰۲

۱-۶ ۱ اتصالات رزوه ای ۱۰۲

۱-۶ ۲ اتصالات فشاری ۱۰۲

۱-۶ ۳ اتصالات پر اتیلن ۱۰۲

۲-۶ آزیست ۱۰۶

۱-۶ ۱ قطر لوله های آزیست ۱۰۶

۲-۶ ۲ طول لوله های آزیست ۱۰۶

۳-۶ ۳ رده فشاری لوله های آزیست ۱۰۶

۴-۶ ۴ اتصالات لوله های آزیست ۱۰۶

۳-۶ ۳ جدن ۱۰۶

۱-۶ ۳ رده فشاری اتصالات جدنی ۱۰۶

۲-۶ ۲ اتصالات جدنی ۱۰۶

۴-۶ ۴ اتصالات فولادی ۱۰۸

۱-۶ ۴ رده فشاری اتصالات فولادی ۱۰۸

۲-۶ ۴ اتصالات فولادی ۱۰۸

۱۱۰	فصل هفتم ایستگاه پمپاژ
۱۱۱	۱-۷ پمپ
۱۱۱	۱-۱-۷ پمپهای گریز از مرکز
۱۱۴	۲-۱-۷ سرعت مخصوص پمپ
۱۱۵	۳-۱-۷ قوانین تشابه
۱۱۷	۴-۱-۷ زمان پمپ
۱۱۸	۵-۱-۷ بار مکش (NPSH) مثبت
۱۱۹	۱-۵-۱ محاسبه حداقل عمق مکش
۱۲۱	۶-۱-۷ منحنی خصوصیات پمپ
۱۲۳	۷-۱-۷ دبی و فشار مورد نیاز سیستم آبیاری
۱۲۴	۸-۱-۷ آرایش سیستم پمپها
۱۲۴	۱-۸-۱ پمپهای سری
۱۲۶	۲-۸-۱ پمپهای موازی
۱۲۷	۲-۷ نیروی محرکه
۱۲۸	۱-۲-۷ موتورهای الکتریکی
۱۲۸	۱-۱-۲-۷ موتورهای تک فاز
۱۲۸	۲-۱-۲-۷ موتورهای سه فاز

۱۲۹	۳-۱-۲-۷ مصرف برق موتورهای الکتریکی
۱۲۹	۲-۲-۷ موتورهای دیزلی
۱۳۱	۳-۷ شاسی و فوندانسیون
۱۳۱	۶-۳-۷ بین اجاد شاسی
۱۳۱	۱-۲-۷ فوندانسیون
۱۳۲	۴-۷ لوله مکش
۱۳۲	۱-۴-۷ قطر لوله مکش
۱۳۲	۲-۴-۷ آرایش لوله های مکش
۱۳۴	۳-۴-۷ اتصالات لوله مکش
۱۳۴	۱-۳-۴-۷ اتصالات مربوط به ورودی لوله مکش و شیر یاب
۱۳۵	۲-۳-۴-۷ تبدیل ها
۱۳۵	۳-۳-۴-۷ زانو ها
۱۳۶	۴-۳-۴-۷ شیر قطع و وصل کشویی
۱۳۶	۵-۳-۴-۷ اتصال قابل پیاده کردن
۱۳۶	۶-۳-۴-۷ لرزه گیرها
۱۳۷	۷-۳-۴-۷ فشار سنج ها
۱۳۷	۵-۷ لوله رانش

۱۳۷..... ۱-۵-۷ قطر لوله رانش

۱۳۷..... ۲-۵-۷ اتصالات لوله رانش

۱۳۷..... ۱-۲-۵-۷ تبدیل ها

۱۳۸..... ۲-۲-۵-۷ شیرهای یکطرفه

۱۳۸..... ۳-۲-۵-۷ شیر کشویی

۱۳۹..... ۲-۲-۵-۷ شیر های

۱۳۹..... ۵-۲-۵-۷ ها

۱۳۹..... ۶-۲-۵-۷ لرزه گیر

۱۳۹..... ۷-۲-۵-۷ اتصالات قابل پیاده شدن

۱۴۰..... ۸-۲-۵-۷ فشارسنج و کلید کنترل فشار

۱۴۰..... ۶-۷ حوضچه مکش

۱۴۱..... ۷-۷ کلکتور یا لوله جمع کننده

۱۴۲..... ۸-۷ سیستم برق

۱۴۲..... ۹-۷ کنترل کننده های فشار

۱۴۲..... ۱-۹-۷ ضربه قوچ (چکش آبی)

۱۴۲..... ۱-۱-۹-۷ تانک ضربه قوچ

۱۴۳..... ۲-۱-۹-۷ شیر یکطرفه

- ۱۴۳ ۳-۱-۹-۷ کنارگذر پمپ مجهز به شیر یکطرفه
- ۱۴۳ ۴-۱-۹-۷ شیر تخلیه فشار
- ۱۴۴ ۲-۹-۷ کنترل کمترین و بیشترین فشار مجاز پمپ
- ۱۴۵ ۲-۹-۷ کلید کنترل فشار
- ۱۴۵ ۲-۹-۷ نصب شیر کنترل فشار
- ۱۴۵ ۳-۲-۹-۷ نصب شیر کنترل جریان
- ۱۴۶ ۴-۲-۹-۷ شیر تخلیه فشار
- ۱۴۶ ۳-۹-۷ تنظیم فشار ایستگاه پمپاژ
- ۱۴۶ ۱-۳-۹-۷ استفاده از چندین پمپ
- ۱۴۶ ۲-۳-۹-۷ تغییر دور
- ۱۴۶ ۳-۳-۹-۷ تنظیم پره های پروانه
- ۱۴۶ ۴-۳-۹-۷ شیرهای دستی
- ۱۴۸ ۵-۳-۹-۷ شیرهای اتوماتیک
- ۱۴۹ ۶-۳-۹-۷ سیستم کنارگذر
- ۱۴۹ ۴-۹-۷ کنترل فشار در لوله مکش
- ۱۴۹ ۱-۴-۹-۷ استفاده از کلید کنترل سطح
- ۱۵۰ ۲-۴-۹-۷ استفاده از کلید کنترل فشار

۱۵۰	۷-۹-۳ نصب خلاءسنج روی لوله مکش
۱۵۰	۷-۱۰ هواگیری پمپها
۱۵۰	۷-۱۰-۱ استفاده از مکش مثبت
۱۵۰	۷-۱۰-۲ استفاده از پمپ
۱۵۰	۷-۱۰-۳ استفاده از پمپ خلاء
۱۵۱	۷-۱۰-۴ استفاده از لوله کشی جداگانه
۱۵۱	۷-۱۰-۵ استفاده از مخزن ذخیره
۱۵۳	فصل هشتم برق
۱۵۴	۸-۱ انواع جریانهای الکتریکی
۱۵۵	۸-۱-۱ انواع سیستم جریان متناوب
۱۵۶	۸-۲ قدرت (توان الکتریکی)
۱۵۶	۸-۲-۱ قدرت در یک سیستم تک فاز
۱۵۷	۸-۲-۲ قدرت در یک سیستم سه فاز
۱۵۸	۸-۳ تعیین سطح مقطع کابل
۱۵۸	۸-۳-۱ تعیین سطح مقطع کابل در سیستم تک فاز
۱۵۹	۸-۳-۲ تعیین سطح مقطع کابل در سیستم سه فاز
۱۶۰	۸-۴ اصلاح ضریب قدرت

۱۶۲	 ۵-۸ راه اندازی موتور
۱۶۷	 ۶-۸ وسایل کنترل و حفاظت
۱۶۷	 ۱-۶-۸ کلیدها
۱۶۷	 ۶-۸ کلید تیغه ای (چاقویی)
۱۶۷	 ۱-۶-۸ کلید پالگو (گردان)
۱۶۹	 ۳-۱-۶-۸ کلید رز
۱۷۰	 ۴-۱-۶-۸ کلید خودکار
۱۷۰	 ۵-۱-۶-۸ کلید محافظ موتور
۱۷۱	 ۶-۱-۶-۸ کلید مغناطیسی
۱۷۲	 ۲-۶-۸ رله حرارتی یا بی متال
۱۷۲	 ۳-۶-۸ کلید شناور
۱۷۳	 ۴-۶-۸ رله کنترل فاز
۱۷۴	 ۵-۶-۸ فیوز
۱۷۴	 شکل ۸-۱۳ انواع فیوز
۱۷۵	 فصل نهم نمونه سوال
۱۸۳	 منابع

فهرست جداول

جدول ۱-۳ درصد مساحت خیس شده خاک در آرایش قطره چکانهای یک ردیفه با فواصل خروجی یکنواخت و عمق آبیاری ۴۰ میلیمتر (در عمق ۳۰ سانتی متری از سطح خاک) ۱۹

جدول ۲-۳ تخمین مساحت خیس شده خاک (A_w) توسط یک قطره چکان با دبی ۴ لیتر در ساعت در وضعیتهای مختلف مزرعه ۲۰

جدول ۳-۳ شاخص های رطوبتی با توجه به بافت خاک ۲۶

جدول ۴-۳ ریشه برخی محصولات زراعی ۲۸

جدول ۵-۳ حداکثر ضخامت مجاز رطوبتی (MAD) برای گیاهان مختلف ۲۹

جدول ۶-۳ حداقل و حداکثر رطوبتی مجاز برای گیاهان مختلف جهت محاسبه نیاز آبی و تخمین مقدار کاهش محصول بر آبیاری قطره ای ۳۰

جدول ۷-۳ دور آبیاری پیشنهادی برای آبیاری قطره ای ۳۱

جدول ۸-۳ متوسط ماهانه باران موثر به عنوان تابعی از مقدار بارندگی و تبخیر و تعرق گیاه مورد نظر ۳۲

جدول ۹-۳ یکنواختی توزیع آب (E_u) استانداردشده جهت طراحی آبیاری قطره ای ۳۳

جدول ۱۰-۳ راندمان مصرف آب (E_T) در گیاهان با اعماق ریشه و انواع بافت های خاک ۳۴

جدول ۱۱-۳ تعداد قطره چکان پیشنهادی برای گیاهان مختلف ۳۶

جدول ۱۲-۳ تعداد قطره چکان مورد نیاز با توجه به قطرهای مختلف تاج درخت ۳۷

جدول ۳-۱۳ تعداد قطره چکان پیشنهادی برای گیاهان مختلف.....	۳۷
جدول ۳-۱۴ محاسبه و تعیین پارامترهای طراحی آبیاری موضعی.....	۴۲
جدول ۴-۱ خصوصیات فیزیکی آب مایع.....	۴۶
جدول ۴-۲ ضریب زبری معادله هیزن- ویلیامز (CHW) در لوله ها.....	۴۷
جدول ۴-۳ ضریب کریستیانسن (F) با توجه به تعداد خروجی ها و موقعیت آنها.....	۴۹
جدول ۴-۴ نوع بسته بندی لوله ها و طول آنها با توجه به قطر لوله.....	۵۴
جدول ۴-۵ ضخامت لوله (میلیمتر) و وزن هر متر لوله (کیلوگرم در هر متر) با مواد پلی اتیلن.....	۶۳
.....	۵۵
جدول ۴-۶ ضخامت لوله (میلیمتر) و وزن هر متر لوله (کیلوگرم در هر متر) با مواد پلی اتیلن.....	۸۰
.....	۵۶
جدول ۴-۷ ضخامت لوله (میلیمتر) و وزن هر متر لوله (کیلوگرم در هر متر) با مواد پلی اتیلن.....	۱۰۰
.....	۵۷
جدول ۵-۱ درصد موارد گرفتگی قطره چکانهای آبیاری در اثر عوامل مختلف.....	۷۶
جدول ۵-۲ معیار کیفی آب از نظر کاربری در سیستم آبیاری قطره ای.....	۷۷
جدول ۵-۳ اجزای معادله ۵-۲ برای محاسبه اسیدیته نظری (PHC).....	۷۹
جدول ۵-۴ مشخصات هیدروسیکلون به ازای دبی مورد نیاز شبکه.....	۸۶
جدول ۵-۵ مشخصات فنی فیلتر شن.....	۸۹

جدول ۵-۶ مشخصات فیلتر توری ۹۰

جدول ۵-۷ مشخصات فنی فیلتر دیسکی ۹۱

جدول ۵-۸ فاکتور اسیدی مقدار اسید لازم (لیتر) برای کاهش اسیدیته ۱۰۰۰ گالن (۳۷۸۰ لیتر) آب ۹۴

جدول ۵-۹ مقدار کلر مصرفی برای مهار رشد عوامل بیولوژیکی ۹۷

جدول ۵-۱۰ دوره تغییرات فشارسنج های موجود (اتمیسفر) ۱۰۰

جدول ۶-۱ قطر لوله پلی اتیلن (میلیمتر) به اتصال اینچ ۱۰۵

جدول ۶-۲ معادل میلیمتر اتصالات پلی اتیلن و چدن ۱۰۷

جدول ۷-۱ فشار جو (ATMOS) در ارتفاعات مختلف ۱۲۰

جدول ۷-۲ فشار بخار آب (P_v) در دماهای مختلف ۱۲۱

جدول ۷-۳ سرعت مجاز آب در لوله مکش ۱۳۳

جدول ۷-۴ سرعت مجاز آب در لوله رانش ۱۳۸

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱ آبیاری کوزه ای ۴
- شکل ۲-۱ آبیاری درپ ۵
- شکل ۱-۱ شماتیک آبیاری زیرزمینی ۵
- شکل ۱-۱ آبیاری با بابا ۶
- شکل ۵-۱ لوله سوراخ ۶
- شکل ۶-۱ آبیاری با میکروجت ۷
- شکل ۷-۱ شماتیک یک سیستم آبیاری قطره ای ۸
- شکل ۱-۳ آرایش قطره چکانها به صورت مستقیم یک ردیفه ۱۷
- شکل ۲-۳ حداکثر پهنای خیس شده (W) و مناسب ترین فاصله قطره چکان جهت ایجاد نوار مرطوب ۱۹
- شکل ۳-۳ آرایش قطره چکانها به صورت مستقیم دو ردیفه ۲۰
- شکل ۵-۳ آرایش قطره چکانها به صورت شاخه ای ۲۱
- شکل ۶-۳ آرایش قطره چکانها به صورت زیگزاگ ۲۳
- شکل ۱-۴ نحوه آرایش لوله های چند قطری ۶۴

- شکل ۵-۱ تیپ حوضچه های ته نشینی چند واحدی ۸۲
- شکل ۵-۲ تیپ عمومی هیدروسیکلون ۸۵
- شکل ۵-۳ نحوه چیدمان صافی شن ۸۷
- شکل ۵-۴ نحوه شستشوی صافی شن ۸۸
- شکل ۵-۵ تیپ عمومی صافی توری ۸۹
- شکل ۶-۱ تیپ عمومی فیلتر دیسکی ۹۱
- شکل ۵-۷ تیپ عمومی ته نشین برای آب آبیاری ۹۳
- شکل ۵-۸ روشهای مختلف ته نشین آب آبیاری ۹۹
- شکل ۶-۱ تعدادی از اتصالات پلی اتیلن ۱۰۳
- شکل ۶-۲ نحوه اتصال دو لوله آریست با مانشن ۱۰۶
- شکل ۶-۳ اتصالات چدنی ۱۰۸
- شکل ۶-۴ اتصالات گالوانیزه ۱۰۹
- شکل ۷-۱ انواع جریان براساس به محور دوران ۱۱۲
- شکل ۷-۲ انواع پروانه در پمپهای سانتریفوژ ۱۱۴

- شکل ۳-۷ مکش مثبت ۱۱۸
- شکل ۴-۷ مکش منفی ۱۱۹
- شکل ۵-۷ منحنی مشخصه پمپ ۱۲۳
- شکل ۶-۷ تغییرات منحنی های مشخصه پمپ با قطرهای مختلف پروانه ۱۲۴
- شکل ۷-۷ تطابق ۱۲۵
- شکل ۸-۷ پمپ گریز مرکز ۱۳۱
- شکل ۹-۷ توصیه های لازم در خصوص نصب پمپهای گریز از مرکز ۱۳۴
- شکل ۱۰-۷ انواع ورودی های لوله مکش ۱۳۵
- شکل ۱۱-۷ تبدیل خارج از مرکز ۱۳۵
- شکل ۱۲-۷ زانوهای با طول بلند و کوتاه ۱۳۶
- شکل ۱۳-۷ لرزه گیر ۱۳۶
- شکل ۱۴-۷ اتصال قابل پیاده کردن ۱۴۰
- شکل ۱۵-۷ تانک ضربه قوچ ۱۴۴
- شکل ۱۶-۷ لوله کنارگذر همراه با شیر یکطرفه ۱۴۴

- شکل ۷-۱۷ شیر کشویی ۱۴۷
- شکل ۷-۱۸ شیر فلکه سوپاپی ۱۴۸
- شکل ۷-۱۹ شیر پروانه ای ۱۴۸
- شکل ۷-۲۰ خط لوله کنارگذر ۱۴۹
- شکل ۷-۲۱ انواع روشهای هواگیری پمپها ۱۵۲
- شکل ۸-۱ شیر برقی ۱۵۵
- شکل ۸-۲ سیستم فاز به فاز ۱۵۶
- شکل ۸-۳ اتصال ستاره و اتصال مثلث ۱۶۳
- شکل ۸-۴ کلید چاقویی ۱۶۸
- شکل ۸-۵ کلید پالگو ۱۶۸
- شکل ۸-۶ کلید چاقویی ۱۶۹
- شکل ۸-۷ کلید مینیاتوری ۱۷۰
- شکل ۸-۸ کلید محافظ موتور ۱۷۱
- شکل ۸-۹ کلید مغناطیسی ۱۷۱

شکل ۸-۱۰ رله بی متال از نوع دستی ۱۷۲

شکل ۸-۱۱ کلید شناور ۱۷۳

شکل ۸-۱۲ کلید کنترل فاز ۱۷۳

شکل ۸-۱۳ انواع فیوز ۱۷۴

www.ketab.ir

مقدمه

به استناد مطالعات طرح جامع کشور، منشأ اصلی منابع آب ایران را ریزشهای آسمانی بر پهنه جغرافیایی کشور تشکیل می دهد که سالانه در حدود ۴۱۳ میلیارد مترمکعب برآورد می گردد. از این مقدار حدود ۹۳ میلیارد مترمکعب به صورت جریان های سطحی جاری شده، ۲۵ میلیارد متر مکعب بتقیما به آبخوان های ابرفتی نفوذ کرده و مابقی به صورت تبخیر و تعرق (از سطح زمین، جنگل، دریا، دیم زارها و غیره) از دسترس خارج می گردد. علاوه بر منابع حاصل از ریزش های آسمان حدود ۱۱ میلیارد مترمکعب آب به صورت جریان های سطحی و از طریق رودخانه های مرزی وارد کشور می شود که با پیوستن آن به جریان های سطحی، مجموع جریانات آب سطحی کشور به ۱۰۵ میلیارد مترمکعب می رسد. با در نظر گرفتن ۲۵ میلیارد مترمکعب منابع آب زیرزمینی حاصل از نفوذ باران و آب های سطحی آب تجدید پذیر کل کشور به ۱۳۰ میلیارد مترمکعب بالغ می گردد که تاکنون موفق به استفاده از ۹۰ میلیارد مترمکعب از آن شده ایم. طبق آخرین آمار موجود ۹۵ درصد منابع آب موجود یعنی ۸۵/۵ میلیارد مترمکعب در سال در بخش کشاورزی برای آبیاری و فقط ۵ درصد یعنی ۴/۵ میلیارد مترمکعب مصرف غیر کشاورزی (صنعت، شرب، انرژی و معدن) می رسد.

بر اساس مطالعات انجام شده، از ۱۶۵ میلیون هکتار مساحت کل کشور حدود ۳۷ میلیون هکتار آن دارای پتانسیل کشاورزی می باشد که به دلیل محدودیت منابع آب همه این اراضی کشت نمی شود. در حال حاضر حدود ۷/۸ میلیون هکتار از اراضی به صورت فاریاب دیم، ۶ میلیون هکتار به صورت دیم و ۴/۵ میلیون هکتار به صورت آبی می باشد.

از آنجاکه این اراضی فاریاب (۷/۸ میلیون هکتار) با ۸۵/۵ میلیارد مترمکعب آبیاری می شود، لذا متوسط نیاز برای یک هکتار به طور متوسط ۱۰۹۶ مترمکعب حاصل می گردد. در صورتیکه متوسط نیاز خالص آب آبیاری حدود ۵۵۰۰ مترمکعب در سال تخمین شده است که این آب را دهنده هدر رفت زیاد آب در حین آبیاری است.

طبق پیشنهاد سازمان فائو، برای تأمین مواد غذایی سالیانه هر ۳/۳ نفر، یک هکتار زمین آبیاری در نظر گرفته شود. در حال حاضر با جمعیتی در حدود ۷۵ میلیون نفر، کشور ایران به حدود ۲۵ میلیون هکتار اراضی فاریاب (به جای ۷/۸ میلیون هکتار) نیاز دارد. از طرفی با افزایش رشد جمعیت طی بیست سال آینده، جمعیت کشور بالغ بر ۱۰۰ میلیون نفر خواهد شد و نیاز اراضی فاریاب در بیست سال آینده به ۳۰ میلیون هکتار بالغ خواهد شد. این بدین معنی است که برای تأمین غذای جمعیت بیست سال آینده با توجه به منابع آب محدود و رو به کاهش، به ۳۰ میلیون هکتار اراضی آبی نیاز خواهد بود. دو راه عملی برای رسیدن به این هدف وجود دارد:

۱- افزایش راندمان مصرف آب در مزرعه از طریق کاهش رواناب و نفوذ عمقی

۲- کم آبیاری و آبیاری کمتر از حد نیاز گیاه که خود منجر به بالا بردن راندمان مصرف آب می گردد. بیشترین تلفات به ترتیب در حین کاربرد آب در سطح مزرعه و انتقال اتفاق می افتد و چنانچه جلوی اینگونه تلفات گرفته شود، راندمان افزایش پیدا می کند. پوشش انهار و استفاده صحیح از آب در مزرعه می تواند تا حدودی از تلفات آب جلوگیری کند.

روش اساسی برای کاهش تلفات آب، تغییر روش های آبیاری سنتی است که این تغییر به دو صورت امکان پذیر است:

۱- تغییر به روش های آبیاری سطحی مدرن

۲- تغییر به روش های آبیاری تحت فشار

در شرایط کنونی و با توجه به وضعیت کشاورزی ایران، توسعه روش های آبیاری تحت فشار در اراضی سنتی راهی مطمئنتر و کاراتر از روش های سطحی مدرن خواهد بود.

از آنجا که تریج و توسعه روش های آبیاری تحت فشار را دولت در دستور کار خود قرار داده است، امید می رود با اتخاذ این روش که فراهم شده است، سطح قابل توجهی از زمین های کشاورزی در مناطق کم آب، زیر پوشش روش های آبیاری تحت فشار قرار گیرد.

با توجه به مطالب فوق الذکر، این کتاب سعی شده اصول کاربردی طراحی سیستم آبیاری قطره ای ارائه گردد، به این امید که گامی در جهت استفاده بهینه از این سیستم در کشور برداشته شده و از مزایای آن به نحو مطلوبی استفاده شود.