

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ب..... آبیاری فطره‌ای

آبیاری قطرہای

تألیف: ساموئل داسبرگ
دنی اور

ترجمہ
دکتر عبدالمجید لیاقت
مهندس مازیار ملایی کندلوس



انتشارات دانشگاه تهران

شماره ۲۹۷۴

شماره مسلسل ۶۰۸۲

Dasberg, s.	داسبرگ، اس.، ۱۹۳۰ - م.	
آبیاری قطره‌ای / تألیف ساموئل داسبرگ، دنی اور؛ ترجمه عبدالمجید لیاقت، مازیار ملایی کندلوس. تهران: دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات، ۱۳۸۸،		
۲۱۴ ص: مصور، جدول، نمودار. (انتشارات دانشگاه تهران: شماره ۲۹۷۴).		
ISBN 978-964-03-5877-1		
Dirp Irrigation, 1999.	فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیبا.	
	عنوان اصلی:	
	کتابنامه: ص. ۲۰۱ - ۲۱۴.	
آبیاری قطره‌ای. اور، دنی، ۱۹۵۵ - م. O, Dani لیاقت، عبدالمجید، مترجم. ملایی کندلوس، مازیار، ۱۳۶۱ - مترجم. دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات.		
۱۳۸۸	۶۳۱/۵۸۷	S ۶۱۹ / آ ۲ د ۲
۱۶۴۲۵۰۷		شماره کتابشناسی ملی

عنوان: آبیاری قطره‌ای

تألیف: ساموئل داس برگ، دنی اور

ترجمه: دکتر عبدالمجید لیاقت - مهندس مازیار ملایی کندلوس

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۸۸

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

شابک: ۱ - ۵۸۷۷ - ۰۳ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN 978-964-03-5877-1

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مترجمان است»

«کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است»

بها: ۳۲۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - سایت: www.press.ut.ac.ir

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۰۱۲۰۷۸

فهرست

پیشگفتار	ی
۱-۱ تعریف	۱
۲-۱ تاریخچه	۱
۳-۱ ویژگی های آبیاری قطره ای	۶
۱-۳-۱ محاسن	۶
۱-۳-۱-۱ توزیع دقیق آب	۷
۲-۳-۱-۱ ایجاد پتانسیل آب بالا در خاک محیط ریشه	۷
۳-۳-۱-۱ خیس شدگی موضعی سطح خاک	۸
۴-۳-۱-۱ خشک نگهداشتن شاخ و برگ	۱۱
۵-۳-۱-۱ استفاده از آب با کیفیت پایین	۱۱
۶-۳-۱-۱ انرژی و منافع اقتصادی	۱۳
۷-۳-۱-۱ کاربرد کود، علف کش و آفت کش (کود آبیاری و شیم آبیاری)	۱۵
۸-۳-۱-۱ امکان آبیاری در خاکها یا اراضی نامتعارف	۱۶
۹-۳-۱-۱ آبیاری فضای سبز	۱۶
۱۰-۳-۱-۱ آبیاری گیاهان حساس	۱۷
۲-۳-۱ محدودیت ها	۱۷
۱-۲-۳-۱ گرفتگی قطره چکان ها	۱۷
۲-۲-۳-۱ تجمع نمک در خاک	۲۰
۳-۲-۳-۱ آسیب های خارجی	۲۱
۴-۲-۳-۱ عدم امکان کنترل اقلیم ها	۲۱
۵-۲-۳-۱ آبیاری برای جوانه زنی	۲۱
۶-۲-۳-۱ محدودیت های بهره برداری	۲۲

و..... آبیاری قطره‌ای

تجهیزات سیستم قطره ای..... ۲۳

۱-۲ قطره چکان‌ها..... ۲۳

۱-۱-۲ دبی خروجی و تغییرات آن..... ۲۳

۲-۱-۲ شیوه اتلاف فشار..... ۲۳

۳-۱-۲ استقرار قطره چکان بر روی لاترال..... ۲۸

۴-۱-۲ تنظیم دبی با تغییر فشار..... ۲۹

۵-۱-۲ رژیم جریان..... ۲۹

۶-۱-۲ رابطه دبی- فشار قطره چکان..... ۳۱

۷-۱-۲ تأثیرات دما..... ۳۲

۲-۲ لاترال‌ها..... ۳۳

۳-۲ لوله اصلی..... ۳۵

۴-۲ فیلترها..... ۳۵

۱-۴-۲ جداکننده های سانتریفیوژ (فیلترهای گردابی یا هیدروسیکلون)..... ۳۶

۲-۴-۲ فیلترهای شنی..... ۳۷

۳-۴-۲ فیلترهای توری (شکل ۲-۱۰)..... ۳۸

۴-۴-۲ فیلترهای دیسکی (شکل ۲-۱۱)..... ۳۹

۵-۴-۲ تصفیه شیمیایی آب..... ۴۰

۵-۲ سیستم‌های کوددهی..... ۴۲

۱-۵-۲ روش لوله و نتوری..... ۴۳

۲-۵-۲ تانک کود (سیستم کنارگذر)..... ۴۴

۳-۵-۲ سیستم تزریق..... ۴۵

۶-۲ اتوماسیون..... ۴۶

رژیم آب و نمک در خاک..... ۵۱

۱-۳ شبیه سازی رژیم های آب در خاک..... ۵۱

۱-۱-۳ معادلات جریان آب..... ۵۱

ز	فهرست
۵۳	۲-۱-۳ راه حل های عددی - شرایط عمومی جریان
۵۸	۳-۱-۳ حل های تحلیلی - جریان ماندگار و جریان انتقالی
۶۸	۴-۱-۳ کاربرد حل های تحلیلی - مثالهای تشریحی
۷۰	۵-۱-۳ حل های تحلیلی - جنبه های طراحی در مقابل جنبه های مدیریتی
۷۱	۶-۱-۳ مدل های توزیع رطوبت بر اساس هندسه مختصاتی و تعادل حجمی
۷۶	۷-۱-۳ جذب آب توسط گیاه
۸۲	۲-۳ شبیه سازی حرکت و توزیع املاح
۸۲	۱-۲-۳ املاح و آبیاری قطره ای
۸۳	۲-۲-۳ معادلات انتقال املاح
۸۷	۳-۲-۳ راه حل های عددی برای انتقال املاح در آبیاری قطره ای
۸۹	۴-۲-۳ راه حل های تحلیلی برای انتقال املاح
۹۲	۵-۲-۳ اثرات متقابل املاح و گیاه
۹۷	طراحی سیستم قطره ای
۹۷	۱-۴ ملاحظات کلی
۹۸	۲-۴ دبی و فاصله قطره چکان
	۱-۲-۴ فاصله قطره چکان ها در شرایطی که بین پیازهای رطوبتی همپوشانی وجود ندارد
۹۹	ندارد
۱۰۳	۲-۲-۴ دبی و فاصله قطره چکان برای یک نوار خیس شده
۱۰۶	۳-۴ طراحی هیدرولیکی لاترالها
۱۰۶	۱-۳-۴ شیب یکنواخت
۱۱۲	۲-۳-۴ شیب غیر یکنواخت
۱۱۵	۳-۳-۴ لوله با قطرهای متغیر
۱۱۸	۴-۳-۴ افت انرژی در محل اتصال قطره چکان
۱۱۸	۴-۴ طراحی هیدرولیکی لوله اصلی و نیمه اصلی
۱۱۸	۱-۴-۴ طراحی لوله اصلی و نیمه اصلی

ح..... آبیاری قطره‌ای

- ۱۱۹..... ۲-۴-۴ استفاده از کامپیوتر در طراحی هیدرولیکی
- ۱۲۰..... ۵-۴ تأثیرات تغییر پذیری در خصوصیات هیدرولیکی، خاک و گیاه
- ۱۲۰..... ۱-۵-۴ تأثیر قطره‌چکان و تغییر پذیری هیدرولیکی
- ۱۲۶..... ۲-۵-۴ اثرات تغییرات مکانی خاک و منطقه ریشه گیاه
- ۱۲۹..... ۳-۵-۴ تأثیر تغییرات مکانی خصوصیات خاک در پایش شرایط رطوبتی خاک
- ۱۳۲..... ۶-۴ طراحی سیستم فیلتراسیون
- ۱۳۲..... ۱-۶-۴ کیفیت آب
- ۱۳۴..... ۲-۶-۴ تصفیه آب
- ۱۳۵..... ۷-۴ طراحی سیستم کود آبیاری
- ۱۳۸..... ۸-۴ آبیاری قطره‌ای زیر سطحی
- ۱۳۹..... ۹-۴ آبیاری قطره‌ای در گلخانه‌ها

پایش و مدیریت سیستمهای قطره‌ای

- ۱۴۱..... ۱-۵ ملاحظات کلی
- ۱۴۲..... ۲-۵ برنامه‌ریزی آبیاری و بیلان آبی
- ۱۴۴..... ۱-۲-۵ میزان آبیاری و ظرفیت سیستم
- ۱۴۵..... ۲-۲-۵ تأثیر زمان در یک روز (صبح، ظهر، شب)
- ۱۴۷..... ۳-۲-۵ تبخیر و تعرق و ضرائب گیاهی
- ۱۵۰..... ۴-۲-۵ مدیریت آبیاری بر اساس حد آستانه
- ۱۵۳..... ۳-۵ روش‌های پایش (Monitoring) سنسورها و رهنمودهای آبیاری
- ۱۵۴..... ۱-۳-۵ سنسورهای خاک برای پایش وضعیت رطوبتی خاک
- ۱۶۷..... ۲-۳-۵ پایش اقلیمی تبخیر و تعرق
- ۱۷۰..... ۳-۳-۵ پایش گیاهی
- ۱۷۳..... ۴-۵ ارزیابی و نگهداری سیستم‌های قطره‌ای

ط.....	فهرست
۱۷۷.....	کاربردهای عملی آبیاری قطره‌ای
۱۷۷.....	۱-۶ باغات (درختان میوه) و درختان تزئینی
۱۷۸.....	۱-۱-۶ مرکبات
۱۸۴.....	۲-۱-۶ آووکادو
۱۸۵.....	۳-۱-۶ درختان خزاندار
۱۸۷.....	۴-۱-۶ تاکستان
۱۸۹.....	۲-۶ گیاهان زراعی و علوفه‌ای
۱۸۹.....	۱-۲-۶ پنبه
۱۹۲.....	۲-۲-۶ گیاهان ردیفی دیگر
۱۹۳.....	۳-۲-۶ نیشکر
۱۹۴.....	۴-۲-۶ گیاهان علوفه‌ای
۱۹۵.....	۳-۶ سبزیجات
۱۹۷.....	۴-۶ آبیاری زیرزمینی
۲۰۱.....	منابع

پیشگفتار

کشور ما از جمله کشورهایی است که در کمربند خشک و نیمه خشک قرار گرفته و با کمبود جدی آب مواجه است. از طرفی بیش از ۹۰ درصد آبهای استحصالی در کشاورزی استفاده می‌شود که این نسبت در سالهای آتی بخاطر رشد جمعیت و گسترش صنعت و شهرها رو به کاهش نیز خواهد بود. به همین دلیل تأمین غذای بیشتر با آب کمتر یا افزایش بهره‌وری آب، موضوع مورد توجه و از سیاست‌های اولویت‌دار وزارت جهاد کشاورزی می‌باشد. در همین راستا، وزارت جهاد کشاورزی توسعه سالانه ۲۰۰ هزار هکتار آبیاری تحت فشار بخصوص سیستم‌های آبیاری قطره‌ای را در برنامه چشم‌انداز خود مدنظر قرار داده است.

در این کتاب سعی شده است تا فاصله‌ای که بین متخصصین فیزیک خاک، زراعت، باغبانی، مهندسیین هیدرولیک، طراحان، سازندگان و بهره‌برداران سیستم‌های آبیاری قطره‌ای وجود دارد را برطرف نماید. اعتقاد بر این است که پیشرفت آبیاری قطره‌ای نیازمند همکاری و مشارکت همه‌جانبه متخصصین امر می‌باشد. در دهه گذشته پیشرفتهای زیادی در زمینه آبیاری قطره‌ای حاصل شده است، اگرچه سطح اراضی تحت پوشش آبیاری قطره‌ای به همان نسبت گسترش نیافته است. لیکن، دانش و درک ما از مسایلی چون توزیع آب و نمک در خاک و پاسخ گیاهان نسبت به آنها به‌طور وسیع گسترش یافته است. وسایل زیادی برای طراحی بهینه سیستم‌های آبیاری قطره‌ای توسعه یافته است که مهمترین پیشرفتهای مربوط به ساخت قطعات پیچیده بوده است. در این ارتباط، نه تنها انواع پیشرفته قطره‌چکان‌ها و لترال‌ها، بلکه وسایل کمکی نظیر سیستم‌های فیلتراسیون، حسگرها و تنظیم‌کننده‌ها را می‌توان نام برد. این کتاب روی مطالبی که یک تعادل مناسب بین طراحی هیدرولیکی آبیاری قطره‌ای و جنبه‌های مدیریتی و نگهداری سیستم ایجاد کند، تأکید دارد، آبیاری قطره‌ای پتانسیل بالایی برای راندمان مصرف آب بالا دارد، ولی سیستم‌های بسیاری وجود دارد که خوب طراحی شده ولی از مدیریت ضعیف رنج می‌برند.

کتاب حاضر با این دیدگاه ترجمه شده است که بعنوان یک کتاب درسی برای دانشجویان بخصوص مقطع تحصیلات تکمیلی و نیز برای مهندسیین طراح مورد استفاده است. در این کتاب علاوه

پیشگفتار.....ک

بر ذکر مطالب نظری و کاربردی عملی، شبیه‌سازی حرکت آب و نمک با حل معادلات جریان و انتقال املاح به صورت عددی و تحلیلی همراه با ذکر مثال مورد توجه و تأکید قرار گرفته است. پایین و مدیریت سیستم‌های قطره‌ای یکی دیگر از فصل‌های این کتاب می‌باشد که به موضوعات و مباحث مربوط به آب خاک، اقلیم و وضعیت آب موجود در گیاهان برای برنامه‌ریزی آبیاری و کود آبیاری به همراه بعضی از جنبه‌های کنترل سیستم می‌پردازد.

امید است که این کتاب برای دانشجویان تکمیلی و متخصصینی که با سیستم‌های آبیاری قطره‌ای در کشاورزی فاریاب نفش دارند، مفید و قابل استفاده بوده و امکان توسعه و مدیریت صحیح این سیستم‌ها برای ارتقاء بهره‌وری آب که در کشور ما یک امر ضروری است، تحقق یابد. در پایان ضمن تشکر از آقای دکتر عباس ستوده‌نیا عضو هیئت علمی دانشگاه بین‌المللی امام‌خمینی (قدس سره) که در ویرایش این کتاب ما را یاری داده‌اند کمال تشکر را دارد.

عبدالمجید لیاقت