بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده کشاورزی

گروه مهندسی آب

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی

موضوع:

ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری تحت فشار پایاب سد ستارخان اهر

استاد راهنما:

دکتر حسین رضایی

استاد مشاور:

دکتر حجت احمدی

اساتید داور:

دکتر جواد بهمنش **دکتر رضا وردی نژاد**

تنظیم و نگارش:

صابر سمنی

بهمن ماه ۱۳۹۱

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

آنان که دستشان بوسه‌گاه خورشید است و سخاوت قلبشان ملائک را به اشک مـی‌آورد و هـیچ انسـانی را توانایی قدردانی شایسته از آنان نمی‌باشد و تقدیم به آنان که پشتیبان و مشوق من در طول تحصیلم بوده‌اند.

تقدیر و تشکر

به استناد فرمایش گوهر بار پیامبر عظیم الشأن اسلام، حضرت محمد (ص)که می‌فرمایند: ‹‹من لم یشکر المخلوق ولم یشکرالخالق›› لازم می‌دانم از اساتید راهنمای محترم پایان‌نامه دکتر حسین رضایی و مشاور محترم دکتر حجت احمدی و اعضای محترم هیئت علمی گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه و مدیر گروه محترم گروه مهندسی آب دکتر سینا بشارت، مهندس مرتضی فریان مسئول شبکه سد ستارخان و کلیه کارکنان امور منابع آب شهرستان اهر و مهندس امامی مسئول آب و خاک جهاد کشاورزی شهرستان اهر و مهندس محمود شهسوار و تمامی کسانی که در تهیه و آماده‌سازی پروژه، اینجانب را یاری نمودند، تقدیر و تشکر نمایم.

چکیده:

با توجه به شرایط اقلیمی ایران، محدودیت منابع آبی، پایین بودن راندمان آبیاری در روش‌های سنتی از یک طرف، وجود عرصه‌ی توسعه زمین‌های آبی و نیاز روز افزون مواد غذایی کاربرد روش‌های آبیاری بارانی به عنوان یکی از موُثرترین راه‌های استفاده بهینه از منابع آب موجود را اجتناب ناپذیر می‌نماید. یکی از اجزاء لاینفک هر طرح آبیاری بارانی، به منظور اصلاح سیستم و مدیریت آن، بررسی و ارزیابی آن می‌باشد. در این تحقیق آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک در شهرستان اهر واقع در شمال استان آذربایجان شرقی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. میانگین ضریب یکنواختی کریستین سن (CU)، یکنواختی توزیع (DU)، راندمان پتانسیل در ربع پایین (PELQ)، راندمان واقعی در ربع پایین اراضی (AELQ)، به ترتیب برابر ۶۸/۸۳، ۵۴/۳۵، ۴۷/۳۸، ۴۷/۳۸ درصد بدست آمد. اکثر طرح‌ها دارای راندمان پایینی بوده و یکنواختی توزیع آب در آن‌ها کمتر از مقادیر توصیه شده می‌باشد. در نتیجه پدیده کم آبی در بیشتر نقاط مزرعه حاکم بوده، طوریکه در بعضی از طرح‌ها آثار کم آبیاری روی محصولات مزرعه مشاهده گردید. علت اساسی در پایین بودن راندمان سیستم‌ها، پایین بودن فشار کارکرد آبپاش‌ها به علت تعداد زیاد آبپاش‌های در حال کار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری بارانی، سیستم کلاسیک ثابت، ارزیابی، راندمان

فهرست مطالب

فصل اول / کلیات

۱-۱- مقدمه ۱

۱-۲- ارزیابی ۲

۱-۳- ضرورت انجام تحقیق ۳

۱-۴- اهداف تحقیق ۴

فصل دوم / تئوری مسئله و پیشینه تحقیق

۲-۱- روش‌های آبیاری ثقلی ۵

۲-۱-۱- روش آبیاری ثقلی نواری ۵

۲-۱-۲- روش آبیاری ثقلی کرتی ۵

۲-۱-۳- روش آبیاری ثقلی جوی پشته‌ای (نشتی) ۶

۲-۱-۴- روش آبیاری ثقلی شیاری (فارو) ۶

۲-۲- روش‌های آبیاری تحت فشار ۶

۲-۳- آبیاری بارانی ۶

۲-۴- اجزاء یک سیستم آبیاری بارانی ۶

۲-۴-۱- پمپ ۶

۲-۴-۲- مجموعه خطوط اتصالات ۷

۲-۴-۳- آبپاش‌ها ۷

۲-۵- انواع سیستم‌های آبیاری بارانی ۸

۲-۵-۱- سیستم کاملاً متحرک ۹

۲-۵-۲- سیستم‌های جابجائی با دست ۹

۲-۵-۳- سیستم حرکت کششی با تراکتور (لوله‌های فرعی یدک انتهائی) ۱۰

۲-۵-۴- سیستم حرکت کششی با دست ۱۱

۲-۵-۵- سیستم حرکت روی چرخ (لوله‌های فرعی غلتکی کناری) ۱۲

۲-۵-۶- سیستم ثابت ۱۲

۲-۵-۷- دستگاه دوار مرکزی ۱۳

۲-۵-۸- دستگاه سیار با آبپاش پیکانی ۱۵
۲-۵-۹- دکل متحرک ۱۶
۲-۵-۱۰- ماشین آبپاش خودرو (دستگاه سیار با آبپاش تفنگی) ۱۶
۲-۶- معایب و محاسن سیستم‌های مختلف آبیاری بارانی ۱۷
۲-۶-۱- سیستم کاملاً متحرک ۱۷
۲-۶-۲- سیستم نیمه متحرک ۱۸
۲-۶-۳- سیستم ثابت ۱۸
۲-۶-۴- دستگاه دوار مرکزی ۱۸
۲-۷- روش‌های آبیاری موضعی (Localized irrigation) ۱۹
۲-۷-۱- روش آبیاری قطره‌ای ۲۱
۲-۷-۲- روش آبیاری میکرو ۲۲
۲-۸- انتخاب مناسب‌ترین روش آبیاری تحت فشار ۲۲
۲-۸-۱- وضعیت آب و هوائی منطقه ۲۲
۲-۸-۲- منابع آب ۲۳
۲-۸-۳- منابع خاک ۲۵
۲-۸-۴- شرایط توپوگرافی ارضی ۲۶
۲-۸-۵- گیاه ۲۶
۲-۸-۶- شکل و وسعت مزرعه ۲۷
۲-۸-۷- عوارض طبیعی موجود در زمین ۲۸
۲-۸-۸- مسائل اجتماعی و فرهنگی ۲۸
۲-۸-۹- مسائل اقتصادی پروژه ۲۸
۲-۸-۱۰- مسائل امنیتی موجود در منطقه ۲۹
۲-۹- مراحل دستیابی به یک سیستم کارآمد ۲۹
۲-۹-۱- مطالعات پایه ۲۹
۲-۹-۲- طراحی ۳۳
۲-۹-۳- نصب و اجراء ۳۳
۲-۹-۴- ارزیابی ۳۳

۲-۹-۵- بهره برداری و نگهداری ۳۳
۲-۱۰- یکنواختی توزیع آب ۳۳
۲-۱۰-۱- ضریب یکنواختی توزیع کریستین سن (CU) ۳۴
۲-۱۰-۲- ضریب یکنواختی هارت و رینولدز (CUn) ۳۵
۲-۱۰-۳- ضریب یکنواختی ویلکوس اسوالز (CUw) ۳۵
۲-۱۰-۴- ضریب یکنواختی کارملی (CUcr) ۳۵
۲-۱۰-۵- راندمان الگوی USDA ۳۶
۲-۱۰-۶- ضریب یکنواختی بیل ۳۶
۲-۱۰-۷- توزیع یکنواختی هاوائی ۳۷
۲-۱۰-۸- ضریب یکنواختی توزیع (DU) ۳۷
۲-۱۰-۹- رابطه CU و DU و کاربرد آن‌ها ۳۷
۲-۱۱- پیشینه تحقیق ۳۸
فصل سوم / مواد و روش ها
۳-۱- موقعیت محدوده مطالعاتی ۴۴
۳-۲- منابع آبی شهرستان اهر ۴۵
۳-۳- سد مخزنی ستارخان ۴۶
۳-۳-۱- مشخصات سد ستارخان ۴۷
۳-۴- پایاب سد ستارخان ۴۸
۳-۵- روش تحقیق ۵۰
۳-۶- مطالعات میدانی (مزرعه‌ای) ۵۰
۳-۶-۱- اندازه گیری پارامترهای خاک ۵۱
۳-۶-۲- اندازه گیری پارامترهای اقلیمی ۵۱
۳-۶-۳- اندازه گیری مربوط به سیستم آبیاری ۵۲
۳-۷- مطالعات آزمایشگاهی ۵۵
۳-۷-۱- بافت خاک ۵۵
۳-۷-۲- وزن مخصوص ظاهری خاک ۵۵
۳-۷-۳- وزن مخصوص حقیقی ۵۵

۳-۷-۴- هدایت الکتریکی ۵۵
۳-۷-۵- اسیدیته خاک ۵۶
۳-۷-۶- نسبت جذبی سدیم ۵۶
۳-۷-۷- ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی ۵۶
۳-۷-۸- پتاسیم..... ۵۶
۳-۷-۹- نسبت جذبی سدیم ۵۶
۳-۷-۱۰- کلر ۵۶
۳-۷-۱۱- کربنات ۵۶
۳-۷-۱۲- بی کر بنات ۵۶
۳-۷-۱۳- هدایت الکتریکی و اسیدیته..... ۵۷
۳-۸- پارامترهای مورد ارزیابی در آبیاری بارانی ۵۷
۳-۸-۱- یکنواختی ۵۸
۳-۸-۲- راندمان کاربرد ربع پایین ۵۹
۳-۸-۳- راندمان پتانسیل ربع پایین ۶۰
۳-۹- تلفات پاششی ۶۱
۳-۱۰- کفایت آبیاری ۶۱
۳-۱۱- یکنواختی توزیع نصف پایین ۶۲
۳-۱۲- کفایت آبیاری ربع پایین ۶۲
فصل چهارم / بحث و نتایج
۴-۱- وضعیت پروژه‌های آبیاری بارانی ۶۳
۴-۲- مشخصات طرح‌های مورد بررسی..... ۶۳
۴-۳- نتایج بررسی وضعیت طراحی و اجرای پروژه‌ها..... ۶۶
۴-۳-۱- مطالعات پایه ۶۶
۴-۳-۱-۱- نقشه توپوگرافی..... ۶۶
۴-۳-۱-۲- مساحت پروژه..... ۶۷
۴-۳-۱-۳- آزمایش آب و خاک ۶۷
۴-۳-۲- گزارش فنی طراحی و اجرای پروژه‌ها ۶۸

۴-۳-۲-۱- تطابق نقشه طراحی با اجرا ۶۸
۴-۳-۲-۲- آبپاش ۶۹
۴-۳-۲-۳- آرایش آبپاش‌ها ۶۹
۴-۳-۲-۴- تعداد آبپاش در حال کار ۷۰
۴-۳-۲-۵- برنامه ریزی ۷۰
۴-۳-۲-۶- فشار سیستم‌ها ۷۱
۴-۳-۲-۷- کیفیت لوازم و تجهیزات طرح[1] ۷۱
۴-۴- مدیریت سیستم‌ها آبیاری بارانی ۷۱
۴-۵- بررسی نتایج ارزیابی پروژه‌ها ۷۲
۴-۶- چیدمان ضربدری ۸۳
۴-۶-۱- مقایسه CU ضربدری و CU کریستیانسن ۸۵
۴-۶-۲- مقایسه DU ضربدری و DU کریستیانسن ۸۹
۴-۷- عمق آب جمع شده در قوطی‌ها ۹۲
۴-۸- رابطه دبی و فشار ۹۶
۴-۹- تلفات باد ۹۷
۴-۱۰- مدت آبیاری ۹۷
۴-۱۱- راهکارهای بالا بردن راندمان آبیاری ۹۷
۴-۱۱-۱- تاثیر باد ۹۸
۴-۱۲- ارزیابی سیستم از لحاظ میزان برداشت ۱۰۰
فصل پنجم / نتیجه و پیشنهادات
۵-۱- نتیجه گیری ۱۰۱
۵-۲- پیشنهادات ۱۰۴

فهرست جداول

فصل دوم

جدول (۲-۱) جزئیات جمع آوری اطلاعات مورد نیاز پروژه‌های آبیاری تحت فشار ۳۱
جدول (۲-۲) رابطه آماری CU وDU ۳۸
جدول (۲-۳) نتایج پارامترهای ارزیابی برحسب درصد در مشهد و تربت حیدریه در دو نوع سیستم خراسان ۴۲

فصل سوم

جدول (۳-۱) اطلاعات طرح‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی اجرا شده ۴۶
جدول (۳-۲) پایاب سد ستارخان ۴۸
جدول (۳-۳) طرح‌های اجرا شده آبیاری قطره‌ای پایاب سد ستارخان ۵۰
جدول (۳-۴) مشخصات طرح‌ها ۵۰
جدول (۳-۵) راهنمای محدوده‌های توصیه شده کیفیت آب ۵۷

فصل چهارم

جدول (۴-۱) خلاصه بررسی یکی از طرح‌های مورد بررسی ۶۶
جدول (۴-۲) نتایج آزمایش آب ۶۷
جدول (۴-۳) نمونه‌ای از نتایج آزمایش خاک در روستای پسته بیگ ۶۸
جدول (۴-۴) مشخصات گزارشات طرح‌های ارزیابی در سیستم کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک ۷۲
جدول (۴-۵) سرعت باد و درجه حرارت هوا در زمان ارزیابی سیستم‌های مورد مطالعه ۷۳
جدول (۴-۶) نتایج طرح‌های ارزیابی در سیستم کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک ۷۳
جدول (۴-۷) CU و DU بدست آمده از چیدمان ضربدری و مقایسه آن با CU و DU کریستیانسن ۸۵
جدول (۴-۸) چولیدگی و کشیدگی داده ها ۹۴
جدول (۴-۹) مقدار تلفات آبی بر اثر باد بردگی و تبخیر در طرح‌های مورد مطالعه ۹۷

فصل پنجم

جدول (۵-۱) نتایج بررسی و تطابق طرح‌ها در طراحی و اجرا ۱۰۱

فهرست اشکال

فصل دوم

شکل (۲-۱) سیستم آبیاری بارانی نیمه متحرک (جابجایی با دست) ۱۰
شکل (۲-۲) سیستم آبیاری بارانی آبفشان خطی چرخدار ۱۳
شکل (۲-۳) سیستم آبیاری بارانی دوار مرکزی ۱۵

فصل سوم

شکل (۳-۱)موقعیت شهرستان اهر و سد ستارخان اهر ۴۴
شکل (۳-۲) نمای کلی پایاب سد ستارخان..... ۴۹
شکل (۳-۳) نحوه چیدن قوطی‌ها..... ۵۳
شکل (۳-۴) نحوه قرائت حجم آب داخل لیوان ۵۴

فصل چهارم

شکل (۴-۱) وضعیت نامناسب کانال انتقال آب در یکی از طرح‌ها..... ۶۴
شکل (۴-۲) خراب شدن شیرخودکار و بی توجهی کشاورز به آن در یکی از طرح‌ها ۶۴
شکل (۴-۳) غیر اصولی بودن اجرای آبیاری و تلف شدن آب ۶۵
شکل (۴-۴) غیر اصولی استفاده کردن از آبپاش‌ها و ایجاد رواناب در مزرعه ۶۵
شکل (۴-۵) عدم تطابق آبپاشهای اجرا با طراحی..... ۶۹
شکل (۴-۶) تعداد آبپاش های در حال کار روی یک لترال..... ۷۰
شکل (۴-۷) شبکه اندازه گیری در اطراف دو لوله جانبی در طرح P4-F2..... ۷۵
شکل (۴-۸) شبکه هم پوشانی و شبیه سازی شده در طرح P4-F2..... ۷۶
شکل (۴-۹) نمایش سه بعدی الگوی پخش آب در دو طرح P4-F2 بدون هم پوشانی..... ۷۷
شکل (۴-۱۰) خطوط منحنی‌های همباران مشاهده (آب داده شده) در بین دو آبپاش در دو طرح P4-F2 بدون هم پوشانی ۷۸
شکل (۴-۱۱) نمایش سه بعدی هم پوشانی شده الگوی پخش آب در دو طرح P4-F2..... ۷۹
شکل (۴-۱۲) خطوط منحنی‌های همباران مشاهده (آب داده شده) هم پوشانی شده در بین دو آبپاش در دو طرح P4-F2. ۸۰
شکل (۴-۱۳) چیدمان قوطی‌ها در حالت ضربدری..... ۸۴
شکل (۴-۱۴) رابطه CU ضربدری و CU کریستیانسن..... ۸۶
شکل (۴-۱۵) رابطه CU کریستیانسن و فشار در سرعت باد متغیر ۸۷
شکل (۴-۱۶) رابطه بین CU کریستیانسن و فشار در سرعت باد ثابت..... ۸۷
شکل (۴-۱۷) رابطه CU ضربدری و فشار در سرعت باد متغیر ۸۸
شکل (۴-۱۸) رابطه بین CU کریستیانسن و فشار در سرعت باد ثابت ۸۹
شکل (۴-۱۹) رابطه DU ضربدری و DU کریستیانسن ۸۹
شکل (۴-۲۰) رابطه DU کریستیانسن و فشار در سرعت باد متغیر ۹۰
شکل (۴-۲۱) رابطه بین DU کریستیانسن و فشار در سرعت باد ثابت ۹۰
شکل (۴-۲۲) رابطه DU ضربدری و فشار در سرعت باد متغیر ۹۱
شکل (۴-۲۳) رابطه بین DU ضربدری و فشار در سرعت باد ثابت ۹۲
شکل (۴-۲۴) عمق آب جمع شده در قوطی‌ها در حالت کارکرد دو آبپاش (بدون هم پوشانی) ۹۲
شکل (۴-۲۵) عمق آب جمع شده در قوطی‌ها در حالت هم پوشانی شده ۹۳

شکل (۴-۲۶) عمق آب جمع شده در قوطی‌ها در حالت ضربدری ۹۳
شکل (۴-۲۷) نمودار هیستوگرام برای کارکرد دو آبپاش (بدون هم پوشانی) در طرح (P2-F1) ۹۵
شکل (۴-۲۸) نمودار هیستوگرام برای کارکرد چهار آبپاش (هم پوشانی) در طرح (P2-F1) ۹۵
شکل (۴-۲۹) نمودار هیستوگرام برای حالت ضربدری در طرح (P2-F1) ۹۶
شکل (۴-۳۰) رابطه دبی و فشار ۹۶
شکل (۴-۳۱) مقایسه CU کریستیانسن و CU ضربدری در سرعت‌های مختلف باد و فشار ثابت ۹۸
شکل (۴-۳۲) مقایسه DU کریستیانسن و DU ضربدری در سرعت‌های مختلف باد و فشار ثابت ۹۹
شکل (۴-۳۳) تاثیر سرعت باد بر روی CU در آزمایش Yacoubi ۹۹
شکل (۴-۳۴) مقایسه نمودارهای تاثیر باد بر روی CU ۱۰۰

فصل اول
کلیات

۱-۱- مقدمه

در سال‌های اخیر جمعیت دنیا، به ویژه درکشورهای جهان سوم رو به افزایش گذاشته و بهبود وضعیت بهداشت، تغذیه و درمان به این امر دامن زده است لذا نیاز به مواد غذایی به طور بی‌سابقه‌ای فزونی گرفته و توجه دولت‌ها را به سوی امنیت غذایی جلب نموده است. با توجه به شرایط فوق در دهه‌های اخیر سطح وسیعی از اراضی کشاورزی، تحت کشت آبی قرارگرفته‌اند و از طر فی از آب‌های قابل استحصال، به طرق مختلف و به سرعت استفاده شده است به طوریکه بخشی از آبهای شیرین در چرخه خود به گروه آب‌های شور و یا با کیفیت پایین پیوسته است و از طرف دیگر نیاز بخش‌های مربوط به آب شرب و صنعت نیز روز به روز افزایش یافته است. مجموعه این عوامل و همچنین آینده نگری که در آن نیاز مندیهای بشری باز هم شدید خواهد شد، نگرانی‌هایی را در رابطه با کمبود آب برانگیخته است، که آن را تحت عنوان بحران آب در جهان می‌شناسیم، در رابطه با کشور ما بحران آب باز هم شدیدتر است. از نظر بارندگی کشور ایران در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده است و از زمان‌های گذشته نیز کمبود آب در این سرزمین بحث اصلی و مشکل اساسی به شمار آمده است و درحال حاضر این وضع تشدید شده است (حسین‌زاده، ۱۳۸۹).

بحران آب و مشکلات آب و آبیاری در کشور ایران را می‌توان به صورت زیر ردیف نمود:

- کمبود میزان بارندگی
- نا متناسب بودن پراکندگی مکانی و زمانی بارندگی
- کمبود منابع آبی کشور جهت تامین آب آبیاری
- بالا بودن هزینه‌های بهره برداری از منابع آبی موجود
- وجود مشکلات فنی، اقتصادی، مدیریتی و برنامه ریزی
- شدت تابش آفتاب و بالا بودن تبخیر
- نامناسب بودن توپوگرافی، وجود شیب‌های تند درگذار ازحوضه های آبخیز به دشت‌ها
- موقعیت نامتناسب و فواصل طولانی اکثر منابع آبی نسبت به مزارع
- پایین بودن نرخ محصولات کشاورزی
- حرکت در جریان بخشی از آب‌های سطحی و زیر زمینی به سمت کویر مرکزی
- آلودگی آب‌ها و خارج شدن بخشی از آن‌ها از چرخه آب‌های شیرین
- رژیم طغیان اکثر رودخانه‌های کشور، کم آبی و بی آبی آن‌ها در فصل آبیاری
- تلفات آب قنوات در فصول غیر زراعی
- حرکت و جریان بخشی از آب‌های سطحی به خارج از کشور

- عبور تعدادی از رودخانه‌های شیرین در مسیر نمکی و شور شدن آن‌ها
- پایین بودن راندمان‌های آبیاری
- رژیم بارندگی سیل آسای بهاری

به دلایلی که در بالا به آن‌ها اشاره شد، در سال‌های اخیر سعی شده است که ضمن استحصال و ذخیره هرچه بیشتر آب‌ها، کارایی و راندمان کاربرد آن در مراحل مصرف، انتقال و توزیع را بالا برده و از تلفات آب و همچنین آلوده کردن آب جلوگیری شود (حسین‌زاده، ۱۳۸۹).

برای رسیدن به این هدف بزرگ و بسیار ضروری، از جمله راه‌های معتبر و روش‌های موجه استفاده از روش‌های آبیاری تحت فشار است. مهم‌ترین مزیت روش‌های آبیاری تحت فشار، صرفه جویی در مصرف آب است. راندمان کل آبیاری در سطح کشور در مناطق و شرایط مختلف بین ۲۵ الی ۴۰ درصد است که به طور عمده مربوط به تلفات انتقال در انهار، تلفات توزیع در مزارع و تلفات مربوط به سوء مدیریت آبیاری است. درصد وسیعی از سه مشکل اساسی فوق در طرح‌های آبیاری تحت فشار از میان برداشته می‌شود(حسین‌زاده، ۱۳۸۹).

در حالت کلی آبیاری تحت فشار به ۲ بخش کلی طبقه بندی می‌شود:

- آبیاری بارانی
- آبیاری قطره‌ای

از روش‌های جدید آبیاری‌که به سرعت رو به‌گسترش می‌باشد روش آبیاری قطره‌ای است این روش طیف گسترده‌ای از آبیاری را شامل می‌شود و اسامی مختلفی به‌آن اطلاق گردیده است از جمله آبیاری موضعی، آبیاری میکرو، آبیاری قطره چکانی، خرد آبیاری، آبیاری با جریان روزانه، آبیاری روز به روز، آبیاری چکه‌ای. این واژه‌ها در نوشته‌های مختلف علمی بنا به سلیقه متخصصان انتخاب و به کار گرفته شده که همه آن‌ها مترادف هم می‌باشند از بین این اسامی آبیاری قطره‌ای بیشتر متداول است.

۱-۲- ارزیابی

هر پروژه بعد از طراحی و اجرا بایستی مورد ارزیابی قرار گرفته، کارائی و عملکرد آن پروژه تحت شرایط موجود بررسی گردد. این بررسی و نگرش به نحوه عملکرد پروژه را ارزیابی پروژه می‌نامند که این ارزیابی شامل: وضعیت طراحی، اجرا، مدیریت و لوازم بکار رفته در سیستم می‌باشد. ممکن است در مورد کارکرد صحیح یک سیستم مواردی از قبیل بهبود یکنواختی رطوبت خاک، کاهش هزینه انرژی، کاهش مصرف آب، مدیریت و برنامه ریزی راحت‌تر، کاهش رواناب و نفوذ عمقی و سلامتی گیاه در مقابل آفات و امراض مد نظر باشد. لذا ارزیابی برای تعیین میزان تحقق پذیری طرح هم در مرحله برنامه ریزی و هم در مرحله اجرا لازم است. در مرحله برنامه ریزی و طراحی، وضعیت و شرایطی که قرار است در آن شرایط هدف‌های طرح تحقق یابند، بایستی مورد ارزیابی قرار گیرند تا موانع و مشکلات موجود بررسی و در جهت رفع آن‌ها اقدام گردد (کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۱۳۷۶). در بررسی اولیه، آبپاش‌های شکسته، نازل‌ها، درپوش‌ها، شیرها،

وضعیت آب مورد توجه بوده و بعد از تعمیر نواقص فیزیکی، آزمایشات مربوط بـه ارزیـابی صـورت مـی‌گیـرد (کنونت و سولومون، ۱۹۸۸).

با ارزیابی و بررسی مشکلات پیش روی سیستم‌های آبیاری بارانی و با مطالعه پروژه‌هـایی کـه در گذشـته انجام شده می‌توان پروژه‌هایی به مراتب بهتر و کاراتر داشت و با ارائه راحـل‌هـای کلیـدی بـرای اصـلاح ایـن سیستم آبیاری، سطح استقبال عمومی کشاورزان را از این سیستم بالا برد تا بتوان به تمام مزیت‌هایی که این سیستم نسبت به دیگر سیستم‌های آبیاری دارا می‌باشد، دست یافت.

۱-۳- ضرورت انجام تحقیق

طراحی و اجرای یک سیستم آبیاری ممکن است بر اساس اصول علمی و با توجه به شـرایط آب، خـاک و گیاه صورت گرفته باشد و یا اینکه این اصول رعایت نشده و سیستم کارائی خوبی نداشته باشد.

ارزیابی روش‌های آبیاری شامل تعیین راندمان واقعی کاربرد آب و بررسی روش مدیریت مزرعه و به دست آوردن حداکثر عملکرد واقعی سیستم می‌باشد که جهت افزایش بـازدهی آبیـاری، در صـورتی کـه مـدیریت مزرعه و یا راندمان واقعی سیستم پایین باشد، بایستی با اتخاذ تدابیری به پتانسیل عملکـرد واقعـی سیسـتم رسید.

با توجه به شرایط اقلیمی ایران، محدودیت منابع آبیاری، پایین بودن راندمان‌آبیاری درروش های سـنتی، از یک طرف و وجود عرصه‌های توسعه زمین‌های آبی و نیاز روز افزون به مواد غذایی از طرف دیگـر، کـاربرد روش‌های آبیاری تحت فشار به عنوان یکی از موثرترین راه‌های استفاده بهینه از منابع آب موجود را اجتنـاب ناپذیر کرده است (حسین‌زاده، ۱۳۸۹).

در آبیاری بارانی هدف این است که آب به طور یکنواخت در مزرعه پخش شود تا حتی الامکـان از اتـلاف آب جلوگیری شود. بر همین اساس باد را دشمن آبیاری بارانی دانسته‌اند. زیـرا از یـک طـرف باعـث کـاهش یکنواختی توزیع آب یا افزایش تلفات آب می‌گردد و از طرف دیگر، مهم‌ترین عاملی است است که منجـر بـه تلفات تبخیر و باد می‌شود (ابراهیمی، ۱۳۸۵).

شدت باد یکی از مشکلات عمده در رابطه با آبیاری بارانی است کـه موجـب کـاهش رانـدمان کـاربرد آب می‌گردد. افزایش یکنواختی توزیع آب در مزرعه در صورتی امکان پذیر است کـه عوامـل و پارامترهـایی کـه موجب کم شدن یکنواختی توزیع آب می‌شوند، شناسایی و تا حد امکان کنترل شوند. طراحی و اجـرای یـک سیستم آبیاری ممکن است به نحو مطلوبی به انجام نرسیده باشد، بنابراین ارزیابی سیستم‌های آبیـاری بـدان جهت ضروری است که برای مدیر مزرعه مشخص می‌گردد که آیا اجرای سیستم مناسب بـوده و یـا بایـد در تجهیزات سیستم آبیاری مزرعه تغییراتی ایجاد گردد. برای دستیابی به عوامل مرتبط با ارزیابی، ابتدا ضروری است که اندازه گیری‌های مورد نیاز از قبیل ویژگی‌های اقلمی، پارامترهای خاک، گیاه و سیسـتم آبیـاری بـه انجام رسد. تخمین صحیح میزان تلفات تبخیر و باد در آبیاری بارانی به منظور ارائه راه کارهائی جهت توسعه و بهره برداری بهینه از منابع آبی حائز اهمیت است (اکبری و رحیم‌زادگان، ۱۳۷۵).

اگرچه در ایران طی سال‌های اخیر سیستم‌های آبیاری بارنی توانسته‌اند تا حدی جایگزین سیستم‌های سطحی شوند، اما توسعه و بهبود کیفی این سیستم‌ها مستلزم بررسی و ارزیابی وضعیت موجود طراحی و بهره‌برداری طرح‌های آبیاری بارانی اجرا شده، سازگاری آن‌ها با شرایط آب و هوایی مناطق مختلف کشور و ارائه راه حل‌های مدیریتی برای افزایش راندمان آبیاری می‌باشد.

۱-۴- اهداف تحقیق

طرح سیستم های‌آبیاری تحت فشار در پایاب سد ستارخان یکی از طرح‌های بزرگ منطقه است که به نوبه خود مشکلات خاص خودش را دارد. در این منطقه پروژه‌های آبیاری بارانی با گذشت زمان با مشکلاتی مواجه بوده است که این مشکلات درحالت کلی فنی و مدیریتی می‌باشد که ضعف مدیریت اصلی‌ترین مشکل در این طرح‌ها می‌باشد هدف از این تحقیق، بررسی و مشخص کردن مشکلات موجود در طرح‌های اجرا شده و ارائه راه حل و پیشنهادهای مفید برای از بین بردن این مشکلات و بالا بردن عملکرد این سیستم‌ها و بهتر کردن طرح‌های آتی می‌باشد و هم چنین آشنا کردن زارعین با مزیت‌های این سیستم آبیاری می‌باشد تا بتوانیم به سوال‌های زیر جواب بدهیم:

- عملکرد محصول بعد از تبدیل به سیستم آبیاری بارانی
- بدست آوردن راندمان آبیاری بارانی در منطقه مورد مطالعه
- بررسی کیفیت آب مورد استفاده در سیستم‌های آبیاری بارانی
- وضعیت یکنواختی پخش آب
- وضعیت گرفتگی و انسداد لوله‌های مورد استفاده در طرح‌ها
- بررسی تغییرات فشار و افت در سیستم‌های مورد نظر
- مشکلات موجود بر سر راه استفاده ازآبیاری بارانی در شهرستان اهر.

و هم چنین سوال‌هایی که در متن پایان نامه به آن‌ها اشاره شده است.

فصل دوم
تئوری مسئله و پیشینه تحقیق

در این فصل پس از مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی مراجع و منابع مربوط به مسائل تئوریک و تحقیقات انجام گرفته در زمینه ارزیابی آبیاری، راندمان‌های آبیاری توزیع آب در سیستم‌هایی آبیاری و عوامل موثر بر آن از جمله مسائل مهمی هستند که با مطرح کردن دیدگاه‌ها و نتایج تحقیقات گذشته به بررسی آن‌ها پرداخته می‌شود.

متداول‌ترین روش آبیاری در اراضی استان که به صورت آبی کشت می‌شوند آبیاری ثقلی می‌باشند (مهندسین مشاور بند آب، ۱۳۷۱). این روش آبیاری به انواع گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد.انواع سیستم‌های آبیاری انجام شده در سطح استان به شرح زیر می‌باشد:

۲-۱- روش‌های آبیاری ثقلی

این نوع آبیاری به روش‌های مختلفی به شرح زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

۲-۱-۱- روش آبیاری ثقلی نواری

از این روش برای آبیاری محصولاتی مثل گندم و جو استفاده می‌شود. در این روش نوارهایی به شکل مستطیل و با توجه به جنس خاک و شیب زمین، به طول ۶۰-۳۰۰ متر و عرض ۱-۳ متر و حتی در مواردی ۲۰ متر بر روی زمین‌هایی با شیب ۰/۱-۳ درصد به موازات یکدیگر ایجاد می‌گردد. هر یک از نوارها مستقلا توسط نهری از بالادست آبگیری می‌شود. محصولاتی نظیر یونجه و حبوبات نیز از این روش آبیاری نیز استفاده نمود. ابعاد نوارهای آبیاری متناسب با میزان مالکیت، ابعاد زمین، شیب قابل تغییر است. از معایب این روش آبیاری می‌توان به فرسایش آبی اراضی اشاره نمود.

۲-۱-۲- روش آبیاری ثقلی کرتی

این روش ساده‌ترین نوع آبیاری ثقلی می‌باشد. در این روش اراضی را به قطعات کوچکی به شکل چهار گوش (عموما مستطیلی شکل) تقسیم می‌نمایند که ابعاد آن با توجه به نوع زراعت‌ها و باغات متفاوت می‌باشد. از این روش عمدتا برای آبیاری سبزیجات و در برخی موارد برای محصولاتی نظیر غلات، یونجه و سایر نباتات علوفه ای استفاده می‌شود. ابعاد و مساحت کرتها متناسب با میزان آب قابل دسترس و همچنین امکانات زراعین در ایجاد آن‌ها متغیر می‌باشد. این روش آبیاری را می‌توان در اراضی با شیب کمتر از دو درصد بکار گرفت. از معایب روش آبیاری کرتی می‌توان به اتلاف اراضی توسط پشته کرتها و ایجاد مانع برای عملیات کاشت، داشت و برداشت اشاره نمود. در برخی مناطق استان از این روش برای آبیاری محصولاتی نظیر سیب زمینی، پیاز نیز استفاده می‌شود.

۲-۱-۳- روش آبیاری ثقلی جوی پشته‌ای (نشتی)

از این روش آبیاری برای محصولاتی نظیر صیفی جایت، باغات انگور و همچنین محصولات صنعتی استفاده می‌شود. در سطح استان، محصولات زراعی نظیر گوجه فرنگی و خیار با این روش آبیاری می‌شوند.

طول شیارها در روش جوی پشته‌ای با توجه به نوع گیاه و توپوگرافی و میزان مالکیت اراضی در بین بهره برداران متفاوت است.

۲-۱-۴- روش آبیاری ثقلی شیاری (فارو)

این روش مشابه روش آبیاری جوی پشته است با این تفاوت که عرض و عمق شیارها کمتر و عمدتا برای گیاهان مثل آفتابگردان، ذرت، چغندر قند، غلات و یونجه کاربرد دارد. طول شیارها در روش فارو متفاوت بوده و با توجه به شیب زمین برای غلات حدود ۴۰ – ۲۰۰ متر و برای یونجه ۵۰ – ۸۰ متر می‌باشد. در این روش آبیاری شیارها در جهت شیب عمومی زمین قرار داشته و در مواردی که شیب زمین زیاد است، شیارها به صورت موازی با خطوط تراز قرار می‌گیرند.

۲-۲-روش‌های آبیاری تحت فشار

با توجه به کاهش منابع آب سطحی و زیر زمینی طی سال‌های اخیر و با توجه به سیاست گذاری دولتی در استفاده از طرح‌های آبیاری تحت فشار از اوائل سال ۱۳۸۲ توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار در استان آذربایجان شرقی نیز آغاز گردید. سیستم‌های آبیاری تحت فشار به دو شکل عمده بارانی و موضعی تقسیم می‌گردد که هر کدام نیز دارای انواع سیستم‌های مختلف می‌باشند.

۲-۳- آبیاری بارانی

آبیاری بارانی عبارت است از پخش آب به صورت قطرات ریز شبیه باران، که این قطرات در اثر جریان تحت فشار آب از میان روزنه‌های کوچک یا نازل‌ها به وجود می‌آیند. فشار مورد نیاز اغلب از طریق پمپاژ حاصل می‌شود، اما در صورت مرتفع بودن منبع آب نسبت به زمین، از نیروی ثقل نیز پدید می‌آید (علیزاده، ۱۳۸۱).

۲-۴- اجزاء یک سیستم آبیاری بارانی

یک سیستم آبیاری بارانی به طور کلی شامل پمپ، مجموعه خطوط لوله و اتصالات و آبپاش‌ها می‌باشد (علیزاده، ۱۳۸۱).

۲-۴-۱- پمپ

برای تامین فشار مورد نیاز در محل آبپاش‌ها در صورتی که اختلاف ارتفاع جوابگوی تامین فشار نباشد، از پمپ استفاده می‌گردد. انرژی پمپاژ شامل مجموعه فشار برای سرویس آبپاش‌ها و افت بار هیدرولیکی لوله‌ها