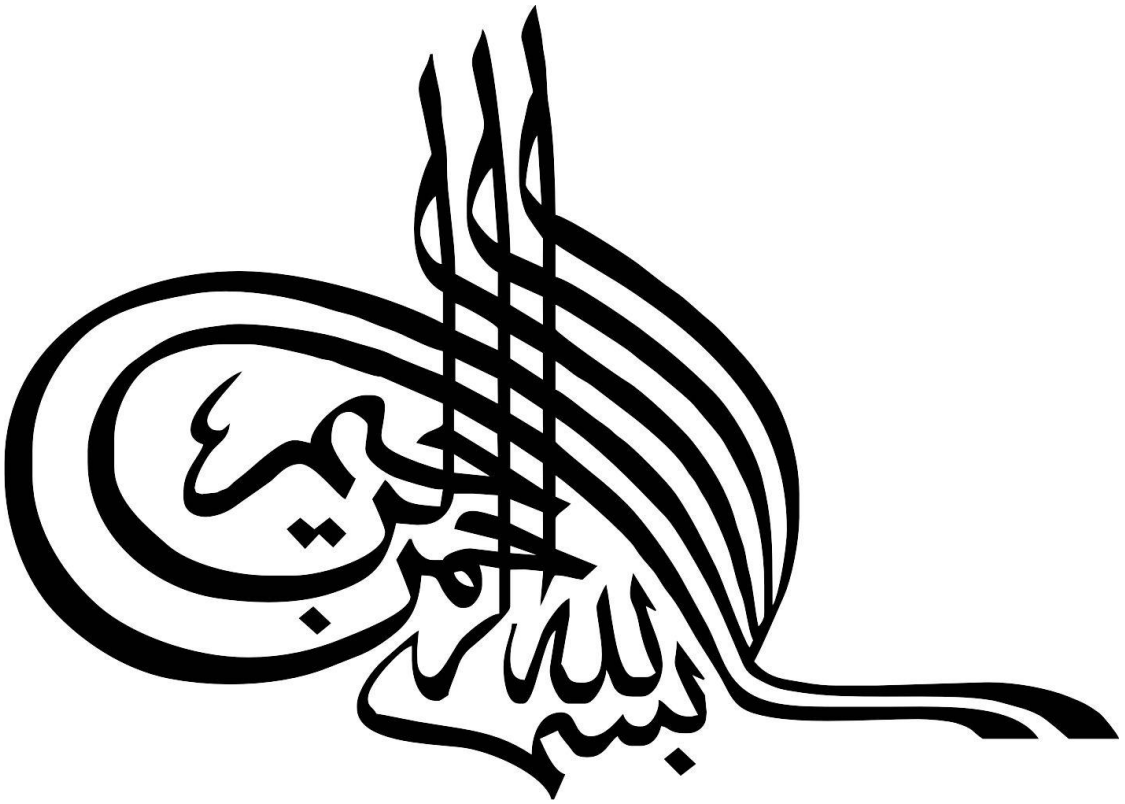
بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه ارومیه

دانشکده کشاورزی

گروه مهندسی آب

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی

موضوع:

ارزیابی نمونه ای یکنواختی توزیع فشار و دبی در آبپاش ها

(مطالعه موردی: سیستم آبیاری بارانی پایاب سد حسنلو)

اساتید راهنما:

دکتر رضا دادمهر **دکتر مهدی یاسی**

اساتید داور:

دکتر کامران زینال زاده **دکتر مجید منتصری**

تنظیم و نگارش:

ابراهیم جوهری

بهمن ماه ۱۳۹۱

تقدیم به:

پیشگاه مقدس آقا امام زمان

امام مهدی(عج)

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از زحمات تمام اساتید گروه مهندسی آب نهایت تشکر را دارم.

از زحمات اساتید راهنمای عزیزم جناب آقای دکتر رضا دادمهر و دکتر مهدی یاسی که در انجام این پایان-نامه راهنما و مشوق بنده بوده اند نیز کمال تشکر و قدردانی را دارم. آرزوی سلامت و بهروزی را برای این دو عزیز خواهانم.

همچنین بر خود واجب می دانم از برادر مهربانم آقای مهندس میر عبداله موسوی رازیان که در طول عملیات نمونه برداری و عملیات اجرایی پایان نامه همواره یار و یاور بنده بوده اند کمال سپاس و قدردانی را داشته باشم.

از همکاری صمیمانه مدیریت شرکت نو آوران عمران دانش، جناب آقای دکتر امیر نورجو و مهندس مهرداد نورجو، مدیریت محترم شرکت سلدوز آبیاران جناب آقای مهندس محمد عزیز کلانتری و سرپرست کارگاه محترم آن شرکت جناب آقای مهندس بهروز موسوی، دوستان عزیزم مهندس گوران یمین مشرفی، مهندس ارسلان فاریابی، مهندس یاسین عزیزی، مهندس احمد شوکت و مهندس کریم رحمانی نهایت سپاس و قدردانی را دارم.

در نهایت از از همکاری صمیمانه مسئولین جهاد کشاورزی و مهندسین مشاور پویاب وکشاورزان عزیز منطقه و تمام کسانیکه به نحوی در انجام این پایان نامه با اینجانب همکاری داشتند، صمیمانه تشکر می‌نمایم. باشد که دادار مهربان بر لطایف وجودشان بیفزاید.

چکیده:

دقت در طراحی و بهره برداری صحیح از سیستم های آبیاری بارانی برای توسعه و بهبود کیفی آنها بسیار ضروری است. همچنین سازگاری این سیستم ها با شرایط آب و هوایی مناطق مختلف کشور حائز اهمیت می باشد. هدف از این پژوهش، ارزیابی یکنواختی توزیع دبی و فشار در آبپاش های سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت اجرا شده در دشت حسنلو در استان آذربایجان غربی می باشد. به استناد گزارش سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی پروژه ۷۷۵۰ هکتاری پایاب سد حسنلو از سال ۱۳۸۳ شروع شده است. این پروژه حدود ۱۵۰۰ بهره بردار دارد که در مجموع مبلغی بالغ بر ۳۵۰ میلیارد ریال اعتبار برای آن در نظر گرفته شده است. از این مبلغ ۳۰ درصد سهم کشاورز و ۷۰ درصد کمک بلاعوض از طرف دولت به کشاورزان می باشد. هزینه های سنگین احداث تأسیسات جدید آبیاری، تلاش همه دست اندرکاران و کارشناسان را برای حصول به مدیریت بهره برداری مناسب از سیستم های آبیاری موجود و به کارگیری تکنولوژی های نوین آبیاری در جهت افزایش راندمان مصرف آب الزامی می نماید. برای این منظور ۴ سیستم آبیاری بارانی کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک از ۴ مزرعه و از بین ۳۳ سیستم که حداقل یک فصل زراعی از بهره برداری آنها سپری شده بود انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفت.

در ارزیابی سیستم های آبیاری مزارع فوق از معیارهای ضریب یکنواختی کریستیانسن (CU)، یکنواختی توزیع (DU)، استفاده گردید. مقادیر متوسط این پارامترها برای ۴ مزرعه ی ارزیابی شده به ترتیب، ۷۷/۳ و ۷۱/۱۵ درصد به دست آمد. از بین مزارع ارزیابی شده تنها مزرعه F_{23} دارای یکنواختی قابل قبول بود و در سیستم های F_5، F_{18} و F_{32} در هر دو موقعیت ارزیابی شده (موقعیت نزدیک و دور از آبگیر) یکنواختی قابل قبولی حاصل نگشت. به نظر می رسد نامناسب بودن فشار و همچنین استفاده همزمان از تعداد آبپاش های متعدد و کاربرد آبپاش هایی با مشخصات و مدل های متفاوت نیز علت اصلی پائین بودن ضریب یکنواختی و یکنواختی توزیع در این سیستم ها بوده است. به طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که اگر چه در بسیاری از موارد مشکلات طراحی و اجرایی وجود داشته است اما سهم بزرگی از دلایل پائین بودن عملکرد سیستم های آبیاری بارانی کلاسیک دشت حسنلو، به دلیل مدیریت و بهره برداری ضعیف از این سیستم ها می باشد.

لغات کلیدی: سیستم بارانی کلاسیک ثابت، حسنلو، ارزیابی، آبپاش

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول:

مقدمه ۱

۱-۱- ضرورت توسعه ی روش های آبیاری تحت فشار در کشور ۲

۱-۲- ضرورت توسعه ی روش های آبیاری تحت فشار در استان..... ۲

۱-۳- ضرورت و اهداف تحقیق ۳

۱-۴- ساختار گزارش ۳

فصل دوم:

۲- تئوری مسئله و پیشینه تحقیق ۵

۲-۱- مقدمه ۵

۲-۲- آبیاری بارانی ۵

۲-۲- ۱- انواع روش های آبیاری..... ۵

۲-۲- ۱- ۱- روش های آبیاری ثقلی..... ۵

۲-۲- ۱- ۲- روش های آبیاری تحت فشار ۷

۲-۲- ۲- قسمت های مختلف سیستم آبیاری بارانی..... ۱۵

۲-۲- ۲- ۱- پمپ و ایستگاه پمپاژ ۱۵

۲-۲- ۲- ۲- مجموع خطوط لوله..... ۱۶

۲-۲- ۲- ۳- آبپاش..... ۱۷

۲-۲- ۳- دبی آبپاش ها..... ۱۸

۲-۲- ۴- برد پرتاب آبپاش..... ۱۹

۲-۲- ۵- الگوی توزیع آب توسط آبپاش ها ۱۹

۲-۲- ۶- شدت پخش آب ۱۹

۲-۲- ۷- اندازه قطرات آب در آبپاش..... ۲۰

۲-۲- ۸- انتخاب مناسب ترین روش آبیاری تحت فشار ۲۰

۲-۲- ۹- ضریب یکنواختی ۲۱

۲-۲- ۹- ۱- ضریب یکنواختی کریستیان سن..... ۲۲

۲-۲- ۹- ۲- ضریب یکنواختی هارت و رینولدز ۲۳

۲-۲- ۹- ۳- ضریب یکنواختی ویلکوس اسوالز ۲۳

۲-۲- ۹- ۴- ضریب یکنواختی کارملی ۲۴

عنوان | صفحه

۲-۲- ۹- ۵- راندمان الگوی USDA ۲۴
۲-۲- ۹- ۶- ضریب یکنواختی بیل ۲۵
۲-۲- ۹- ۷- توزیع یکنواختی هاوائی ۲۵
۲-۲- ۹- ۸- ضریب یکنواختی توزیع DU ۲۵
۲-۲- ۱۰- رابطه CU و DU و کاربرد آنها ۲۶
۲-۳- مروری بر منابع ۲۷
۲-۳- ۱- اهمیت ارزیابی سیستم های آبیاری ۲۷
۲-۳- ۲- یکنواختی توزیع آب در سیستم های آبیاری بارانی ۲۷
۲-۳- ۳- عوامل موثر بر یکنواختی توزیع آب در سیستم های آبیاری بارانی ۲۸
۲-۳- ۳- ۱- اثر باد بر یکنواختی توزیع آب ۲۸
۲-۳- ۳- ۲- اثر اندازه قطرات و قطر نازل بر یکنواختی توزیع آب ۲۹
۲-۳- ۳- ۳- اثر فشار نازل بر یکنواختی توزیع آب ۳۰
۲-۳- ۳- ۴- اثر ارتفاع رایزر بر یکنواختی توزیع آب ۳۱
۲-۳- ۳- ۵- اثر فاصله و آرایش آبپاش ها در مزرعه بر یکنواختی توزیع آب ۳۱
۲-۳- ۳- ۶- اثر شیب مزرعه بر یکنواختی توزیع آب ۳۲
۲- ۴- سایر تحقیقات انجام شده در زمینه سیستم های آبیاری بارانی ۳۲

فصل سوم:

۳- مواد و روش ها ۳۵
۳-۱- مشخصات جغرافیایی و سیاسی استان آذربایجان غربی ۳۵
۳- ۱- ۱- جغرافیای طبیعی استان ۳۶
۳-۱-۲- جغرافیای انسانی- سیاسی ۳۷
۳-۲- مشخصات جغرافیایی و سیاسی شهرستان نقده ۳۷
۳-۳ - آب های زیرزمینی شهرستان نقده ۳۹
۳- ۴- وضعیت آب و هوایی منطقه مورد نظر ۳۹
۳- ۵- منابع دشت حسنلو ۴۰
۳- ۵-۱- منابع آب سطحی ۴۰
۳- ۵-۲- منابع آب زیرزمینی ۴۱
۳-۶- منابع خاک دشت حسنلو ۴۲
۳- ۷- مشخصات سد حسنلو ۴۳

عنوان | صفحه

۳- ۸- موقعیت طرح حسنلو ۴۴

۳- ۸- ۱- چگونگی آبیاری، قبل از اجرای طرح ۴۵

۳- ۸-۲- روش های آبیاری در طرح حسنلو ۴۵

۳- ۸-۳- راندمان آبیاری ۴۶

۳- ۸- ۴- تعیین ظرفیت خطوط لوله ۴۶

۳- ۸-۴- ۱- هیدرو مدول در اراضی کمتر از ۱۰ هکتار ۴۶

۳- ۸-۴-۲- هیدرو مدول در اراضی ۱۰ تا ۱۰۰ هکتار ۴۶

۳- ۸-۴- ۳- هیدرو مدول در اراضی بیشتر از ۱۰۰ هکتار ۴۷

۳- ۹- سیمای طرح آبیاری تحت فشار حسنلو ۴۷

۳- ۹- ۱- سطح توسعه ۴۷

۳-۹-۲ شبکه توزیع آب ۴۸

۳-۹-۳ ایستگاه پمپاژ ۴۸

۳-۱۰- کانال های انتقال آب ۵۰

۳-۱۰-۱- کانال NSP_1 ..... ۵۰

۳-۱۰-۲- کانال NSP_2 ..... ۵۱

۳-۱۰-۳- کانال NSP_3 ..... ۵۱

۳- ۱۱- مزرعه بندی و قطعات زراعی ۵۲

۳-۱۲- مبانی طراحی شبکه آبیاری ۵۳

۳- ۱۳- انتخاب آبپاش و فواصل بین آنها ۵۴

۳-۱۴- پارامترهای طراحی سیستم آبیاری بارانی ۵۶

۳-۱۵- طراحی لوله جانبی ۵۷

۳-۱۶- طراحی لوله مانیفلد ۵۷

۳-۱۷- فاصله شیر خودکار ۵۸

۳-۱۸- فشار در لوله اصلی، مانیفلد و لترال ۵۸

۳-۱۸-۱- فشار در لوله لترال ۵۸

۳-۱۸-۲- فشار در لوله مانیفلد ۵۹

۳-۱۸-۳- فشار در لوله اصلی ۵۹

۳-۱۹- تجهیز مزارع ۵۹

عنوان | صفحه

۳-۲۰- انتخاب محل های مورد ارزیابی و جمع آوری اطلاعات اولیه ۶۰

۳-۲۱- اندازه گیری مربوط به سیستم آبیاری ۷۰

۳-۲۱-۱- دبی آبپاش ۷۰

۳-۲۱-۲- فشار آبپاش ۷۱

۳-۲۱-۳- اندازه گیری یکنواختی توزیع آب ۷۲

فصل چهارم:

۴- نتایج و بحث ۷۵

مقدمه ۷۵

۴-۱- مزرعه 1- F_5 (محل نزدیک به آبگیر) ۷۵

۴-۲- مزرعه 2-F_5 (محل دور از آبگیر) ۷۹

۴-۳- مقایسه نتایج دو موقعیت دور و نزدیک در مزرعه 1-F_5 و 2-F_5 ..... ۸۳

۴-۴- مزرعه 1- F_{18} (محل نزدیک به آبگیر) ۸۵

۴-۵- مزرعه 2-F_{18} (محل دور از آبگیر) ۸۹

۴-۶- مقایسه نتایج دو موقعیت دور و نزدیک در مزرعه 1-F_{18} و 2-F_{18} ۹۳

۴-۷- مزرعه 1- F_{32} (محل نزدیک به آبگیر) ۹۵

۴-۸- مزرعه 2-F_{32} (محل دور از آبگیر) ۹۹

۴-۹- مقایسه نتایج دو موقعیت دور و نزدیک در مزرعه 1-F_{32} و 2-F_{32} ۱۰۳

۴-۱۰- مزرعه 1- F_{23} (محل نزدیک به آبگیر) ۱۰۵

۴-۱۱- مزرعه 2-F_{23} (محل دور از آبگیر) ۱۰۹

۴-۱۲- مقایسه نتایج دو موقعیت دور و نزدیک در مزرعه 1-F_{23} و 2-F_{23} ۱۱۳

فصل پنجم:

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۱۸

۵-۱- نتیجه گیری ۱۱۸

۵-۲- پیشنهادات ۱۲۰

پیوست ۱ ..... ۱۲۲

پیوست ۲ ..... ۱۲۳

پیوست ۳ ..... ۱۲۴

عنوان | صفحه

پیوست ۴ ..... ۱۲۵

منابع ۱۲۶

فهرست اشکال

فصل سوم

شکل (۳-۱)- موقعیت استان آذربایجان غربی در کشور ۳۵

شکل (۳-۲)- موقعیت استان آذربایجان غربی..... ۳۶

شکل (۳-۳)- موقعیت شهرستان نقده در استان و کشور ۳۸

شکل (۳-۴)- موقعیت شهرستان نقده ۳۸

شکل (۳-۵)- موقعیت سد حسنلو در استان آذربایجان غربی ۴۴

شکل (۳-۶)- موقعیت ایستگاه پمپاژ شمال سد حسنلو..... ۴۹

شکل (۳-۷)- کانال NSP_1 ..... ۵۰

شکل (۳-۸)- کانال NSP_2 ..... ۵۱

شکل (۳-۹)- کانال NSP_3 ..... ۵۲

شکل (۳-۱۰)- آبپاش "Perrot Zb-22" ساخت آلمان ۵۴

شکل (۳-۱۱)- نمایی از آبپاش "Perrot Zb-22" ساخت آلمان در حال کار ۵۴

شکل (۳-۱۲)- مرحله شناسایی و انتخاب محل های نمونه برداری ۶۱

شکل (۳-۱۳)- تصویر هوائی قطعه (۱۴۲۹) از مزرعه F_5 ..... ۶۲

شکل (۳-۱۴)- تصویر قطعه (۱۴۲۹) از مزرعه F_5 ..... ۶۲

شکل (۳-۱۵)- نقشه طراحی قطعه (۱۴۲۹) از مزرعه F_5 ..... ۶۳

شکل (۳-۱۶)- تصویر هوائی قطعه (۱۶۲۲) از مزرعه F_{32} ۶۴

شکل (۳-۱۷)- تصویر قطعه (۱۶۲۲) از مزرعه F_{32} ۶۴

شکل (۳-۱۸)- نقشه طراحی قطعه (۱۶۲۲) از مزرعه F_{32} ۶۵

شکل (۳-۱۹)- تصویر هوائی قطعه (۲۴۶) از مزرعه F_{18} ۶۶

شکل (۳-۲۰)- تصویر قطعه (۲۴۶) از مزرعه F_{18} ۶۶

شکل (۳-۲۱)- نقشه طراحی قطعه (۲۴۶) از مزرعه F_{18} ۶۷

شکل (۳-۲۲)- تصویر هوائی قطعه (۳۴۸) از مزرعه F_{23} ۶۸

شکل (۳-۲۳)- تصویر قطعه (۳۴۸) از مزرعه F_{23} ۶۸

شکل (۳-۲۴)- نقشه طراحی قطعه (۳۴۸) از مزرعه F_{23} ۶۹

شکل (۳-۲۵)- نحوه ی اندازه گیری دبی آبپاش ها ۷۰

فهرست اشکال

شکل (۳-۲۶)- نمایش فشارسنج های نمونه برداری ۷۱

شکل (۳-۲۷)- نحوه اندازه گیری فشار آبپاش ها ۷۲

شکل (۳-۲۸)- شمای کلی تعیین ضریب یکنواختی با استفاده از لوله فرعی ۷۳

فصل چهارم

شکل (۴-۱)- الگوی توزیع دبی آبپاش ها در مزرعه F_5-1، نزدیک به آبگیر (لیتر در ساعت) ۷۶

شکل (۴-۲)- منحنی هم عمق دبی (لیتر در ساعت) در مزرعه F_5-1، نزدیک به آبگیر ۷۷

شکل (۴-۳)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در مزرعه F_5-1، نزدیک به آبگیر ۷۸

شکل (۴-۴)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در مزرعه F_5-1، نزدیک به آبگیر ۷۸

شکل (۴-۵)- نمودار مقایسه رقوم ارتفاعی چهار آبپاش در مزرعه F_5-1، نزدیک به آبگیر ۷۹

شکل (۴-۶)- الگوی توزیع دبی آبپاش ها در مزرعه F_5-2، دور از آبگیر (لیتر در ساعت) ۸۰

شکل (۴-۷)- منحنی هم عمق دبی (لیتر در ساعت) در مزرعه F_5-2، دور از آبگیر ۸۱

شکل (۴-۸)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در مزرعه F_5-2، دور از آبگیر ۸۲

شکل (۴-۹)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در مزرعه F_5-2، دور از آبگیر ۸۲

شکل (۴-۱۰)- نمودار مقایسه رقوم ارتفاعی چهار آبپاش در مزرعه F_5-2، دور از آبگیر ۸۳

شکل (۴-۱۱)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در دو مزرعه F_5-2 و F_5-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۸۴

شکل (۴-۱۲)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در دو مزرعه F_5-2 و F_5-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۸۴

شکل (۴-۱۳)- نمودار مقایسه شیب چهار آبپاش در دو مزرعه F_5-2 و F_5-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۸۵

شکل (۴-۱۴)- الگوی توزیع دبی آبپاش ها در مزرعه F_{18}-1، نزدیک به آبگیر (لیتر در ساعت) ۸۶

شکل (۴-۱۵)- منحنی هم عمق دبی (لیتر در ساعت) در مزرعه F_{18}-1، نزدیک به آبگیر ۸۷

شکل (۴-۱۶)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در مزرعه F_{18}-1، نزدیک به آبگیر ۸۸

شکل (۴-۱۷)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در مزرعه F_{18}-1، نزدیک به آبگیر ۸۸

شکل (۴-۱۸)- نمودار مقایسه رقوم ارتفاعی چهار آبپاش در مزرعه F_{18}-1، نزدیک به آبگیر ۸۹

شکل (۴-۱۹)- الگوی توزیع دبی آبپاش ها در مزرعه F_{18}-2، دور از آبگیر (لیتر در ساعت) ۹۰

شکل (۴-۲۰)- منحنی هم عمق دبی (لیتر در ساعت) در مزرعه F_{18}-2، دور از آبگیر ۹۱

شکل (۴-۲۱)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در مزرعه F_{18}-2، دور از آبگیر ۹۲

شکل (۴-۲۲)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در مزرعه F_{18}-2، دور از آبگیر ۹۲

فهرست اشکال

شکل (۴-۲۳)- نمودار مقایسه رقوم ارتفاعی چهار آبپاش در مزرعه F_{18}-2، دور از آبگیر ۹۳

شکل (۴-۲۴)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در دو مزرعه F_{18}-2 و F_{18}-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۹۴

شکل (۴-۲۵)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در دو مزرعه F_{18}-2 و F_{18}-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۹۴

شکل (۴-۲۶)- نمودار مقایسه شیب چهار آبپاش در دو مزرعه F_{18}-2 و F_{18}-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۹۵

شکل (۴-۲۷)- الگوی توزیع دبی آبپاش ها در مزرعه F_{32}-1، نزدیک به آبگیر (لیتر در ساعت) ۹۶

شکل (۴-۲۸)- منحنی هم عمق دبی (لیتر در ساعت) در مزرعه F_{32}-1، نزدیک به آبگیر ۹۷

شکل (۴-۲۹)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در مزرعه F_{32}-1، نزدیک به آبگیر ۹۸

شکل (۴-۳۰)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در مزرعه F_{32}-1، نزدیک به آبگیر ۹۸

شکل (۴-۳۱)- نمودار مقایسه رقوم ارتفاعی چهار آبپاش در مزرعه F_{32}-1، نزدیک به آبگیر ۹۹

شکل (۴-۳۲)- الگوی توزیع دبی آبپاش ها در مزرعه F_{32}-2، دور از آبگیر (لیتر در ساعت) ۱۰۰

شکل (۴-۳۳)- منحنی هم عمق دبی (لیتر در ساعت) در مزرعه F_{32}-2، دور از آبگیر ۱۰۱

شکل (۴-۳۴)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در مزرعه F_{32}-2، دور از آبگیر ۱۰۲

شکل (۴-۳۵)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در مزرعه F_{32}-2، دور از آبگیر ۱۰۲

شکل (۴-۳۶)- نمودار مقایسه رقوم ارتفاعی چهار آبپاش در مزرعه F_{32}-2، دور از آبگیر ۱۰۳

شکل (۴-۳۷)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در دو مزرعه F_{32}-2 و F_{32}-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۱۰۴

شکل (۴-۳۸)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در دو مزرعه F_{32}-2 و F_{32}-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۱۰۴

شکل (۴-۳۹)- نمودار مقایسه شیب چهار آبپاش در دو مزرعه F_{32}-2 و F_{32}-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۱۰۵

شکل (۴-۴۰)- الگوی توزیع دبی آبپاش ها در مزرعه F_{23}-1، نزدیک به آبگیر (لیتر در ساعت) ۱۰۶

شکل (۴-۴۱)- منحنی هم عمق دبی (لیتر در ساعت) در مزرعه F_{23}-1، نزدیک به آبگیر ۱۰۷

شکل (۴-۴۲)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در مزرعه F_{23}-1، نزدیک به آبگیر ۱۰۸

شکل (۴-۴۳)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در مزرعه F_{23}-1، نزدیک به آبگیر ۱۰۸

شکل (۴-۴۴)- نمودار مقایسه رقوم ارتفاعی چهار آبپاش در مزرعه F_{23}-1، نزدیک به آبگیر ۱۰۹

شکل (۴-۴۵)- الگوی توزیع دبی آبپاش ها در مزرعه F_{23}-2، دور از آبگیر (لیتر در ساعت) ۱۱۰

شکل (۴-۴۶)- منحنی هم عمق دبی (لیتر در ساعت) در مزرعه F_{23}-2، دور از آبگیر ۱۱۱

شکل (۴-۴۷)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در مزرعه F_{23}-2، دور از آبگیر ۱۱۲

شکل (۴-۴۸)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در مزرعه F_{23}-2، دور از آبگیر ۱۱۲

فهرست اشکال

شکل (۴-۴۹)- نمودار مقایسه رقوم ارتفاعی چهار آبپاش در مزرعه F_{23}-2، دور از آبگیر ۱۱۳

شکل (۴-۵۰)- نمودار مقایسه دبی چهار آبپاش در دو مزرعه F_{23}-2 و F_{23}-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۱۱۴

شکل (۴-۵۱)- نمودار مقایسه فشار چهار آبپاش در دو مزرعه F_{23}-2 و F_{23}-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۱۱۴

شکل (۴-۵۲)- نمودار مقایسه شیب چهار آبپاش در دو مزرعه F_{23}-2 و F_{23}-1، در دو موقعیت دور و نزدیک آبگیر ۱۱۵

شکل (۴-۵۳)- نمودار مقایسه دبی در سیستم چهار مزرعه ارزیابی شده ۱۱۶

شکل (۴-۵۴)- نمودار مقایسه فشار در سیستم چهار مزرعه ارزیابی شده ۱۱۶

شکل (۴-۵۵)- نمودار مقایسه رقوم ارتفاعی در سیستم چهار مزرعه ارزیابی شده ۱۱۷

شکل (۴-۵۶)- نمودار مقایسه دبی آبپاش های مورد استفاده در شبکه ۱۱۷

فهرست جداول

فصل دوم

جدول (۲-۱)- انواع آبپاش ها و خصوصیات عملکردی آنها ۸۲

جدول (۲-۲)- رابطه ی آماری CU و DU ۲۶

فصل سوم

جدول (۳-۱)- اطلاعات هواشناسی دشت حسنلو ۴۰

جدول (۳-۲)- متوسط آبدهی ماهانه رودخانه ی گدارچای ۴۱

جدول (۳-۳)- مشخصات اصلی سد حسنلو ۴۳

جدول (۳-۴)- راندمان های آبیاری پیشنهادی برای سیستم تحت فشار در طرح مورد نظر ۴۶

جدول(۳-۵)- مشخصات کانال های سیستم تحت فشار در طرح مورد نظر ۴۷

جدول (۳-۶)- مشخصات ایستگاه های پمپاژ سیستم تحت فشار در طرح مورد نظر ۴۹

جدول (۳-۷)- اراضی تحت پوشش کانال های NSP_1,NSP_2,NSP_3 ..... ۵۲

جدول (۳-۸)- مختصات نقاط انتخابی ۶۱

فصل چهارم

جدول (۴-۱)- دبی، فشار و یکنواختی توزیع در مزرعه 1-F_5، نزدیک به آبگیر ۷۶

جدول (۴-۲)- دبی، فشار و یکنواختی توزیع در مزرعه 2-F_5، دور از آبگیر ۸۰

جدول (۴-۳)- دبی، فشار و یکنواختی توزیع در مزرعه 1-F_{18}، نزدیک به آبگیر ۸۵

جدول (۴-۴)- دبی، فشار و یکنواختی توزیع در مزرعه 2-F_{18}، دور از آبگیر ۹۰

جدول (۴-۵)- دبی، فشار و یکنواختی توزیع در مزرعه 1-F_{32}، نزدیک به آبگیر ۹۵

جدول (۴-۶)- دبی، فشار و یکنواختی توزیع در مزرعه 2-F_{32}، دور از آبگیر ۱۰۰

جدول (۴-۷)- دبی، فشار و یکنواختی توزیع در مزرعه 1-F_{23}، نزدیک به آبگیر ۱۰۵

جدول (۴-۸)- دبی، فشار و یکنواختی توزیع در مزرعه 2-F_{23}، دور از آبگیر ۱۱۰

فصل اول

مقدمه:

۹۳ درصد آب شیرین مصرفی در جهان به بخش کشاورزی اختصاص دارد (والنزوئلا، ۲۰۰۹). این رقم برای کشور ما نیز بالای ۹۰ درصد می باشد (حسنلی، ۲۰۰۹). از این رو واضح است که آب، نقشی حیاتی در توسعه ی کشاورزی بسیاری از کشورها ایفا میکند. صرفه جویی در میزان آب مصرفی، یکی از بهترین راه ها برای حفظ منابع آب بوده و در نتیجه، بهبود در راندمان و مدیریت آب کاربردی در مزارع، رویکردی مناسب برای این منظور است (لانکفورد، ۲۰۰۶).

در میان سیستم های متفاوتی که برای آبیاری استفاده می شود، آبیاری بارانی یکی از رایج ترین روش ها برای دستیابی به راندمان کاربرد بالا و صرفه جویی در میزان آب کاربردی می باشد (لی یو، ۲۰۰۶).

از طرف دیگر، این روش آبیاری برای بسیاری از گیاهان و خاک های قابل آبیاری و بیشتر شرایط آب و هوایی که در آن کشت آبی امکان پذیر است، مناسب می باشد (گنکوگلان، ۲۰۰۵).

اگر چه در سال های اخیر سیستم های آبیاری بارانی توانسته اند تا حدی جایگزین سیستم های سطحی شوند اما توسعه و بهبود کیفی این سیستم ها مستلزم بررسی و ارزیابی وضعیت اقلیمی مناطق مختلف کشور و ارائه راه حل های مدیریتی برای افزایش راندمان آبیاری می باشد. ارزیابی عملکرد، مفهومی است که در سیستم های آبیاری امروزه نقش مناسبی داشته و این نقش روز به روز آشکارتر می شود (لورنزینی، ۲۰۰۵).

هدف نهایی ارزیابی عملکرد، دستیابی به عملکرد موثر و کارآمد به وسیله مدیریت مناسب می باشد (اکبری، ۲۰۰۷). از نظر اقتصادی، بهبود مدیریت آبیاری خیلی بهتر از بهبود سیستم آبیاری تشخیص داده شده است (پلایان، ۲۰۰۶).

به گفته بسیاری از محققین، ارزیابی عملکرد باید فرآیندی منظم و کوتاه مدت برای بررسی نقصان های بحرانی و مشکوک در عملکرد یک سیستم آبیاری باشد (لورنزینی، ۲۰۰۵). مریام و کلر ارزیابی یک سیستم آبیاری را آنالیز آن، بر پایه اندازه گیریها در شرایط مزرعه و در حین کار طبیعی سیستم تعریف نموده اند (سولمن، ۱۹۷۹).

برای این منظور شاخص هایی برای مقایسه عملکرد واقعی یک سیستم آبیاری با معیارهای طراحی پیش بینی شده، پیشنهاد شده است. این شاخص ها، متغیرهایی قابل اندازه گیری هستند که اوضاع سیستم و تغییرات آن نسبت به زمان و مکان را شرح می دهند (اکبری، ۲۰۰۷). ارزیابی روش های آبیاری شامل

تعیین راندمان واقعی کاربرد آب و بررسی روش مدیریت مزرعه و بدست آوردن حداکثر عملکرد واقعی سیستم می باشد که جهت افزایش بازدهی آبیاری در صورتیکه مدیریت مزرعه و یا راندمان واقعی سیستم پائین باشد بایستی با اتخاذ تدابیری به پتانسیل عملکرد واقعی سیستم رسید (برادران هزاوه، ۱۳۸۴).

۱-۱- ضرورت توسعه ی روش‌های آبیاری تحت فشار در کشور

میزان تخصیصی منابع آبی به بخش کشاورزی در دنیا متفاوت می‌باشد که در کشورهای پر درآمد ۳۹ درصد و در کشورهای کم درآمد ۶۹ درصد و درکشورهای کم درآمد ۹۱ درصد حجم آب استحصالی به بخش کشاورزی تخصیص می یابد و این موضوع بیانگر آن است که ارزش افزوده واحد حجم آب مصرفی در کشورها کم درآمد بسیار پائین است و کشور ما نیز از این قضیه مستثنی نیست (قلندرزاده، ۱۳۸۴).

با توجه به منابع محدود آب، رشد سریع جمیعت و نیاز به تأمین غذای بیشتر، احتیاج به افزایش راندمان تولید در مزرعه احساس می‌گردد. کنترل آب، صرفه جویی و بالا بردن راندمان آبیاری در روشهای سنتی موجود، احتیاج به صرف وقت و هزینه ی زیادی دارد. تبدیل روش های آبیاری غرقابی با راندمان پایین به روش های آبیاری شیاری با راندمان بالاتر احتیاج به تسطیح دقیق دارد و این روش در اراضی شیب دار و با توپوگرافی نامناسب امکان پذیر نخواهد بود. در چنین شرایطی بهترین روش بالا بردن راندمان آبیاری تغییر روش های سیستم آبیاری سطحی به آبیاری تحت فشار می‌باشد (رحمانی، ۱۳۸۶).

از عواملی که موجب توجه به توسعه کمی روشهای آبیاری تحت فشار در کشور شده است، می توان کمبود منابع آب، محدود بودن زمین مناسب در بعضی نقاط، مکانیزه کردن عملیات زراعی، تسریع در عملیات آبیاری و مهم تر از آن انعطاف پذیری روشهای آبیاری تحت فشار با برنامه ریزی آبیاری در طول فصل کشت و افزیش راندمان را نام برد. برای کاهش تلفات و جلوگیری از هدر رفتن منابع محدود آب در مناطق مستعد بایستی سیستم‌های تحت فشار اجرا شوند (رحمانی، ۱۳۸۶).

۱-۲- ضرورت توسعه ی روش‌های آبیاری تحت فشار در استان

استان آذربایجان غربی از نظر منابع آبی غنی می باشد و دارای پتانسیل آبی برابر با ۱۴/۳میلیارد مترمکعب منابع آب سطحی بوده که در حال حاضر حدود ۲۳ درصد از پتانسیل آبی استان استحصال می شود. با احداث سد و استحصال منابع آبی جدید نه تنها قریب به یک میلیارد متر مکعب کمبود آب اراضی فعلی استان جبران می گردد بلکه باعث بهبود راندمان تولید انواع محصولات در استان نیز می شود. همچنین می-توان مازاد بر ۳۷۰۰۰۰ هکتار اراضی آبی استان، حدود ۲۳۰۰۰۰ هکتار اراضی دیم را نیز به آبی تبدیل کرد که متأسفانه عارض شدن اکوسیستم دریاچه ارومیه پاره‌ای از مسائل و مشکلات را پدید آورده که این امیدواری در خصوص افزایش میزان تولید از طریق افزایش زیر کشت در این استان را به یاس تبدیل کرده است. حجم سدهای آذربایجان غربی که جلوی رواناب های منتهی به دریاچه ارومیه را سد کرده اند ۱/۵ میلیارد متر مکعب است بطوریکه اگر حجم آب این سدها وارد دریاچه شود آب دریاچه به میزان ۳۰ سانتی

متر بالا خواهد آمد. پسروی آب دریاچه ارومیه بیش از ۲۰۰ هزار هکتار اراضی شوره زار به جای گذاشته است که با گسترش اراضی نمک زار در آینده به علت وزش بادهای غالب، اراضی کشاورزی سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و استان کردستان در معرض خطر نابودی خواهند بود. در سال ۱۳۷۴ تراز اکولوژیک دریاچه ارومیه ۱۲۷۴/۱ متر بود، اما این میزان در زمان فعلی با کاهش ۲/۴ متری به ۱۲۷۱/۷ متر رسیده است مضاف بر اینکه شوری آب از ۱۸۵ گرم در لیتر به ۳۲۰ گرم در لیتر رسیده است (قلندرزاده، ۱۳۸۴ و رحمانی، ۱۳۸۶).

به نظر می رسد از جمله راهکارهای احیای دریاچه ارومیه، بارورکردن ابرها، تغییر الگوی کشت، گسترش سیستم های آبیاری تحت فشار و انتقال آب از حوضه های اطراف باشد.

طبق آخرین آمار، کل سطح زیر کشت آبی استان حدود ۳۷۰۱۰۴ هکتار بوده و حجم آب مورد نیاز آن ۶۸۹۳/۱۸۷ میلون متر مکعب در سال می‌باشد. راندمان کل آبیاری در سطح کل اراضی زراعی و باغی آبی استان به میزان ۳۸/۶۶ درصد می باشد. در مدت ۱۵ سال اخیر خوشبختانه بیش از ۱۷۲۴۶ هکتار از اراضی آبی استان به سیستم‌های آبیاری بارانی و بیش از۸۷۱ هکتار به سیستم های قطره‌ای مجهز گردیده‌اند که با در نظر گرفتن راندمان کل آبیاری بارانی حدود۷۰ درصد و با توجه به الگو و ترکیب کشت آنها، حجم آب مورد نیاز متوسط سطح زیر کشت ۱۲۹۰متر مکعب در هکتار محاسبه شده است که به این ترتیب حجم آب صرفه جویی شده در اثر اجرای سیستم‌های آبیاری بارانی ۷۸۳۷ متر مکعب در هکتار خواهد بود (رحمانی، ۱۳۸۶).

۱-۳- ضرورت و اهداف تحقیق

ارزیابی طرح های اجرا شده باعث روشن شدن نقاط ضعف آنها از جنبه های مختلف می شود. همچنین می-تواند پیشنهادهای سازنده ای برای بهبود عملکرد سیستم های مورد نظر از لحاظ طراحی و مدیریتی ارائه نماید که در نهایت منجربه افزایش راندمان آبیاری می گردد (بایزیدی، ۱۳۸۰).

در نتیجه، سیستم های آبیاری بارانی بایستی بعد از طراحی و اجرا، مورد بررسی قرار گرفته و کارآیی و عملکرد آنها تحت شرایط موجود در مزرعه بررسی گردد. این بررسی شامل وضعیت طراحی، اجرا، مدیریت و لوازم به کار رفته در سیستم می باشد.

در راستای توسعه کاربرد روش های آبیاری تحت فشار در سطح کشور، در استان آذربایجان غربی نیز طرح های زیادی به مرحله اجرا در آمده است که از آن جمله می توان به طرح اجرا شده در دشت حسنلوی نقده اشاره نمود. طرح های آبیاری تحت فشار اجرا شده در دشت حسنلو، آبیاری بارانی و از نوع کلاسیک ثابت با آبپاش متحرک می باشد. با توجه به ضرورت بیان شده، شایسته است که بعد از گذشت چند سال از کاربرد این سیستم ها به بررسی و ارزیابی عملکرد آنها پرداخته شود، تا مسائل و مشکلات موجود شناخته شده و در

آینده از تجارب حاصله استفاده گردد. از این رو هدف از انجام پژوهش در سیستم آبیاری بارانی پایاب سد حسنلو عبارتند از:

۱- سنجش و ارزیابی یکنواختی توزیع فشار هیدرولیکی در آبپاش ها،
۲- سنجش و ارزیابی یکنواختی توزیع دبی در آبپاش ها،
۳- ارائه راه حل های مناسب جهت رفع مشکلات بهره برداری وارتقاء راندمان.

همچنین جهت رفع نقایص موجود در سیستم های مورد ارزیابی و ارتقاء کارآیی آنها، پیشنهادهای لازم ارائه گردد.

۱-۴- ساختار گزارش

پس از بخش حاضر فصل دوم گزارش در خصوص تئوری مسئله و پیشینه تحقیق از جمله؛ مقدمه، کلیات، مروری بر منابع و سایر تحقیقات انجام شده در زمینه سیستم های آبیاری بارانی می باشد. بخش سوم گزارش شامل مواد و روش ها از جمله؛ مشخصات جغرافیایی و سیاسی استان آذربایجان غربی، مشخصات جغرافیایی و سیاسی شهرستان نقده، آبهای زیرزمینی شهرستان نقده، وضعیت آب و هوایی منطقه مورد نظر، منابع آب دشت حسنلو، منابع خاک دشت حسنلو، مشخصات سد حسنلو، موقعیت طرح حسنلو، سیمای طرح آبیاری تحت فشار حسنلو، کانال های انتقال آب، مزرعه بندی و قطعات زراعی، مبانی طراحی شبکه آبیاری، انتخاب آبپاش و فواصل بین آنها، پارامترهای طراحی سیستم آبیاری بارانی، طراحی لوله جانبی، طراحی لوله مانیفلد، فاصله شیر خودکار، فشار در لوله های اصلی- مانیفلد و لترال، تجهیز مزارع، انتخاب محل های مورد ارزیابی و جمع آوری اطلاعات اولیه و اندازه گیری های مربوط به سیستم آبیاری می باشد و فصل چهارم در خصوص نتایج و بحث شامل مقدمه، نتایج و بحث مزارع F_5، F_{18}، F_{23} و F_{32} در دو موقعیت نزدیک و دور از آبگیر و مقایسه نتایج آنها می باشد. بخش پنجم به نتیجه گیری پژوهش اختصاص دارد.

فصل دوم

۲ – مروری بر منابع و پیشینه تحقیق

۲–۱– مقدمه

آبیاری بارانی یکی از روش های نوین آبیاری در جهان به شمار می رود. امروزه آبیاری بارانی یکی از روش-هایی است که تقریباً در هر نوع خاک و توپوگرافی و به منظور تولید اکثر محصولات کشاورزی بکار می رود (کلر، ۱۹۷۴). با وجود کم آبی و بازده نسبتاً پائین آبیاری سطحی در ایران، استفاده از سیستم آبیاری بارانی از دهه ۷۰ رو به افزایش بوده است (رحیم زادگان، ۱۳۷۵). سیستم های آبیاری بارانی بایستی طوری طراحی شوند که با توجه به نفوذپذیری خاک مزرعه، ضمن به حداقل رساندن تلفات نفوذ عمقی و رواناب سطحی، باعث توزیع یکنواخت آب در سطوح مزرعه شده و بطور کلی راندمان کاربرد آب بالایی داشته باشند. راندمان آبیاری بارانی همیشه درحد مطلوب نیست، اما به طور کلی با توجه به راندمان پایین آبیاری در ایران، در صورتی که استفاده از آن با مطالعه و شناخت صورت گیرد، می تواند به صرفه جویی در مصرف آب کمک کند و باعث بالا رفتن سطح زیر کشت شود (کانونی و هادی زاده، ۱۳۸۱).

۲–۲– آبیاری بارانی

۲–۲–۱– انواع روش های آبیاری

در استان آذربایجان غربی روش های آبیاری در انواع گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرند. طی دهه اخیر نیز سیستم های مختلف آبیاری تحت فشار در سطح استان به کار گرفته شده که در ذیل به آنها اشاره می شود:

۲–۲–۱– ۱– روش‌های آبیاری ثقلی

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

۱– روش آبیاری ثقلی نواری

از این روش برای آبیاری محصولاتی مثل گندم و جو استفاده می‌شود. دراین روش نوارهائی به شکل مستطیل و با توجه به جنس خاک و شیب زمین، اغلب به طول ۶۰ - ۳۰۰ متر و عرض ۱ تا ۳ متر و حتی در مواردی تا ۲۰ متر بر روی زمین هائی با شیب ۰/۱ تا ۳ درصد به موازات یکدیگر ایجاد می‌گردد. هر یک از