



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی جهاد کشاورزی

مجتمع آموزش جهاد کشاورزی استان همدان

پایان نامه کارشناسی رشته انتقال آب

موضوع:

ارزیابی فنی و اقتصادی روش آبیاری

قطره ای در گندم و مقایسه آن با روش آبیاری سطحی

استاد راهنما:

مهندس امین ترنجیان

نگارنده: هومان کریمی

اسفند 1389



تشکر قدردانی:

با تشکر و سپاس فراوان از راهنمایی ها و زحمات مهندسین گرامی آقایان احمد صحرایی، امین ترنجیان، قاسم اسدیان و فرهاد کرمی که ما را در تهیه و تدوین این پایان نامه یار کردند و جا دارد از مساعدت و همکاری محققین مرکز تحقیقات سنندج و بویژه ایستگاه تحقیقات گریزه تشکر و قدردانی بنمایم.

www.markazdanesh.ir

تقديم:

تقديم به پدر و مادر عزيزم.

www.markazdanesh.ir

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1.....	چکیده
2.....	مقدمه
فصل اول : کلیات	
8.....	1-1 اهمیت و ضرورت اجرای پروژه
9.....	1-2 اهداف اصلی و فرعی
فصل دوم: سابقه تحقیق	
10.....	1-2 پیشینه تحقیق
فصل سوم: مواد و روش ها	
14.....	1-3 تأثیر تیمارها و عملکرد گندم
14.....	2-3 یکنواختی پخش آب و بررسی قطر نوارها در سیستم آبیاری قطره ای نواری
15.....	3-3 موقعیت محدوده مورد مطالعه:
15.....	1-3-3 مشخصات خاک و طبقه بندی اراضی
16.....	2-3-3 وضعیت آب و هوای ایستگاه تحقیقاتی گریزه
16.....	3-3-3 وضعیت حاصلخیزی خاک ایستگاه تحقیقاتی گریزه
فصل چهارم: نتایج	
17.....	1-4 تجزیه واریانس و مقایسه عملکرد تیمارها
18.....	2-4 بهره وری مصرف آب

ادامه فهرست مطالب

- 20..... 4-3 تحلیل اقتصادی
- 21..... 4-4 هزینه های سیستم آبیاری قطره ای نواری و سطحی
- 22..... 4-5 درآمدها

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

- 25..... 5-1 نتیجه گیری
- 25..... 5-2 پیشنهادات

فهرست منابع و مآخذ

صفحه	عنوان
27.....	منابع فارسی
28.....	منابع انگلیسی
30.....	خلاصه انگلیسی

فهرست جداول و نمودارها

عنوان	صفحه
جدول 1- فراوانی و اندازه قطر لترال ها.....	15
جدول 2- تجزیه واریانس طرح استریپ اسپلیت پلات برای صفت عملکرد دانه.....	18
جدول 3- مقایسه میانگین ها به روش دانکن برای عملکرد گندم بر اساس کیلوگرم در هکتار.....	19
جدول 4- مقایسه عملکرد میزان و بهره وری مصرف آب در دو روش آبیاری قطره ای و آبیاری سطحی.....	20
جدول 5- هزینه اجرای سیستم آبیاری قطره ای نواری در یک هکتار.....	22
جدول 6- هزینه اجرای سیستم آبیاری قطره ای نواری در 1/6 هکتار.....	22
جدول 7- هزینه های سیستم آبیاری سطحی در یک هکتار.....	24
جدول 8- مقایسه منفعت به هزینه دو روش آبیاری قطره ای و سطحی در گندم.....	24
نمودار 1- مقایسه عملکرد میزان و بهره وری مصرف آب در دو روش آبیاری قطره ای و آبیاری سطحی.....	20

چکیده

یکی از تنگناهای اساسی که کشاورزان با آن مواجه است کافی نبودن آب برای مصارف گوناگون اعم از شرب ، صنعت ، کشاورزی و محیط های طبیعی است . بر اساس آمارهای موجود بخش کشاورزی با ۹۲ درصد مصرف از میزان ۹۳ / ۱ میلیارد متر مکعب آب استحصالی به عنوان بزرگترین مصرف کننده آب کشور معرفی می گردد. نظر به اینکه بیش از ۹۰ درصد آب استحصالی در بخش کشاورزی به مصرف می رسد ضرورت استفاده از مکانیزم ها و روش هایی جهت رفع مشکلات و بهبود مدیریت بهره برداری و نگهداری از شبکه های آبیاری و زهکشی موجود و در دست احداث و ارتقا بهره وری آب مشهود است.

که به این منظور ارزیابی سیستم آبیاری قطره ای^۱ و مقایسه آن با آبیاری سطحی^۲، آزمایشی به صورت استریپ اسپلیت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد . تیمارها شامل ۱۲ ترکیب سطوح^۳ فاکتور شامل دو طول ۹۰ و ۱۲۰ متر نوار به عنوان فاکتور افقی و دو دور آبیاری بر اساس ۲۵ و ۴۰ میلیمتر تبخیر از تشتک به عنوان فاکتور عمودی و تیمار فاصله لترال با سه سطح ۰.۵ ، ۰.۶ و ۰.۷ متر به عنوان کرت فرعی روی محصول گندم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی سنندج در سال ۱۳۸۸-۸۹ اجراء شد. عملکرد محصول، یکنواختی پخش آب و ارزیابی اقتصادی^۴ سیستم آبیاری قطره ای و سطحی مورد مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه آماری از بین ترکیبات مختلف، تیمار ۷۰-۴۰-۹۰ (فاصله نوارها، درصد نیاز آبی، طول لترال) با بیشترین عملکرد ترکیب تیماری برتر نشان داد . تحلیل اقتصادی دو روش آبیاری نشان داد هرچند نسبت منفعت به هزینه در آبیاری سطحی بیشتر از آبیاری قطره ای بدست آمد، اما بهره وری مصرف آب به ازاء هر واحد آب مصرفی در آبیاری قطره ای (۲/۵۷) در مقایسه با روش سطحی (۱/۳۸) حدود دو برابر بود. نتایج این آزمایش اجرائی بودن روش آبیاری قطره ای در گندم را به خوبی نشان داد. با توجه به وسیع بودن آزمایش و اکتفا نکردن به شرایط مرسوم آزمایشات تحقیقاتی، نتایج این بررسی با اطمینان بسیار بیشتری قابل تعمیم خواهد بود. بر اساس این نتایج و سایر مزایای این سیستم ها شامل صرفه جوئی در منابع و مدیریت بهتر، ارزانتر و قابل کنترل تر گسترش این سیستم ها قابل توصیه می باشد.

کلمات کلیدی : آبیاری سطحی ، آبیاری قطره ای ، ارزیابی اقتصادی، گندم^۴.

^۱ drop irrigation

^۲ surface irrigation

^۳ economic valuation

^۴ wheat

مقدمه

آب مایه حیات است و به گفته خداوند: (و من جعلنا من ماء کل شیء حی). (و هر چیزی را از آب زنده کردیم) و این نعمت الهی غیر قابل جایگزین و از جمله انفال متعلق به همه ساکنین یک سرزمین بوده و دسترسی به آب به خصوص برای شرب و بهداشت حق همه انسانهاست.

در مناطق خشک و نیمه خشک به دلیل محدودیت بیشتر منبع آب ضروری است برای آبیاری محصولات زراعی از سیستم آبیاری جدید و راندمان بالا استفاده گردد تا ضمن صرفه جویی در آب از مزایای دیگر این سیستم ها شامل یک نواختی آب و امکان آبیاری اراضی دارای توپوگرافی نامنظم بهره مند شد با استفاده از این روش های آبیاری می توان با مقدار آب سالم (نسبت به آبیاری سطحی یا ثقلی) سطح زیر کشت آبی را به دلیل بالا بودن راندمان سیستم گاهی تا 3 برابر افزایش داد و حتی با مصرف مقدار آب کمتر نسبت به آبیاری متداول (آبیاری سطحی) محصول بیشتری تولید نمود. لذا با توجه به محدودیت منبع آب و خاک و نیاز به تولید غذای بیشتر استفاده از روش آبیاری با راندمان بالا (علی رغم هزینه سرمایه گذاری زیاد) به خصوص برای محصولاتی که نیاز آبی بالایی دارند توجیه پذیر می باشد. استفاده از سیستم آبیاری میکرو برای محصولات زراعی در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته است (9، 10).

پس یکی از تنگناهای اساسی که کشورمان با آن مواجه است کافی نبودن آب برای مصارف گوناگون اعم از شرب ، صنعت ، کشاورزی و محیط های طبیعی است. بر اساس آمارهای موجود بخش کشاورزی با ۹۲ درصد مصرف از میزان ۹۳ / ۱ میلیارد متر مکعب آب استحصالی به عنوان بزرگترین مصرف کننده آب کشور معرفی می گردد. نظر به اینکه بیش از ۹۰ درصد آب استحصالی در بخش کشاورزی به مصرف می رسد ضرورت استفاده از مکانیزم ها و روش هایی جهت رفع مشکلات و بهبود مدیریت بهره برداری و نگهداری از شبکه های آبیاری و زهکشی موجود و در دست احداث و ارتقا بهره وری آب مشهود است.

در حال حاضر مصارف آبی در کشور جمعا حدود 5/84 میلیارد متر مکعب تخمین زده می شود که 47 درصد آن از آبهای سطحی و 53 درصد دیگر آن از منابع زیر زمینی تامین میگردد. در این میان توزیع مصرف آب در بخش های مختلف به صورت زیر است:

1- بخش کشاورزی 93 درصد

2- بخش صنعت 1 درصد

3- بخش شرب شهری 4 درصد

4- بخش شرب روستایی 1 درصد

5- سایر مصارف 1 درصد

جمع = 100٪ آب موجود.

در کشور 37 میلیون هکتار اراضی مناسب برای کشاورزی وجود دارد که به علت محدودیت منابع آب 6 میلیون هکتار بصورت دیم زیر کشت محصولات / فقط حدود 8 میلیون هکتار بصورت فاریاب و 2 زراعی قرار گرفته است. بنابراین با توجه به سطح اراضی قابل کشت در کشور ما کمبود زمین وجود نداشته و عامل محدود کننده کشاورزی کمبود آب است و اهمیت توجه به اصلاح الگوی مصرف آب در بخش کشاورزی کاملاً مشهود است. بهره وری آب در بخش کشاورزی در کشور حدود 800 گرم به ازای مصرف هر مترمکعب آب می باشد، حال آنکه در یک سیستم آبیاری و کشاورزی خوب این رقم در کشورهای دیگر 2 کیلوگرم به ازای هر متر مکعب آب می باشد. لذا با همین مقدار آب موجود می توانیم بهره وری آب در بخش کشاورزی را حداقل تا 2 برابر افزایش دهیم. در اکثر مناطق جهان به ویژه در ایران، عامل محدود کننده تولیدات زراعی آب است. با توجه به روند افزایش جمعیت در ایران و استفاده بهینه از آب یکی از مهمترین مسائل برنامه ریزی کلان مملکتی برای خود اتکائی در تأمین غذا، عامل آب می باشد. ایران با 8 میلیون هکتار اراضی آبی که به انواع محصولات زراعی و باغی اختصاص دارد پس از کشورهای هند) با 56 میلیون هکتار وسعت اراضی تحت آبیاری (، چین 54 (میلیون هکتار (، آمریکا 22 (میلیون هکتار (و پاکستان 18 (میلیون هکتار پنجمین کشور جهان از لحاظ وسعت اراضی تحت آبیاری است. با این تفاوت که در ایران تقریباً تمام زراعت ها به آبیاری احتیاج داشته و دیم کاری عمدتاً به زراعت گندم و جو و مناطق شمال و غرب کشور محدود می باشد، به طوری که می توان گفت کشاورزی و باغداری در ایران بدون آبیاری مفهوم نخواهد داشت و لذا آب و آبیاری را باید جزء لاینفک کشاورزی در ایران دانست. اگر متوسط مصرف سالانه آب در بخش کشاورزی را 85 میلیارد مترمکعب و متوسط تولیدات خام کشاورزی را 70 میلیون تن در نظر بگیریم، بهره وری آب در بخش کشاورزی حدود 800 گرم به ازای مصرف هر مترمکعب آب می باشد، حال آنکه در یک سیستم آبیاری و کشاورزی خوب این رقم در کشورهای دیگر 2 کیلوگرم به ازای هر متر مکعب آب می باشد. لذا با همین مقدار آب موجود می توانیم بهره وری آب در بخش کشاورزی را حداقل تا 2 برابر افزایش دهیم وارد کردن تنش های آبی مناسب، با کاهش مقدار آب مصرفی و تعیین حد بهینه آن، هر چند به ظاهر عملکرد در واحد سطح ممکن است کاهش یابد اما با تأمین آب

در مواقع بحرانی و کاهش هزینه های استحصال، انتقال و توزیع آب در نهایت سود خالص بیشتری عاید خواهد شد. علاوه بر آن با استفاده از آب صرفه جویی شده می توان، اراضی بیشتری را زیر کشت برد. نتایج بعضی از تحقیقات انجام شده نشان می دهد که کم آبیاری سبب افزایش درصد پروتئین در گندم، افزایش طول الیاف در پنبه و افزایش درصد قند در چغندر قند و انگور گردیده است .

www.markazdanesh.ir

فصل اول

کلیات

www.markazdanesh.ir

فصل اول

کلیات

1-1 اهمیت و ضرورت اجرای پروژه:

بطور کلی جهان بیشتر و بیشتر در حال وابسته شدن به منابع طبیعی قابل دسترس محدود از یک سو و شرایط آب و هوا و اقلیمی از سوی دیگر است. در حالی که این منابع در گذشته نه چندان دور صرفاً بر اساس تجربیات کشاورزان مورد بهره برداری قرار می گرفت. امروزه این منابع هم در دوره های کوتاه مدت و هم در دوره های دراز مدت برنامه ریزی کشاورزان مهم هستند. وابستگی تولید به آب و هوا و اقلیم با افزایش جمعیت زمین و نیازمندیهای جامعه بطور قابل توجهی افزایش یافته است. علاوه بر افزایش رقابت اقتصادی در بسیاری از مناطق، تولیدات زراعی به سمت بهینه شدن محصولات زراعی سوق داده می شود. فشار فزاینده برای (استفاده بی رویه از آبهای زیر زمینی و خاک) استفاده مطلوب از منابع طبیعی برای افزایش تولید محصولات زراعی دیده می شود. همچنین برای افزایش مداوم عملکرد در جهت کاهش فاصله بین جمعیت و تولید، یک تقاضای جهانی وجود دارد و به همین دلیل اهمیت خدمات سیستم های آبیاری و اقتصادی بودن آن بارز تر می شود. خدمات سیستم های آبیاری و اقتصادی بودن آن به بهبود راندمان کشاورزی کمک شایانی می نماید. البته تعیین سهم دقیق هر یک از این عوامل سیستم های آبیاری و ارزیابی اقتصادی آن مشکل است. زیرا روش دقیق قابل دسترسی برای چنین ارزیابی وجود ندارد. معمولاً تنها از طریق بررسی کلی می توان حداقل ارزش اقتصادی سیستم های آبیاری را ارزیابی نمود. تجربه نشان می دهد که داده های سیستم های آبیاری ارزیابی اقتصادی وقتی حداکثر استفاده را خواهند داشت که بطور ویژه ای در جهت حل مشکل هدایت شوند و برای استفاده کننده به شکل مناسبی تهیه شوند. داده های اقلیم شناس زراعی سنتی و پیشگویی های کلی آب و هوا دیگر قانع کننده نیست. لذا نیاز ارائه خدمات برای مناطق کوچکتر و امکان ارتباط و مشاهده مستقیم بین کشاورز و هواشناس ضروری است. در کشورهای توسعه یافته وظیفه اصلی هواشناسی و سیستم آبیاری و ارزیابی اقتصادی سهمیم بودن آن در پیشرفت و توسعه جوامع است. در این کشورها فایده خدمات هواشناسی معمولاً به صورت کاهش خسارات که بر اثر پیش بینی های خوب و صحیح شرایط جوی بیان می گردد، مشخص می شود. اطلاعات اقلیم شناس کشاورزی در مورد ریسک و خطرات عوامل آب و هوایی مثل تنش های خشکی، سیلاب، تگرگ، بادهای شدید و سرما زدگی امکان برنامه ریزی دقیق تولیدات زراعی را در یک مدت طولانی فراهم ساخته و خسارات احتمالی وارده را به حداقل ممکن می رساند. استفاده بهتر از منابع طبیعی و توجه دقیق به محیط زیست از دیگر عواملی هستند که به هواشناسی کشاورزی ارتباط دارد. به عنوان مثال اگر رشد یک گیاه در منطقه با توجه به شرایط اقلیمی کنترل شود و یا تا حد ممکن در معرض یخبندان و تنش های دمایی قرار

نگیرد از لحاظ تجربی سودی بدون هزینه بدست خواهد داد. بطور مشابه اگر یک محصول زراعی بر اساس خدمات پیش آگاهی، حاصل از شیوع آفات سمپاشی شود، تعداد دفعات سمپاشی می تواند کاهش یابد. این موضوع نه تنها باعث می شود که مقدار زیادی از هزینه ها صرفه جوئی شود، بلکه اثرات جانبی سمپاشی روی محیط زیست نیز کاهش می یابد. اگر کاربرد کارگر و ماشین بر اساس شرایط آب و هوایی مورد انتظار سازماندهی شود، اثر بخشی آنها افزایش می یابد، از کارهای غیر ضروری ممکن است اجتناب شود و بنابر این مجددا سود اقتصادی قابل توجهی عاید خواهد شد. بعضی از عملیات زراعی و استفاده از نهاده های کشاورزی تاثیر نامطلوب آب و هوا را کاهش می دهند. بطور مثال مصرف ازت برای تقویت گیاهانی که در طی زمستان در درجه حرارت های پائین ضعیف شده اند، استفاده از تنظیم کننده رشد برای مقاومت گیاه نسبت به باد زدگی و خوابیدگی، آبیاری در شرایط ناکافی بودن بارندگی، کنترل آفات و بیماریهایی که انتشار آنها از طرف آب و هوا تشدید می گردد، کاربرد مواد ضد تعرق در آب و هوای خشک و بهبود مقاومت به سرما و یخبندان از طریق کاربرد مواد فعال کننده فیزیولوژی موارد مذکور در شرایطی قابل اجرا بوده و بیشترین تاثیر را دارد که ما از اقلیم و تغییرات آن و محیطی که در آن زندگی می کنیم شناخت کافی داشته باشیم تا مقابله با عوامل محدود کننده به موقع و درست انجام شود. به هر حال آب و هوا، نوع سیستم آبیاری و اقتصادی بودن سیستم بطور مستقیم و غیر مستقیم کمیت و کیفیت محصولات زراعی را تحت تاثیر قرا می دهد، که در اینجا لازم است خصوصیات فیزیکی سیستم آبیاری، تاثیر اقتصاد بر انتخاب سیستم، اثر تنش های دمایی و نقش پیش بینی های اقتصادی در رابطه با نحوه و میزان عملکرد گیاهان زراعی مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

بنابراین کشور ایران هم از نظر موقعیت استراتژیکی و اقلیمی یکی از کشورهای بی نظیر در کره زمین است با وسعتی برابر 1648000 کیلومتر مربع از شمال تا جنوب و از شرق تا غرب دارای آب و هوای متغیر با اقلیم های متفاوت است. در کشوری با این همه نعمات خدادای، نباید فقر یافت شود. در حالیکه معضلات اجتماعی امروز ناشی از عدم بکار گیری نیروها در استفاده از این نعمات می باشد.

از جمعیت 60 میلیونی کشور 170 میایون دانش آموز و میلیونها دانشجو و متخصص که هر ساله رقمشان در حال فزونی است، به صف جویندگان کار می پیوندند.

24 میلیون نفر از جمعیت کشور در روستاها سکونت دارند که شرایط بسیار دشوار گذران زندگی کرده و بسیاری از آنها در حال مهاجرت به شهر ها می باشند. آمار رشد جمعیت نشان می دهد که سالیا نه 1/5 میلیون فقر به جمعیت کشور اضافه شده، بطوریکه در سال 2050 میلا دی به 140 میلیون نفر می رسد، با توجه به مراتب بالا بسیار روشن است که فوری ترین اقدام جهت بهبود اوضاع شناخت امکانات و ثروتهای بالقوه جامعه می باشد، بنابراین تنها راه ممکن تقدم، سرما یه گذاری در بخش کشاورزی می باشد. میزان آبی که در

حال حاضر هر ساله استحصال شده و در دسترس ما قرار می گیرد برابر حدود 90 میلیارد متر مکعب است که بیش از 3 درصد کل آبی است که در سطح جهان استحصال می گردد . مفهوم این رقم آن است که ایران از نظر آب و خاک کشوری ثروتمند است . اما اراضی زیر کشت آبی کشور ایران حدود 7/5 میلیون هکتار یعنی کمتر از 5 درصد کل مساحت کشور است در حالیکه اراضی مستعد کشور برای کشاورزی بین 30 تا 50 میلیون هکتار بر آورد شده بعبارتی می توان بین 20 تا 30 درصد کل مساحت کشور را زیر کشت قرار داد . از 88 میلیارد متر مکعب آب که هر ساله استحصال می شود حدود 83 میلیارد متر مکعب آن در بخش کشاورزی مصرف می شود که متأسفانه 63 میلیارد متر مکعب آن به هدر می رود . حال مشخص شد چاره کار جلوگیری از به هدر رفتن آب است تلفات اصلی عمده در داخل مزرعه است که 70 تا 90 درصد تلفات آب را شامل می شود .

دستیابی به راندمان آبیاری قطره ای تا 95 درصد است ، یعنی در سیستم آبیاری قطره ای تا 5 درصد آب تلف می شود ، در حالیکه آبیاری مزارع به روش سطحی حتی با انجام هزینه های گزاف و تسطیح اراضی راند مان آبیاری از 50 درصد تجاوز نمی کند و در وضعیت سنتی که اکثر اراضی کشور ما بهمین ترتیب آبیاری می شود حتی کمتر از 35 درصد می باشد . این بدین معنی است که اگر از روش قطره ای استفاده نکنیم 65 درصد آب مزارع از بین می رود و با احتساب آب تلف شده در کانالهای انتقال میزان تلفات از 75 درصد تجاوز نمی کند . لذا با استفاده از سیستمهای آبیاری تحت فشار می توان از تلفات آب جلوگیری کرد و به یک رشد اقتصادی که بر اساس آن می توان به یک توسعه پایدار اقتصادی ، اجتماعی دست یافت .

آبیاری قطره ای آسان ترین راه آب دادن به هر گیاه مانند درختان و تاکها ست و کمبود رطوبت خاک را قبل از پیدایش مکش بالاتر اثر مصرف آب به وسیله گیاه از طریق تبخیر و تعرق ، بر طرف می سازد . یک سیستم آبیاری قطره ای به علت کاربرد موثر آب و نیروی کارگردارای مزایای آگرونومیکی ، آگروتکنیکی و اقتصادی منحصر به فرد است .

صرفه جوئی در میزان آب و هزینه ها : آبیاری قطره ای هزینه های بهره برداری را کاهش می دهد و این مسئله اساسی در این روش جدید است . سیستم های قطره ای به آب کمتری نسبت به سایر سیستم های متداول آبیاری نیاز دارد . مثلاً در باغات درختان جوان ، آبیاری با سیستم قطره ای تنها نصف آب مورد نیاز آبیاری بارانی یا سطحی مصرف می کند . با مسن تر شدن درختان ، صرفه جوئی در آب با سیستم قطره ای کاهش می یابد ما هنوز برای بسیاری باغداران آبیاری موثر با سیستم قطره ای بعلت کمبود و قیمت بالای آب ، اهمیت دارد .

هزینه کارگر برای آبیاری را می توان کاهش داد ، زیرا در سیستم قطره ای کافی است که پخش آب تنظیم

گردیده و سیستم به کار انداخته شود . این تنظیم ها توسط وسایل اتوماتیکی انجام می گیرد که نیاز به کارگر چندانی ندارد .

عملیات زراعی آسانتر :

از آنجا که بیشتر سطح خاک هرگز با آبیاری قطره ای خیس نمی شود ، رشد علف هرز کاهش می یابد . در نتیجه هزینه کارگر و مواد شیمیایی برای کنترل علف هرز پائین می آید . همچنین چون با آبیاری قطره ای خاک کمتری خیس می شود ، عملیات زراعی دیگر در باغات را می توان لاینقطع ادامه داد . مثلاً در گیاهان ردیفی ، فاروهای که کارگران روی آنها راه می روند نسبتاً خشک و محکم باقی می ماند . کودها را می توان در آب آبیاری تزریق نمود که با این کار نیازی به نیروی کارگر برای پخش آنها روی زمین نیست . برای این منظور کودهای بسیار محلولی در بازار موجود بوده و انواع خدید آنها کودپاشی از طریق سیستم قطره ای را گسترده ساخته است . بعلت کنترل بیشتر روی محل و زمان پخش کود با سیستم قطره ای ، کارایی کود پاشی افزایش یافته است .

به کارگیری آب شور :

آبیاریهای مکرر رطوبت خاک را در حدی نگه میدارد که بین دو حالت خیلی خشک و خیلی ترنوسان نمی کند و بیشتر قسمت های خاک از هوای کافی برخوردار است . خیس ماندن خاک بین آبیاریها ، نمکهای موجود در محلول را رقیق تر نگه میدارد . بهمین جهت در سیستم قطره ای می توان از آب با شوری بیشتری نسبت به سایر روشهای آبیاری استفاده کرد .

مورد استفاده در خاکهای صخره ای و شیب های تند : سیستم های آبیاری قطره ای را می توان طوری طراحی کرد که در هر نوع توپوگرافی به نحو موثر قابل استفاده باشد . در اراضی صخره ای ، حتی اگر فاصله بین درختان نامنظم و اندازه آنها متفاوت باشد ، می توان آبیاری قطره ای را به نحوی موثر به کار گرفت زیرا آب بسیار نزدیک به هر درخت پخش می شود .

2-1 اهداف اصلی و فرعی:

مهمترین و شاید اصلی ترین هدف این پروژه تحقیقاتی بالا بردن سطح تولید و عملکرد به سبب حذف و یا به حداقل رساندن زیانهای ناشی از عوامل چگونگی آبیاری و اقلیمی می باشد لذا اهداف فرعی و یا اهدافی که در رتبه و جایگاه بعدی قرار می گیرند نیز به ترتیب زیر می باشد.

1- کاهش و یا به حداقل رساندن خسارات ناشی از چگونگی آبیاری کردن.

2- کاهش مقدار هزینه های اضافی با تعیین بهترین سیستم آبیاری.

3- تعیین تاریخهای مناسب کشت با توجه به مراحل فنولوژیکی و درجه آسیب پذیری.

4- تعیین بهترین سیستم آبیاری با کاهش مقدار هدر رفت آب از طریق نوع سیستم.

5- مشخص نمودن بهترین نوع سیستم آبیاری برای محصول گندم از نظر اقتصادی.

6- کاهش هدر رفت آب در آبیاری مزرعه بارز ترین نوع سیستم.

فصل دوم

سابقه تحقیق

www.markazdareesh.ir

فصل دوم

1-2 پیشینه تحقیق

تحقیقات کمی در این زمینه صورت گرفته که به برخی از این تحقیقات در زیر اشاره می گردد:

اخیرا تحقیقاتی به وسیله ،ترکمانی و همکاران(1376) بر روی اثر سیستم میکرو بر روی محصولاتی نظیر سیب زمینی،هندوانه،خربزه و... انجام شده است که نشان می دهد با مصرف آب کمتر می توان عملکرد مطلوب تولید نمود.

تحقیقاتی در استان چهارمحال بختیاری به وسیله آقای نوشاد(1380) انجام شده که با استفاده از این سیستم آب مصرفی در زراعت چغندر قند کاهش یافت و محصولی در حدود شصت تن در هکتار عیار قند 18 درصد به دست آمد.

در راستای افزایش عملکرد محصولات مختلف مثل گندم و جو تحقیقات زیادی بر روی نقش اقلیم بر عملکرد محصولات زراعی در داخل و خارج از کشور انجام شده است . از جمله مهمترین آنها می توان به کتاب منتشر شده بنام آب و هوا و عملکرد محصولات زراعی نوشته جی .پتر (نتیجه تحقیق و پژوهش طی سالیان متمادی در مراکز تحقیقات هواشناسی کشاورزی بر انواع محصولات زارعی در کشور چک) ترجمه آقایان دکتر محمد کافی ،فرهاد شریعتمدار و احمد نظامی اشاره کرد . توسط آقای مهندس سمیعی (1367) با بهره گیری از روشهای آماری و با استفاده از داده های روزانه دمای حداقل ایستگاههای همدیدی جداول مربوط به تخمین تاریخهای شروع و خاتمه یخبندان های پاییزه و بهاره را در سطوح احتمالی انتخابی در 12 آستانه بحرانی دما ارائه نموده است . همچنین ترسیم نقشه های هم احتمال تاریخ رخداد اولین سرما و یخبندان پاییزه و آخرین سرمای بهاره و طول دوره بدون یخبندان در سطوح احتمالی انتخابی توسط آقای دکتر کمالی (1380) انجام شده است.

در مورد سرما زدگی مقالات متعدد در کنفرانسهای مختلف ارائه گردیده است . از مقالات داخلی می توان به مقاله آقای قطره سامانی با عنوان اثر تنش سرما بر تولید بادام در منطقه سامان شهرکرد اشاره نمود. نتیجه تحقیق اینکه آستانه یا صفر گیاهی بادام 4/5 درجه سانتی گراد بوده و واحدهای گرمایی که مورد نیاز است تا درخت بادام به شکوفه رود در حدود 140-160 درجه روز می باشد.در این مرحله آستانه تحمل بادام کاهش یافته و نزول دمای پایین تر از 4/5- درجه سانتی گراد باعث از بین رفتن شکوفه ها می گردد.

مقاله آقای دکتر محمدی با عنوان اثر تنش های دمایی بر ویژگیهای خوشه گندم منتشر شده در دانشگاه تهران (سایت اینترنتی دانشگاه تهران) به این شرح می باشد. در این تحقیق سه نوع گندم با نام های

kauz-mtrwa116-rils در زمان خوشه رفتن در دو شرایط کنترل شده و تحت استرس مورد آزمایش قرار گرفت و نشان داده شد که نوع kauz واکنش کمتری از نظر کاهش وزن خوشه و طول ایام پر شدن دانه در حالت استرس نشان می دهد. در مجموع عملکرد در حالت استرس 20 درصد کاهش نشان می داد.

از پژوهش دیگری که در این زمینه انجام شده است مقاله خانم فخری مقدسی با عنوان چگونگی آسیب رسانی سرما های زیان بخش به عرصه های تولید کشاورزی چاپ شده در مجموعه مقالات دومین همایش مقابله با سرما زدگی می باشد. مقالات دیگری نیز با عناوین اثرات تنش خشکی و شوری بر روی گندم که بطور غیر مستقیم نقش تنش های دمایی مورد مطالعه قرار گرفته است را می توان ذکر کرد.

آزمایشات انجام شده روی سیستم آبیاری نواری⁵ به وسیله نوشاد، ح(1380) که با هدف مطالعه کنترل شستشوی نترات خاک و استفاده بهینه از آب نشان داد که مقادیر محصول قند تولید شده در چغندر قند به میزان 3 تا 28 درصد بیشتر از روش نشتی است. همچنین کارایی مصرف آب⁶ و کارایی مصرف کود⁷ در سیستم آبیاری نشتی بود. بطور کلی این آزمایش نشان داد که با استفاده از این سیستم می توان چغندر قند بیشتری را با مصرف آب و کود کمتری تولید نمود.

آزمایش بررسی اثرات کم آبیاری و ارزیابی اقتصادی که به وسیله جلیلیان، نعمتی، شیروانی(1377) که در آن زراعت چغندر قند در کرمانشاه نشان داده که از نظر اقتصادی مصرف 80 درصدی نیاز آبی 7120 مترمکعب (در این منطقه نیاز آبی 100 درصد حدود 8900 مترمکعب برابر شده است) بیشترین سود خاص را داشته است.

سامیس⁸ (1980) سه سیستم آبیاری فارو، قطره ای و بارانی را بر روی محصول کاهو و گوجه فرنگی مقایسه نمود که میزان آب مصرفی در سیستم فارو کمتر بوده بیشترین عملکرد گوجه فرنگی در سیستم قطره ای حاصل شده عملکرد کاهو در دو سیستم قطره ای و فارو به طور مشابه و یکسان گزارش شد.

⁵ Tape irrigation

⁶ Water use efficiency, WUE

⁷ Fertilizer use efficiency, FUE

⁸ sammis

گریمیس و اسکورس⁹ (1967) گزارش کردند که عملکرد گوجه فرنگی تازه در سیستم آبیاری قطره ای در مقایسه با روش جویچه ای بیشتر است.

باغانی (1379) به منظور مقایسه تاثیر دو روش آبیاری شیاری و قطره ای و عملکرد کیفیت محصول و کارایی مصرف آب در زراعت هندوانه، خربزه و گوجه فرنگی آزمایش هایی را در شرایط مزرعه ای در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرقة (مشهد) در سال 75-76 انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که به طور متوسط کارایی مصرف آب روش قطره ای در هندوانه، خربزه و گوجه فرنگی به ترتیب حدود 2، 3، 3 برابر روش شیاری بود.

ساندیرز و فن¹⁰ (1976) افزایش عملکرد سیب زمینی قابل ارائه به بازار در روش قطره ای را نسبت روش شیاری 76 درصد گزارش نموده اند.

سینگ¹¹ و همکاران (1978) مقایسه ای بین روش های قطره ای، بارانی، شیاری بر روی کدو، کدو حلوائی و هندوانه انجام داده و گزارش کرده اند که عملکرد محصول در روش قطره ای نسبت به بارانی و شیاری برای کدو به ترتیب 45 و 47 درصد کدو حلوائی 21/38 درصد و هندوانه 10/22 درصد افزایش داشته است.

شرماسارکر¹² و همکاران (2001) حرکت نیترات را در سه رژیم آبیاری قطره ای (20، 35 و 50 درصد تخلیه رطوبت) و یک رژیم آبیاری جویچه ای (65 درصد تخلیه رطوبت) در ذرات چغندر قند ارزیابی نمودند و گزارش کردند که تلفات نیترات در هر پروفیل عمقی از سیستم آبیاری قطره ای نسبت به سیستم سطحی کمتر است.

نتایج نشان داده است که از نظر اقتصادی مصرف 80 درصد نیاز آبی بیشترین سود خالص را داشته است.

ترکمانی و جعفری (1376) با مطالعه در زمینه عوامل مؤثر بر توسعه و به کارگیری روش های آبیاری تحت فشار در همدان گزارش کردند که 60 درصد از بهره برداران علت استفاده از آبیاری تحت فشار را کمبود آب، حدود 17/1 درصد اعتبارات ارزان و استفاده از مزایای بانکی و 14/3 درصد تبلیغات را بیان کردند تنها 3 درصد از بهره برداران به دلیل اقتصادی بودن طرح از آن استفاده کرده اند.

نتایج مشابهی در سایر محصولات توسط محققین گزارش شده است که در منابع و مآخذ آخر پایانامه آمده است (5، 6، 11، 12، 13، 17، 19، 20).

⁹ Grimes and Schweers

¹⁰ Sanders and Phene

¹¹ sing

¹² Sharmasarker

همانطوری که ملاحظه می شود تحقیقات انجام شده در زمینه آبیاری قطره ای اکثرا اختصاص به محصولات ردیفی داشته و تحقیق مدونی بر روش آبیاری قطره ای در محصولاتی مانند گندم محدود است.

www.markazdanesh.ir

فصل سوم

مواد و روش ها

www.markazdaneesh.ir

فصل سوم

مواد و روش ها

در این پروژه ما از آزمایش استریپ اسپلیت پلات در قالب بلوک هایی کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شده و از نرم افزار آماری (MSTATC) استفاده شده که به وسیله این نرم افزار آماری مقایسه کردن به روش دانکن و تجزیه واریانسی انجام شده است و تجزیه و تحلیل آماری را انجام داده ایم و شرح آنها را در فصل بعدی خواهید دید.

1-3 تأثیر تیمارها و عملکرد گندم:

جهت تعیین فشار کارکرد سیستم با استفاده از فشارسنج و شیرفلکه نصب شده در سیستم آبیاری قطره ای نواری فشار های متفاوت از 0/5 تا 2 اتمسفر ایجاد و در هر یک از فشار ها یکنواختی پخش آب توسط قطره چکان ها و دبی در واحد طول لترال اندازه گیری شد. با توجه به نتایج حاصله، فشار 0/8 اتمسفر بهترین یکنواختی (0/92) و دبی مطابق با نظر سازنده نوارها یعنی 0/4 لیتر در ساعت در هر متر از طول لترال حاصل گردید. این در حالی است که کارخانه سازنده نوار این فشار را 0/6 اتمسفر اعلام کرده بود که در این فشار یکنواختی پخش قطره چکان ها 0/72 و دبی در واحد طول لترال 2/3 لیتر بر ساعت حاصل گردید در ضمن نوارها در فشار 2 اتمسفر شروع به پاره شدن نمودند.

2-3 یکنواختی پخش آب و بررسی قطر نوارها در سیستم آبیاری قطره ای نواری:

بررسی یکنواختی توزیع آب خارج شده از قطره چکان ها از رابطه نسبت متوسط یک چهارم کمترین عمق های جمع شده در قوطی های اندازه گیری به متوسط عمق های جمع شده در کل قوطی ها، صورت گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که بالاترین یکنواختی پخش آب در فشار 0/8 اتمسفر در ابتدای لترال ها و برابر 92 درصد حاصل می گردد.

بررسی قطر 72 نمونه نوار در جدول شماره 1 نشان داده شده است. فراوانی و اندازه قطره نوارها گسترده است. این موضوع باعث عدم آب بندی نوارها در محل اتصال نوارها به یکدیگر توسط رابط یا در ابتدای لترال شده که در نتیجه کاهش یکنواختی پخش آب و کاهش عملکرد را به دنبال دارد.

جدول 1: فراوانی و اندازه قطر لترال ها

ردیف	فراوانی	قطر (میلیمتر)
1	7	15.6
2	7	15.9
3	15	16.234
4	16	16.55
5	9	16.87
6	10	17.2
7	6	17.5
8	1	17.8
9	1	18.1

3-3 موقعیت محدوده مورد مطالعه:

محدوده که در آن مطالعه صورت گرفت ایستگاه تحقیقات گریزه در استان کردستان (سنندج) می باشد که محدوده آن به صورت زیر می باشد:

ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گریزه به مساحت 65 هکتار در 12 کیلومتری شرق شهر سنندج و در کنار جاده ارتباطی سنندج - کرمانشاه (کمربندی بهشت محمدی) واقع گردیده است. شروع به تأسیس ایستگاه تحت عنوان 17 شهریور به سال 1344 برمی گردد که در آن زمان اداره اصلاح و تهیه نهال و بذر کردستان به منظور اجرای طرح های تحقیقاتی و تهیه نهال و بذور گواهی شده مورد نیاز استان فعالیت های خود را در این ایستگاه متمرکز کرده بود. این ایستگاه دارای 53 هکتار مساحت است که 15 هکتار از آن در حال تسطیح و دایر شدن سیستم آبیاری تحت فشار می باشد. طول جغرافیایی ایستگاه 01° و 47° و عرض جغرافیایی 16° و 35° بوده و ارتفاع آن از سطح دریا 1400 متر می باشد. متوسط بارندگی سالیانه آن نیز 486/1 میلی متر است.

1-3-3 مشخصات خاک و طبقه بندی اراضی:

این ایستگاه بر روی واحدهای 2-4 یعنی دشتهای دانه ای نسبتاً مسطح و تراسهای پایین حاشیه نهرها قرار گرفته است. خاک این ایستگاه عمیق با بافت سنگین و بدون سنگریزه می باشد و مستعد انجام تحقیقات زراعت آبی بوده و نماینده حدود 5000 هکتار از اراضی استان است. آب مورد نیاز برای سیستم آبیاری بارانی بوسیله چهار حلقه چاه نیمه عمیق و چهار دستگاه دینام برقی تأمین می شود. در این ایستگاه تحقیقات به زراعی و به نژادی علوفه آبی، دانه های روغنی، باغبانی انجام می گیرد و همچنین تولید علوفه نیز به وسعت 10 هکتار در آن

انجام می‌گردد. در این ایستگاه 6 دستگاه ساختمان خانه سازمانی با مجموع زیر بنای 478 متر مربع وجود دارد. ساختمان های اداری بخشهای تحقیقاتی بررسی آفات و بیماری های گیاهی ، اصلاح و تهیه نهال و بذر و علوم دامی وجود دارد. حصار کشی انجام یافته و تسطیح اراضی ایستگاه مورد نیاز است. ضمناً در سال جاری ساختمان گلخانه و نگهبانی در حال احداث است.

2-3-3 وضعیت آب و هوای ایستگاه تحقیقاتی گریزه:

مشخصات درازمدت داده های هواشناسی :

بارندگی (میلیمتر): 460

حداقل مطلق درجه حرارت (سانتی گراد): 31-

حداکثر مطلق درجه حرارت (سانتی گراد): 42

3-3-3 وضعیت حاصلخیزی خاک ایستگاه تحقیقاتی گریزه :

نتایج بدست آمده از تعداد 201 نمونه خاک تهیه شده از ایستگاه گریزه نشان می‌دهد 35/05 درصد از اراضی زراعی ایستگاه دارای ازت کل کمتر از 0/08 درصد، 45/36 درصد بین 0/16 - 0/08 درصد و 19/59 درصد بقیه بیشتر از 0/16 درصد بوده‌اند. بالاترین میزان ازت کل 0/245 درصد بوده‌است. حدود 33/5 درصد آن دارای فسفر کمتر از 10 میلی گرم در کیلوگرم، 53/6 درصد بین 10-20 میلی گرم در کیلوگرم و 12/9 درصد بقیه بیشتر از 20 میلی گرم در کیلوگرم بوده‌اند. بالاترین میزان فسفر 32 میلی گرم در کیلوگرم بوده‌است. حدود 28/3 درصد از اراضی دارای پتاسیم کمتر از 250 میلی گرم در کیلوگرم ، 56/2 درصد بین 250-400 میلی گرم در کیلوگرم و 15/5 درصد بقیه بالاتر از 400 میلی گرم در کیلوگرم بوده‌اند. بالاترین میزان پتاسیم 700 میلی گرم در کیلوگرم بوده‌است. حدود 16 درصد از اراضی دارای کربن آلی کمتر از 0/6 درصد، 23/7 درصد بین 0/6-1 درصد و 60/3 درصد بقیه بالاتر از یک درصد بوده‌اند. بالاترین میزان کربن آلی 2/77 درصد بوده‌است.

فصل چهارم

نتایج

www.markazdanesh.ir

فصل چهارم

نتایج

1-4: تجزیه واریانس و مقایسه عملکرد تیمارها:

در جدول شماره 2 تجزیه واریانس ساده میزان عملکرد گندم درج شده است ضریب تغییرات آزمایش در دامنه قابل قبول قرار داشت ($CV = 17/46\%$) که بیانگر دقت مناسب اجرای آزمایش می باشد اثر تکرار معنی دار نبود که این موضوع نشان می دهد زمین اجرای آزمایش و شرایط نگهداری مزرعه در سه تکرار تقریباً یکنواخت و مشابه بوده است به جز اثر فاکتور A (طول نوار) که در سطح 5٪ اختلاف معنی داری داشت سایر فاکتورها و اثرات متقابل آنها معنی دار نبودند بنابراین در انتخاب نوع تیمارها و یا ترکیب آنها باید موارد دیگری از جمله سهولت اجرا و اقتصادی بودن طرح اجرائی را به عنوان ملاک اصلی در نظر گرفت.

در جدول شماره 3 مقایسه میانگین ها به روش دانکن برای عملکرد گندم بر اساس کیلوگرم در هکتار برای عوامل بررسی شده ارائه شده است مقایسه طول نوارها (90 و 120 متر) نشان داد طول نوار 90 متر در سطح آماری 5٪ برتری معنی داری نسبت به فاصله 120 متری داشت بنابراین بدون در نظر گرفتن سایر متغیرها و سطوح تیماری با استفاده از لترال به طول 90 متر حدود 1/1 تن در هکتار عملکرد بیشتری تولید می شود مقایسه دور آبیاری بر اساس 40 میلیمتری تبخیر برتر از تیمار 25 میلیمتر بود مقایسه فاصله نوارها شامل 50 ، 60 ، 70 سانتیمتر نیز با اختلاف معنی داری نشان نداند بنابراین استفاده از نوار با فاصله 70 سانتیمتر در مقایسه با سایر فواصل در مزارع گندم اقتصادی تر می باشد مقایسه ترکیبات تیماری مختلف نشان داد که برترین ترکیب تیماری با طول نوار 90 متر دور آبیاری بر اساس 40 میلیمتر تشک تبخیر و فاصله نوار 70 سانتیمتری است که در این ترکیب عملکرد گندم 28/7 96 کیلوگرم در هکتار بوده است (جدول 2)

جدول 2 : تجزیه واریانس طرح استریپ اسپلیت پلات برای صفت عملکرد دانه

F	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییر
11/46	2413684/ 36	2	تکرار
45/86*	9657592/ 11	1	طول لترال (A)
	210590/ 36	2	اشتباه 1
4/17	2631965/44	1	مقدار آب (B)
	631292/86	2	اشتباه 2
6/27	853160/ 11	1	AB
	135964/53	2	اشتباه 3
1/63	3101135/44	2	فاصله لترال (c)
0/64	1212780/11	2	AC
0/15	278878/ 78	2	BC
2/27	4305656/ 44	2	ABC
	1899172/ 78	16	اشتباه 4
		35	کل
cv=%17/4 6* معنی دار در سطح احتمال 5 درصد			

2-4: بهره وری مصرف آب:

برای محاسبه بهره وری مصرف آب در دوسیستم قطره ای و سطحی میانگین عملکرد در هکتار در هر دو سیستم محاسبه و سپس با استفاده از رابطه نسبت میزان عملکرد در هکتار به میزان آب مصرفی در هکتار بهره وری مصرف آب محاسبه گردید بهره وری مصرف آب در آبیاری قطره ای نواری و سطحی به ترتیب برابر 2/57 و 1/38 بدست آمد (جدول 4) و نشان داد که به دلیل ماهیت و خصوصیات فنی سیستم آبیاری قطره‌ای نواری در کاهش مصرف آب از واحد حجم آب نسبت به آبیاری سطحی استفاده بیشتری میشود یکی از موارد بسیار مهم در انتخاب سیستم آبیاری استفاده بهینه از واحد حجم آب برای بدست آوردن حداکثر محصول (بهره وری مصرف آب) می باشد .

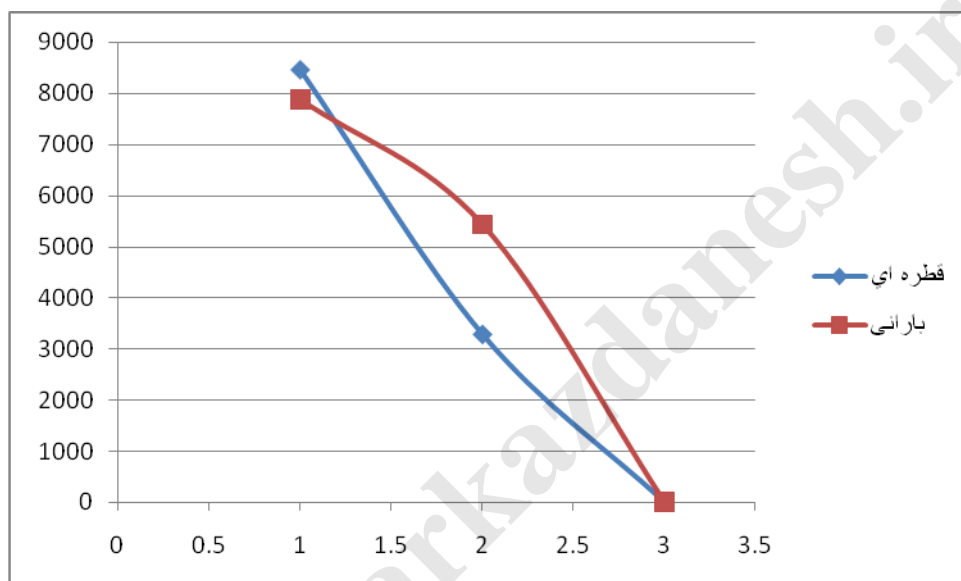
جدول 3: مقایسه میانگین ها به روش دانکن برای عملکرد گندم بر اساس کیلوگرم در هکتار

میانگین عملکرد (Kg/ha)	فاصله لترال ها	میزان آبیاری	طول لترال
a*	8408/9		90 متر
b	7373 /0		120 متر
a	762 0/6	25 میلیمتر	
a	8161/3	40 میلیمتر	
b	8292/4	25 میلیمتر	90 متر
a	8525/3	40 میلیمتر	90 متر
c	6948/ 7	25 میلیمتر	120 متر
b	7797/3	40 میلیمتر	120متر
a	7781/3	50 سانتیمتر	
a	74 46/3	60 سانتیمتر	
a	8445/2	70 سانتیمتر	
a	8640/3	50 سانتیمتر	90 متر
a	7676 /2	60 سانتیمتر	90 متر
a	8910/2	70 سانتیمتر	90 متر
c	6922/3	50 سانتیمتر	120 متر
bc	7216/5	60 سانتیمتر	120 متر
ab	798 0/2	70 سانتیمتر	120 متر
b	7594/2	50 سانتیمتر	25 میلیمتر
b	7268/7	60 سانتیمتر	25 میلیمتر
ab	7998/8	70 سانتیمتر	25 میلیمتر
ab	7968/5	50 سانتیمتر	40 میلیمتر
a	7624/0	60 سانتیمتر	40 میلیمتر
a	8891/5	70 سانتیمتر	40 میلیمتر
abc	8348/3	50 سانتیمتر	25 میلیمتر
abc	8337/3	60 سانتیمتر	25 میلیمتر
bcd	7/8191	70 سانتیمتر	25 میلیمتر
ab	8932/3	50 سانتیمتر	40 میلیمتر
ab	7015/0	60 سانتیمتر	40 میلیمتر
a	7/9628	70 سانتیمتر	40 میلیمتر
de	7/9628	50 سانتیمتر	25 میلیمتر
e	68 40/0	60 سانتیمتر	25 میلیمتر
bcd	620 0/0	70 سانتیمتر	25 میلیمتر
cde	7 / 7004	50 سانتیمتر	40 میلیمتر
abcd	8233 /0	60 سانتیمتر	40 میلیمتر
bcd	3/ 8154	70 سانتیمتر	40 میلیمتر
میانگین کل			7890/9
* حروف غیر مشابه در هر مقایسه اختلاف معنی دار در سطح احتمال 5 درصد			

جدول 4- مقایسه عملکرد میزان و بهره وری مصرف آب در دو روش آبیاری قطره ای و آبیاری سطحی

روش آبیاری	میانگین عملکرد Kg/ha	متوسط آب مصرفی M^3	بهره وری مصرف آب ($kg/ha/m^3$)
قطره ای	8445	3280	2/57
سطحی	7480	5436	1/38

نمودار 1- مقایسه عملکرد میزان و بهره وری مصرف آب در دو روش آبیاری قطره ای و آبیاری سطحی



3-4 تحلیل اقتصادی:

در ارزیابی اقتصادی طرح آبیاری قطره ای نواری مقایسه بین این روش و روش آبیاری سطحی از لحاظ اختلاف در آمد به هزینه (سود) صورت گرفت که بدین منظور تحلیل اقتصادی برای 15 سال با بهره بانکی 20 درصد و نرخ تورم 13/5 درصد انجام شد به منظور متفاوت بودن طول عمر ادوات بکار گرفته شده در سیستم آبیاری قطره ای نواری ادوات را بر اساس طول عمر آنها به سه دسته 3، 5، 30، سال تقسیم شد سپس کلیه هزینه و درآمدها در دو روش آبیاری در طول 15 سال به ارزش کنونی و سپس به هزینه سالیانه تبدیل و باهم مقایسه گردید و بهترین روش سیستم آبیاری از لحاظ اقتصادی معرفی گردید .

4-4: هزینه های سیستم آبیاری قطره ای نواری و سطحی:

همانطور که گفته شد بهترین تیمار قابل توصیه طول نوار 90 متری و دور آبیاری بر اساس 40 میلیمتر تبخیر از تشک و فاصله نوار 70 سانتیمتری می باشد لذا هزینه های صورت گرفته برای چنین تیماری محاسبه گردید بر این اساس هزینه های صورت گرفته در سیستم آبیاری قطره ای برای یک هکتار مطابق جدول 5 برآورد گردید که در آن ستون اول شامل اجزائی از سیستم است که دارای یک طول عمر می باشند و ستون دوم عمر مفید اجزا و ستون سوم قیمت های اولیه و ستون چهارم ارزش اسقاطی آنها که معادل 10٪ قیمت اولیه در نظر گرفته شد می باشد جهت برآورد هزینه های آب به این صورت عمل شد که میزان آب صرفه جویی شده در سیستم آبیاری قطره ای نواری نسبت به آبیاری سطحی و با توجه به نرخ مصرف آب در هکتار توسط سیستم آبیاری قطره ای صرف افزایش سطح زیر کشت فرضی گندم تحت پوشش آبیاری قطره ای محاسبه گردید که این هزینه ها در جدول 6 آمده است به بیان دیگر با میزان آب مصرف شده اضافی نسبت به سیستم آبیاری قطره ای در هکتار توسط سیستم آبیاری سطحی چه سطحی از مزرعه گندم را می توانیم تحت پوشش آبیاری قطره ای ببریم که در این صورت قیمت آب هر چقدر که باشد برای هردو سیستم یکسان و از لیست هزینه ها حذف می شود هزینه تعمیرات پمپ معادل 7/5 درصد قیمت اولیه پمپ در نظر گرفته شد .

مجموع هزینه سالیانه صرف شده در سیستم آبیاری قطره ای از حاصل ضرب مجموع ارزش کنونی هزینه های صرف شده در سیستم آبیاری قطره ای در ضریب برگشت سرمایه (CRF) بدست آمد که مقدار CRF با توجه به نرخ بهره 20 درصد و تورم 13/5 درصد در 15 سال برابر است با :

$$214\% = \text{ضریب برگشت سرمایه CRF}$$

که در این صورت مجموع هزینه سالیانه برابر 10569000 ریال شد هزینه های راهبردی سیستم شامل سوخت و انرژی نگهداری و تعمیرات و کارگر در سال اول محاسبه و سپس با اعمال ضریب معادل هزینه های سالیانه EACF با توجه به نرخ بهره 20 درصد و تورم 13/5 درصد برای 15 سال هزینه سالیانه آنها محاسبه شد .

$$EACF = 1 / 863$$

$$990000 \times 1/863 = 18443700 \text{ هزینه سالیانه راه بردی ریال}$$

بنابراین جمع کل هزینه های سالیانه سیستم آبیاری قطره ای برابر شد

با:

$$1056900 + 1844370 = 29012700 \text{ ریال}$$

هزینه های سیستم آبیاری سطحی مطابق جدول شماره 7 برآورد شد در ستون دوم این جدول هزینه های انجام شده در سال اجرای آزمایش و در ستون چهارم با اعمال ضریب برگشت سرمایه و ضریب معادل هزینه های سالانه معادل هزینه های سالانه سیستم محاسبه شد .

جدول 5: هزینه اجرای سیستم آبیاری قطره ای نواری در یک هکتار

جزء	طول عمر (سال)	قیمت اولیه (ریال)	ارزش اسقاطی (ریال)
1	3	6500000	650000
2	15	4000000	400000
3	30	3100000	310000
هزینه سوخت	1	500000	-
تعمیرات موتور و پمپ	1	300000	-
نگهبانی و انبار	1	4000000	-
کارگری	1	3000000	-
جمع (تومان)	-	21400000	1360000

جدول 6 هزینه اجرای سیستم آبیاری قطره ای نواری در 1/6 هکتار

جزء	طول عمر (سال)	قیمت اولیه (ریال)	ارزش اسقاطی (ریال)
1	3	10250000	1025000
2	15	6400000	640000
3	30	4900000	490000
هزینه سوخت	1	800000	-
تعمیرات موتور و پمپ	1	300000	-
نگهبانی و انبار	1	4000000	-
کارگری	1	4800000	-
جمع (تومان)	-	31450000	2155000

$$\text{ریال } PW1 = 38978780 = \text{ارزش کنونی جزء (1)}$$

ریال $Pw2 = 6677600$ = ارزش کنونی جزء (2)

ریال 2695000 = ارزش اسقاطی جزء (3)

ریال 3730000 = ارزش کنونی جزء (3)

4-5: درآمدها:

میانگین عملکرد گندم در روش آبیاری قطره ای 8445 کیلوگرم در هکتار و میانگین میزان آب مصرفی 3280 متر مکعب در هکتار حاصل شد که با احتساب آب صرفه جویی شده در این روش نسبت به آبیاری سطحی که به میزان 5436 متر مکعب در هکتار آب مصرف کرد ($5436 - 3280 = 2156$) می توان 6/0 هکتار از مزرعه را زیر پوشش آبیاری قطره ای برد که در این صورت عملکردی معادل 13996 کیلوگرم حاصل میشود که با احتساب 1500 ریال به ازاء هر کیلوگرم در آمدی معادل 20994060 ریال حاصل میشود که در آمد سالیانه آن در 15 سال برابر با :

$$\text{ریال } 39111940 = 2099406 \times 1/863$$

میانگین عملکرد گندم در روش آبیاری سطحی 7480 کیلوگرم در هکتار حاصل گردید که در آمدی معادل 1122000 تومان داشت و معادل سالیانه آن برابر شد با 20902860 ریال

اختلاف در آمد و هزینه در سیستم آبیاری قطره ای نواری برابر شد با :

$$\text{ریال } 10099240 = 3911194 - 2901270$$

و اختلاف در آمد و هزینه در سیستم آبیاری سطحی برابر شد با :

$$\text{ریال } 6302860 = 2090286 - 1460000$$

در تجزیه و تحلیل صورت گرفته فرض شده است که فاصله بین محل ورود آب به مزرعه تا پمپ با خطوط انتقال 100 متر باشد و همچنین تجزیه و تحلیل فوق در زمانی صورت می گیرد که مشکل زمین وجود نداشته باشد به عبارتی زمین به اندازه کافی موجود باشد اما به دلیل کمبود آب قادر به زیرکشت بردن زمین نباشیم در غیر این صورت آبیاری سطحی توصیه می شود و سعی می شود که راندمان آبیاری را در این سیستم بالا ببریم .

با توجه به نتایج بدست آمده از تحلیل های هزینه و در آمد در دو روش آبیاری قطره ای و سطحی بر اساس روش منفعت به هزینه (B/C) ارزیابی اقتصادی و مقایسه دو سیستم صورت گرفت که در جدول 8 آورده شده است .

با توجه به نتایج بدست آمده هر دو طرح به دلیل $B/C > 1$ دارای توجیه اقتصادی هستند بنا براین هر دو روش از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می باشند اما با توجه به اینکه B/C آبیاری سطحی بیشتر از آبیاری قطره ای است لذا از نظر اقتصادی برای گندم آبیاری سطحی توصیه می شود البته باید توجه داشت در بحث اقتصاد آب و به منظور صرفه جویی در این مهم امتیازاتی را دولت برای گسترش سیستم های تحت فشار به کشاورزان داوطلب ارائه دهد تا توجیه طرح هر چه بیشتر افزایش یابد .

جدول 7 هزینه های سیستم آبیاری سطحی در یک هکتار

قسمت های مختلف سیستم	هزینه ها (ریال)	عمر مفید	هزینه معادل سالیانه
خطوط انتقال	16000000	15	3424000
کانال مزرعه	1 000000	1	1863000
نگهداری	1000000	1	1863000
کارگری	4000000	1	7452000
جمع (ریال)	22000000	-	14602000

مجموع کل هزینه های سالیانه سیستم آبیاری سطحی برابر با 14602000 ریال حاصل شد.

جدول 8 : مقایسه منفعت به هزینه دو روش آبیاری قطره ای و سطحی در گندم

آبیاری قطره ای		آبیاری سطحی	
درآمد	هزینه	درآمد	هزینه
3911194	2901270	2090286	1460000
$B/C=1/34$		$B/C=1/43$	

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

www.markazdanehsh.ir

فصل پنجم

1-5: بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده و نوشته شده در بالا می توان نتیجه گیری کرد که در انتخاب سیستم آبیاری علاوه بر بهره وری از واحد حجم آب برای بدست آوردن حداکثر محصول (بهره وری مصرف آب) یکنواختی توزیع اقتصادی بودن آن نیز حائز اهمیت است نتایج تجزیه آماری از بین ترکیبات تیماری مورد بررسی تیمار 40-70 - 90 (90 متر طول لترال - 40 درصد نیاز آبی - 70 سانتیمتر فاصله نوارها) را با بیشترین عملکرد ترکیب تیماری برتر نشان داد با توجه به وسیع بودن آزمایش و اکتفا نکردن به شرایط مرسوم آزمایشات تحقیقاتی (پلات های کوچک و تعمیم آن در سطح وسیع) نتایج این بررسی با اطمینان بسیار بیشتری قابل تعمیم خواهد بود با این وجود تکرار آزمایش در سالهای متعدد بر صحت نتایج خواهد افزود با توجه به هزینه بر بودن اجرای روش های آبیاری قطره ای و امکان هدر رفت منابع ، ارزیابی اقتصادی طرح با تکیه بر داده های قابل اطمینان نتیجه گیری را معتبرتر و با اطمینان بیشتر می سازد اقتصادی بودن طرح با توجه به نسبت منفعت به هزینه این اطمینان خاطر را در زمینه اقتصادی بودن روش آبیاری قطره ای ایجاد می نماید با توجه به نتایج تحلیل و مقایسه اقتصادی دو روش آبیاری سطحی و قطره ای هر دو طرح به دلیل $B/C > 1$ (منفعت به هزینه) دارای توجیه اقتصادی هستند بنابراین هر دو روش از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می باشند اما با توجه به اینکه B/C آبیاری سطحی بیشتر از آبیاری قطره ای است لذا از نظر اقتصادی برای گندم آبیاری سطحی توصیه می شود البته در بحث اقتصاد آب و به منظور صرفه جویی در منابع محدود به ویژه در مناطقی که با کمبود جدی آب و حتی اراضی مستعد کشاورزی مواجه هستند موارد دیگری از جمله راندمان بالا (تا حد 90٪) میزان آب صرفه جوئی شده بهره وری مصرف آب صرفه جوئی در مصرف انرژی امکان افزایش سطح زیر کشت امکان کشت در اراضی شیب دار جلوگیری از فرسایش خاک امکان آبیاری در هر زمان و صرفه جوئی در نهاده های کشاورزی مانند کودهای شیمیائی و سموم نباتی به دلیل امکان تلفیق روش های مدیریت مزرعه با سیستم آبیاری تحت فشار را باید در نظر گرفت به هر حال نتایج این بررسی که در نوع خود از بررسی های جامع در زمینه مطالعه روش های آبیاری است اجرائی بودن روش آبیاری قطره ای در گندم را به وضوح نشان می دهد .

2-5: پیشنهادات:

نتایج این طرح نشان می دهد که اقتصادی بودن این طرح با توجه به نسبت منفعت به هزینه این اطمینان خاطر را در زمینه اقتصادی بودن روش آبیاری قطره ای ایجاد می نماید با توجه به نتایج تحلیل و مقایسه اقتصادی دو

روش آبیاری سطحی و قطره ای هر دو طرح به دلیل $B/C > 1$ (منفعت به هزینه) دارای توجیه اقتصادی هستند بنابراین هر دو روش از نظر اقتصادی مقورن به صرفه می باشند اما با توجه به اینکه B/C آبیاری سطحی بیشتر از آبیاری قطره ای است لذا از نظر اقتصادی برای گندم آبیاری سطحی توصیه می شود البته در بحث اقتصاد آب و به منظور صرفه جویی در منابع محدود به ویژه در مناطقی که با کمبود جدی آب و حتی اراضی مستعد کشاورزی مواجه هستند موارد متعدد دیگری از جمله راندمان بالا (تا حد 90٪) میزان آب صرفه جوئی شده بهره وری مصرف آب صرفه جوئی در مصرف انرژی امکان افزایش سطح زیر کشت امکان کشت در اراضی شیب دار جلوگیری از فرسایش خاک امکان آبیاری در هر زمان و صرفه جوئی در نهاده های کشاورزی مانند کودهای شیمیائی و سموم نباتی به دلیل امکان تلفیق روش های مدیریت مزرعه با سیستم آبیاری تحت فشار را باید در نظر گرفت به هر حال نتایج این بررسی که در نوع خود از بررسی های جامع در زمینه مطالعه روش های آبیاری است اجرائی بودن روش آبیاری قطره ای در گندم را به وضوح نشان می دهد .

منابع و مآخذ

فهرست منابع مورد استفاده

منابع فارسی

- 1- باغانی جواد 1379 ؛ تأثیر دور آبیاری و تعداد قطره چکان ها در آبیاری قطره ای بر عملکرد و کیفیت هندوانه مرکز تحقیقات کشاورزی استان خراسان نشریه شماره 151 .
- 2- باغانی ، ج. 1379 عملکرد و کیفیت هندوانه در دو روش آبیاری قطره ای و شیاری مرکز تحقیقات کشاورزی استان خراسان نشریه شماره 153 .
- 3- ترکمانی م، و ع جعفری 1376 ؛ عوامل مؤثر بر توسعه و بکارگیری روشهای آبیاری تحت فشار در همدان اقتصاد کشاورزی و توسعه شماره 22
- 4- جلیلیان ع ع نعمتی و ع شیروانی 1377 بررسی اثرات کم آبیاری و ارزیابی اقتصادی آن در زراعت چغندر قند و ارزیابی اقتصادی آن گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی .
- 5- خزاعی م، 1376 ؛ مقایسه عملکرد و کیفیت خربزه در دو روش آبیاری قطره ای و شیاری در شرایط آب وهوایی مشهد پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد .
- 6- فرهادی م . 1376 مقایسه آبیاری قطره ای و شیاری بر خصوصیات کمی و کیفی خربزه در منطقه تربت جام پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد .
- 7- نوشاد ح 1380 گزارش بازدید از طرح آبیاری Tape زراعت چغندر قند در شهرستان بروجن استان چهار محال و بختیاری.
- 8- مصطفی آقایی سربرزه،(1383) پژوهشیار موسسه تحقیقات کشاورزی دیم،در مقله ارزیابی آبیاری.
- 9- علیرضا شیروانی،(1383) کارشناس ارشد آبیاری موسسه تحقیقات کشاورزی دیم -سرارود،در مقله ارزیابی آبیاری.

- 1- Bonano, R. and Lomont, J.R, 1987 , Irrigations method and row covers on soil and a tempera ture and yield of musk Melon J Am soc Hort sci 112(25)735-739
- 2- clinton, shock Erick B.G .and Lemont, D. 2000, Micro irrigation alternative for hybrid poplar production 2000 trial Malheur experiment station Oregon Stat University
- 3- dawwood S.A . And Hammed S.N, 1985 Acomparision of on farm irrigation system peformance In drip /trickle irrigation in action - proceedings of the third international drip /trickle irrigation congress , November Freson .
- 4- Jensen, M, 1993, Water management and conservation Is yuma ready for drip Arizona published vol 1, Issue2
- 5- koteswara,p,1990 ,Field studies drip and other method of irrigation on yields and water use of tomato 5 th international micro irrigation congress April 2-6 Orlando Florida.
- 6- Neibing H and Findly j, 1998, sugar beet drip irrigation good for water quality
- 7- phene , c. J .sanders , D.C, 1976 ,High frequency trickle irrigation and row spacing effects on yield and quality of potatoes Agron J,88:602-607.
- 8- sammis,T, 1980 comparison of sprinkler , trickle, subsurface and furrow irrigation method for row crops Agron J,75(2):701- 704
- 9- Schweers, V .H. and Grimes D.W 1967, Drip and furrow irrigation on fresh market tomatoes on a slowly permeable soils: part 1 calif Agric, 30(2):8-10.
- 10-sharmasarker, F.C., 2001 Assessment of drip and flood irrigation on water and fertilizer use efficiency for sugar beets Agric water management, pp 241-251.
- 11- Singh s.d,1978 Effect of planting configuration on water use and economic Of drip irrigation system Agron J, 70: 951-995.
- 12- Tugnoli, v,2001 Aumentare il reddito bieticultura con Lirrigazione Linformatore agrario vol 18.

13- Uifang p,Ronggui y 1988 Drip irrigation of cucumbers in plastic sheds Fourth international micro micro irrigation congress .October 23-27, Albury,Wodonga, Australia.

www.markazdanesh.ir

Abstract

Various aspects of drip (tape) irrigation method were evaluated on wheat. Economic evaluation and water productivity of this method were also compared with the traditional method of irrigation (surface irrigation) in water limited area of Kermanshah, Iran. Lateral length (m), lateral space (cm), and limited irrigation based on water requirement of irrigated wheat in the area, and several other morphological traits were studied in a Strip-Split plot design during 2002-03 in, Kermanshah. The results revealed that in tape irrigation the most efficient treatment was 70-40-90 (lateral distances (cm) - %water requirement - lateral length (m)). Significant differences observed between tape and surface irrigation methods. Though economic evaluation based on benefit/cost ratio revealed that the surface irrigation method is more economic, but the water productivity of drip irrigation (2.57) was almost doubled with compared to the surface irrigation (1.38), which is very important in water limited areas such as dry lands. Feasibility of this method in wheat is also presented in this paper.

Key words: Surface Irrigation, Drip Irrigation, Economic Evaluation, Wheat