



۷۷۷۹



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی (اقتصاد کشاورزی)

بررسی پیامدهای خشکسالی در سطح مزرعه:
مطالعه موردی منطقه مرودشت

توسط

ریاب محسن پور

۱۳۸۷ / ۵ / ۲۵

استاد راهنما:

دکتر منصور زیبایی

خرداد ماه ۱۳۸۷

۴ ۶۲۲۹

به نام خدا

بررسی پیامدهای خشکسالی در سطح مزرعه
مطالعه موردی: منطقه مرودشت

به وسیله‌ی:

رباب محسن پور

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم
برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی:

مهندسی کشاورزی

(اقتصاد کشاورزی)

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: **خوب**

دکتر منصور زیبایی، استادیار بخش اقتصاد کشاورزی (رئیس کمیته)
دکتر جواد ترکمانی، استاد بخش اقتصاد کشاورزی
دکتر محمد بخشوده، دانشیار بخش اقتصاد کشاورزی

خرداد ۱۳۸۷

تقدیم به

پدر بزرگوارم

که صبر و استواری را از قاتش
و مردانگی را از ایمانش آموختم

زنده یاد مادرم

که عاشقانه تمام محله های
زندگی ام را به تماشانشه است

سپاسگزاری

مسیر این موفقیت نه آسان بود و نه هموار و نه پیمودن این راه بی دلیل راه و راهنما امکان داشت. سپاسگزار پروردگارم هستم که در اینجا نیز مرا به خود وانگذاشت و مرا به سوی بزرگواری هدایت کرد و از نعمت استادانی برخوردار نمود که با دریایی از علم، فن، تجربه، کرم و انسانیت راه این توفیق را برای من هموار کردند و قدم به قدم دستگیری ام نمودند تا به سرانجام آن رسیدم. لذا تا پایان عمر:

دعاگو و بمنون استاد ارجمندم جناب آقای دکتر زیبایی هستم که راه تحقیق را به من نشان دادند و زیرساخت فکر علمی و تحقیقی را در شالوده من ریختند و اندیشه علمی را در من هدایت کردند.

سپاسگزار اساتید گرامی جناب آقای دکتر ترکمانی و جناب آقای دکتر بخشوده هستم که در مراحل مختلف تدوین پایان نامه از کمک های بیدریغشان برخوردار بوده ام.

مدیون و متشکر سایر اساتید بخش جناب آقای دکتر سلطانی، جناب آقای دکتر نجفی و جناب آقای دکتر اسماعیلی هستم که در طی این سال ها افتخار شاگردیشان را داشته ام.

ممنونم از آقایان مهندس محمدکاظم شعبانی و مهندس احمد رضا قاسمی دستگردی که در مراحل از پایان نامه از راهنمایی شان بهره مند بوده ام.

سپاسگزارم از خانواده محترم و عزیزم که با پایه گذاری خشت خشت بنای فکریم همواره با تشویق ها و حمایت هایشان مرا در امر تحصیل یاری کرده اند.

همچنین از الطاف خالصانه و کمک های بیدریغ کارکنان محترم بخش اقتصاد کشاورزی، آقای مهندس نجاتی، سرکارخانم رضایی، آقای مهندس تهو و آقای جاویدی بی نهایت سپاسگزارم.

از کلیه دوستان عزیزم، که در تمام مراحل زندگی اعم از بعد معنوی و تحصیلی مشوق و همراهم بودند، کمال تشکر را دارم.

آنچه امروز به آن می اندیشم این است که اگر من امروز بهتر از دیروزم، همه از لطف پروردگار رحمان و رحیم و رسالت و راهنمایی و یاری سروران فوق الذکر است که با تشکر و قدردانی از همه آنها برایشان سعادت و کامروایی و سرانجام نیک آرزو می کنم.

چکیده

بررسی پیامدهای خشکسالی در سطح مزرعه: مطالعه موردی منطقه مرودشت

به وسیله‌ی:

رباب محسن پور

خشکسالی از جمله پرهزینه‌ترین حوادث هواشناسی می‌باشد و ایران در برابر اثرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی خشکسالی بسیار آسیب پذیر است. در قدم اول، در این مطالعه یک تجزیه و تحلیل تطبیقی در مورد پنج شاخص خشکسالی کشاورزی جهت تعیین مناسب‌ترین شاخص خشکسالی کشاورزی انجام گردید. این شاخص سپس برای پیش‌بینی خشکسالی که می‌تواند نقش مهمی را در برنامه‌ریزی و مدیریت سیستم منابع آب داشته باشد، استفاده شد. در نهایت مدل حداکثر سازی سود انتظاری و برنامه‌ریزی مطلوبیت کارا جهت تعیین الگوی کشت بهینه، سود ناخالص انتظاری و آب مصرفی با و بدون خشکسالی در سطح مزارع نماینده گروه‌های همگن به کار رفت. این مطالعه بر اساس دو سری داده انجام شد. یک نمونه ۱۸۰ بهره‌برداری برای مصاحبه و جمع‌آوری داده‌های لازم در سطح مزرعه در سال ۱۳۸۶ انتخاب گردید. مزارع نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده دو مرحله‌ای بدست آمد. داده‌های سری زمانی مربوط به ۱۹ سال (۱۳۸۴-۱۳۶۶) در مورد قیمت، عملکرد، بازده ناخالص و بارندگی از مرکز آمار ایران و اداره هواشناسی جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد که شاخص خشکسالی مؤثر (EDI) مناسب‌ترین شاخص برای اندازه‌گیری خشکسالی کشاورزی در منطقه مرودشت می‌باشد. علیرغم اینکه مشخص شد EDI قابل پیش‌بینی نیست، مدل ARMA برای پیش‌بینی خشکسالی کشاورزی با استفاده از سری EDI به کار گرفته شد. اما نتایج پیش‌بینی انطباق خوب و قابل قبولی را با داده‌های واقعی نشان نداد. همچنین نتایج نشان داد که بیشترین کاهش در سود انتظاری متوجه کشاورزانی است که از آب سطحی رودخانه و یا کانال استفاده می‌کنند. این گروه از کشاورزان کاهش شدیدی را در درآمد انتظاری (۶۴٪-۵۳٪) به عنوان پیامد خشکسالی، عمدتاً به دلیل اینکه دسترسی آنها به آب به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد، متحمل می‌شوند. کمترین میزان خسارت متوجه گروه همگن زارعینی است که از آب زیرزمینی یا منابع آب تلفیقی زیرزمینی و سطحی استفاده می‌کنند. کاهش در درآمد انتظاری این گروه به ترتیب ۲۱ و ۳۲ درصد سود انتظاری در سال نرمال است. در نهایت نتایج نشان داد که الگوی رهاسازی آب از دریاچه سد درودزن در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۱۳۸۴-۱۳۸۵ بر اساس قیمت‌های سایه‌ای محاسبه شده برای هر متر مکعب آب در دهه‌های مختلف سال، بهینه نبوده است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	۱- مقدمه
۱	۱-۱- کلیات
۲	۱-۱-۱- تعریف خشکسالی و مراحل آن
۳	۲-۱- ضرورت و اهمیت مطالعه
۴	۳-۱- اهداف تحقیق
۴	۴-۱- فرضیات تحقیق
	۲- مروری بر مطالعات انجام شده
۵	۱-۲- مقدمه
۵	۱-۱-۲- مطالعات مربوط به شاخص‌های خشکسالی و پیش‌بینی آن
۱۱	۲-۱-۲- مطالعات مربوط به پیامدهای خشکسالی
۱۴	۳-۱-۲- مطالعات مربوط به برنامه‌ریزی
۱۸	۲-۲- ارزیابی مطالعات انجام شده
	۳- تئوری و روش تحقیق
۲۰	۱-۳- مقدمه
۲۰	۲-۳- محاسبه شاخص‌های خشکسالی
۲۰	۱-۲-۳- شاخص عشری یا دهک
۲۱	۲-۲-۳- شاخص درصد نرمال
۲۲	۳-۲-۳- شاخص خشکسالی مؤثر
۲۴	۴-۲-۳- روش میانگین متحرک
۲۴	۵-۲-۳- شاخص بارندگی استاندارد
۲۶	۳-۳- تعیین مناسب‌ترین شاخص خشکسالی

عنوان

صفحه

۲۷	..... ۴-۳- ازمون اتفافی بودن
۲۸	..... ۵-۳- پیش‌بینی دوره‌های خشکسالی
۲۸	..... ۱-۵-۳- روش‌های عمده پیش‌بینی
۲۹	..... ۱-۱-۵-۳- روش‌های کمی پیش‌بینی
۲۹	..... ۲-۱-۵-۳- فرایند ARMA و ARIMA
۳۰	..... ۶-۳- مدل برنامه‌ریزی مطلوبیت کارا
۳۲	..... ۱-۶-۳- تعیین ترجیحات ریسکی
۳۳	..... ۲-۶-۳- تعیین باور ذهنی زارعین بر اساس توزیع مثلثی
۴۰	..... ۷-۳- روش جمع‌آوری داده‌ها و روش نمونه‌گیری
۴۰	..... ۱-۷-۳- داده‌های مورد نیاز
۴۱	..... ۲-۷-۳- منطقه مورد مطالعه
۴۱	..... ۳-۷-۳- روش نمونه‌گیری
۴۴	..... ۸-۳- روش طراحی مدل‌ها
۴۵	..... ۹-۳- بررسی اعتبار مدل

۴- نتایج و بحث

۵۸	..... ۱-۴- مقدمه
۵۸	..... ۲-۴- ویژگی‌های نمونه‌های مورد مطالعه
	..... ۱-۲-۴- جمع‌آوری نقطه نظرات بهره‌برداران نمونه پیرامون پیامدهای
۵۹	..... خشکسالی
۶۱	..... ۲-۲-۴- اطلاعات مربوط به چاه‌ها و وضعیت آنها در خشکسالی
	..... ۳-۲-۴- نقطه نظرات بهره‌برداران نمونه پیرامون اقدامات انجام شده در
۶۲	..... خشکسالی
۶۴	..... ۳-۴- نتایج برآورد شاخص‌های خشکسالی
۶۵	..... ۴-۴- تعیین مناسب‌ترین شاخص خشکسالی کشاورزی
۶۸	..... ۵-۴- بررسی اتفافی بودن شاخص خشکسالی

۶۹	..... ۴-۶- بررسی پیامدهای خشکسالی در سطح مزرعه
۶۹	..... ۴-۶-۱- بررسی پیامدهای خشکسالی در مزرعه نماینده گروه همگن زارعینی که از منابع آب سطحی کنترل شده استفاده می‌نمایند (کانال اردیبهشت)
۷۶	..... ۴-۶-۲- بررسی پیامدهای خشکسالی در مزرعه نماینده گروه همگن زارعینی که از منابع آب سطحی کنترل نشده استفاده می‌نمایند (رودخانه)
۸۲	..... ۴-۶-۳- بررسی پیامدهای خشکسالی در مزرعه نماینده گروه همگن زارعینی که از منابع آب زیرزمینی استفاده می‌نمایند (چاه)
۸۲	..... ۴-۶-۳-۱- منبع آب زیرزمینی (چاه سطحی)
۸۷	..... ۴-۶-۳-۲- منبع آب زیرزمینی (چاه عمیق)
۹۰	..... ۴-۶-۴- بررسی پیامدهای خشکسالی در مزرعه نماینده گروه همگن زارعینی که از منابع آب تلفیقی استفاده می‌نمایند (آب سطحی کنترل شده (کانال اردیبهشت) و آب زیرزمینی (چاه))
۹۵	..... ۴-۶-۵- بررسی پیامدهای خشکسالی در مزرعه نماینده گروه همگن زارعینی که از منابع آب تلفیقی استفاده می‌نمایند (آب سطحی کنترل نشده (رودخانه) و آب زیرزمینی (چاه) (چاه))
۱۰۰	..... ۴-۶-۶- بررسی پیامدهای خشکسالی در مزارع نماینده گروه همگن زارعینی که کشت دیم دارند
۱۰۲	..... ۴-۶-۷- مقایسه پیامدهای خشکسالی در منابع آبی مختلف
۵- خلاصه، نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
۱۰۶	..... ۵-۱- خلاصه
۱۰۹	..... ۵-۲- پیشنهادات
۱۱۰	..... فهرست منابع

پیوست‌ها

- پیوست ۱- برنامه GAMS در سال خشک، در مزرعه نماینده گروه همگن
زارعینی که از منبع آب سطحی کنترل شده (کانال اردیبهشت) استفاده می‌کنند ... ۱۱۸
- پیوست ۲- تعریف متغیرهای موجود در مدل ۱۵۵

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان و شماره
۲۱	جدول ۳-۱- طبقه‌بندی سال‌ها بر اساس شاخص دهک
۲۲	جدول ۳-۲- طبقه‌بندی سال‌ها بر اساس شاخص PON
۲۳	جدول ۳-۳- طبقه‌بندی سال‌ها بر اساس شاخص EDI
۲۵	جدول ۳-۴- طبقه‌بندی سال‌ها بر اساس شاخص SPI
۳۷	جدول ۳-۵- ضریب واکنش عملکرد به آب (Ky) در دوره‌های مختلف رشد
۴۳	جدول ۳-۶- اطلاعات روستاها و اندازه نمونه
۴۴	جدول ۳-۷- اطلاعات مربوط به بهره‌برداران نماینده
۴۶	جدول ۳-۸- میانگین و واریانس ذهنی زارعین با استفاده از توزیع مثلثی
۴۸	جدول ۳-۹- بازده خالص بازسازی شده برای محصولات زراعی
۵۹	جدول ۴-۱- ویژگی‌های کشاورزان در نمونه مورد مطالعه
۶۰	جدول ۴-۲- اثر خشکسالی بر گروه‌های بهره‌بردار مختلف (جمع‌آوری دیدگاه زارعین نمونه پیرامون پیامدهای خشکسالی)
۶۱	جدول ۴-۳- اثر خشکسالی بر کشت محصولات در گروه‌های بهره‌بردار مختلف
۶۱	جدول ۴-۴- اطلاعات کلی راجع به چاه‌ها و وضعیت آنها در خشکسالی
۶۳	جدول ۴-۵- جمع‌بندی سیستماتیک نقطه‌نظرات بهره‌برداران در خصوص اقدامات انجام شده توسط بهره‌برداران در خشکسالی
۶۴	جدول ۴-۶- نتایج شاخص‌های خشکسالی
۶۶	جدول ۴-۷- نتایج آزمون ایستایی
۶۷	جدول ۴-۸- نتایج برآورد مدل جهت تعیین مناسب‌ترین شاخص خشکسالی
۶۷	جدول ۴-۹- تعیین مناسب‌ترین شاخص خشکسالی
۷۱	جدول ۴-۱۰- مقایسه الگوی بهینه فعالیت‌ها برای بهره‌بردار نماینده گروه همگن زارعینی که از منبع آب سطحی کنترل شده استفاده می‌کنند- کانال اردیبهشت- (با اطلاع از وقوع خشکسالی)

- جدول ۴-۱۱- مقایسه الگوی بهینه فعالیت‌ها در دو وضعیت داشتن و نداشتن اطلاع کامل از وقوع خشکسالی برای بهره‌بردار نماینده گروه همگن زارعینی که از منبع آب سطحی کنترل شده استفاده می‌کنند- کانال اردیبهشت- ۷۲
- جدول ۴-۱۲- مقایسه الگوی بهینه فعالیت‌ها برای بهره‌بردار نماینده گروه همگن زارعینی که از منبع آب سطحی کنترل شده استفاده می‌کنند- کانال اردیبهشت- (بدون اطلاع از وقوع خشکسالی) ۷۳
- جدول ۴-۱۳- قیمت سایه‌ای آب در دهه‌های مختلف سال ۷۵
- جدول ۴-۱۴- مقایسه الگوی بهینه فعالیت‌ها برای بهره‌بردار نماینده گروه همگن زارعینی که از منبع آب سطحی کنترل نشده استفاده می‌کنند- رودخانه- (با اطلاع از وقوع خشکسالی) ۷۸
- جدول ۴-۱۵- مقایسه الگوی بهینه فعالیت‌ها در دو وضعیت داشتن و نداشتن اطلاع کامل از وقوع خشکسالی برای بهره‌بردار نماینده گروه همگن زارعینی که از منبع آب سطحی کنترل نشده استفاده می‌کنند- رودخانه- ۷۹
- جدول ۴-۱۶- مقایسه الگوی بهینه فعالیت‌ها برای بهره‌بردار نماینده گروه همگن زارعینی که از منبع آب سطحی کنترل نشده استفاده می‌کنند- رودخانه- (بدون اطلاع از وقوع خشکسالی) ۸۰
- جدول ۴-۱۷- مقایسه الگوی بهینه فعالیت‌ها برای بهره‌بردار نماینده گروه همگن زارعینی که از منبع آب زیرزمینی استفاده می‌کنند- چاه سطحی- (با اطلاع از وقوع خشکسالی) ۸۳
- جدول ۴-۱۸- مقایسه الگوی بهینه فعالیت‌ها در دو وضعیت داشتن و نداشتن اطلاع کامل از وقوع خشکسالی برای بهره‌بردار نماینده گروه همگن زارعینی که از منبع آب زیرزمینی استفاده می‌کنند- چاه سطحی- ۸۴
- جدول ۴-۱۹- مقایسه الگوی بهینه فعالیت‌ها برای بهره‌بردار نماینده گروه همگن زارعینی که از منبع آب زیرزمینی استفاده می‌کنند- چاه سطحی- (بدون اطلاع از وقوع خشکسالی) ۸۵

عنوان و شماره

صفحه

جدول ۴-۲۹- کاهش سود انتظاری در سال خشک نسبت به سال نرمال در الگوی
حداکثرکننده سود انتظاری: منابع آبی مختلف ۱۰۳

فهرست شکل‌ها و نمودارها

صفحه	عنوان و شماره
۴۷	نمودار ۱-۳- تقویم زراعی محصولات عمده در منطقه مرودشت
۶۸	نمودار ۱-۴- نتایج پیش‌بینی شاخص خشکسالی EDI با استفاده از فرایند ARMA.

۱- مقدمه

۱-۱- کلیات

بر اساس آمار منتشره، متوسط آمار بارندگی در استان فارس از ۷۰ تا ۹۵۰ میلی‌متر متغیر می‌باشد. با این حال بخش وسیعی از استان دارای میانگین بارندگی سالانه کمتر از ۳۴۰ میلی‌متر می‌باشد. (واحد تحقیقات اداره هواشناسی، ۱۳۸۰). در سال زراعی ۷۸-۷۹ متوسط بارندگی استان حدود ۴۰ تا ۹۱ درصد و در سال زراعی ۸۶-۸۷، تقریباً ۷۵ درصد نسبت به سال نرمال کاهش داشته‌است. در طی ۲۴ سال اخیر، ۱۲ مورد خشکسالی مشاهده شده‌است. به‌طور متوسط هر ۴ تا ۵ سال یکبار خشکسالی رخ داده‌است که این خشکسالی‌ها ۲ تا ۳ سال تداوم داشته‌اند. بر این اساس وقوع پدیده خشکسالی در آینده دور از انتظار نمی‌باشد.

در زراعت، آب مهمترین نهاده محسوب می‌شود و چنانچه به هر دلیلی این نهاده دچار کمبود یا کاهش شود، به‌طور مستقیم بر کشاورزی تأثیر منفی گذاشته و چنانچه این کمبود تداوم یابد، به اضمحلال فعالیت‌های زراعی می‌انجامد. از آنجایی که اقتصاد روستا بر پایه کشاورزی می‌باشد و کلیه فعالیت‌های دیگر روستا به نوعی وابسته به زراعت و بقا و دوام آن دارد، لذا می‌توان گفت که حیات و زندگی روستا به‌طور مستقیم و غیرمستقیم به آب بستگی دارد زیرا در صورت کمبود و یا قطع منابع آب، هیچ عنصر دیگری نمی‌تواند نقش و اثر آب را در تأمین نیاز روستاییان ایفا کند. در کشور ما برنامه‌های مناسب جهت ذخیره‌سازی آب مورد نیاز کشاورزی و شیوه‌های جدید زراعت که منجر به کاهش مصرف آب در کشاورزی می‌شود، وجود ندارد. این مسأله موجب گردیده تا کاهش نزولات جوی طی سال‌های اخیر و دهه‌های گذشته، خشکسالی‌های پی‌در پی به همراه داشته‌باشد و منجر به افت شدید تولید محصولات زراعی روستاییان شود (محمدی، ۱۳۸۲). علی‌رغم اهمیت خشکسالی و تأثیر آن بر سطح زندگی کشاورزان و اجتماع، منابع علمی موجود در ایران تأثیرات مخرب این حادثه را به درستی بررسی نکرده‌اند، لذا در این فصل از پایان‌نامه به تعریف خشکسالی و پیامدهای آن پرداخته می‌شود تا تصویری روشن از این پدیده ارائه گردد.

۱-۱-۱ تعریف خشکسالی مراحل آن

خشکسالی حادثه تأسف باری است که همواره جوامع انسانی، گیاهی و به طور کلی اکولوژیک محیط را دچار تغییرات شگرف می‌کند. در منابع علمی از خشکسالی تعاریف متعددی شده‌است، ولی به دلیل متغیرهای مختلفی که به صورت مستقیم و غیرمستقیم در رخداد خشکسالی دخالت دارند، تعریف جامع و قابل قبولی که مورد پذیرش همه محققان باشد، ارائه نگردیده‌است. متداول‌ترین تعریف در مورد این پدیده کاهش غیرمنتظره در میزان بارندگی سال زراعی جاری در مدتی معین در مقایسه با متوسط بارندگی‌های دهساله منطقه یا پراکنش نامناسب بارندگی در طول فصل رشد گیاه می‌باشد (کریمی، ۱۳۷۷؛ کردانی، ۱۳۸۰؛ شاهنوشی فروشانی، ۱۳۸۲؛ میچلی و استرمن^۱، ۲۰۰۳؛ کولی^۲، ۲۰۰۵).

روند شکل‌گیری خشکسالی در چهار مرحله قابل تفکیک است. در ابتدا با تغییرات متغیرهای جوی از جمله کم شدن بارندگی، افزایش دما و به تبع آن زیاد شدن تبخیر و تعرق، خشکسالی هواشناسی اتفاق می‌افتد. با افزایش نیاز آبی، به علت رخداد خشکسالی هواشناسی، کم شدن رواناب و دبی رودخانه‌ها، کاهش آب نفوذی در خاک و تخلیه آب ذخیره شده در زمین، کاهش میزان آب ذخیره سدها رخ می‌دهد. در این مرحله خشکسالی هیدرولوژیکی به وقوع پیوسته‌است. خشکسالی کشاورزی در این مرحله به علت عدم تأمین آب مورد نیاز گیاه، مراتع و جنگل‌ها به وقوع می‌پیوندد و تنش‌های گیاهی آغاز می‌شود. این تنش‌ها تابع شدت و دوام خشکسالی است. در چهارمین مرحله آثار خشکسالی خود را به صورت اثرات محیطی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی نشان می‌دهد. در این مرحله است که عموم از وقوع خشکسالی مطلع می‌شوند، در حالی که این مرحله پایان کار است و آثار تخریبی خشکسالی به طور قطع و یقین خود را نشان می‌دهد (ویل‌هیت^۳، ۲۰۰۰). البته اثرات شدت خشکسالی به نوع اقلیم نیز بستگی دارد. مثلاً در یک منطقه پرباران بروز کاهش ۳۰ درصدی در بارش سالانه نسبت به میانگین بلندمدت ممکن است خسارت جدی به تولیدات کشاورزی یا مرتع نزند در حالی که همین کاهش قادر است در یک اکوسیستم خشک صدمات جبران‌ناپذیری وارد سازد (وایت^۴، ۱۹۹۸).

^۱ - Micheli & Ostermann

^۲ - Colley

^۳ - Wilhite

^۴ - White

۱-۲- ضرورت و اهمیت مطالعه

توجه به پدیده خشکسالی از آن جهت اهمیت دارد که حیات بخش عمده ای از کشاورزی ایران به صورت مستقیم و بخش دیگری به صورت غیرمستقیم به بارندگی وابستگی شدید دارد (شاهنوشی فروشانی، ۱۳۸۲). مهمترین اثر خشکسالی بر کشاورزی، کاهش شدید تولید محصولات زراعی و به تبع آن افزایش واردات محصولات و کالاهای کشاورزی از خارج و کاهش صادرات کالاهای کشاورزی و در نتیجه کسری ترازهای خارجی و افزایش تورم می باشد (دهقان و همکاران، ۱۳۷۹؛ مهربان و همکاران، ۱۳۸۲). از طرفی با کاهش فعالیت در بخش کشاورزی، گروه‌های زیادی از زارعین به سمت شهرها کوچ می‌کنند، روستاها از سکنه خالی شده و مرتباً در اطراف شهرها مناطق حاشیه‌نشینی ایجاد می‌شود که این خود مسائل و مشکلات عدیده‌ای را به وجود می‌آورد (اسماعیلی، ۱۳۸۱؛ محمدی، ۱۳۸۲).

از اثرات زیان‌بار خشکسالی در سطح مزرعه می‌توان، به کاهش درآمد کشاورزان، کاهش فرصت‌های شغلی برای کارگران کشاورزی، کاهش بازپرداخت وام‌های کشاورزی، رقابت برای دستیابی به مقدار کم آب باقیمانده و در نتیجه پاره‌ای برخورد‌های محلی اشاره کرد (اسماعیلی، ۱۳۸۱). همچنین با بروز خشکسالی، آب چاه‌ها، قنات، چشمه‌ها، رودخانه‌های فصلی و دائمی کاهش یافته و یا خشک می‌شوند و نیز به دلیل حفر چاه‌های نزدیک به هم و نیز شیب هیدرولوژیک زمین و استفاده بی‌رویه از این چاه‌ها، کیفیت آب چاه‌ها تغییر کرده و آب شور می‌شود (دهقان و همکاران، ۱۳۷۹). علی‌هذا به نظر می‌رسد که وسعت خسارات وارده به درستی توسط برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور درک نشده است. هزینه خسارات وارده در حد پرداخت به افراد و مکان‌های خسارت دیده برمی‌گردد در حالی که هزینه وقوع خشکسالی از نقطه نظر تأثیر آن بر بهره‌برداران مختلف می‌تواند به مراتب بیشتر از مبالغ پرداختی باشد و در واقع شاید همین کم‌انگاشتن هزینه‌های این پدیده موجب شده تا تلاش جدی برای مدیریت خشکسالی صورت نگیرد. در نتیجه بررسی پیامدهای این حادثه طبیعی امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد که برای دستیابی به این منظور در این مطالعه پیامدهای خشکسالی در سطح مزرعه در شهرستان مرودشت بررسی گردیده است.

۳-۱- اهداف تحقیق

- ۱- بررسی و محاسبه شاخص‌های خشکسالی برای منطقه مورد مطالعه و تعیین مناسب‌ترین شاخص خشکسالی
- ۲- پیش‌بینی خشکسالی
- ۳- بررسی پیامدهای خشکسالی بر الگوی کشت، آب مصرفی، تولید محصولات و درآمد زارعین در گروه‌های همگن:
 - ۱-۳- در مزارعی که تنها از آب سد درودزن مشروب می‌گردند.
 - ۲-۳- در مزارعی که از آب سد درودزن و آب زیرزمینی به صورت تلفیقی استفاده می‌کنند.
 - ۳-۳-۱- در مزارعی که تنها از آب زیرزمینی برای آبیاری استفاده می‌کنند.
 - ۳-۳-۲- در مزارعی که از آب رودخانه کر برای آبیاری استفاده می‌کنند.
 - ۳-۳-۳- در مزارعی که از آب رودخانه کر و آب چاه به صورت تلفیقی استفاده می‌کنند.
 - ۳-۳-۴- در مزارعی که به کشت دیم اشتغال دارند.
- ۴- بررسی استراتژی‌های رهاسازی آب از دریچه سد درودزن در خشکسالی‌های رخ داده و تعیین مناسب‌ترین استراتژی

۴-۱- فرضیات تحقیق

- ۱- اثرات خشکسالی بر درآمد و الگوی کشت مزارع نماینده گروه‌های مختلف یکسان نمی‌باشد.
- ۲- استراتژی رهاسازی آب از سد درودزن در پاره‌ای از خشکسالی‌های رخ داده، بهینه نبوده‌است.
- ۳- اثرات خشکسالی بر محصولات مختلف زراعی یکسان نمی‌باشد.

۲- مروری بر مطالعات انجام شده

۲-۱- مقدمه

برای بررسی پیشینه تحقیق حاضر از تلفیق چند زمینه مطالعاتی استفاده می‌شود که هر یک دارای ادبیات خاص خود است. بیان مطالعاتی چند از هر یک از این زمینه‌ها، به طولانی شدن ادبیات موضوع می‌انجامد. لیکن با توجه به ماهیت موضوع ناچاراً به بررسی هر کدام از این زمینه‌ها پرداخته می‌شود. مطالعات انجام شده را می‌توان به سه زمینه مطالعاتی تقسیم کرد:

۲-۱-۱- مطالعات مربوط به شاخص‌های خشکسالی و پیش‌بینی آن

مطالعات مختلفی به بررسی شاخص‌های خشکسالی پرداخته‌اند. شاخص‌های خشکسالی بسیاری تعریف شده‌است که هر کدام از آنها نیاز به داده‌های متفاوتی مانند بارندگی، میزان بارش برف، جریان باد، شاخص‌های ذخیره آب و غیره دارند. در واقع یک شاخص خشکسالی عددی است که از داده‌های خام برای تصمیم‌سازی و تجزیه و تحلیل مفیدتر است و جواب‌های بهتری را ارائه می‌دهد. بعضی از این شاخص‌ها بسته به هدف و مکان مطالعه، نسبت به بقیه جواب‌های بهتری را ارائه می‌دهند.

تعدادی از این شاخص‌ها، شاخص‌های آماری هستند. مانند شاخص صدک‌ها، شاخص دهک‌ها، شاخص پراکندگی بارش، شاخص میانگین بارش، شاخص درصد از بارش میانگین، شاخص درصد نرمال و شاخص میانگین متحرک. این شاخص‌ها عمدتاً با استفاده از داده‌های بارندگی که می‌تواند روزانه، هفتگی، ماهیانه، فصلی و حتی سالانه باشند، تعریف می‌شوند. مطالعات انجام شده در این زمینه به شرح ذیل می‌باشند.

فرج زاده (۱۳۷۴)، خشکسالی را در ایران با استفاده از برخی شاخص‌های آماری محاسبه نمود. شاخص درصدی از بارش میانگین درازمدت به عنوان شاخص منتخب جهت بررسی ویژگی‌های رخداد خشکسالی در طی سی سال (۱۹۸۵-۱۹۵۶) در ۳۱ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی کشور به کار گرفته شد. نتایج این بررسی نشان داد که به دلیل نوسانات منفی شدید مقادیر بارندگی، رخداد خشکسالی یکی از ویژگی‌های اصلی آب و هوای ایران محسوب شده که در بخش‌های جنوبی، شرقی و مرکزی از فراوانی بیشتر، دوره تداوم طولانی‌تر، شدت زیاد و گسترش وسیع برخوردار است. امین (۱۳۸۰)، نمایه‌های خشکسالی را برای باجگاه شیراز مورد مطالعه قرارداد. در این مطالعه انواع شاخص‌های خشکسالی معرفی و شرایط کاربرد هر نمایه معرفی شده است و سپس این شاخص‌ها برای باجگاه برای سال‌های زراعی ۱۳۷۹-۱۳۴۶ محاسبه شده‌اند که این شاخص‌ها شامل نمایه بارندگی استاندارد (SPI)، نمایه ده یک^۱، و نمایه کاهش اثر تدریجی بارندگی^۲ می‌باشد. نتایج به دست آمده از این شاخص‌ها نشان داد که منطقه باجگاه در سال‌های متمادی در حالت خشکی بوده و در سال‌های اخیر این خشکی به مراتب بیشتر از سال‌های قبل بوده است.

ساری صراف و قویدل رحیمی (۱۳۸۱)، خشکسالی را در حوضه آبریز ارومیه مورد تجزیه و تحلیل زمانی و فضایی قرار دادند. در این تحقیق با استفاده از آمار بارش شش ایستگاه منتخب در یک دوره آماری ۳۸ ساله (۱۹۶۰-۱۹۷۷) و اعمال روش‌های آماری، به این نتیجه رسیدند که با در نظر گرفتن وضعیت توپوگرافی کل حوضه و ارتفاع هر ایستگاه، همچنین قرار گرفتن ایستگاه‌ها در مسیر توده هوای مرطوب و باران‌آور، ایستگاه‌های غربی بارش بیشتری نسبت به ایستگاه‌های شرقی دریافت می‌کنند. همچنین میانگین متحرک (یک ساله، پنج ساله، هفت ساله) بارندگی ایستگاه‌های مورد مطالعه معلوم کرد که بعضی از ایستگاه‌ها به سوی مرطوب شدن و برخی دیگر به سوی خشکی حرکت می‌کنند.

کمالی و خزانه داری (۱۳۸۱)، خشکسالی را در مشهد با به کارگیری برخی از شاخص‌های خشکسالی مورد بررسی قراردادند. در این مطالعه برای بررسی وضعیت خشکسالی این شهر از سه روش تحلیل بارش، شاخص درصد نرمال و دهک‌ها استفاده شده است. تحلیل‌های انجام شده از طریق این سه شاخص نتایج مشابهی ارائه نمود. و در واقع مشخص نمود که خشکسالی مشهد از سال ۱۳۷۸ آغاز شده و تا سال ۱۳۸۰ دامنه داشته است. همچنین خشکسالی‌های مشابهی در سال ۴۵ و ۴۹ در این شهر اتفاق افتاده است.

مرادی نژاد (۱۳۸۱)، خشکسالی را در استان مرکزی مورد مطالعه قرارداد. برای دستیابی به این منظور آمار بارندگی ایستگاه سینوپتیک اراک برای سال آماری ۱۹۸۹-۱۹۵۹ جمع‌آوری شده و

^۱ - Decile Index

^۲ - Rainfall Depreciation Index