



مسایل اقلیمی کشاورزی در مناطق خشک

مطالعه موردی:

حواشی جنوبی کویر اردستان

کشوری داریم خشک و کم آب که میزان بارندگی سالیانه آن حدود ثلث میزان متوسط بارندگی جهانی است. به همین دلیل جستجوی راه‌های مبارزه با خشکسالی و کم آبی، تلاشی مقدس و تحسین برانگیز است. نویسنده مقاله انگشت بر ناحیه‌ای گذاشته که متوسط بارندگی سالیانه آن زیر ۱۰۰ میلی‌متر است و با این وجود، کوشش کشاورزان زحمتکش در منطقه، مساحتی از اراضی خشک و شور را به زیر کشت می‌برد و پژوهشگر وطن‌دوست، علم و دانش خود را به خدمت همین قشر محروم برده و به آنها راه استفاده بهتر از آب موجود و یافتن گیاهان مناسب چنین مناطقی را نشان می‌دهد. خواندن مقاله را به تمام علاقه‌مندان توصیه می‌کنیم.

سر دبیر

● دکتر حسین عساکره

استادیار گروه جغرافیا دانشگاه زنجان

چکیده

دو ویژگی دمای بالا و رطوبت کم در مناطق خشک اثرات دو گانه بر کشاورزی مناطق مزبور می‌گذارد. بالا بودن دما دوره رشد را طولانی نموده، در حالیکه پایین بودن رطوبت جدی، باعث شدت نوسانات دما می‌شود همچنین کمبود بارش تنشهای رطوبتی بر گیاهان زراعتی وارد می‌آورد. ویژگیهای اقلیمی باعث ضعف خاک و پوشش گیاهی منطقه گردیده که در تشدید ناهنجاریهای اقلیمی، عاملی مؤثر به حساب می‌آیند.

کمبود بارش و رطوبت جوی در حواشی جنوبی کویر اردستان باعث بکارگیری آبهای زیرزمینی به عنوان منبع آبی فعالیتهای کشاورزی شده است. بدین طریق فشار زیادی بر منابع آب زیرزمینی وارد آمده است. به نظر می‌رسد روشهای جمع‌آوری آب باران و ذخیره آب حاصل از بارشهای سیلابی در منطقه بهترین روش برای مبارزه با کم‌آبی و کاهش فشار بر آبهای زیرزمینی و بهره‌وری بیشتر از منابع آب می‌باشد. همچنین این تدابیر با بکارگیری روشهای بیولوژیکی در کاهش خسارات حاصل از یخبندانهای زمستانه اثرات بسزایی خواهند داشت.

مقدمه

از آنجایی که ویژگیهای مناطق خشک زیاد است. توصیف آن آسان‌تر از تعریف آن است. از این رو مناطق خشک و بیابانی را به صورتهای مختلف تعریف کرده‌اند (کردوانی ۱۳۶۹) و هر یک از تعاریف از نقطه نظرانی بر تعاریف دیگر ارجحیت دارد. ولی هیچ یک از تعاریف مزبور به تنهایی قابل قبول همگان نیست. اما در کلیه تعاریف "کمبود رطوبت" شاخص اساسی به حساب می‌آید (تامپسون ۱۹۷۷). بنابراین مهمترین ویژگیهای مناطق خشک که از شاخص مزبور مستفاد می‌شود، عبارتند از: کمبود رطوبت (بارش و رطوبت نسبی) و ویژگیهای خاص حرارتی (بری بودن شدید، تبخیر زیاد و...)

بنا بر آنچه که گفته شد، محیط خشک محیطی است که از دیگر محیطها قابل تمایز است و این تمایز نتیجه عملکرد یک عامل و آن نیز اقلیم است (تامپسون ۱۹۷۷).

اگرچه عوامل زیادی بر کشاورزی اثر می‌گذارد، اما کشاورزی وابستگی زیادی به اقلیم دارد (دکر ۱۹۹۰) و به دلیل محدودیتهایی که شرایط اقلیمی بر رشد گیاهان طبیعی تحمیل می‌کنند، رابطه معنی‌داری بین اقلیم و گیاهان زراعی وجود دارد که تا حد زیادی تعیین‌کننده الگوی فعالیت زراعی و تولید محصول می‌باشد (سینگ و دیلون ۱۳۷۴). همچنین محصولات کشاورزی نسبت به پیشامدهای غیرمترقبه اقلیم حساسیت دارند (دکر ۱۹۹۰).

وسعت و پراکندگی زیاد مناطق خشک در کشور ما انگیزه‌ای برای معرفی و شناخت عملکرد اقلیم بر کشاورزی مناطق مزبور در یکی از شاخص‌ترین مناطق خشک کشور گردید.

موقعیت، حدود و وسعت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در شمال شرقی استان اصفهان و از شمال تا شمال غرب شهرستان اردستان امتداد دارد و مختصات جغرافیایی آن به شرح زیر می‌باشد:

N: ۳۳ ۲۲ ۴۹° - ۳۳° ۲۹ ۴۷

E: ۵۲ ۱۹ ۸ - ۵۲° ۵۸ ۲۶

این منطقه از شمال به دشت کویر و از جنوب به شهرستان اردستان محدود می‌شود (نقشه ضمیمه) وسعت منطقه حدود ۸۲۰ کیلومتر مربع و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۱۰۰ متر است. منطقه مزبور حواشی جنوبی کویر



کمبود بارش و رطوبت جوی در حواشی جنوبی کویر اردستان باعث بکارگیری آبهای زیرزمینی به عنوان منبع آبی فعالیتهای کشاورزی شده است. بدین طریق فشار زیادی بر منابع آب زیرزمینی وارد آمده است.

این منطقه از شمال به دشت کویر و از جنوب به شهرستان اردستان محدود می‌شود (نقشه ضمیمه) وسعت منطقه حدود ۸۲۰ کیلومتر مربع و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۱۰۰ متر است. منطقه مزبور حواشی جنوبی کویر اردستان (دق سرخ) را شامل می‌شود. تمرکز زمینهای کشاورزی در موقعیت مزبور، علت اساسی در انتخاب منطقه برای مطالعه مزبور است.

اردستان (دق سرخ) را شامل می‌شود. تمرکز زمینهای کشاورزی در موقعیت مزبور، علت اساسی در انتخاب منطقه برای مطالعه مزبور است.

روش تحقیق

جهت دستیابی به شمایلی کلی از منطقه، پس از یک بازدید اجمالی از منطقه مورد مطالعه، نقشه‌ها و عکسهای هوایی منطقه مطالعه شده و بدین وسیله محدوده مطالعاتی بر روی نقشه تعیین شده و اوضاع فیزیکی بررسی گردید. پس از جمع‌آوری آمار و اطلاعات در جهت تدوین این نوشتار مراحل زیر سپری شد.

- مطالعات کتابخانه‌ای

- پردازش، تجزیه و تحلیل داده‌ها و نمایش ترسیمی آمار و اطلاعات

- تدوین، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

بررسیهای اقلیمی منطقه براساس اطلاعات ۲۳ ساله (۱۹۸۸ - ۱۹۶۵) ایستگاه سینوتیک اردستان و ایستگاه کلیمانولوژی زواره و همچنین ایستگاه تبخیرسنجی موعار صورت گرفت. موقعیت ایستگاههای مزبور بر روی نقشه ضمیمه مشخص شده است. علت انتخاب ایستگاههای مزبور، واقع‌بودن این ایستگاهها در قلب محدوده مطالعاتی بود. ایستگاههای دیگر که از منطقه دور بوده‌اند، به منظور تطبیق و پردازش آمار ایستگاههای فوق مورد بهره‌برداری قرار گرفتند.

ویژگیهای اقلیمی منطقه مورد مطالعه

با توجه به جدول شماره ۱ و نمودارهای ۱ تا ۴ ویژگیهای اقلیمی منطقه جنوب کویر اردستان مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدیهی است در این جا خصوصیات از اقلیم مورد تأکید قرار خواهند گرفت که کشاورزی منطقه را بیش از دیگر پارامترها تحت تأثیر قرار می‌دهد.

دما

از جمله ویژگیهای مناطق خشک بالابودن دمای آنهاست اما این شاخص به تنهایی وضعیت مناطق خشک را روشن نمی‌سازد. به منظور تکمیل شاخص مزبور نوسانات دمایی از مطلوبیت بیشتری برخوردارند (تامپسون ۱۹۷۷). منطقه مورد مطالعه با متوسط دمای سالانه ۱۷ درجه سانتیگراد، منطقه‌ای معتدل به نظر می‌رسد. اما ضریب تغییرات بالای دما (۵۷٪) بیانگر نوسانات شدید دما در طی سال است. توضیح این که ضریب تغییرات شاخص خوبی در میزان قاعده‌پذیری مکانیسم‌های طبیعی است. عدد ۴۰ محور تعیین‌کننده‌ای است. بدین نحو که اگر مقدار $C.V > 40$ باشد نظم مورد نظر تأمین می‌باشد و اگر $C.V < 40$ باشد نظم موجود قابل محاسبه نیست (رامشت ۱۳۷۵).

کمترین دما ۳/۳ درجه سانتیگراد (ژانویه) و بیشترین دما ۳۰/۴ درجه سانتیگراد (ژوئیه) به ثبت رسیده است. میانگین حداکثر دما بیانگر دمای میانه روز است. این پارامتر گویای شدت دما در طی روز است که تا بیش از ۴۰ درجه سانتیگراد (ژوئیه) به ثبت رسیده است. در حالی که در همان ماه اختلاف دمای شب و روز بیش از ۱۹ درجه سانتیگراد می‌باشد. نوسانات شدید دما در منطقه حاصل عملکرد چند عامل است.

الف- پایین بودن رطوبت نسبی در منطقه بدین دلیل بیشترین اختلاف دما بین شب و روز در ماههایی به وقوع می‌پیوندد که کمترین رطوبت نسبی در جو باشد، رابطه مزبور برای شش ماهه اول سال ($r = -0.948$) و برای کل سال ($r = -0.882$) بسیار قوی است.

ب- یکی دیگر از عوامل اساسی در نوسانات شدید روزانه دما که همچنین از کمبود رطوبت و حاکمیت سیستم‌های جو بالا ناشی می‌شود وجود آسمان صاف در منطقه است. این ویژگی در طی روز باعث دریافت زیاد انرژی خورشیدی و اتلاف آن در طی شب می‌گردد.

ج- پوشش گیاهی نیز بر میزان گنجایش جذب و انعکاس اثر مستقیمی دارد. فقر پوشش گیاهی در منطقه،

جدول شماره ۱: ویژگیهای اقلیمی حواشی جنوبی کویر اردستان (اداره امور منابع آب اصفهان و سازمان هواشناسی کشور)

پارامتر	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	ژوئیه	اوت	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	سالانه
حداکثر مطلق دما	۲۱/۵	۲۵	۲۹	۳۶/۵	۴۲/۵	۴۴	۴۶	۴۴/۵	۴۱/۵	۳۷	۳۰/۵	۲۸	۴۶
حداقل مطلق دما	-۱۴	-۱۴	-۹/۵	-۱/۵	۴/۵	۱۰	۱۰/۵	۹/۵	۱/۵	-۴/۲	-۶/۵	-۱۱	-۱۴
میانگین حداقل دما	۳/۷	-۱/۵۶	۳/۶	۱۰/۱	۱۴/۴	۱۸/۷	۲۰/۸	۱۸/۲	۱۳/۷	۸/۳	۲/۳	-۱/۵	۸/۶۱
میانگین حداکثر دما	۱۱/۳	۱۴/۱	۲۰/۱	۲۷/۷	۳۲/۶	۳۸/۱	۴۰/۱	۳۸/۵	۳۵/۴	۲۷/۹	۱۹/۵	۱۴/۳	۲۶/۶
میانگین دما	۳/۳	۵/۲	۱۱/۹	۱۷/۷	۲۲/۶	۲۷/۹	۳۰/۴	۲۸	۲۳/۹	۱۷/۵	۱۰/۶	۵-۱	۱۷
تعداد روزهای یخبندان	۲۵	۱۹	۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۱۰	۲۱	۸۴
بارش به میلیمتر	۱۸/۹	۱۲/۸	۱۷/۵	۱۲	۸/۸	۱	-/۶	-/۱	۰	۶	۵/۵	۱۲/۵	۹۵/۸
رطوبت نسبی به درصد	۵۹/۲	۵۵	۴۸/۶	۳۹	۳۴/۴	۲۹/۳	۲۷/۸	۲۹/۲	۳۳	۴۰	۵۱	۵۷/۷	۴۲
تبخیر به میلیمتر	۷۵/۹	۶۲/۵	۱۲۵/۵	۲۳۱/۴	۲۷۶/۲	۳۹۲/۱	۴۵۶/۳	۴۲۶/۶	۳۳۲/۴	۲۵۵/۸	۱۴۵	۸۸/۸	۲۸۶/۶

**از مهمترین ویژگیهای منطقه
مورد مطالعه بالا بودن دما در
سرتاسر سال است. این ویژگی
به مفهوم گستردگی فصل رشد
در سرتاسر سال است. بر اساس
نظیر میگز میانگین دمای ۱۰
درجه سانتیگراد و بیشتر برای
رشد گیاهان زراعی بسیار
مناسب است.**

جذب اشعه خورشید و تبدیل آن به انرژی حرارتی را در طی روز تسریع می‌نماید و به همان نسبت اتلاف حرارت در شب انجام می‌گیرد. توضیح این که پوشش گیاهی در منطقه شامل استپ‌ها، شوره و بوته‌هاست (افتخاریان ۱۳۷۳). بنابراین تاج پوشش گیاهان مزبور قابلیت‌های محدودی برای جذب و انعکاس اشعه خورشید دارا هستند. از جمله نمودهای دیگر دما از تبخیر و یخبندان می‌توان نام برد:

بین متوسط درجه حرارت و میزان تبخیر ماهانه رابطه‌ای قوی و مثبت وجود دارد ($r=0.984$). این رابطه بیانگر اثر مستقیم دما بر میزان تبخیر است. لازم به ذکر است که وزش بادهایی چون باد خراسان و کاشی به ترتیب از شمال شرق و شرق و همچنین باد بیابان (تف باد) در تشدید تبخیر اثرات بسزایی دارند (کریمی ۱۳۷۰) توضیح این که بادهای مزبور در طی تابستان از مراکز فشار محلی به سمت کم فشار حرارتی کویر اردستان وزش دارند و گاهی نیز تلاطم هوایی ایجاد شده در کویر به نواحی مجاور منتقل شده و ایجاد باد بیابان (تف باد) می‌نماید. علاوه بر این، پایین بودن رطوبت نسبی در طی نیمسال گرم و بخصوص در سه ماه تابستان، کاهش فشار بخار اشباع آب و در نتیجه افزایش میزان تبخیر در این ناحیه می‌شود. دامنه تغییرات رطوبت نسبی در طی شش ماهه اول از $27/8\%$ تا 39% نوسان دارد.

وقوع یخبندان طی شش ماهه سرد سال از دیگر ویژگیهای دمایی منطقه است. بالا بودن رطوبت نسبی طی ماههای مزبور (دامنه تغییرات رطوبت در این ماهها از ۴۰ تا ۵۹ درصد است)، و همچنین پایین بودن تفاوت‌های دمایی شبانه‌روز نسبت به بقیه ماههای سال و همچنین قرار گرفتن منطقه مورد مطالعه در یک فرورفتگی حکایت از وقوع یخبندانها با منشأ جبهه‌ای دارد. یخبندانهای جبهه‌ای یا انتقالی یخبندانهایی است که بر اثر هجوم توده‌های هوایی سرد حادث می‌شود. در حالی که یخبندانهای تشعشی ناشی از اتلاف حرارت زمین است. بنابراین یخبندان تشعشی در منطقه اهمیت کمتری دارند.

بارش

مجموع میانگین بارش سالانه منطقه $95/8$ میلیمتر است. بارش منطقه عمدتاً طی فصل سرد انجام می‌گیرد. با توجه به میزان تبخیر منطقه میزان بارش، کم و جوانگوی نیاز گیاهی نیست. بنابراین بیلان آبی همیشه منفی است (نمودار شماره ۴).

شدت نوسان در نواحی خشک باعث بی‌معنی شدن میانگین داده‌ها می‌شود. در منطقه مورد مطالعه میزان ضریب تغییرات بارش 85% محاسبه شده است. در نواحی خشک بارش به شکل سیلابی به وقوع می‌پیوندد. این بارش می‌تواند در مدت کوتاهی بیش از مجموع میانگین سالانه، آب تولید نماید. ارائه نمونه بارش روزانه بخاطر فقدان آمار روزانه بارش مشکل است اما براساس آمار ماهانه متوسط بارش آذرماه ۱۳۷۰ در ایستگاه زواره 48 میلیمتر است این بارش کمی بیش از یک سوم مجموع بارش سالانه است.

بارشهای سیلابی در حواشی جنوبی کویر اردستان باعث تشدید خشکی می‌شود. زیرا آب حاصل از بارش قبل از این که حیات گیاهی از آن بهره بگیرد. از دسترس خارج می‌شود و به علت اشباع سریع خاک ضریب رواناب بالا می‌رود. در حالی که زهکشی خاک کاهش یافته و در لایه‌های زیرین هوای خاک کم می‌شود و از آنجا که بارشهای سنگین با زمان کاشت تا برداشت محصول همخوانی دارد، مستقیماً به گیاه آسیب رسانده و در گل‌دهی و گرده‌افشانی آن اختلال ایجاد می‌نماید. شاید این موضوع یکی از اساسی‌ترین دلایل کاهش راندمان محصول (جدول ۳) افزایش ضایعات آفات و ضربه دیدن غلات در منطقه است به هر حال از آنجا که میزان بارش جوانگوی نیاز آبی منطقه نیست، مازاد آب و در نتیجه رودخانه به معنای واقعی در منطقه وجود ندارد و نیاز آبی منطقه عمدتاً از آبهای زیرزمینی و به وسیله قنات، چاه و چشمه تأمین می‌شود. مشخصات منابع آبی منطقه در جدول ۲ ارائه شده است.

به دلیل برداشت بی‌رویه آبهای زیرزمینی و براساس گزارش سازمان آب منطقه‌ای اصفهان طی سالهای ۶۷-

**فقر پوشش گیاهی در منطقه،
جذب اشعه خورشید و تبدیل آن
به انرژی حرارتی را در طی روز
تسریع می‌نماید و به همان
نسبت اتلاف حرارت در شب
انجام می‌گیرد. توضیح این که
پوشش گیاهی در منطقه شامل
استپ‌ها، شوره و بوته‌هاست.
بنابراین تاج پوشش گیاهان
مزبور قابلیت‌های محدودی برای
جذب و انعکاس اشعه خورشید
دارا هستند.**



جدول ۲: منابع آبی حاشیه جنوبی کویر اردستان (کریمی ۱۳۷۰)

منبع	تعداد	متوسط دبی (لیتر در ثانیه)	کارکرد سالانه (روز)
قنات	۶	۲/۸	۳۶۵
چاه	۱۶	۳۱/۲	۲۰۹
چشمه	۳	۳	۳۶۵

یخبندانهای زمستانه از پارامترهای مؤثر بر حیات زراعی منطقه است. این یخبندانها غالباً انتقالی می باشند و مبارزه با یخبندانهای انتقالی مشکل تر از یخبندانهای تشعشعی است اما پیش بینی این نوع یخبندان آسانتر است. بنابراین اهداف ایستگاههای سینوپتیک و رابطه تنگاتنگ آنها با یکدیگر از ضروریات اولیه برای پیش بینی این نوع یخبندان است.

۶۳ میزان آفت آبهای زیرزمینی منطقه حدود ۳/۸۳ متر می باشد. از دلایل اساسی در مصرف فزاینده آب در منطقه می توان به عوامل زیر اشاره نمود:

- بالابودن میزان تبخیر و در نتیجه فزونی نیاز آبی

از شیوه های متداول آبیاری در منطقه آبیاری کرتی است (کریمی ۱۳۷۰). این نوع آبیاری میزان آب بیشتری را در معرض تبخیر قرار می دهد.

تأثیر عناصر اقلیمی بر خاکهای منطقه

تأثیر آب و هوا در تشکیل خاک منطقه حاشیه جنوبی کویر اردستان به خوبی آشکار است. به طوری که غالباً خاکهای منطقه به طور مستقیم یا غیر مستقیم از عامل آب و هوا متأثر شده و تیپ های خاصی از خاک را به وجود آورده اند، تیپ های خاک مزبور عبارتند از: (نقشه ضمیمه)

- خاکهای سیروزم: (۱) این خاک در اثر مقدار میانگین سالانه دما و حداکثر دمای تابستان تکوین یافته اند به شرط تأمین آب جزء خاکهای حاصلخیز به حساب می آیند.

- خاکهای شور (سولنچاک): (۲) عملکرد تبخیر و شدت آن بر خاکهای مرکز کویر باعث بال آمدن املاح آبهای

زیرزمینی بر اثر خاصیت کاپیلاریته و بالا رفتن PH این خاکها (بیش از ۸/۵) است. به دلیل وجود نمکهای سدیم در این نوع خاک جذب آب به وسیله گاه امکان پذیر نمی باشد.

- خاکهای قلیایی و شور (سولنتز): (۳) این نوع خاک در مقایسه با سولنچاک نمکهای سدیم و نمکهای محلول سدیم کمتری دارد و اغلب گیاهان نمک دوست همچون تاغ و گز در آن می روید. این منطقه به خاطر وجود هوموس فراوان در آن به شرط تأمین آب شیرین برای کشت مرتفع خواهد بود.

- خاکهای شور و سدیمی (قلیایی): (۴) پدیده توأ شور و قلیایی شدن، این نوع خاکها را به وجود می آورد. ساختمان خاک خوب و قابلیت نفوذ آب در آن بالاست.

- خاکهای بیابانی: خشکی و تبخیر شدید باعث به وجود آمدن این خاکها شده است. از صفات این تیپ خاکها ایجاد زره یا قشر بیابانی در آن است که نتیجه تبخیر شدید است. بارش کم (خشکی) نیز باعث فقر پوشش گیاهی شده است. بنابراین مواد آلی خاک کم بوده و غالباً تمام پروفیل خاک دارای آهک است.

بحث و نتیجه گیری

از مهمترین ویژگیهای منطقه مورد مطالعه بالا بودن دما در سرتاسر سال است. این ویژگی به مفهوم گستردگی فصل رشد در سرتاسر سال است. براساس نظیر میگز (۵) میانگین دمای ۱۰ درجه سانتیگراد و بیشتر برای رشد





گیاهان زراعی بسیار مناسب است (تامپسون ۱۹۷۷). بنابراین شرایط دمایی برای رشد گیاهان در سه ماه از سال (مارس تا نوامبر) مساعد می‌باشد. اما بیلان منفی آب در منطقه به علت پایین بودن میزان بارش نسبت به تبخیر، باعث ایجاد پدیده خشکی در سراسر سال می‌گردد. از طرف دیگر بارشهای سیلابی منطقه باعث هرز و هدر رفتن آب حاصل از باران می‌شود و در مدت کوتاهی آب باران به سمت کویر هدایت می‌شود. گسله‌های موجود در منطقه (نقشه ضمیمه) در تسریع حرکت آب نقش بسزایی دارند.

با توجه به شرایط فوق در راستای بهره‌گیری از آب باران، روشهای زیر پیشنهاد می‌شود:

- شناسایی مسیله‌ها و ایجاد سد‌های خاکی در مسیر مسیله‌های اصلی، ذخیره آب و بهره‌گیری تدریجی از آبهای ذخیره شده یکی از روشهای کنترل سیلاب است که به همراه عملیات بیولوژیکی، شامل کشت درختان و بوته‌هایی که نیاز آبی کمی دارند می‌توان از مخازن ذخیره آب در قبال تبخیر حفاظت نمود.
بزرگترین مسیل، مسیل رودخانه گوره است که حجم زیادی از بارشهای سیلابی را به سمت مرکز کویر هدایت می‌کند. مسیلهای دیگر شامل مسیل رودهای مارسار، رنگان، گل‌آباد و طرق رود می‌باشد.
- جمع‌آوری آب باران: یکی دیگر از روشهای مناسب برای تأمین آب مناطق خشک روشهای جمع‌آوری آب است (سراج، ۱۳۶۸ و کردوانی ۱۳۶۹).

- احداث زهکش در نواحی مزروعی: در صورت وجود زهکش در منطقه می‌توان از آب شور زه‌آنها با فنون خاصی استفاده نمود (کردوانی ۱۳۶۶ و کردوانی ۱۳۶۹). در این راستا کشت گونه‌های سازگار به شوری در بالای بودن راندمان کشت بسیار مناسب است.

لازم به ذکر است که کاربرد عملیات بیولوژیکی در کاهش تبخیر نقش بسزایی ایفا نموده و کارایی روشهای فوق را بالا می‌برد. علاوه بر آن به علت کمبود شیب در منطقه، راندمان آبیاری بالا می‌باشد. بنابراین بکارگیری روشهای فوق در کاهش مصرف آبهای زیرزمینی و افزایش تغذیه منابع مزبور اهمیت بسزایی دارند.
یکی دیگر از معضلات کشاورزی منطقه اوضاع نامساعد خاک است که غالباً حاصل عملکرد اقلیم بر روی آن است. اقدامات ضروری برای استفاده از خاک شور به شرح زیر است (کردوانی ۱۳۶۶):

- تسطیح زمین و زهکشی صحیح و مرتب آن
 - آبیاری طولانی قبل از کشت (این روش به شرط ایجاد مخازن و منابع ذخیره‌ای آب قابل اجرا است).
 - انتخاب گیاهان مناسبی همچون یونجه که نیاز آبی کم داشته اما توانایی بهبود و اصلاح خاک را دارد.
 - انتخاب روش کشت و آبیاری مناسب و با تغییر و اصلاح روشهای موجود
- همانگونه که اشاره گردید یخبندانهای زمستانه از پارامترهای مؤثر بر حیات زراعی منطقه است. این یخبندانها غالباً انتقالی می‌باشند و مبارزه با یخبندانهای انتقالی مشکل‌تر از یخبندانهای تشعشعی است (دکر ۱۹۹۰) اما پیش‌بینی این نوع یخبندان آسانتر است. بنابراین احداث ایستگاههای سینوپتیک و رابطه تنگاتنگ آنها با یکدیگر

بارشهای سیلابی در حواشی جنوبی کویر اردستان باعث تشدید خشکی می‌شود. زیرا آب حاصل از بارش قبل از این که حیات گیاهی از آن بهره بگیرد. از دسترس خارج می‌شود و به علت اشباع سریع خاک ضریب رواناب بالا می‌رود.

جدول ۳: مقایسه راندمان کشت محصولات زراعی منطقه دق سرخ (کریمی ۱۳۷۰)

محصول	گندم	جو	حبوبات	سبزیجات	پنبه	چغندر قند	دانه‌های روغنی	محصولات جالیزی	علوفه
راندمان	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۵۶۷	۱۵۵۰۰	۱۳۰۰	۲۵۰۰	۱۰۱۹	۱۵۴۸۵	۲۰۰۰



از ضروریات اولیه برای پیش بینی این نوع یخبندان است. از جمله روشهایی که زیانهای یخبندان را به حداقل می‌رساند عبارتند از (دکر ۱۹۹۰):

- گرم نمودن لایه مرزی هوا: این کار به وسیله بخاریهای نفتی که سوخت ارزانی مصرف می‌نمایند امکان پذیر است. البته این روش برای محصولات باغی که محصور دیوار می‌باشند کاربرد بیشتری دارد.

- آبیاری سبک به روش بارانی: این نوع آبیاری برای گیاهانی که نطقه بحرانی آنها زیر صفر درجه سانتیگراد است بسیار مساعد است. - انتخاب وارپته‌های مقاوم به یخبندان:

- اقدام به کشت درختان همساز با اقلیم منطقه در مسیر هجوم توده‌های هوایی سرد: این روش اولاً در کاهش منطقه زیر نفوذ توده هوایی بسیار مؤثر است. زیرا درختان همانند یک بادشکن عمل نموده و در قسمت پشت باد منطقه‌ای آرام و به دور از هجوم باد سرد ایجاد می‌نمایند. علاوه بر آن درختان در طی فصل گرم از طریق سایه انداختن و کاهش سرعت باد میزان تبخیر را کاهش می‌دهند.

- تقدیم یا تأخیر فصل کشت: این روش به شرط تأمین آب روش بسیار مناسبی است. زیرا بالا بودن درجه حرارت در طی ماههای بدون یخبندان محصول خشک بیشتری ایجاد می‌نماید.

- گاهی غرقاب کردن نیز از یخبندان جلوگیری می‌نماید. لازم به ذکر است که یکی از روشهای عمده آبیاری در منطقه روش کرتی است. اگرچه در فصل گرم باعث تشدید تبخیر آبهای موجود می‌شود ولی در زمستان خطرات حاصل از یخبندان را کاهش می‌دهد.

با توجه به مشکلات اقلیمی منطقه، راندمان کشت محصول بسیار پایین است. جدول ۳ راندمان محصولات کشت شده در منطقه را نشان می‌دهد. اگر چه تفکیک اثرات اقلیم از اثرات مدیریت، تکنولوژی و... در پایین بودن راندمان محصولات بسیار مشکل است. اما به هر حال با بکارگیری پیشنهادات این تحقیق، علاوه بر مقابله با اثرات ناهنجار اقلیم، با استفاده از تکنولوژیهای موجود به اهداف مدیریت منطقی دست خواهیم یافت.

فهرست منابع و مآخذ

- ۱- اداره امور منابع آب اصفهان، آمار تبخیرسنجی ایستگاه موغار، سالهای ۱۹۸۸-۱۹۶۵
- ۲- افتخاریان مهابادی، داوود. بررسی مسایل توسعه روستایی شهرستان اردستان، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیای انسانی دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۳
- ۳- جعفرپور، ابراهیم. اقلیم اردستان، پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۱۸، ۱۳۶۱
- ۴- رامشت، م.ح. کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی ملی، منطقه‌ای، اقتصادی. دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۵
- ۵- سازمان جغرافیایی ارتش. نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰
- ۶- سازمان هواشناسی کشور، آمار سینوپتیک ایستگاه اردستان و کلیماتولوژی ایستگاه زواره، سالهای ۱۹۸۸-۱۹۶۵
- ۷- سراج، حسین. روشهای جمع آوری آب، مؤسسه مطبوعات علمی، ۱۳۶۸
- ۸- سینگ، جاسبر و اس.اس. دیلون. جغرافیای کشاورزی، ترجمه سیاوش دهقانیان و دیگران، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۴
- ۹- کردوانی، پرویز. جغرافیای خاکها، دانشگاه تهران، ۱۳۷۱
- ۱۰- کردوانی، پرویز. فن استفاده از خاک و آب شور در کشاورزی، قسمت اول، مجله رشد جغرافیا، شماره ۱۰، تابستان، ۱۳۶۶
- ۱۱- کردوانی، پرویز. مناطق خشک، جلد اول، دانشگاه تهران، ۱۳۶۹
- ۱۲- کریمی، مرتضی. هیدرواقلم منطقه اردستان-نطنز، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا طبیعی، دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۰
- ۱۳- گریک، دیوید. مقدمه‌ای بر جغرافیای کشاورزی، ترجمه عوض کوچکی و دیگران، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۵
- ۱۴- مدیریت کشاورزی شهرستان اردستان، نشریه داخلی مدیریت کشاورزی شهرستان اردستان ۱۳۷۵

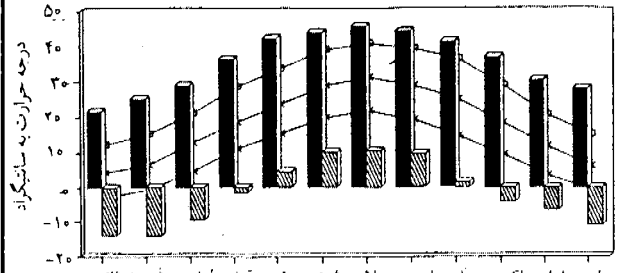
15- Thomson, Russell. "The climatology of Arid World". Gorge over Ltd, London, 1977.

16- Decker. Wayne. "Agriculture". Department of Atmospheric science university of Missouri, 1990.

یاورقی:

- 1- syrozoom
- 2- Solontschak
- 3-Solonetz
- 4-Alkalisol
- 5-Meigs

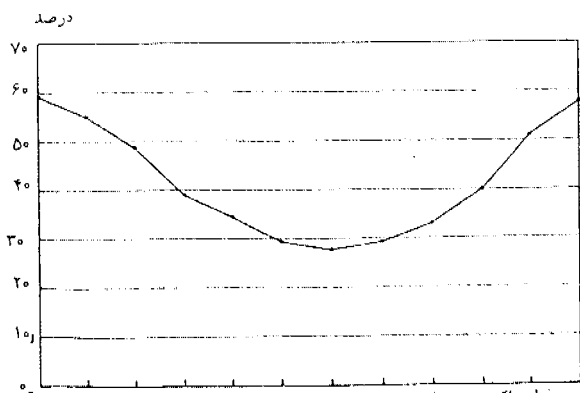
نمودار شماره ۱: ویژگیهای حرارتی حاشیه جنوبی کویر اردستان



دسامبر نوامبر اکتبر سپتامبر اوت جولای ژوئن می آوریل مارس فوریه ژانویه

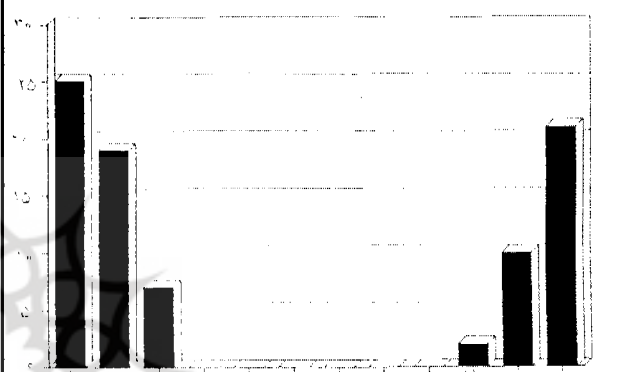
حداکثر مطلق
 حداقل مطلق
 میانگین حداقل
 میانگین

نمودار شماره ۲: میانگین ماهیانه رطوبت نسبی حواشی جنوبی کویر اردستان



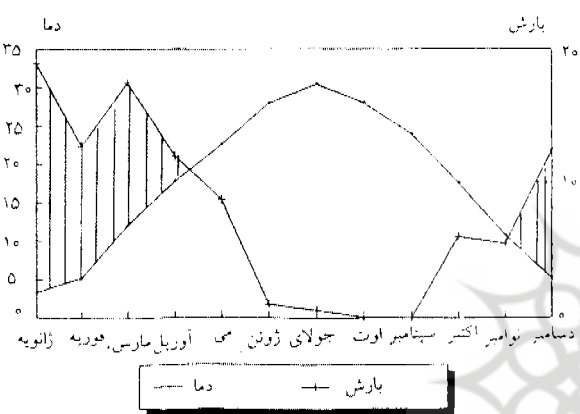
دسامبر نوامبر اکتبر سپتامبر اوت جولای ژوئن می آوریل مارس فوریه ژانویه

نمودار شماره ۳: میانگین تعداد روزهای یخبندان در حاشیه جنوبی کویر اردستان



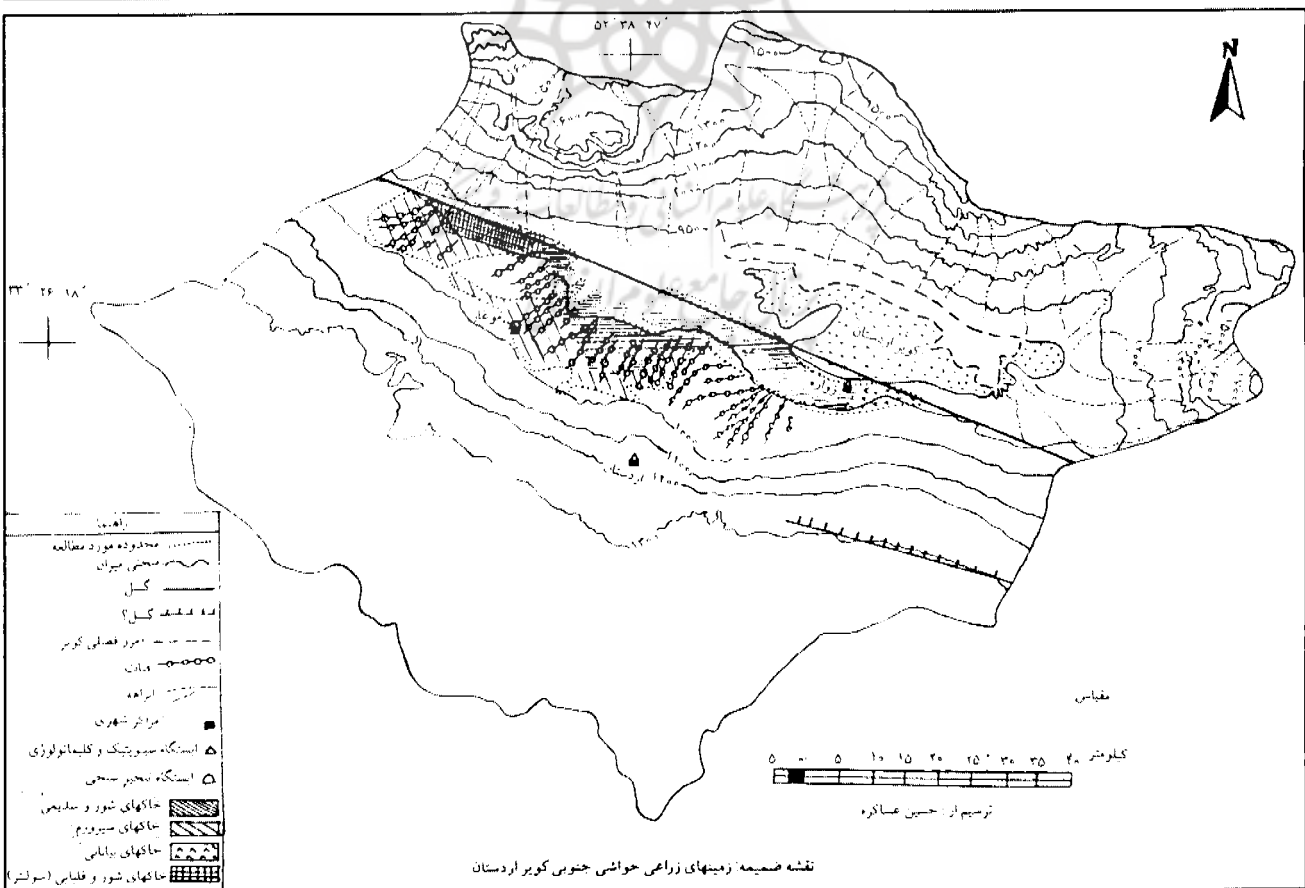
دسامبر نوامبر اکتبر سپتامبر اوت جولای ژوئن می آوریل مارس فوریه ژانویه

نمودار شماره ۴: نمودار آمبروترمیک حاشیه جنوبی کویر اردستان



دسامبر نوامبر اکتبر سپتامبر اوت جولای ژوئن می آوریل مارس فوریه ژانویه

دما
 بارش



نقشه ضمیمه: زمینهای زراعی حواشی جنوبی کویر اردستان