اثرات سیستم های آبیاری بارانی در مقابله با خشکسالی در استان فارس

معصومه دانشور، منصور زیبایی[1]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۵

چکیده

سیستم آبیاری بارانی یکی از مهمترین استراتژی های سرمایه گذاری در توسعه روستایی است که می تواند به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر مقابله با خشکسالی اثر گذار باشد. این مطالعه اثرات سیستم آبیاری بارانی بر مقابله با خشکسالی در استان فارس را مورد بررسی قرار می‌دهد. تجزیه و تحلیل سیستم آبیاری بارانی به عنوان استراتژی مقابله که توسط کشاورزان در تعدیل خشکسالی پذیرفته شده است، مورد بررسی قرار می‌گیرد. ۲۳۴ کشاورز برای مصاحبه و جمع آوری داده‌های مورد نیاز در سطح مزرعه به وسیله روش نمونه گیری تصادفی چند مرحله ای در سال ۱۳۹۰ انتخاب شدند. برای بدست آوردن نتایج، لاجیت چند گزینه‌ای استفاده شد. بر طبق نظرسنجی، ۳۰/۸، ۴۶/۲ و ۱۶/۲ درصد از کشاورزان، اثرپذیری سیستم‌های آبیاری بارانی تحت شرایط خشکسالی را به ترتیب، خیلی زیاد، زیاد و متوسط می‌دانستند. نتایج نشان داد که ۲۹/۹ درصد کشاورزان نمونه سیستم آبیاری بارانی را به عنوان استراتژی مقابله با خشکسالی انتخاب کردند. همچنین، رگرسیون لاجیت چند گزینه‌ای نشان داد که، درآمد، وام و عمق چاه اثر مثبت و معنی‌داری بر انتخاب سیستم آبیاری بارانی به عنوان استراتژی مقابله با خشکسالی دارند. در نهایت نتایج نشان داد که سیستم آبیاری بارانی می‌تواند در محصولات مختلف، بهره وری آب را به طور قابل ملاحظه و نزدیک به پنجاه درصد افزایش دهد.

طبقه بندی JEL : Q_{10}، Q_{20}، Q_{04}

واژه‌های کلیدی: سیستم آبیاری بارانی، خشکسالی، رگرسیون لاجیت چند گزینه‌ای، بهره‌وری آب

[1] به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز

E.mail: Daneshvar۹۲۱۳@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

از بین متغیرهای اقلیمی، بارش مهمترین متغیر تعیین کننده شرایط خشکسالی است. تغییرات بارندگی به طور مستقیم در رطوبت خاک و جریان‌های سطحی، تغییرات مخازن آب زیرزمینی و غیره منعکس می‌شود. خشکسالی‌ها یکی از تغییرات معمول اقلیمی بوده که بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک دنیا را هر چند سال یکبار با شدت‌های زیاد تحت تاثیر قرار می‌دهند. از این رو شناسایی خشکسالی، یافته‌ای ارزشمند در جهت مدیریت منابع آبی مناطقی چون ایران، که بخش اعظم آن را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می دهد، محسوب می شود (رحمانیان، ۱۳۷۹). خسروی (۱۳۷۹) خشکسالی را در بسیاری از نواحی ایران یک تهدید حتمی و اجتناب ناپذیر می‌داند. وی دریک دسته بندی کلی، عوامل خشکسالی در ایران را توزیع نامتعادل طبیعی مکانی و زمانی جریان آب‌های سطحی، ریزش‌های جوی، آب‌های سطحی کم و عدم برنامه ریزی در مصرف آب عنوان می‌کند. تاثیر پذیری محصولات کشاورزی و حساسیت آن‌ها، در مقابل کمبود بارندگی، رطوبت خاک و تغییرات دمایی می‌باشد. وقوع پدیده خشکسالی در بعضی از سال‌ها محصولات کشاورزی منطقه را با خسارات جبران ناپذیری مواجه می‌سازد (جهانبخش و هوشیاری۱۳۸٦). از طرفی پذیرش تکنولوژی سیستم‌های آبیاری می‌تواند اثرات خشکسالی را به وسیله مصرف کمتر آب تعدیل کند (چاک و همکاران، ۲۰۰۵). علاوه بر آن گسترش سیستم‌های آبیاری می‌تواند عملکرد را افزایش دهد (دینار و زیلبرمن، ۱۹۹۱). در نتیجه می‌توان گفت محدودیت‌های منابع آب و خاک و سایر عوامل تولید، ضرورت استفاده کارا و بهینه از منابع و نهاده‌های موجود را مشخص می‌نماید. با برنامه‌ریزی و تخصیص بهینه نهاده‌ها امکان افزایش بهره‌وری عوامل تولید میسر می‌گردد. امروزه بروز خشکسالی‌های پیاپی و کاهش منابع آبی، مهندسان و حتی کشاورزان را به فکر افزایش بهره‌وری از منابع محدود آب و خاک انداخته است. در نتیجه با برنامه ریزی دقیق بر اساس استعدادها و محدودیت‌های هر منطقه که عمدتا اقلیم نیز یکی از عوامل موثر در این راه می‌باشد، می‌توان توسعه پایدار مطمئنی را حتی برای شرایط بحرانی ایجاد نمود (بهبهانی و همکاران ۱۳۸٦). مطالعه حاضر، به بررسی اثر سیستم آبیاری بارانی درمقابله با خشکسالی می‌پردازد. یزدانی و حق شناس (۲۰۰۸) به بررسی مدیریت خشکسالی و مقابله با آن پرداختند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که استفاده از تکنولوژی ذخیره آب، کاشت محصولات با ارزش بالاتر و استفاده از سیستم‌های آبیاری از راهکارهای مقابله با خشکسالی می باشد. بیگ محمدی و نوری (۱۳۸۳) برای تعدیل اثرات خشکسالی، اجرای سیستم های آبیاری تحت فشار به جای آبیاری غرقابی را پیشنهاد می‌کنند.

Archive of SID

www.SID.ir

چاک و همکاران (۲۰۰۵) پذیرش سیستم آبیاری را راه مقابله با خشکسالی عنوان کردند. آن‌ها مصرف آب کمتر سیستم آبیاری را دلیلی بر کاهش خسارات خشکسالی عنوان کردند. همچنین پیشنهاد کردند برای این سیستم باید سرمایه گذاری صورت گیرد تا عرضه آب به کشاورزان افزایش یابد. مطالعه حاضر، به بررسی اثر سیستم آبیاری بارانی با مقابله با خشکسالی می‌پردازد. زیرا این سیستم باعث افزایش بهره‌وری مصرف آب می‌شود، همچنین این سیستم با توجه به مصرف کمتر آب، برای مقابله با بحران کم آبی و خشکسالی نیز مفید است. قابل ذکر است که تمامی سیستم های آبیاری مورد مطالعه، کلاسیک می‌باشد و تاثیر این سیستم مورد بررسی قرار می‌گیرد.

تئوری و روش تحقیق

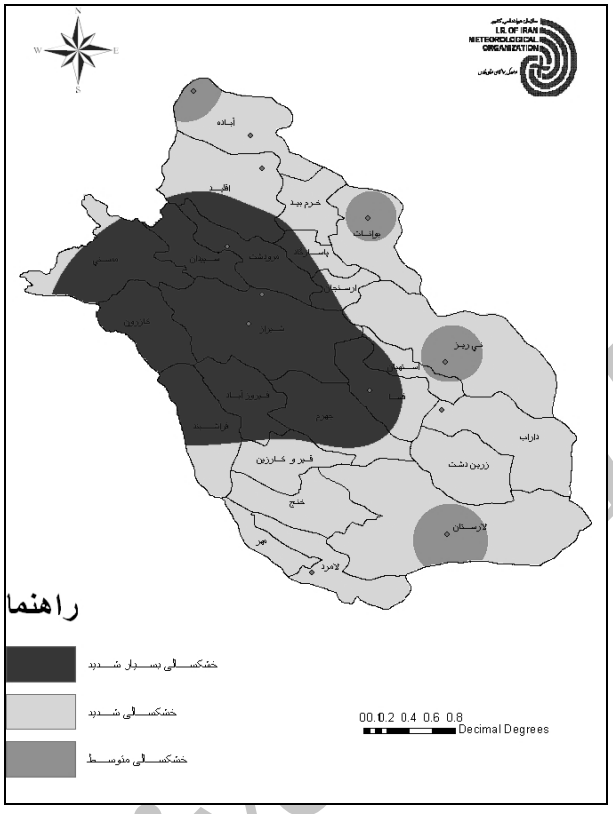
در این تحقیق جهت تعیین مناطق مورد مطالعه از بانک اطلاعاتی جهاد کشاورزی در سال ۱۳۸۹ استفاده شد. با توجه به موضوع تحقیق اطلاعات مربوط به اجرای سیستم آبیاری بارانی در سطح استان فارس به تفکیک شهرستان از جهاد کشاورزی شیراز و نقشه خشکسالی کشور از فصلنامه الکترونیکی اداره کل هواشناسی استان فارس تهیه گردید. این نقشه بر اساس شاخص SPI[۱] تهیه شده است. شاخص SPI در گروه‌های ترسالی شدید، خیلی مرطوب، ترسالی متوسط، ترسالی ضعیف، خشکسالی ضعیف، خشکسالی متوسط، خشکسالی شدید و خشکسالی بسیار شدید طبقه بندی می‌شود.

نقشه (۱) پهنه بندی شاخص استاندارد شده بارش دوازده ماهه در استان فارس در سال ۱۳۸۹ را نشان می دهد.

[۱] Standardized Precipitation Index

Archive of SID

www.SID.ir



نقشه (۱) پهنه بندی شاخص استاندارد شده بارش دوازده ماهه در استان فارس در سال ۱۳۸۹

ماخذ: مجله الکترونیکی هواشناسی استان فارس- ۱۳۸۹

همان طور که در نقشه (۱) نشان داده شده است، شهرستان‌های شیراز، مرودشت، فیروزآباد، ممسنی، سپیدان و کازرون در سال ۱۳۸۹ دچار خشکسالی شدید بوده‌اند. در این مطالعه برای تعیین تعداد نمونه از روش نمونه گیری تصادفی چند مرحله‌ای استفاده شده است. بدین صورت که در ابتدا شهرستان‌های نمونه انتخاب گردیده‌اند. برای این منظور اقدام به محاسبه شاخص‌های تعداد سیستم آبیاری بارانی اجرا شده و شاخص SPI شده است. در این مطالعه شاخص SPI از مرکز هواشناسی استان فارس استخراج شده است. بر مبنای شاخص‌های محاسبه شده پنج شهرستان، شیراز، مرودشت، فیروزآباد، ممسنی و فسا انتخاب گردیده‌اند. نتایج در جدول (۱) نشان داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (۱) مشخصات شاخص‌های مورد بررسی در شهرستان های نمونه

نام شهرستان	شاخص SPI	تعداد سیستم آبیاری بارانی درسال۸۹
مرودشت	<-۲	۳۳
ممسنی	-۱/۹۸	٦۷
شیراز	-۲/۲۹	۱۰٦
فسا	-۲/٤۱	۲۲
فیروزآباد	<-۲	۵۵

ماخذ: یافته های تحقیق

با توجه به اطلاعات برآمده از جدول (۱)، ویژگی این شهرستان‌ها، به طور متوسط بالا بودن هر دو شاخص مورد مطالعه بوده است. در مرحله دوم، بعد از انتخاب شهرستان‌های نمونه، بخش‌های نمونه با روش مشابه فوق انتخاب گردیده‌اند. در مرحله سوم، در هر یک از بخش‌های نمونه، آبادی‌های نمونه با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی ساده، انتخاب شده‌اند. در مرحله چهارم، بعد از انتخاب آبادی‌های نمونه با بکارگیری روش نمونه‌گیری سیستماتیک ۱:۱۰ (از هر ۱۰ نفر یک نفر) تعداد ۲۳٤ بهره‌بردار نمونه در روستاهای نمونه انتخاب شده‌اند که با مراجعه به آن‌ها اقدام به جمع آوری داده‌های مورد نیاز شده است.

رگرسیون لاجیت چند گزینه‌ای

برای بررسی راه‌های به کارگرفته شده از سوی زارعین جهت مقابله با خشکسالی از روش رگرسیون لاجیت چند گزینه‌ای استفاده می‌شود.

مدل لاجیت چند گزینه‌ای[*](MNL) جهت تخمین معادلاتی که متغیر وابسته به صورت موهومی و بیانگر بیش از دو گروه می‌باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. مزیت این مدل در این است که اجازه تحلیل تصمیمات را در بیش از دو گروه می دهد، هم چنین قادر به تعیین احتمالات گزینه‌های گروه‌های مختلف می‌باشد و از نظر تفسیر ضرایب راحت است (اسکاتلانگ و فریز، ۲۰۰۱).

به طور کلی مدل چند گزینه‌ای لاجیت به صورت رابطه (۱) نوشته می‌شود:

(۱)

$$\ln \Omega_{m|b}(x) = \ln \frac{\Pr(y=m|x)}{\Pr(y=b|x)} = x\beta_{m|b} \quad \text{For m=۱ to J}$$

[*] Multinomial logit model

Archive of SID

www.SID.ir

b گروه مرجع بوده و به عنوان گروه مقایسه مورد استفاده قرار می‌گیرد. m نیز بیانگر گروه‌های مختلف می-باشد. چون $\ln\Omega_{b/b}(x)=\ln 1=0$ است، درنتیجه می‌بایست $\beta_{b/b}=0$ باشد. این یعنی نسبت های لگاریتمی هر پیامدی که با خودش مقایسه شود، همیشه صفر خواهد بود. بنابراین اثرات هر کدام از متغیرهای مستقل نیز باید صفر باشند (اسکاتلانگ و فریز، ۲۰۰۱).

مدل چند گزینه‌ای لاجیت دارای خطایی است که مستقل است و به وسیله توزیع ارزش انتهایی[۱] توضیح داده شده است. وجود خطاهای مستقل در مدل چند گزینه‌ای لاجیت فرضیه ای را نشان می‌دهد که به آن فرضیه گزینه‌ای نامرتبط می‌گویند. بر اساس این فرضیه ارزیابی افراد از یک گزینه که خود در ارتباط با گزینه دیگری است با افزودن و یا حذف گزینه سوم تغییری پیدا نمی کند. به عبارت دیگر افزودن و یا حذف یک و یا چند گزینه تاثیری بر احتمال دیگر گزینه‌ها ندارد. اگر مدل چند گزینه‌ای لاجیت از این فرضیه تخلف کند و آن را نقض کند، ضرایب تخمینی مدل اریب و ناسازگار می‌گردند. این فرضیه مانعی بزرگ در جهت استفاده از مدل چند گزینه‌ای لاجیت است. جهت آزمون این فرضیه از دو روش استفاده می‌گردد: آزمون هاسمن و آزمون اسمال و هسیائو. در این دو روش ابتدا مدل با وجود کلیه گزینه‌ها تخمین زده می شود و در مرحله بعد با حذف گزینه‌ها محدودتر شده و تخمین زده می‌شود و در انتها اختلاف مدل کل با مدل حاصل از حذف گزینه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد (اسکاتلانگ و فریز، ۲۰۰۱). آماره آزمون جهت بررسی فرضیه گزینه‌های نامرتبط در روش هاسمن به صورت رابطه (۲) به دست می‌آید:

$$H=\left(\hat{\beta}_R-\hat{\beta}_F^*\right)'\left[\hat{\mathrm{var}}(\hat{\beta}_R)-\hat{\mathrm{var}}(\hat{\beta}_F^*)\right]^{-1}(\hat{\beta}_R-\hat{\beta}_F^*) \qquad (۲)$$

در این رابطه، $\hat{\beta}_R$ نشان دهنده نتایج حاصل از تخمین مدل حاصل از حذف گزینه‌ها است و $\hat{\beta}_F^*$ نشان دهنده نتایج حاصل از تخمین مدل با وجود کلیه گزینه‌های موجود است.

پارامترهای تخمینی از مدل لاجیت چند جمله ای تنها جهت اثر متغیرهای مستقل روی متغیر وابسته را فراهم می کند، اما تخمین ها نه اندازه واقعی تغییرات و نه احتمالات را ارائه نمی دهند. با مشتق گیری، با توجه به متغیر های توضیحی اثرات نهایی متغیرهای توضیحی را به صورت رابطه (۳) می‌توان فراهم کرد:

---

[۱]-Extreme value distribution

Archive of SID

www.SID.ir

$$\frac{\partial \Pr(y=m|x)}{\partial x_k} = \Pr(y=m|x)\left[\beta_{k.m|J} - \sum_{j=1}^{J} \beta_{k,j|J}\, pr(y=j|x)\right] \quad (۳)$$

اثرات نهایی یا احتمالات نهایی، توابعی از خودشان و تغییر انتظاری اندازه‌گیری شده در احتمال یک انتخاب معین هستند که با توجه به یک واحد تغییر در یک متغیر مستقل از میانگین ایجاد می‌شوند (گرین، ۲۰۰۰).

– شاخص‌های بهره‌وری آب

در این مطالعه از سه شاخص بهره‌وری آب استفاده می‌شود.

بهره‌وری آب (WP[۱]): این شاخص به صورت نسبت بین محصول واقعی (کیلوگرم) و آب آبیاری (متر مکعب) تعریف می‌شود (رودریگس و پریرا، ۲۰۰۹).

$$WP_{1-Farm} = \frac{Y_a}{TWU_{Farm}} \quad (٤)$$

در این فرمول Y_a محصول واقعی (کیلوگرم) و TWU_{Farm}[۲] آب آبیاری می باشد.

بهره‌وری اقتصادی (EWP[۳]): این شاخص نسبت ارزش محصول واقعی (ریال) به آب آبیاری را نشان می‌دهد.

$$EWP = \frac{Value(Y_a)}{TWU} \quad (٥)$$

در این قسمت value (Y_a) ارزش پولی محصول واقعی (ریال) است.

نسبت بهره‌وری اقتصادی آب (EWPR[٤]): این شاخص نسبت ارزش محصول واقعی (ریال) به هزینه آب آبیاری (ریال) را نشان می دهد.

$$EWPR = \frac{Value(Y_a)}{Cost(TWU)} \quad (٦)$$

Cost (TWU) هزینه کل آب مصرفی (ریال) است.

بحث و نتایج

[۱] - Water Productivity

[۲] -Total Water Used

[۳] - Economic productivity of water

[٤] - Economic Productivity of Water Ratio

Archive of SID

www.SID.ir

یکی از شاخص‌هایی که اهمیت نهاده آب را تبیین می‌کند، شاخص بهره‌وری آب می‌باشد. این شاخص نسبت عملکرد محصول به آب مصرفی را بیان می‌کند و بیانگر میزان تولید محصول (ماده خشک، ماده تر، ...) به ازای آب بکارگرفته است. پایین بودن شاخص بهره‌وری آب نشانگر ضعف مدیریتی و ناکارآمدی در مصرف آب است. این ناکارآمدی ممکن است متاثر از سامانه‌های آبیاری، تلفات عمقی یا رواناب، کیفیت آب، ناکارآمدی‌های زراعی و یا ناهنجاری‌های محیطی باشد (توکلی، ١٣٨٦).

جدول (٢) نتایج سه شاخص بهره‌وری آب، بهره‌وری اقتصادی آب و نسبت بهره‌وری اقتصادی آب برای ٤ محصول گندم، جو، ذرت و یونجه را نشان می‌دهد.

جدول (٢) محاسبه شاخص های بهره‌وری آب

محصول	**بهره‌وری آب (کیلوگرم بر متر مکعب)**		**بهره‌وری اقتصادی (ریال بر مترمکعب)**		**نسبت بهره‌وری اقتصادی (ریال آب مصرفی به ریال محصول)**	
	با سیستم بارانی	بدون سیستم بارانی	با سیستم بارانی	بدون سیستم بارانی	با سیستم بارانی	بدون سیستم بارانی
گندم	٠/٧٤	٠/٥٠٨	٢٥٩٤/٠٧	١٧٨٠/٩٥	٦/٤٨	٤/٤٥
جو	٠/٥٩	٠/٤٥	١٩٣٨٦/٥٦	١٤٧٧/٨٣	٤/٨٤	٣/٦٩
ذرت دانه‌ای	٠/٥٥	٠/٣٦	١٧٣٦/٨٦	١١٤١/٠٤	٤/٣٤	٢/٨٥
یونجه	٠/٧٨	٠/٣٧	٥١٢/٨٣	٢٤٣/٦٩	١/٢٨	٠/٦١

ماخذ: یافته های تحقیق

شاخص بهره‌وری آب برای گندم با سیستم بارانی ٠/٧٤ (کیلوگرم بر مترمکعب) می‌باشد. این عدد نشان می دهد به ازای یک متر مکعب آب، ٠/٧٤ کیلوگرم گندم تولید می‌شود. عدد این شاخص در حالت استفاده از سیستم آبیاری بارانی بیشتر از سیستم‌های سنتی است. در نتیجه بهره‌وری آب برای گندم با سیستم آبیاری بارانی بیشتر است. برای محصولات دیگر نیز بهره‌وری آب با استفاده از سیستم آبیاری بارانی بیشتر است. شاخص بهره‌وری اقتصادی با استفاده از سیستم بارانی برای محصول گندم ٢٥٩٤/٠٧ (ریال بر متر مکعب) است. یعنی به ازای یک متر مکعب آب، حدود ٢٥٩٤ ریال گندم تولید می‌شود. (قیمت هر کیلوگرم گندم ٣٥٠٠ ریال در نظر گرفته شده است). شاخص بهره‌وری اقتصادی سایر محصولات، با استفاده از سیستم آبیاری بارانی بیشتر از سیستم‌های سنتی است. شاخص نسبت بهره‌وری اقتصادی آب برای گندم نیز ٦/٤٨ است. این عدد نشان می‌دهد به ازای هر ریال متر مکعب آب، ٦/٤٨ ریال گندم تولید می‌شود. قیمت هر متر

Archive of SID

www.SID.ir

مکعب آب کشاورزی۴۰۰ ریال می‌باشد. این شاخص نیز برای سایر محصولات در حالت استفاده از سیستم آبیاری بارانی بیشتر است. در نتیجه نصب سیستم‌های آبیاری بارانی تاثیر قابل توجهی بر بهره‌وری آب تمامی محصولات مورد مطالعه داشته است.

– نقش سیستم آبیاری بارانی در مقابله با پدیده خشکسالی

کشاورزان در سال‌های اخیر جهت مقابله با خشکسالی اقدامات مختلفی انجام داده‌اند. جدول (۳) توزیع زارعین بر حسب اقدامات کشاورزان برای مقابله با پدیده خشکسالی را نشان می‌دهد. در این مطالعه به بررسی اثر سیستم آبیاری بارانی در مقابله با خشکسالی پرداخته می‌شود.

جدول (۳) توزیع زارعین بر حسب اقدامات کشاورزان برای مقابله با پدیده خشکسالی

روش مقابله با خشکسالی	فراوانی	درصد
بدون اقدام	۲۵	۱۰/۷
عمیق کردن چاه	٦۰	۲۵/٦
تغییر در الگوی کشت	۳۰	۱۲/۸
استفاده از سیستم بارانی	۷۰	۲۹/۹
اقدام به مهاجرت	٦	۲/٦
کار خارج از مزرعه	۱۷	۷/۳
تغییر در سطح زیر کشت	۲۰	۸/۵
تسطیح اراضی	۱	۰/٤
سایر	۵	۲/۲
جمع	۲۳٤	۱۰۰

ماخذ: یافته های تحقیق

با توجه به جدول (۳) سیستم آبیاری بارانی با ۲۹/۹ درصد و عمیق کردن چاه با ۲۵/٦ درصد مهمترین اقداماتی هستند که توسط بهره‌برداران انجام شده است. ۱۰/۷درصد از کشاورزان هیچ اقدام خاصی برای مقابله با خشکسالی انجام نداده‌اند. این افراد کوچک بودن اندازه مزرعه و عدم وجود تسهیلات کافی را دلیلی برای عدم اقدام خود می‌دانستند.

www.SID.ir

برای بررسی اثر سیستم آبیاری بارانی در زمان خشکسالی از کشاورزان پذیرنده سیستم آبیاری بارانی در زمینه اثر بخشی این سیستم در زمان خشکسالی پرسیده شد. رتبه‌بندی پاسخ‌ها به صورت خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم، خیلی کم می‌باشد. جدول (٤) نتایج را نشان می‌دهد.

جدول(٤) اثرپذیری سیستم آبیاری بارانی در زمان خشکسالی در میان پذیرندگان سیستم آبیاری بارانی

	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم	جمع
فراوانی	٣٦	٥٤	١٩	٦	٢	١١٧
درصد	٣٠/٨	٤٦/٢	١٦/٢	٥/١	١/٧	١٠٠

ماخذ: یافته های تحقیق

۳۰/۸ درصد از کشاورزان معتقدند که اثر به کارگیری سیستم آبیاری بارانی در زمان خشکسالی بسیار زیاد است. علاوه بر این ٤٦/٢درصد از کشاورزان اثر پذیری سیستم آبیاری بارانی را جهت مقابله با خشکسالی زیاد می‌دانند. فقط ۱/۷ درصد معتقد هستند که سیستم آبیاری بارانی در زمان خشکسالی چندان مفید نیست. برای بررسی نقش سیستم آبیاری بارانی در مقابله با خشکسالی به عنوان یکی از استراتژی‌های مقابله با خشکسالی، از رگرسیون لاجیت چند گزینه‌ای استفاده شده است. جدول(۵) نتایج را بر مبنای Odd ratio نشان می‌دهد.

جدول (۵) عوامل موثر بر تعیین استراتژی مناسب برای مقابله با خشکسالی

استراتژی مقابله با خشکسالی	متغیر	Odd ratio^	اثر نهایی
به کارگیری سیستم بارانی	سن	۰/۹۹۱	۰/۰۰۱۲
	اندازه مزرعه	۰/۹٦٦	-۰/۰۰۲
	تعدادقطعات*	۰/۵۷۵	-۰/۰۷۹
	عمق چاه**	۱/۰۲۰	۰/۰۰۱
	درآمد*	۱/٦٤٦	۰/۰۹۰٤
	امکانات آبی	۱/۰۳٤	-۰/۰۰٤۵
	میزان سواد	۰/۹۵۱	۰/۰۰۹۷
	وام و تسهیلات بانکی**	۱۱/۱۸۰	۰/۲۳٦
تغییر در الگوی کشت	سن	۰/۹۸۲	-۰/۰۰۰۸۵
	اندازه مزرعه	۱/۰۱۲	۰/۰۰۵۸
	تعدادقطعات*	۰/٦۰۲	-۰/۰۲۸

Archive of SID

www.SID.ir

استراتژی مقابله با خشکسالی	متغیر	Odd ratio^	اثر نهایی
	عمق چاه	۱/۰۰۸	-۰/۰۰۱۳
	درآمد	۱/۰۱۹	-۰/۰۳۳٤
	امکانات آبی	۱/۰۲۳	۰/۰۰۰٤
	میزان سواد	۰/۹۸۲	۰/۰۰۹٤
	وام و تسهیلات بانکی**	٦/٤٤۷	۰/۰٤۳
عمیق کردن چاه	سن	۰/۹۸۷	-۰/۰۰۰۰۸
	اندازه مزرعه	۰/۹٦۰	-۰/۰۰٤۱
	تعدادقطعات	۰/۹۰۷	۰/۰٦٤
	عمق چاه**	۱/۰۲٦	۰/۰۰۲۵
	درآمد	۰/۹۸۳	-۰/۰۷۱
	امکانات آبی	۱/۰۱۰	-۰/۰۰۲۷
	میزان سواد	۰/۹۸۱	۰/۰۱۷
	وام و تسهیلات بانکی**	٤/٦۷٤	۰/۰۰۰۵
اقدام به مهاجرت	سن	۰/۹۸٦	-
	اندازه مزرعه	۰/۹۸۱	-
	تعدادقطعات	۰/۸٤۰	۰/۰۰۰۰۱
	عمق چاه	۰/۹۹۵	-
	درآمد*	۲/۲۳۹	۰/۰۰۰۰٤
	امکانات آبی*	۱/۰٦۲	-
	میزان سواد	۰/۸۹۵	-
	وام و تسهیلات بانکی**	۱/۷٤	۰/۰۱۷
کارخارج از مزرعه	سن*	۰/۹۲۸	-۰/۰۰۲٤
	اندازه مزرعه*	۰/۸٤٤	-۰/۰۰۵۵
	تعدادقطعات	۰/۸۲۲	۰/۰۰٤
	عمق چاه*	۱/۰۱۸	۰/۰۰۰۰۳
	درآمد**	۲/۷۳۵	۰/۰۲۹
	امکانات آبی	۱/۰۲٦	۰/۰۰۰۲
	میزان سواد*	۰/۵۹۷	-۰/۰۱٦

Archive of SID

www.SID.ir

استراتژی مقابله با خشکسالی	متغیر	Odd ratio^	اثر نهایی
	وام و تسهیلات بانکی	۲/۰۳۰	-۰/۰۳۷
تغییر درسطح زیر کشت	سن	۰/۹۹۸	۰/۰۰۰۸
	اندازه مزرعه	۱/۰۲۳	۰/۰۰٤
	تعدادقطعات	۰/۸٥٤	۰/۰۱٤
	درآمد	۱/۲۹۰	۰/۰۰۱
	امکانات آبی	۱/۰۱۷	-۰/۰۰۰۳
	میزان سواد	۰/٦۸٥	-۰/۰۲٥
	وام وتسهیلات بانکی	۲/۰۷۲	-۰/۰۸۰۲
سایر	سن	۱/۰۱٤	۰/۰۰۰۳
	اندازه مزرعه	۱/۰۰۸	۰/۰۰۰۰۳
	تعدادقطعات	۰/٦۸۹	-۰/۰۰۰٥
	عمق چاه	۰/۹۸۳	-۰/۰۰۰۳
	درآمد	۱/٤۳۸	۰/۰۰۱
	امکانات آبی	۰/۹۸۲	-۰/۰۰۰٤
	میزان سواد	۰/۹٤۷	۰/۰۰۰۲
	وام و تسهیلات بانکی	۲/۷۹۱	-۰/۰۰٦
	آماره حداکثر راستنمایی	۱۳۹/٤۰	
	سطح احتمال	۰۰/۰۰	
	Pseudo R^2	۰/۱٦٥٤	

^: نسبت احتمال گزینش استراتژی مورد نظر به احتمال گزینش استراتژی پایه

* و **: معنی داری در سطح ۱ و ۵ درصد را نشان می دهد.

-: اثر نهایی بسیار ناچیز است.

ماخذ: یافته های تحقیق

در رگرسیون لاجیت چند گزینه‌ای مدل در سطح بالایی با آماره حداکثر راستنمایی ۱۳۹/٤۰ معنی دار شده است. در این تخمین، استراتژی عدم مقابله با خشکسالی به عنوان گروه پایه در نظر گرفته شده است. در ادامه عوامل موثر بر انتخاب استراتژی‌های مختلف کشاورزان جهت مقابله با خشکسالی بررسی شده است.

به کارگیری سیستم آبیاری بارانی

Archive of SID

www.SID.ir

همان‌گونه که از جدول (۵) بدست می‌آید، متغیرهای وام و تسهیلات بانکی و عمق چاه در سطح ۱درصد، تعداد قطعات زمین و درآمد در سطح ۵ درصد معنی دار شده‌اند و در انتخاب استراتژی به کارگیری سیستم آبیاری بارانی موثر می‌باشند. برای تحلیل ازOdd ratio (نسبت احتمال گزینش استراتژی مورد نظر به احتمال گزینش استراتژی پایه) استفاده می‌شود. از میان چهار متغیر موثر در به کارگیری این استراتژی، ضریب متغیر تعداد قطعات کوچکتر از یک است. به عبارت دیگر افزایش تعداد قطعات، نسبت احتمال انتخاب این گزینه به گزینه پایه را کاهش می‌دهد. درصورتیکه ضریب متغیر وام و تسهیلات بانکی، عمق چاه و درآمد بیشتر از یک است. بنابراین افزایش متغیرهای مذکور، نسبت احتمال بکارگیری این استراتژی به استراتژی پایه را افزایش می‌دهد. در استراتژی به کارگیری سیستم آبیاری بارانی، اثر نهایی تعداد قطعات منفی می‌باشد. به عبارتی با افزایش پراکندگی اراضی، احتمال انتخاب سیستم آبیاری بارانی جهت مقابله با خشکسالی کاهش می‌یابد. اثر نهایی درآمد مثبت و معادل ۰/۰۹۰٤ است. یعنی اگر یک واحد درآمد افزایش یابد، احتمال به کارگیری سیستم آبیاری بارانی افزایش می‌یابد. اثر نهایی عمق چاه و وام و تسهیلات بانکی نیز مثبت می‌باشد.

تغییر در الگوی کشت:

در انتخاب این استراتژی تعداد قطعات زمین در سطح ۵ درصد و وام و تسهیلات بانکی در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده‌اند. از میان دو متغیر موثر در گزینش این استراتژی، ضریب تعداد قطعات زمین کوچکتر از یک است. به عبارت دیگر افزایش تعداد قطعات، نسبت احتمال انتخاب این گزینه به گزینه پایه را کاهش می‌دهد. اما ضریب متغیر وام و تسهیلات بانکی بیشتر از یک است. بنابراین اخذ وام، نسبت احتمال بکارگیری این استراتژی به استراتژی پایه را افزایش می دهد. در استراتژی تغییر در الگوی کشت، اثر نهایی تعداد قطعات منفی و ۰/۰۲۸- است. با افزایش پراکندگی اراضی، احتمال انتخاب استراتژی تغییر در الگوی کشت جهت مقابله با خشکسالی کاهش می‌یابد. اثر نهایی وام و تسهیلات بانکی ۰/۰٤۳ است. که نشان می‌دهد اگر کشاورز از وام و تسهیلات بانکی بهره ببرد، احتمال انتخاب این استراتژی ٤/۳درصد افزایش می‌یابد.

عمیق کردن چاه

در گزینش استراتژی عمیق کردن چاه، عمق چاه و وام و تسهیلات بانکی اثر مثبت و معنی‌داری دارند. هر دو متغیر دارای ضریب بزرگتر از یک هستند. به عبارتی، متغیرهای اخذ وام و عمق چاه نسبت احتمال به کارگیری این استراتژی به استراتژی پایه را افزایش می‌دهد. در این استراتژی اثر نهایی وام ۰/۰۰۰۵ است. به

Archive of SID

www.SID.ir

عبارتی اگر یک واحد (میلیون ریال) دسترسی به وام افزایش یابد، احتمال انتخاب استراتژی عمیق کردن چاه ۰/۰۵ درصد افزایش می‌یابد.

اقدام به مهاجرت:

متغیرهای درآمد و امکانات آبی در سطح ۵ درصد و وام و تسهیلات بانکی در سطح ۱ درصد اثر مثبت و معنی‌داری بر انتخاب استراتژی اقدام به مهاجرت دارند. هر سه متغیر موثر بر گزینش این استراتژی، دارای ضریب بزرگتر از یک هستند. به عبارتی دیگر افزایش هر سه متغیر نسبت احتمال انتخاب این استراتژی به استراتژی پایه را افزایش می‌دهد. اثر نهایی درآمد ۰/۰۰۰۰٤ می‌باشد. به عبارتی اگر درآمد کشاورز یک واحد افزایش یابد، احتمال انتخاب استراتژی مهاجرت ۰/۰۰٤ درصد افزایش می‌یابد. وام و تسهیلات بانکی نیز دارای اثر نهایی مثبت و معادل ۰/۰۱۷ است. هم چنین با افزایش امکانات آبی، احتمال انتخاب گزینه اقدام به مهاجرت افزایش می‌یابد.

کار خارج از مزرعه:

در انتخاب استراتژی کار خارج از مزرعه، متغیرهای سن، اندازه مزرعه، عمق چاه، درآمد کشاورز و میزان سواد اثر معنی‌داری دارند. از میان پنج متغیر موثر در گزینش این استراتژی، ضریب سن و اندازه مزرعه کوچکتر از یک است. به عبارت دیگر، افزایش سن و افزایش اندازه مزرعه نسبت احتمال انتخاب این گزینه به گزینه پایه را کاهش می‌دهد. در حالیکه سایر متغیرها دارای ضریب بزگتر از یک هستند. در این استراتژی اثر نهایی سن نشان می‌دهد که با افزایش سن زارعین، احتمال انتخاب این استراتژی کاهش می‌یابد. همچنین اگر یک واحد اندازه مزرعه افزایش یابد، احتمال انتخاب کار خارج از مزرعه جهت مقابله با خشکسالی ۰/۵۵ درصد کاهش می‌یابد. اثر نهایی سطح سواد ۰/۰۱٦- می‌باشد. به عبارتی اگر یک سطح به میزان تحصیلات زارع افزوده شود، احتمال انتخاب این استراتژی ۱/٦ درصد کاهش می‌یابد.

در استراتژی‌های تغییر در سطح زیر کشت و سایر موارد، هیچ یک از متغیرهای مستقل اثر معنی‌داری بر انتخاب این استراتژی‌ها ندارند.

در رگرسیون لاجیت چند گزینه‌ای نیاز به بررسی دقت مدل برای پیش بینی می‌باشد. برای این منظور ٦٤ نمونه جهت بررسی دقت پیش بینی در روش لاجیت چند گزینه‌ای کنار گذاشته می‌شود و۱۷۰ مشاهده در تحلیل وارد می شود. مقایسه رفتار واقعی این ٦٤ بهره‌بردار با رفتارهای پیش بینی شده به وسیله مدل‌های تحقیق، دقت مدل‌ها را تعیین می‌کند. درصد صحت گروه بندی در میان بهره‌برداران لحاظ نشده ۵۰درصد

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشد. یعنی در صورت وجود ویژگی‌های کشاورزان، با دقت ۵۰درصدی می‌توان گفت، هر کشاورز چه استراتژی را برای مقابله با خشکسالی انتخاب می‌کند. به عبارت دیگر مدل در ۵۰درصد از موارد می تواند استراتژی مناسب جهت مقابله با خشکسالی را به طور دقیق پیش بینی کند.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

وقوع پدیده خشکسالی در بعضی از سال‌ها محصولات کشاورزی مناطق را با خسارات جبران ناپذیری مواجه می‌سازد. از جمله پیامدهای وقوع خشکسالی، کاهش تولیدات و سطح زیر کشت محصولات می‌باشد. پذیرش تکنولوژی سیستم‌های آبیاری می‌تواند اثرات خشکسالی را به وسیله مصرف کمتر آب تعدیل کند و همچنین گسترش سیستم‌های آبیاری می‌تواند عملکرد را افزایش دهد. در نتیجه می‌توان گفت محدودیت‌های منابع آب و خاک و سایر عوامل تولید، ضرورت استفاده کارا و بهینه از منابع و نهاده‌های موجود را مشخص می‌نماید. در این مطالعه سه شاخص بهره وری آب محاسبه شده است. نتایج نشان می دهد نصب سیستم آبیاری بارانی تاثیر قابل توجهی بر بهره‌وری آب تمامی محصولات مورد مطالعه دارد.

کشاورزان در سال‌های اخیر جهت مقابله با خشکسالی اقدامات مختلفی انجام داده‌اند. سیستم آبیاری بارانی با ۲۹/۹درصد و عمیق کردن چاه با ۲۵/٦درصد مهمترین اقداماتی هستند که توسط بهره‌برداران انجام شده است. ۱۰/۷درصد از کشاورزان هیچ اقدامی برای مقابله با خشکسالی انجام نداده‌اند. این افراد کوچک بودن اندازه مزرعه و عدم وجود تسهیلات کافی را دلیلی برای عدم مقابله خود بیان نموده‌اند. برای بررسی عوامل موثر بر تعیین استراتژی مناسب برای مقابله با خشکسالی از رگرسیون لاجیت چند گزینه‌ای استفاده شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد، تعداد قطعات، عمق چاه، درآمد کشاورز و تسهیلات بانکی بر انتخاب سیستم آبیاری بارانی به عنوان استراتژی مقابله با خشکسالی اثر معنی‌داری دارند. اثر نهایی تعداد قطعات منفی است. هرچه پراکندگی اراضی بیشتر شود، احتمال به کارگیری سیستم آبیاری بارانی به عنوان استراتژی مقابله با خشکسالی کاهش می‌یابد. اثر نهایی وام و تسهیلات بانکی و درآمد کشاورز مثبت است. به عبارتی اخذ وام، احتمال به کارگیری سیستم آبیاری بارانی را افزایش می دهد. برای تحلیل از Odd ratio نیز استفاده شده است. از میان چهار متغیر موثر بر انتخاب این استراتژی، ضریب تعداد قطعات کوچکتر از یک است. به عبارت دیگر افزایش تعداد قطعات، نسبت احتمال انتخاب به کارگیری سیستم آبیاری بارانی به استراتژی پایه را کاهش می‌دهد. در حالی که سایر متغیرها دارای ضریب بزرگتر از یک هستند. و افزایش آن‌ها نسبت احتمال انتخاب این گزینه به گزینه پایه را افزایش می‌دهند. در این تخمین برای ارزیابی مدل درصد صحت گروه بندی در میان بهره‌برداران لحاظ شده ۵۳درصد و در میان بهره برداران لحاظ نشده۵۰درصد می‌باشد. یعنی در صورت وجود ویژگی‌های کشاورزان، با دقت ۵۰درصد می‌توان گفت، هر کشاورز چه استراتژی را برای مقابله با خشکسالی انتخاب می‌کند.

Archive of SID

www.SID.ir

پیشنهادها

۱- نتایج نشان می‌دهد، سیستم آبیاری بارانی یکی از استراتژی‌های موثر در مقابله با خشکسالی است. در سال‌های اخیر نیز خشکسالی در استان گسترش یافته است، در نتیجه تسهیلات مناسب برای نصب این سیستم در مزارع فراهم گردد.

۲- نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، سیستم آبیاری بارانی باعث افزایش بهره‌وری آب می‌شود. لذا نصب این سیستم با توجه به محدودیت آبی در منطقه توصیه می‌گردد.

منابع

بهبهانی، م.، رحیمی، ع. و نجفی، ر. (۱۳۸٦). افزایش بهره‌وری منابع آب و خاک در شرایط خشکسالی با استفاده از مدل پهنه بندی اقلیمی کشاورزی. مجله یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۱۰۳-۹۳.

بیگ‌محمدی، ح. و نوری، ه. (۱۳۸٤). اثرات خشکسالی‌های ۱۳۸۳-۱۳۷۷ بر اقتصاد روستایی سیستان و راهکارهای مقابله با آن. مجله جغرافیا و توسعه، تابستان، ۷۲-۵۳.

توکلی، ع. (۱۳۸٦). پنج گفتار پیرامون بهره‌وری آب و اصلاح الگوی مصرف آب. گزارش نهایی طرح پژوهشی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم، از پرتال وزرات جهاد کشاورزی: http://www.pr.maj.ir/portal/Home . دسترسی در سال ۱۳۹۰.

جهان بخش، س. و هوشیاری، پ. (۱۳۸٦). بررسی اثر خشکسالی در کشاورزی منطقه پارس آباد مغان. مجله جغرافیا و توسعه، ۵۲-٤۲.

خسروی، م. (۱۳۷۹). بررسی شاخص های ارزیابی خشکسالی و امکان سنجی کاربرد شاخص شدت خشکسالی پالمر در ایران. اولین کنفرانس بین المللی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ٦۹: ۱۰٦-۸٦.

رحمانیان، د. (۱۳۷۹). مقابله با خشکسالی بدون برنامه ریزی جامع میسر نیست. از پرتال ایران هیدرولوژی: http://www.iranhydrology.net

مرید، س.، میرابولقاسمی، ه. و قائمی، ه. (۱۳۸۰). طرحی پیشنهادی برای مدیریت جامع مقابله با خشکسالی. مجموعه مقالات اولین کنفرانس مدیریت منابع آب، ۳۵-۲۸.

Archive of SID

www.SID.ir

Dinar, A. and Zilberman, D. (۱۹۹۱) Effects of input quality and environmental conditions on selection of irrigation technologies, The Economics and Management of Water and Drainage in Agriculture, ۲۲۹-۲۵۰.

Fetsch, R. (۲۰۱۱) Making Decisions and Coping Well with Drought, Human Development and Family Studies, ۲۵٦.

Green, W. (۲۰۰۰) Econometric Analysis. ۲nd endn, Englewood cliffs, NJ: Prentice Hall.

Scottlong, J. and Freese, J. (۲۰۰۱) Regression models for categorical dependent variables using STATA. ۲nd endn, ۱۳-۲۱۳ .

Schuck, E. Marshall, W., Robert, S. and Wendy, J. (۲۰۰۵) Adoption of more technically efficient irrigation systems as drought response, Water Resource Development, (٤): ٦٥١-٦٦٢.

Greene, W. (۲۰۰۰). Econometric Analysis, Prentice Hall.

Rodrigues, G. and Pereira, L. (۲۰۰۹). Assessing economic impacts of deficit irrigation as related to water productivity and water costs, Bio systems Engineering, ۱۰۳(٤): ٥٣٦-٥٥١.

Yazdani, S. and Haghsheno, M. (۲۰۰۸). Drought management and recommended solutions on how to deal with drought, Journal of Agriculture and Environment Science, ۲: ٦٤-٦٨.

Archive of SID

www.SID.ir