Archive of SID

نشریه حفاظت منابع آب و خاک، سال پنجم، شماره دوم، زمستان ۱۳۹۴

ISSN 2251-7480

مدیریت تقاضای آب در بخش کشاورزی (مطالعه موردی دشت لیشتر)*

یعقوب زراعت کیش

استادیار؛ گروه اقتصاد کشاورزی؛ دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ واحد علوم و تحقیقات؛ تهران؛ ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۰٦/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۱۰/۰۵

چکیده

حفاظت کمّی و کیفی منابع آب و خاک از اهداف اصلی توسعه پایدار کشاورزی در کشور است. در این راستا این مطالعه با هدف تلفیق اهداف زیست محیطی شامل کاهش مصرف آب، کود و سموم شیمیایی با اهداف بهره‌برداران شامل افزایش بازده ناخالص (درآمد)، ریسک یا واریانس بازده ناخالص صورت گرفت. داده‌های مورد استفاده شامل عملکرد تولید و مقدار بکارگیری از نهاده‌ها و قیمت آنها از بهره‌برداران منتخب که بطور تصادفی انتخاب شدند به دست آمد. با توجه به این که بطور توأم چند هدف مورد بررسی قرار گرفت لذا از رهیافت برنامه‌ریزی چندهدفی استفاده شد. در تدوین الگوی ریسک نیز از بازده ناخالص سالانه دوره ۹۱-۱۳۷۲ محصولات در محدوده تحقیق استفاده گردید. با توجه به تفاوت گسترده میان مقیاس فعالیت بهره برداران ابتدا با استفاده از تحلیل خوشه‌ای و بر اساس مقیاس فعالیت به دو گروه تقسیم شدند. در این بررسی مشخص گردید که میان اهداف زیست محیطی که بعنوان اهداف سیاستگذاران نیز می‌توان آنها را مورد توجه قرار داد و اهداف بهره برداران مبادله وجود دارد و لازم است با برنامه‌ریزی به سوی انتخاب ترکیبی از این سیاست‌ها حرکت نمود.

کلید واژه‌ها: برنامه‌ریزی چند هدفه؛ بهره‌برداران؛ ریسک زیست‌محیطی

مقدمه

کشاورزی به مفهوم راه‌ها و روش‌های بهره برداری از منابع آب، خاک و انرژی ... در جهت تامین نیازهای غذایی و پوشاک انسان‌ها، همواره در طول تاریخ پایه و اساس بسیاری از تحولات اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی در سراسر جهان بوده است. امروزه با مطرح شدن مفهوم پایداری و مقوله پایدار در تمامی موضوعات مربوط به انسان‌ها، پایداری در بخش کشاورزی نیز مورد توجه بسیاری از اندیشمندان، سیاستگذاران و کشاورزان قرار گرفته است (پرهیزکاری و همکاران، ۱۳۹٤). با توجه به ویژگی‌های خاص الگوهای زراعی، تناوب کشت گیاهان زراعی، تقویم عملیات زراعی و آبیاری محصولات مختلف رایج در مناطق، طیف بسیار وسیعی از ترکیب کشت گیاهان زراعی، وجود محدودیت زمین‌های قابل کشت و رقابت جدی محصولات در کسب آب مورد نیاز، اطلاعات مورد نیاز مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی است. برنامه‌ریزی ریاضی بایستی به عنوان یک تکنیک محاسباتی و بهینه‌سازی و حتی به‌عنوان یک روش تحلیلی مدنظر قرار گیرد. برنامه‌ریزی ریاضی قادر است رفتارهای اقتصادی را در فعالیت‌های اقتصادی مدل‌سازی نماید. به طور کلی روش برنامه‌ریزی ریاضی مبتنی بر فرض بهینه‌سازی

* این مقاله بخشی از طرح پژوهش با حمایت سازمان آب منطقه‌ای استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

(حداقل سازی- حداکثرسازی) تحت عوامل محدود کننده می‌باشد که بر اساس این روش بهترین راه رسیدن به هدف در مدل مشخص می‌گردد.

در مناطق خشک و نیمه خشک مانند اکثر نقاط ایران، آب مهمترین عامل محدود کننده توسعه بخش کشاورزی است. در این مناطق مهمترین مسئله در مدیریت آب، ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب می‌باشد. از آنجایی که مقدار عرضه اقتصادی آب همیشه محدود بوده و مقدار تقاضا نیز با افزایش جمعیت دائما بالا می‌رود برنامه‌ریزی جهت استفاده بهینه از آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. با کمیاب‌تر شدن آب در این مناطق ضرورت استفاده از مکانیزم‌های کاراتر از مکانیزم‌های موجود جهت تخصیص و بهره‌برداری از منابع آب، بیشتر محدود می‌شود. کمبود بارندگی، پراکندگی و نامنظم بودن آن باعث شده است که تاثیر نامطلوبی بروی مخازن آب زیرزمینی داشته باشد. (عبداللهی و جوانشاه، ۱۳۸٦). یکی از چالش‌های موجود در مدیریت منابع آب، تخصیص بهینه آن، بین بخش‌ها و مصارف مختلف است. این مساله با افزایش جمعیت و تقاضا روز به روز حادتر می‌شود (شیرزادی و همکاران، ۱۳۸۷).

در سال‌های اخیر آلودگی و نابودی بسیاری از منابع آبی کشور همچنان ادامه دارد و در نتیجه عرضه آب در بعضی از مناطق نتوانسته است پاسخگوی تقاضای فزاینده آنها باشد به گونه‌ای که آب به کالای رقابتی برای مصارف مختلف تبدیل شده است که این محدودیت با توجه به مصرف ۹۰ درصدی بخش کشاورزی بیشتر جلوه می‌کند لذا به نظر می‌رسد که کمبود منابع آب علاوه بر کند کردن روند توسعه کشاورزی باعث خسارت و زیان‌هایی نیز در آینده خواهد بود. در دنیای کنونی که رشد روزافزون جمعیت جهان و بالتبع افزایش قابل توجه تقاضای محصولات کشاورزی پیش روی بشر قرار دارد نیازمند افزایش تولید جهت پاسخگویی به نیاز جهانی محصولات غذایی می‌باشیم و با توجه به کمبود منابع تولید در این بخش قاعدتا فشار قابل توجهی بر منابع تولید و محیط زیست وارد می‌شود که مضرات زیست محیطی عمدتا به خاطر استفاده خارج از قاعده از نهاده‌های شیمیایی مانند کودها و سموم می باشد به همین دلیل روشن است که بین اهداف زیست محیطی و منافع اقتصادی کشاورزان ، تضاد جدی پیش خواهد آمد. (امیرنژاد و بهمن پوری، ۱۳۹۲).

در سطح جهانی بدلیل آنکه کشاورزان به حداکثرسازی تولید توجه بیشتری دارند و اهداف زیست محیطی کمتر مورد توجه قرار دارد امروزه بحران آلودگی های زیست محیطی به چالش و موضوع جهانی تبدیل شده است. (کپوسوویچ و همکاران، دریجانی و همکاران، ۱۳۸٤). بدیهی است توجه همزمان به اهداف اقتصادی و زیست محیطی همراه با کاهش ریسک تولید می‌تواند در راستای کشاورزی پایدار بعنوان تضمین کننده منافع نسل‌های آتی تاثیرگذار باشد.

پیاده سازی نظام بهره‌وری آب کشاورزی در ساختار مدیریت آب کشور، یکی از راهکارهای توصیه شده می‌باشد. لذا برای جلوگیری از بحران، باید به سمت مدیریت تقاضای آب از جمله تغییر در الگوی کشت حرکت کرد. امیرنژاد و بهمن پوری (۱۳۹۲) اهداف زیست محیطی و اقتصادی بهره برداران کشاورزی را در تعیین الگوی بهینه کشت در بیضاء فارس با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی مورد بررسی و ارزیابی قرار دادند که مطابق نتایج الگوی بهینه کشت محصولات زراعی تعیین و افزون بر آن میزان مصرف آب، کودشیمیایی و سم در مقایسه با شرایط فعلی کاهش نشان داد.

محسن پور و زیبایی (۱۳۸۹)در مطالعه‌ای به تعیین الگوی بهینه کشت در اراضی زیر سد درود زن با استفاده از برنامه‌ریزی غیرخطی پرداختند که مطابق نتایج در سال زراعی ۸٤-۸۵ رهاسازی آب از دریچه سد درودزن بهینه نبوده است. ابریشمچی و همکاران (۲۰۰۵) تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره برنامه‌ریزی توافقی را برای مدیریت منابع آب، در شهرستان زاهدان اجرا کردند.

www.SID.ir

Archive of SID

برنامه‌ریزی توافقی برای کمک به تصمیم گیران در انتخاب گزیدارهای ممکن برای توزیع هر دو نوع آب در این شهر انجام شد. نتایج نشان داد که این روش جامع برای مدیریت آب شهری مناسب می باشد.

Han و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه ای به توسعه یک مدل برنامه ریزی خطی چند هدفه با پارامترهای بازه‌ای پرداختند. مدل توسعه یافته برای تخصیص منابع آب با کیفیت‌های متفاوت به مصرف کنندگان شهری – کشاورزی و صنعتی شهر دالیان چین اجرا شد. این مدل به دنبال حداکثر نمودن منافع اقتصادی اجتماعی و محیط زیست می‌باشد. نتایج نشان می دهد که نسبت آب مورد استفاده در حال افزایش بوده و نسبت مصرف آب کشاورزی به کل مصرف آب کاهش می یابد.

هان علی‌رغم سرمایه‌گذاری های قابل ملاحظه‌ای که در سال های اخیر در بخش آب صورت پذیرفته است، بالا رفتن هزینهٔ استحصال هر متر مکعب آب از منابع جدید آبی در کشور، برداشت بی‌رویه از برخی منابع آب موجود، عدم تغذیه مناسب منابع آب سطحی و زیرزمینی، عدم رعایت اصول مربوط به نگهداری و حفاظت از منابع آب و خاک کشور، رشد بخش صنعت و توسعهٔ شهرنشینی و بالاخره بروز پدیدهٔ خشکسالی در سال های اخیر موجب آلودگی و نابودی برخی از منابع آب کشور شده است. در نتیجه عرضه آب در برخی از مناطق نتوانسته تقاضای فزاینده برای آن را پاسخگو باشد، بطوری که آب به یک کالای رقابتی برای مصارف مختلف تبدیل شده است. این محدودیت بخصوص در استان کهگیلویه و بویراحمد که در سالیان متمادی با نوسانات بارش روبرو می باشد، بیشتر جلوه می‌کند. به همین دلیل در سال‌های اخیر توجه مسؤولین و برنامه‌ریزان امور آب علاوه بر مدیریت عرضه (تأمین منابع آب)، به سمت مدیریت تقاضا نیز معطوف گردیده است. وزارت نیرو مدعی است که آب بهای دریافتی از زارعین هزینه‌های استحصال و توزیع آب را تأمین نمی‌کند و تجدیدنظر در نرخ‌های کنونی را ضروری می‌داند. پایین بودن راندمان آبیاری نیازمند سرمایه‌گذاری در تکنولوژی آب اندوز می‌باشد. لیکن ادعا بر آن است که پایین بودن قیمت نسبی نهادهٔ آب انگیزهٔ لازم را برای جایگزینی تکنولوژی سرمایه ای بر آب اندوز فراهم نکرده است و در نتیجه اتلاف آب در بخش کشاورزی در سطح غیرقابل قبولی می‌باشد (وزارت جهاد کشاورزی ،۱۳۹۰).

استان کهگیلویه و بویراحمد تحت تاثیر جبهه هوای مدیترانه ای قرار دارد که از ویژگی‌های بارز آن نیز رطوبت می باشد. این جبهه از نواحی شمال و شمال غربی وارد استان شده و در ماه‌های سرد سال در مناطق غربی و جنوب غربی منجر به ریزش باران و در ارتفاعات مرکزی، شرقی، شمال و جنوب شرقی موجب ریزش برف می‌شود. از نظر اقلیمی استان را می توان به دو ناحیه سردسیری نیمه مرطوب و گرمسیری خشک تقسیم نمود (جهاد کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد،۱۳۹۰). میانگین بارندگی سالانه ۷۲۰ میلی‌متر یکی از پرآب ترین استان های واقع در جنوب غرب کشور می‌باشد. حجم کل نزولات جوی سالانه استان معادل ۱۱۷۰۰ میلیون متر مکعب است. میانگین بارندگی سالیانه در ناحیه سردسیری و نیمه‌مرطوب ۸٤٥ میلی متر و میانگین بارندگی سالانه در ناحیه گرمسیری و خشک ٦۱۷ میلی‌متر می‌باشد. بیلان منابع و مصارف آب استان کهگیلویه و بویراحمد در جدول (۱) آمده است. همانطور که در این جدول مشاهده می شود حدود نیمی از نزولات در اثر تبخیر و تعرق از دسترس خارج می‌شود و تنها حدود ۲۱ درصد بصورت رواناب سطحی می‌باشد. بخش قابل ملاحظه‌ای از منابع آب سطحی استان نیز به خارج از استان جریان پیدا می‌کند.

در استان کهگیلویه و بویر احمد اولویت اقتصادی بخش وسیعی از جامعه کشاورزی است. این استان علیرغم میانگین بلندمدت بارندگی بالا در سال‌های اخیر غالباً با مسائل و مشکلات کم آبی و خشکسالی مواجه بوده است. مهمترین راهکار جهت حل این مشکلات استفاده کمتر و رعایت الگوی مصرف آب در بخش کشاورزی است.

www.SID.ir

Archive of SID

همانطور که در جدول ۱ مشاهده شد اندکی بیش از یک سوم آب مورد نیاز استان از منابع آب‌های سطحی و باقیمانده از منابع آبهای زیرزمینی تأمین می‌شود. با توجه به مطالب ذکر شده به نظر می‌رسد استفاده از مدیریت عرضه آب در استان برای مقابله با شرایط موجود از امکان توصیه کمی برخوردار است. لذا باید به مدیریت تقاضا و ایجاد تعادل میان منابع آب موجود و موارد مصرف روی آورد. دشت لیشتر یکی از پست ترین نقاط از سطح دریا در استان کهگیلویه و بویراحمد می باشد. هر چند در این منطقه میادین گسترده نفت و گاز با ذخایر فراوان وجود دارد اما کشاورزی نیز با تنوع محصولات گوناگون در این منطقه وجود دارد که زرخیز بودن این دشت وسیع را نشان می‌دهد. مساحت اراضی آبی در دهستان لیشتر بالغ بر ۲۸۰۰ هکتار می‌باشد که در این میان ٦۵۰۰ هکتار نیز اراضی دیم می باشد. در زمینه باغات نیز باغات مرکبات ۲۷۰ هکتار ، باغات زیتون ۱۳۵ هکتار و باغات خرما ٤ هکتار می باشد (جهادکشاورزی گچساران،۱۳۹۰). با اجرای طرح شبکه آبیاری سالانه ۷۰ میلیون متر مکعب آب مورد نیاز جهت آبیاری ٤۸۷۰ هکتار از اراضی دشت لیشتر و تراس رودخانه خیرآباد از محل سد کوثر تأمین خواهد گردید.

جدول ۱. بیلان منابع و مصارف آب در استان (میلیون متر مکعب)

حجم کل نزولات جوی سالانه(۱۰۰٪)		۱۱۷۰۰
حجم رواناب سطحی سیلاب(۲۱٪)		۲٤۵۷
حجم نفوذ زیر زمینی(۳۱٪)		۳٦۲۷
حجم تبخیر و تعرق(٤۸٪)		۵٦۱٦
منابع آب زیر زمینی	برداشت توسط چاه و قنات	۲٦۲/۵
	تخلیه از طریق چشمه ها	۲۸۸۱/۵
	آب مازاد سفره های آبرفتی	۸۳/۵
	آب مازاد سفره های آهکی	۳۹۹/۵
	مجموع آب قابل توسعه در سفره های آهکی و آبرفتی	٤۸۳
منابع آب سطحی	آب ورودی به استان	۳۱۳۱
	آب تولیدی در استان	۵۳۳۸/۵
	میزان برداشت آب سطحی	۱۸۰۰
	میزان آب خروجی از استان	٦٦٦۹/۵

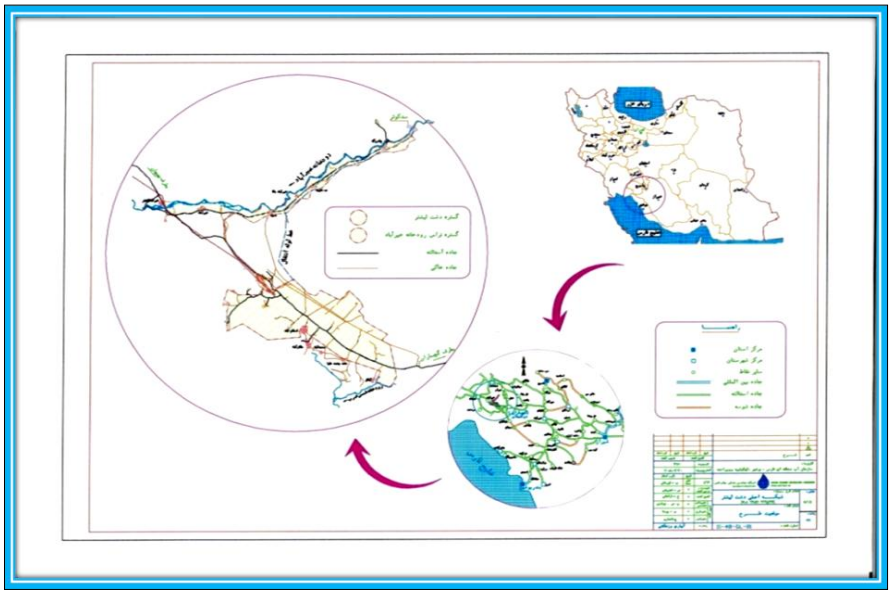
منبع: مرکز تحقیقات کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد،۱۳۹۱

از اراضی یاد شده ٤۰۰ هکتار اراضی بهبود در تراس رودخانه خیر آباد و مابقی بمیزان ٤٤۷۰ هکتار اراضی توسعه می‌باشد که با احتساب تراکم کشت پیش بینی شده سالیانه حدود ٦۵۷۰ هکتار زراعت و باغ تحت آبیاری قرار خواهد گرفت (شرکت آب منطقه ای استان کهگیلویه و بویراحمد،۱۳۹۱). در منطقه مورد مطالعه ، محصولاتی که هم کشت دیم و نیز آبی دارند تفاوت قابل ملاحظه‌ای در میزان عملکرد در هکتار آنها وجود دارد مثلا عملکرد در هکتار محصول گندم آبی بیش از ۳ برابر محصول گندم دیم است و از طرفی کشاورزان بخش وسیعی از زمین‌های زیر کشت را به کاشت گندم به صورت دیم اختصاص داده‌اند. بنابراین پتانسیل بسیار مناسبی برای گسترش کشت آبی محصولات با توجه به وجود آب آبیاری مناسب در این منطقه وجود دارد.سهم بخش کشاورزی از مصرف آب در این دشت نیز بسیار قابل توجه توجه بوده و بخش زیادی از منابع آب در این منطقه صرف استفاده‌های

www.SID.ir

Archive of SID

کشاورزی می‌گردد از اینرو برنامه ریزی صحیح در حوزه آب کشاورزی در منطقه‌ی مورد مطالعه بایستی پیش از پیش مورد توجه قرار گیرد با توجه به مطالب گفته شده تدوین الگوی کشتی که در کنار کاهش مصرف آب، درآمد مشخصی را برای کشاورزان تامین نماید نقش عمده ای در مدیریت تقاضای آب کشاورزی در منطقه مورد مطالعه ایفا خواهد نمود. بر این اساس حداکثرسازی بازده ناخالص بهره برداران و کاهش مصرف آب در تعیین الگوی زراعی، اهداف تحت تعقیب مطالعه حاضر خواهد بود.



شکل ۱. پلان کلی آبیاری دشت لیشتر

مواد و روش‌ها

یک ویژگی کلیدی (یک نیاز) راه حلهای برنامه ریزی چند هدفه[1] «کارایی پارتو» است. از دیدگاه مفاهیم اقتصادی، کارایی پارتو موقعی اتفاق می افتد که بهبود یک هدف مستلزم تنزل و کاهش در سایر اهداف نباشند. با توصیفات ذکر شده بهترین راه حل (سازگار) می تواند از دل ترجیحات تصمیم گیرندگان بیرون آید. راه حل سازگار به عنوان راه حلی تعریف شده که تصمیم گیرنده حتی با تغییر الگوی رفتارش نسبت به این حالت، منفعت بیشتری کسب نخواهد کرد و راضی تر از این حالت نخواهد شد. روش برنامه ریزی هدف نخستین بار توسط چارنز و کوپر[2] در سال ۱۹۶۲ معرفی گردید و سپس توسط لی، راس، ایگنیذیر و فیلن بسط و توسعه یافت. بارنت[3] و همکاران در سال (۱۹۸۲) از این روش برای طراحی الگوی مزرعه استفاده نمودند.پس از آن این روش توسط محققین دیگری از جمله رو مرو[4] (۱۹۸۷)، کندی[5] (۱۹۸٦)، رایی[6] (۱۹۹٤) ومندوزا و همکاران[7] (۱۹۹۳) در مسائل مربوط به کشاورزی مورد استفاده قرار گرفت. در این روش اهداف مختلف بصورت محدودیت‌های مساوی وارد مدل می‌گردند و در هر محدودیت مقدار سمت راست بیانگر سطح آرمانی یا ارزش مطلوبی بوده که تصمیم گیرنده قصد دستیابی به آن سطح را دارد. با استناد به اهداف یاد شده، لازم است از الگوی برنامه‌ریزی چند هدفی استفاده شود

[1]. Multi – objective pragramming
[2] Charnes and copper

[3] Barent. et al
[4] Romero
[5] Kennedy
[6] Rae
[7] Mendoza

www.SID.ir

Archive of SID

تا امکان تعقیب اهداف یاد شده ممکن باشد. این رهیافت امکان بهینه سازی چند هدف را بطور توأم مشروط بر محدودیت منابع فراهم می‌نماید. البته اغلب به جای یک جواب بهینه یک مجموعه از جواب‌ها حاصل می‌شود و این امر نیز امکان مبادله میان جواب‌ها را ممکن می‌سازد. در حالت کلی شکل ریاضی الگوی برنامه‌ریزی چند هدفه بصورت زیر می‌باشد (فرانسیسکو و مبارک[1]، ۲۰۰۶)

$$Max\, Z(x) = (Z_1(x), Z_2(x), ..., Z_h(x), ..., Z_k(x)),$$
$$Z_1(x) = Z1(x_1, x_2, ..., x_n) \qquad (1)$$
$$Z_2(x) = Z2(x_1, x_2, ..., x_n)$$

$$Z_h(x) = Zh(x_1, x_2, ..., x_n)$$
$$Z_k(x) = Zk(x_1, x_2, ..., x_n) \qquad (2)$$
$$Subject\ to: \quad X \in F, X \geq 0$$

که در آن $Z = (Z_1, Z_2, ..., Z_K)$ بردار توابع هدف با اجزا Zi (i=1,2,…,k) توابع هدف انفرادی، Xi (i=1,2,…,n) سطح زیرکشت اختصاص داده شده به محصول i است.

بطور کلی سه روش برای حل الگوهای چند هدفی وجود دارد. این روش‌ها عبارتند از روش وزنی، روش مقید و روش سیمپلکس چند معیاری. روش اعمال محدودیت از استفاده بیشتری برخوردار است (فرانسیسکو و مبارک، ۲۰۰۶).

در روش مقید hامین تابع هدف بهینه می‌شود در حالی که h-1 هدف باقیمانده در قالب محدودیت گنجانده می‌شوند یعنی:

$$\text{Max } Z(x) = (Z_1(x), Z_2(x), ..., Z_h(x), ..., Z_k(x)), \qquad (3)$$
$$Subject\ to:$$
$$Z_1(x_1, x_2, ..., x_n) \leq b1$$
$$Z_2(x_1, x_2, ..., x_n) \geq b_2$$
$$.Z_{(h-1)}(x_1, x_2, ..., x_n) \leq b_{(h-1)}$$
$$Z_{(h+1)}(x_1, x_2, ..., x_n) \leq b_{(h+1)}$$
$$Z_{(h)}(x_1, x_2, ..., x_n) \leq b_{(h)}$$

$$X \in F,$$
$$X \leq 0$$

که در آن bi مجموعه قید برای هر یک از محدودیت‌ها در بهینه‌سازی مقید مورد نظر است.

در این مطالعه اهداف مورد نظر کشاورزان، حداکثر سازی سود کشاورزان می باشد که باید به میزانی بیشتر از سود ناخالص فعلی در مزرعه باشد. هدف کاهش ریسک از دیگر اهداف مورد نظر در این مطالعه می‌باشد که در محدوده اهداف مزرعه قرار دارد. در این تحقیق با توجه به اهمیت ارائه الگویی که هدف حداقل ریسک را تامین نماید واریانس درآمد مورد استفاده قرار گرفت.

آمار و اطلاعات حاصل از پرسشنامه شامل میزان تولید هریک از محصولات و همچنین میزان نهاده‌های مورد استفاده و هزینه آنها، قیمت محصولات و نهاده‌ها و برخی از ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی تولیدکنندگان است. داده‌های مربوط به قیمت و عملکرد محصولات مختلف برای محاسبه ماتریس واریانس - کوواریانس نیز از سالنامه‌های آماری استان کهگیلویه و بویر احمد استخراج شد.

نتایج و بحث

به منظور ارایه الگوی برنامه‌ریزی مطلوب، بهره‌برداران نماینده بر اساس مقیاس فعالیت به دو گروه همگن تقسیم شدند. در گروه اول مزارع کمتر از ٤ هکتار و در گروه دوم مزارع بیشتر از ٤ هکتار قرار گرفت و برای هر گروه یک مزرعه نماینده انتخاب گردید.جدول ۲ سطح زیر کشت هر محصول و سهم هر محصول از سطح زیر کشت، بازده ناخالص و نیز آب مصرفی مزارع نماینده برای هریک از دو گروه همگن مورد نظر در الگوی فعلی بهره برداران را

[1] Francisco & Mubarik

www.SID.ir

Archive of SID

نشان می دهد. در گروه همگن اول (گروه مزارع کمتر از ٤ هکتار) مجموع سطح زیر کشت مزرعه نماینده ۳/۸ هکتار بوده است. در این گروه محصولات گندم، ذرت و جو بترتیب بیشترین سطح زیر کشت را به حود اختصاص داده است.بازده ناخالص حاصل از این مزرعه ۵۰۲۵۹۸۲۵ ریال بوده و به میزان ٤۷۷۲۵ متر مکعب آب در این مزرعه مصرف شده است.در گروه همگن دوم (گروه مزارع بیشتر از ٤ هکتار) نیز کل سطح زیر کشت بهره بردار نماینده ۸/۵ هکتار بوده است. در این گروه نیز گندم و ذرت و جو بترتیب بیشترین سهم از سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است.با این حال از سهم محصول گندم در مزرعه گروه دوم در مقایسه با گروه اول به میزان چشم گیری کاسته شده است و به سهم سایر محصولات بویژه ذرت افزوده شده است. میزان بازده گروه دوم و آب مصرفی نیز ١٤٦٥٢٤٧٦٤ و ۱۳۱۰۱۵ متر مکعب.بوده است.

در هر دو گروه منتخب محصولات گندم، هندوانه و ذرت کشت می شود و یونجه بیشتر در گروه همگن دوم کشت می شود. بدیهی است که یکی از دلایلی که غالب کشاورزان منطقه بیشتر به کشت گندم می‌پردازند آنست که این محصول دارای قیمت تضمینی می‌باشد و خاطر کشاورزان از بابت نوسانات قیمتی راحت تر است.

کشت یونجه در گروه اول وجود ندارد و هندوانه کمترین مقدار کشت را در این گروه به خود اختصاص داده است در حالیکه ذرت سهم ۲۲ درصدی از کشت را داراست.با وجود آنکه در گروه دوم سهم محصولات هندوانه و یونجه از کل کشت به نحو چشمگیری افزایش یافته است ولی همچنان محصولات گندم و ذرت بیشترین درصد از کشت را به خود اختصاص داده است و سهم محصول گوجه فرنگی نیز تقریبا بدون تغییر باقی مانده است.

هندوانه یکی از محصولاتی است که با ریسک نسبتا بالایی در مناطق گرمسیری تولید می‌شود چنانچه از مقایسه دو گروه نیز پیداست در گروه مزارع با مقیاس بالاتر محصولات با ریسک قیمتی و تولیدی بیشتری کشت گردیده است بعبارتی دیگر در این مزارع، کشاورز برای کسب درآمد بالاتر خطر بیشتری را پذیرفته است. در مورد میزان آب مصرفی بهره برداران دو گروه نیز مشخص است نسبت به مقیاس تولید نسبت افزایش مصرف آب در گروه دوم بیش از گروه اول می‌باشد و همینطور نسبت میزان افزایش بازده ناخالص نیز بیش از میزان افزایش سطح زیر کشت بوده است.

چنانچه اشاره شد اهداف زیست محیطی نیز در کنار اهداف مورد نظر بهره‌برداران در تحقیق منظور گردیده است. اهداف زیست محیطی شامل اهداف کاهش مصرف آب، کاهش کود شیمیایی و سموم شیمیایی می‌باشد.

در جدول (۲) الگوهای بهینه برای هر یک از اهداف گروه اول ارایه شده است. در میان بهره‌برداران در تمامی الگوها تنها سه محصول گندم، ذرت و گوجه‌فرنگی انتخاب شده است. سطح زیر کشت محصول هندوانه در الگوی حداقل مصرف آب صفر می‌باشد اما در الگوی حداکثر میزان بازدهی، میزان سطح زیر کشت آن افزایش چمشگیری پیدا می‌کند و به ۱/۳ هکتار از مجموع کل مزرعه می‌رسد. در الگوی حداقل ریسک، سطح زیر کشت محصولات گندم و ذرت افزایش پیدا می‌کند و سطح زیر کشت محصول گوجه فرنگی با نوسانات پایینی همراه است و این در حالیست که در این وضعیت محصول هندوانه‌ای کشت نخواهد شد و همچنان محصول یونجه نیز به سبد کشت اضافه نخواهد شد.در الگوی حداکثر بازدهی ضمن آنکه محصول یونجه با سهم بالایی به سبد کشت اضافه می‌شود سهم محصول هندوانه نیز افزایش پیدا می‌کند و ار سهم گندم و ذرت کاسته می شود در حالیکه کاهش سهم ذرت بیشتر از کاهش سهم محصول گندم می‌باشد. تفاوت آنچنانی شرایط الگوها در جواب بهینه سه الگوی زیست محیطی وجود ندارد. بعبارت دیگر با کاهش مصرف آب میزان استفاده از دو نهاده کودشیمیایی و سم نیز کاهش می‌یابد. در اینجا نیز مشاهده می‌شود که در

www.SID.ir

Archive of SID

الگوی حداقل ریسک سطح زیرکشت گندم در مقایسه با سه الگوی زیست محیطی بالاتر است. این شرایط ناشی از پایین بودن ریسک تولید گندم بوده که از قیمت تضمینی برخوردار است. در الگویی که حداکثر بازدهی را نشان می‌دهد میزان بازدهی ناخالص افزایش قابل توجه ۳۵ درصدی را نشان می دهد و سایر اهداف کاهش یا افزایش معناداری را غیر از متغیر ریسک نشان نمی‌دهد و میزان ریسک قدری کاهش می‌یابد بطور کلی در الگوهای مختلف می‌توان ضمن بهینه نمودن سطح اهداف مورد نظر، سطح سایر اهداف را نیز بهبود داد یا حداقل در سطح فعلی حفظ نمود.

جدول ۲. سطح زیرکشت و بازدهی الگوهای فعلی، بهینه حداکثر بازدهی، حداقل ریسک و حداقل مصرف آب در میان بهره برداران گروه اول

نام محصول	الگوی فعلی	الگوی بهینه حداکثر بازدهی	الگوی بهینه حداقل ریسک	الگوهای زیست محیطی		
				الگوی بهینه حداقل مصرف آب	الگوی بهینه حداقل مصرف کودشیمیایی	الگوی بهینه حداقل مصرف سموم شیمیایی
گندم	۲	۱/۳۲	۲/۵	۲/۷٤	۲/۲۹	۲/۲۹
ذرت	۰/۸۵	۰/۰۵	۰/۹	۰/٦۵	۰/۲٤	۰/۲٤
گوجه فرنگی	۰/۵۵	۰/٦۷	۰/۲	–	۰/۰۹	۰/۰۹
هندوانه	۰/٤	۱/۱	–	–	–	–
یونجه	–	۰–	–	–		
بازدهی ناخالص (میلیون ریال)	۵۰/۲۵	۷۷/٦۸	۵٦/۱٤	۵۵/٦٦	۵۵/٦٦	۵۵/٦٦
واریانس (ریسک)	۳۸۰	۳۲۲	۱٤۳	۲۳۰	۱۹۰	۱۹۰
مصرف آب(مترمکعب)	٤۷۷۲۵	۵۱۰۳٤	٤۷۵۰۰	۳۰٤۰۰	۳۵٦۰۰	۳۵٦۰۰
مصرف کودشیمیایی	**۲۷۲۰**	۲۳۵۰	۱۵٤۰	۱۳۲۰	۸۵۰	۸۵۰
مصرف سموم شیمیایی	۱۸/۵	۱٤/۱	۹/۸٦	۹/۸٦	۹/۸٦	۹/۸٦

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول ۲ مقادیر مختلف سطح بازده ناخالص را که بیانگر الگوهای مختلف از سطح فعلی تا سطح بهینه می‌باشد نشان داده شده است. همزمان با افزایش مقادیر بازده برنامه ای از سطح فعلی تا سطح بهینه مقادیر سایر اهداف نیز افزایش متناسبی را نشان می‌دهد.

در الگوهای ارایه شده در جدول ۲

محصولات ذرت، گندم و گوجه فرنگی در غالب الگوهای بهینه پیشنهاد شده است . چنانچه از جدول نیز قابل مشاهده است در سطح الگوی حداکثر بازدهی تمامی محصولات مورد نظر در الگوی کشت جای می‌گیرند ولی در سطوح الگوهای زیست محیطی، محصولات یونجه و هندوانه جایی ندارند و این در حالیست که در الگوی زیست محیطی حداقل مصرف آب، محصول گوجه فرنگی نیز از الگوی کشت حذف شده است. میزان سطح زیر کشت محصول گندم در غالب الگوهای بهینه نسبت به سطح فعلی افزایش یافته است غیر از الگوی حداکثر بازدهی که میزان سطح زیر کشت گندم و ذرت بطور قابل ملاحظه ای کاهش یافته است. این در حالیست که سطح زیر کشت محصول گندم در الگوی حداقل ریسک افزایش قابل توجهی نسبت به وضعیت فعلی داشته است که با قیمت تضمینی گندم و ریسک پایین تولید قابل توجیه می باشد.

مقادیر الگوهای حداکثرکننده بازده ناخالص، حداقل کننده ریسک، آب، کود شیمیایی و همچنین سموم شیمیایی برای بهره برداران گروه دوم در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. از الگوی حداکثر بازده ناخالص در جدول

www.SID.ir

Archive of SID

شماره ۳ مشخص است که وضعیت کنونی مصرف نهاده‌ها می‌توان میزان بازدهی ناخالص را تا بیش از ۳۵ درصد افزایش داد.

از نتایج مشخص است که در الگوی حداکثرسازی بازده برنامه‌ای مقادیر سایر اهداف مانند میزان مصرف آب، کود شیمیایی و سموم شیمیایی کاهش نسبت به وضعیت فعلی و بهبودی را نسبت به وضعیت فعلی نشان نمی‌دهد همچنین میزان سطح زیر کشت محصولات مختلف نیز نشان می‌دهد که میزان سطح زیر کشت محصولات یونجه، هندوانه و گوجه فرنگی افزایش قابل ملاحظه ای در الگوی حداکثر بازده برنامه‌ای داشته است اما سطح زیر کشت محصولات گندم و ذرت که نیاز نهاده‌ای کمتری دارند کاهش چشمگیری را نشان می‌دهند. بدیهی است که افزایش سطح زیر کشت محصولاتی که ذکر شد همراه با افزایش نهاده های موضوع تحقیق است که همخوانی با اهداف زیست محیطی ندارد.

الگوی حداقل ریسک در جدول ۳) نشان می‌دهد که سطح زیر کشت محصولات گوجه فرنگی، یونجه و هندوانه بنحو قابل توجهی نسبت به محصولات گندم و ذرت کاهش نشان می‌دهد که خود این مساله استفاده از نهاده های مختلفی که تاثیر بسزایی در مشکلات زیست محیطی را دارند تحت تاثیر قرار می‌دهد و باعث کاهش میزان مصرف از نهاده های مذکور خواهد شد اما نکته قابل توجه آنست که میزان سطح زیر کشت مجموع محصولات نسبت به وضعیت الگوی بازده برنامه‌ای کاهش را نشان می‌دهد. در مورد الگوی بهینه مصرف کود شیمیایی ، گرچه در این الگو میزان مصرف کود شیمیایی کاهش قابل توجهی را نشان می دهد ولی از نظر مصرف سایر اهداف مانند هدف بازدهی ناخالص و مباحث زیست محیطی مانند هدف حداقل مصرف سموم شیمیایی تغییرات قابل توجهی را نشان نمی دهد گر چه سطح زیر کشت محصولانی مانند گوجه فرنگی و هندوانه بصورت قابل توجهی کاهش نشان می‌دهد در مورد هدف مصرف سموم شیمیایی نیز اگر چه در این هدف کاهش مصرف سموم شیمیایی مشهود است در مصرف سایر نهاده ها مانند آب و کود شیمیایی نیز همزمان با آن افزایش پیدا می کند اما بازدهی ناخالص تغییرات چندانی ندارد و نمی توان بهبود سایر اهداف را انتظار داشت.

جدول ۳. سطح زیرکشت و بازدهی الگوهای فعلی، بهینه حداکثر بازدهی، حداقل ریسک و حداقل مصرف آب در میان بهره برداران گروه دوم

نام محصول	الگوی فعلی	الگوی بهینه حداکثر بازدهی	الگوی بهینه حداقل ریسک	الگوهای زیست محیطی		
				الگوی بهینه حداقل مصرف آب	الگوی بهینه حداقل مصرف کودشیمیایی	الگوی بهینه حداقل مصرف سموم شیمیایی
یونجه	۱/۲	۲/٦	۰.۳	۰.۰۰	۰/۳۵.	۰.۰۰
گندم	۳/۱	۰.٤۱	۳.٤٥	۰.۲۰	۰.۲۰	۰.۲۰
ذرت	۱/۸٥	۰/٥۸	۲.۱٤	۲.٥٥	۲.٥٥	۲.٥٥
هندوانه	۱/٦	۲.۲۳	۰.۱۲	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
گوجه فرنگی	۱/٤٥	۳.۱۲۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
بازدهی ناخالص (میلیون ریال)	۱٥۹/۳۸۸	۲۰٥.۱٥	۱٦۲.۱۷	۱٦۲.۱۷	۱٦۲.۱۷	۱٦۲.۱۷
مصرف آب (مترمکعب)	۱۳۱۹۰۰	۱٤٥٤٦۰	۹۷٦۳۰	۷۲۱٥۸	۷۲۱٥۸	۷۲۱٥۸
واریانس (ریسک)	۸۷۰	۹۰۲	٤۷٤	٤۷٤	۱۱۱۳	٤۷٤
مصرف کودشیمیایی	٥٥۰۰	٦۷٤۰	٤۷۰۸	۳٦۱۲	۲٤۰٥	۳٦۱۲
مصرف سموم شیمیایی	۲۰/۳۰	۲۲.۱۳	۱۸.۲٥	۹.٤۱	۲۰.٤۰	۹.٤۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

در نمونه بهره برداران گروه اول که پایین‌ترین مقیاس فعالت را داشتند در تمامی الگوهای بهینه تنها دو محصول گندم و گوجه فرنگی انتخاب شد و دو محصول ذرت و هندوانه در بعضی از الگوها جای گرفته‌اند. سطح زیر کشت گندم در الگوهای زیست محیطی در الگوی حداقل مصرف کود شیمیایی کمترین مقدار ۰/۹٤ می باشدو بیشترین آن در سطوح مصرف آب بمیزان ۲/٤۷ بوده است محصول ذرت نیز در الگوی حداقل مصرف سموم شیمیایی از سطح زیر کشتی برخوردار نبوده است.علاوه بر این در تمامی الگوها به جز الگوی حداقل مصرف کود، سطح زیرکشت محصول گوجه فرنگی کمتر از ۱ هکتار بود. سه الگوی زیست محیطی مشابه یکدیگر بودند. بعبارت دیگر با کاهش مصرف آب میزان استفاده از دو نهاده کودشیمیایی و سم نیز کاهش نشان داد. در الگوی حداقل ریسک سطح زیرکشت گندم در مقایسه با سه الگوی زیست محیطی بالاتر بود. در سطح بازده ناخالص گروه اول تا افزایش ۲۰ درصدی بازده ناخالص همزمان با کاهش سطوح مصرف آب ،کودشیمیایی و سموم شیمیایی یعنی اهداف زیست محیطی را می توانیم شاهد باشیم اگرچه سطح کاهش میزان آب ناچیز باشد.در این الگو سطح زیرکشت محصولات گوجه‌فرنگی و هندوانه افزایش می‌یابند و ذرت و گندم کاهش یا افزایش بسیار ناچیز دارند. این درحالیست که علی رغم افزایش سطح زیر کشت محصولات هندوانه و گوجه فرنگی نسبت به محصولات با ریسک کمتر، سطح ریسک در این الگو کاهش را نشان می دهد.این در حالیست که در روند الگوی اول تا پنج در سطوح مختلف بازده ناخالص که روند کاهشی بازده را نشان می‌دهد سطح مصرف نهاده های مختلف کود شیمیایی، سموم شیمیایی و مصرف آب نیز روند کاهشی را تجربه می کند.در الگوی بررسی ریسک میزان مصرف آب، کود شیمیایی و سموم شیمیایی کاهش می‌یابد که البته همزمان با مقادیر نزولی شاخص‌های زیست‌محیطی، سطح بازده ناخالص در سطح حداکثر ریسک این الگو، حداکثر مقدار را نیز دارا می باشد بعبارت دیگر کاهش و بهبود مولفه‌های زیست محیطی با افزایش بازده ناخالص و ریسک همراه شده است.با افزایش سطح ریسک ،سطح زیرکشت محصول هندوانه وگوجه فرنگی افزایش یافته است در حالیکه سطح محصولات گندم و ذرت کاهش یافته است. در میان بهره‌برداران گروه اول با کاهش مصرف آب نسبت به سطح فعلی، ضمن آنکه هندوانه از الگوی کشت خارج می‌شود سطح محصول ذرت و گوجه فرنگی نیز با کاهش قابل توجهی روبرو خواهد شد هر چند در این الگو مقدار ریسک کاهش نشان می‌دهد اما مصرف سموم شیمیایی تغییر چندانی را نشان نمی‌دهد.

در مورد نهاده کودشیمیایی نیز می‌توان ملاحظه نمود که از الگوی سوم به بعد از آن چون با همان سطح مصرف نهاده می‌توان ضمن کمترین میزان واریانس و استفاده پایین از سایر نهاده‌ها مانند آب و سموم شیمیایی همان بازده برنامه ای را محقق نمود بنابراین استفاده بیشتر از این نهاده تاثیر قابل ملاحظه‌ای بروی میزان بازده ندارد به همین دلیل می‌توان با استفاده کمتر از نهاده کود شیمیایی همزمان با مصرف کمتر سایر نهاده‌ها و واریانس به میزان بازده بالاتری دست یافت پس می‌توان از بهبود نسبی در الگو این بهره را برد که با استفاده کمتر از این نهاده کود نسبت به وضعیت فعلی که مصرف آن به طور نسبی بالاست بتوان به سطح بازده بالا و همراه با مصرف نهاده کمتری دست پیدا نمود.

در الگوهای مختلف، محصولات ذرت و گندم اولویت بالاتری را بدست آوردند و با افزایش استفاده از نهاده‌ها سطح زیرکشت محصولات ذرت و گندم افزایش نسبی داشته در حالیکه محصولاتی مانند گوجه فرنگی و هندوانه در مقایسه با دو محصول ذکر شده نسبت کمتری داشته‌اند. همزمان با کاهش ریسک ملاحظه می‌شود که محصولات ذرت و گندم از سطح بالاتری برخوردار می شوند در حالیکه میزان مصرف نهاده کود شیمیایی و سایر نهاده‌ها نیز

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش نسبی را نشان می‌دهد واز این رو کاهش در ریسک از طریق افزایش بکارگیری کودشیمیایی و همچنین تغییر الگوی کشت به نفع ذرت و گندم حاصل شده است.

بطورکلی در مورد گروه اول مشخص گردید در صورتی که سطح فعلی آب در دسترس را متضمن استفاده پایدار از آن تلقی کنیم مطلوب آن است که بهره‌برداران گندم را در سطح فعلی خود حفظ نمایند و سطح زیرکشت ذرت علوفه‌ای را به نفع دو محصول چغندرقند و گوجه فرنگی کاهش دهند. در این شرایط به جز در مورد نهاده آب در مورد دو نهاده دیگر که کاهش مصرف آنها بعنوان یک هدف زیست محیطی مطرح است میسر خواهد شد. اما اگر که سطح فعلی آب را به مثابه تهدید برای استفاده پایدار از آن تلقی نماییم، لازم است کاهش سطح زیرکشت گندم نیز مورد توجه باشد. بر اساس نتایج مشخص گردید برای تأمین ملاحظات زیست محیطی بیشتر کاهش سطح زیرکشت گندم و افزایش توسعه کشت گوجه فرنگی از امکان توصیه بیشتری برخودار است. در مورد دو نهاده کود شیمیایی و سموم شیمیایی با توجه به امکان کاهش گسترده آنها در تمامی الگوها نگرانی کمتری مشاهده شد.

در گروه دوم بازده ناخالص الگوی دارای حداکثر بازده ناخالص بهره برداران نشان داد که با تغییر الگوی کشت می‌توان با افزایش بازدهی ناخالص محصول ذرت از اولویت کشت خارج می‌گردد و سطح زیر کشت گندم نیز کاهش قابل توجهی را نشان می دهد.در حالیکه یونجه وارد الگوی کشت شده تا سطح زیر کشت نزدیکبه دو برابر شده است و درصد بالایی نیز به سطح زیر کشت هندوانه افزوده شده است. مصرف آب و سموم نیز علی رغم افزایش اولیه در سطوح سه الگوی ابتدایی بعد از آن نسبت به وضعیت فعلی کاهش و یا حداقل در همان سطح ثابت باقی مانده است. در این الگو بازدهی ناخالص تا بیش از ٤٧ درصد قابلیت افزایش نشان می دهدالبته الگوی حداکثرکننده بازده ناخالص سایر اهداف را نسبت به سطح فعلی آنها چندان تغییر نداد. از میان محصولات الگو نیز در الگوی حداکثر کننده بازده ناخالص تنها محصول ذرت اولویت نیافتند. بارزترین تغییر در الگوی حداکثر بازدهی تغییر سطح زیرکشت گندم به نفع سایر محصولات بود

از نظر سطح تأمین اهداف مهمترین تفاوت میان دو الگوی فعلی و الگوی دارای حداکثر بازده ناخالص استفاده از آب بودکه تفاوت ان به ۲۸ درصد رسیده است. سطح بکارگیری نهاده سموم نیز میان دو الگو تقریبا بالا بوده و به سطح ۲۵ دصد می‌رسد اما در مورد کود شیمیایی تفاوت میان آنها اندک می‌باشد و تفاوت دو الگو کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد. تفاوت در استفاده از آب و سموم شیمیایی در دو حالت فعلی و حداکثر بازده ناخالص بیانگر آنست که بطورکلی در میان بهره‌برداران گروه دوم الگوی حداکثر بازده ناخالص از نقطه نظر زیست محیطی نسبت به الگوی فعلی بهره‌برداران کاهش معنادار مصرف آب و سموم شیمیایی را نشان می‌دهد. در این گروه نیز دو محصول گندم و ذرت در الگوی حاوی حداکثر بازده ناخالص حایز اولویت نشدند. در الگوی حداکثرکننده بازده ناخالص نسبت به الگوی فعلی سطح زیرکشت گندم به نفع سایر محصولات مانند گوجه فرنگی و هندوانه کاهش یافت. سطح زیرکشت ذرت نیز نسبت به وضعیت قبل کاهش قابل توجهی را نشان می دهد و به سطح صفر رسیده است. سطح زیر کشت محصول گوجه‌فرنگی به طرز قابل توجهی نسبت به گذشته افزایش مشان می‌دهد.الگوی حداقل ریسک از نظر ترکیب محصولات درون خود مشابه الگوی حداکثر بازده ناخالص بود با این احتساب که سطح زیرکشت محصولات کاهش یافت. به بیان دیگر کاهش بازده ناخالص از سطح حداکثر بازدهی به سطح الگوی فعلی باعث شد تا همان ترکیب از محصولات و البته با سطح زیرکشت کمتر در الگو حایز اولویت شوند. کاهش بازده ناخالص به سطح الگوی فعلی باعث شد تا الگوی دارای واریانس حداقل ضمن کاهش مصرف آب حاصل شود. در این الگو مصرف سموم شیمیایی و کود شیمیایی نسبت به وضعیت فعلی تغییر چندانی نیافت.از نظر ترکیب

www.SID.ir

Archive of SID

محصولات الگو میان الگوی حداقل ریسک و الگوی حداکثر بازده ناخالص مشابهت کامل مشاهده شد. به این ترتیب که در هر دو الگو محصول ذرت در الگو حضور نداشته و سطح زیر کشت گندم بشدت کاهش می‌یابد. تفاوتی که در ترکیب دو الگو دیده شد به صورت کاهش سطح زیرکشت غالب محصولات در الگوی حداقل ریسک بود و از سوی دیگر و از نگاه بهره برداران نیز ریسک تولید را در سطح بازده ناخالص فعلی بهره‌برداران به میزان حدود ٤٥ درصد کاهش دهد. البته از نقطه نظر بهره‌برداران نیز این الگو هیچ مساعدتی در جهت بهبود الگوی بهره برداران نسبت به شرایط فعلی نداشت. الگوهای بهینه مصرف آب، کود شیمیایی و مصرف سموم شیمیایی مشابه یکدیگر بودند. به عبارت دیگر می‌توان گفت این نهاده ها در تولید بصورت مکمل مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این گروه نیز مشخص گردید الگوهای زیست محیطی حداقل کننده آب و سموم قادرند ضمن حفظ سایر اهداف در سطح فعلی آنها میزان استفاده از آب و کودشیمیایی را حداقل نمایند. الگوی حداقل کننده مصرف کودشیمیایی نیز در مقایسه با سایر الگوها تنها از نظر مصرف آب و سموم شیمیایی برجسته و ممتاز بود. زیرا از آب در مقیاس مطلوبی استفاده کرد و اهداف اختصاصی بهره‌برداران را نیز در سطح الگوی فعلی آنها تأمین نمود.در جمع بندی از الگوهای مختلف گروه دوم باید گفت میان اهداف یک تبادل وجود دارد. یافته‌های مطالعه فرانسیسکو و مبارک، (۲۰۰٦) نیز حاکی از وجود تبادل میان اهداف مختلف بود. پرداختن به یک هدف در سایه از دست دادن امکان بهبود در سایر اهداف حاصل خواهد شد و لازم است بر اساس معیاری بتوان ترکیبی از اهداف متعارض را انتخاب نمود.

در مورد الگوی به دست آمده در سطوح مختلف ریسک بازده ناخالص نیز شرایطی مشابه آنچه در مورد سطوح مختلف بازده ناخالص عنوان شد دیده شد. به این ترتیب که با افزایش حداقل ریسک قابل پذیرش در الگو، میزان بازده ناخالص و البته میزان بکارگیری سایر نهاده‌ها نیز افزایش یافت. در این الگوها نیز دیده شد که میزان افزایش مصرف آب با روند صعودی سطح حداقل ریسک بسیار بیشتر از سایر اهداف می باشد.

در الگوی حداقل ریسک ، در مورد نهاده آب مشخص گردید که با بکارگیری کمتر از نصف آب مصرفی فعلی، سایر اهداف (در سطح فعلی آنها) تأمین می‌گردد.

در سطح حداقل آب مصرفی تنها محصول گوجه فرنگی در اولویت قرار می‌گیرد و با افزایش آب در دسترس سایر محصولات شامل هندوانه و یونجه نیز وارد الگو می‌شوند.

در این گروه همچنین به دنبال تغییر سطح دسترسی کودشیمیایی از سطح الگوی حاوی حداقل مصرف تا سطح فعلی مصرف کودشیمیایی، میزان استفاده از آب و سموم در سطح فعلی بازده ناخالص کاهش نشان داد. به این معنی که میان نهاده‌های آب و کودشیمیایی و سموم رابطه جانشینی وجود دارد.

با افزایش دسترسی به کودشیمیایی سطح زیرکشت هندوانه و یونجه کاهش یافته است در مورد الگوهای حاصل در سطوح مختلف مصرف سموم شیمیایی نیز روندی مشابه آنچه در مورد نهاده کودشیمیایی تشریح شد مشاهده شد در این الگوها همچنین مشخص گردید کاهش ریسک در سایه بکارگیری مقادیر بیشتر از نهاده‌های زیست محیطی شامل آب، کودشیمیایی و سموم شیمیایی حاصل می‌شود. بر اساس یافته‌ها مشخص گردید که با ثابت درنظر گرفتن بازده ناخالص که بعنوان یک هدف مهم برای بهره‌برداران مورد توجه است کاهش ریسک تنها با دور شدن از مقادیر مطلوب نهاده‌های زیست محیطی میسر است. به عبارت دیگر میان اهداف بهره برداران و سیاستگذاران زیست محیطی تعارض وجود دارد.

بطور کلی در مورد این گروه مشخص گردید هرگونه افزایش در بازده ناخالص بسیار پرهزینه و توأم با انحراف بیشتر از سایر اهداف خواهد بود و از همین رو بود که الگوهای حاوی حداکثر بازده ناخالص در مقایسه با

www.SID.ir

Archive of SID

الگوهایی که بازده ناخالص را در سطح فعلی حفظ کرده و به تأمین سایر اهداف پرداختند از اهمیت و اولویت بالاتری برخوردار شدند. در مورد بهره‌برداران بزرگ مقیاس اهمیت اهداف بهره‌برداران می‌تواند کمتر از گروه دیگر باشد زیرا این گروه از توان تحمل ریسک بالاتری برخوردار بودند و الگوی فعالیت آنها از بازده به نسبت بالایی برخوردار بود.

بطور کلی در مورد اغلب الگوها مشاهده شد که از میان ۳ هدف زیست‌محیطی امکان بهبود در دو هدف وجود دارد ضمن اینکه از میان دو هدف بهره‌برداران نیز می‌توان امکان بهبود در یکی از آنها را فراهم نمود. اما آنچه مشخص است این که امکان بهبود در الگوی فعلی بهره‌برداران وجود دارد که این بهبود هم اهداف زیست محیطی و هم اهداف بهره برداران را شامل می‌شود.

از نظر ترکیب محصولات نیز گوجه فرنگی در تأمین توأم اهداف مورد نظر در مقایسه با سایر محصولات از شرایط بهتری برخوردار بود. ذرت نیز در هیچ یک ار الگوها از اولویت برخوردار نشدند.

در این بررسی مشخص گردید که میان اهداف زیست محیطی که بعنوان اهداف سیاستگذاران نیز می‌توان آنها را مورد توجه قرار داد و اهداف بهره‌برداران مبادله وجود دارد و لازم است با برنامه ریزی به سوی انتخاب ترکیبی از این سیاستها حرکت نمود. افزون بر این میان دو هدف بهره‌برداران یعنی کاهش ریسک و افزایش بازده ناخالص نیز مبادله مجزا دیده می‌شود. همینطور در مورد اهداف زیست محیطی نیز که متضمن کاهش استفاده از نهاده های کود و سموم شیمیایی و آب تعریف گردید رابطه جانشینی دیده شد و این به معنی لزوم افزایش استفاده از یک نهاده در صورت کاهش استفاده از دیگری است که خود بیانگر نوعی مبادله میان اهداف زیست‌محیطی است. برای تعیین ترکیبی از اهداف بهره برداران، مقیاس فعالیت حایز اهمیت ارزیابی گردید. به این ترتیب که بهره‌برداران دارای مقیاس فعالیت پایین‌تر ریسک گریزترند و از میان ترکیب بازده بالاتر و ریسک بالاتر و همچنین ریسک پایین تر و بازده پایین‌تر برای ترکیب دوم اهمیت بالاتری قایل هستند. در حالی که در خصوص بهره‌برداران دارای مقیاس فعالیت بالا مشاهده گردید دست یابی به سطوح بالاتر بازده ناخالص در مقایسه با سطوح پایین تر ریسک از اهمیت بیشتری برخوردار است.

از دیگر نتایج که بطور خاص مورد تأکید این مطالعه نیز بود اهمیت استفاده از مقادیر بالاتر نهاده‌های زیست‌محیطی در کاهش ریسک یا واریانس تولید بود. به این ترتیب که مشاهده شد افزایش سطح بکارگیری این نهاده‌ها منجر به کاهش ریسک تولید می‌گردد و این در حالی است که به موازات استفاده بیشتر از این نهاده‌ها این نقش با توان کمتری ایفا می‌گردد و برای کاهش مقدار مشخص در ریسک لازم است مقادیر بیشتری از این نهاده‌ها مورد استفاده گیرد. به این ترتیب استراتژی کاهش ریسک به قیمت دور شدن از اهداف زیست محیطی حاصل می‌گردد. از همین نگاه تعقیب برنامه‌های حمایتی می‌تواند از طریق کاهش ریسک تولید در جهت کاهش استفاده از نهاده‌های زیست محیطی نیز مؤثر باشد. اما در مورد دامنه اثرگذاری سیاست‌های حمایتی بر اهداف زیست محیطی نیز لازم به ذکر است که این برنامه‌ها در مورد بهره‌برداران دارای مقیاس فعالیت بالا ممکن است اثربخشی مورد انتظار را به همراه نداشته باشد. زیرا این گروه ریسک پذیر هستند و بمنظور دست‌یابی به حداکثر بازده ناخالص تمایل دارند از نهاده‌ها و از جمله نهاده‌های زیست محیطی در حد بالا استفاده نمایند.

باید در برنامه‌ریزی در جهت تحقق اهداف زیست‌محیطی به تمایلات بهره‌برداران نیز توجه شود. زیرا در غیر این صورت نمی‌توان به استفاده پایدار از نهاده‌هایی حایز اهمیتی همانند آب و زمین دست یافت. علاوه بر این کاهش حمایت‌ها از محصولات کشاورزی در قالب استفاده بیشتر از نهاده‌ها و به بار آوردن پیامدهای نامطلوب زیست محیطی نمودار خواهد شد.

بر اساس یافته های این مطالعه و الگوهای موجود بهره

www.SID.ir

Archive of SID

برداران می‌توان پیشنهادات زیر را در جهت تحقق توأم اهداف بهره برداران و اهداف زیست محیطی مؤثر عنوان کرد.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی پیشنهاد می‌شود دولت علاوه بر اعمال سیاست‌های قیمتی، سیاست‌های غیرقیمتی از جمله تشویق آب بران در صورت استفاده بهینه از آب را مدنظر داشته باشد. ضمنا دولت می تواند با اعمال سیاست‌های کاهش دهنده آلودگی منابع زیست‌محیطی از جمله اطلاع رسانی به موقع و وضع مقررات صحیح و ارزش‌گذاری آب بر اساس هزینه تمام شده در جهت کاهش آلودگی آب اقدام نماید. با توجه به توجه بهره‌برداران به ریسک عملکرد . اتخاذ تدابیر کاهش ریسک عملکرد می‌تواند منجر به بهبود استفاده از منابع شود. قیمت‌گذاری تبعیضی برای هر کدام از گروه‌های مورد مطالعه در نظر بگیرد. کشاورزان را به استفاده از روش‌های نوین ترغیب نماید. پیشنهاد می‌شود که از سیاست‌های بازار به‌منظور تغییر در روند بهره‌برداری از نهاده‌ها استفاده گردد. همچنین برنامه‌ریزی جهت تدوین الگوی بهینه کشت در منطقه با لحاظ شرایط زیست‌محیطی در راستای کاهش مصرف آب و سایر نهاده‌ها در نظر گرفته شود.

فهرست منابع

امیرنژاد، ح. بهمن پوری، ص. ۱۳۹۲۱. تلفیق هدف‌های زیست محیطی و اقتصادی بهره برداران کشاورزی در تعیین الگوی بهینه زراعی: مطالعه موردی دشت بیضا فارس. کنفرانس کشاورزی پایدار در مناطق خشک، شیراز، ۵ آذر.

پرهیزکاری، ا.، مظفری، م.م.، شوکت فدایی، م. و محمودی، ا. ۱۳۹٤. ارزیابی کم‌آبیاری توأم با کاهش آب در دسترس راهکاری برای حفاظت منابع آب در دشت قزوین. نشریه حفاظت منابع آب و خاک، ۵ (۱): ٦۷-۸۰.

جهاد کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد، ۱۳۹۰. گزارش وضعیت منابع آب استان، ٦۹ صفحه.

جهادکشاورزی گچساران،۱۳۹۰

دریجانی، ع. شرزه‌ای، غ. ع. پیکانی، غ، ر و س. م. صدرالاشرافی (۱۳۸۵). برآورد کارآیی زیست‌محیطی با استفاده از تحلیل مرز تصادفی: مطالعه موردی کشتارگاه‌های دام استان تهران. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، (۵۱): ۱٤۵-۱۱۳.

دریجانی، ع، شرزه‌ای، غ، یزدانی. س، پیکانی. غ و صدرالاشرافی .م .(۱۳۸٤) برآورد کارایی زیست محیطی با استفاده از تحلیل تصادفی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی، ۵۱، ۱۳٤-۱۱۳.

شهرکی، ج.، محسنی، س، ۱۳۹۲. کاربرد تصمیم‌گیری چند معیاره تعادلی در تخصیص بهینه منابع آب :مطالعه موردی شهرستان یزد، فصلنامه علمی و پژوهشی مهندسی آبیاری و آب ، ۳ (۱۲): ۱۷-۳٦.

شرکت آب منطقه ای استان کهگیلویه و بویراحمد. ۱۳۹۱. گزارش وضعیت منابع آب استان کهگیلویه و بویراحمد. ۱۲٤ صفحه.

شیرزادی اسکوکلایه، س، و. م.، صبوحی، صابونی. ۱۳۸۷. کاربرد برنامه ریزی چند هدفه در مدیریت منابع آب سطحی و زیرزمینی منطقه‌ای ساوجبلاغ، اقتصاد کشاورزی ۸۳-۸۹ ، ۳ (۲).

عبدالهی عزت آبادی، م. و جوانشاه، ا. ۱۳۸٦، بررسی اقتصادی امکان استفاده از روش‌های نوین عرضه و تقاضا آب در بخش کشاورزی، مطالعه موردی پسته کاران شهرستان رفسنجان، پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۱۱۳-۱۲٦،۲۰(۷۵).

محسن پور. ر، زیبایی، م. ۱۳۷۹. تعیین الگوی بهینه کشت در اراضی زیر سد درودزن با استفاده از برنامه ریزی غیر خطی و استراتژی‌های کم آبیاری، مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۸ (۷۱): ۱۵-۲٦.

Abrishamchi, A. A. Ebrahimian, M, Tajrishi and Marine, M. A. 2005. Case study, application of multiple criteria decision making to urban water supply, journal of water resource management, 131(4):326-335.

Barnett, B., Roni, A. and Zigbal T. 1980. Goal programming via dimensional scaling applied to Senegalese subsistence farms, American agricultural economic association, 1: 700-720.

www.SID.ir

Archive of SID

Charnes A and Cooper WW. 1961. Management models and industrial application of linear programming. John Wiley & Sons. Inc. New York.

Cohon, J. L. (1978), Multiobjective programming and planning. Academic Press, New York.

Francisco, S. R and Mubarik A. 2006. Resource allocation tradeoffs in Manila's peri-urban vegetable production systems: An application of multiple objective programming. Agric. Sys. 87: 147–168.

Han,Y., Y.F.Huang,G Q.Wang and Maqsood I. 2011. A multi objective linear programming model with interval parameters for water resources allocation in Dalian city, water resource manage 25:449-463.

Kjaersgoard, j. and Andersen, J.L. 2003. c.Multi-Objective management in fisheries: The case of the Danish industrial fishery in the North Sea. Research Report no. lbo, Danish Research Institute of food Economics.

Kennedy, J. O. S. 1986. Dynamic Programming: Applications to agricultural and natural resources. 1th. Edn. Elsevier Applied Science Publishers Ltd, UK.

Kupusovic T, Midzic S, Silajdzic I and Bjelavac J. 2007. Cleanerproduction measures in small-scale slaughterhouse industry: casestudy in Bosnia and Herzegovina. Journal of cleaner production. 15(4): 278-383

Mendoza G. A. , B. B. Bare and Zhou Z. 1993. A fuzzy multiple objective linear programming approach to forest planning under uncertainty, *Agricultural Systems*, 41: 257-274.

Rae, A. N. 1994. Agricultural management economics: Activity analysis and decision making, 1th. Edn. Cambridge, Wallingford UK.

Romero, C., F. Amador and Barco A. 1987. Multiobjectives in agricultural planning: A comparision programming application, American Journal of Agricultural Economics, 69(1): 78-86.

www.SID.ir