Archive of SID
DOI: 10.22059/ijaedr.2018.244625.668512

مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران

دوره ۲-۴۹، شماره ۴، ۱۳۹۷ (۶۱۹-۶۰۷)

Investigating The Role of Risk Grouping in Analyzing The Effects of Government Policies on The Cultivation Pattern of Nahavand And Bahar in Hamedan Province

REZA SHAKERI BOSTANABAD[1], HAMED FAFIEE*[2],HOSSEIN HAJI MIRZA[3]

1, Graduated Master of Department of Agricultural Economics, Agriculture of Faculty Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran

2, Assistant Professor, Agricultural Economics, Agriculture of Faculty Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran

3, Graduated Master of Department of Agricultural Economics, Agriculture of Faculty Economics and Development, University of Tehran, Karaj, Iran

(Received: Oct. 28, 2017- Accepted: Jun. 19, 2018)

ABSTRACT

Due to problems such as high risk, water resources constraints, environmental problems and low technology levels in the agricultural sector, policy-making in this sector requires major revision. according to this, accordingly the main purpose of this research is to analyze the impact of policies and factors such as reducing water resources, reducing the use of fertilizer and developing mechanization on the farming model of Hamedan province, taking into account risk conditions and using a positive math planning approach. Based on the coefficient of variation of the cities, Nahavand and Bahar were selected as the Low risk and riskiest city. According to the results, with decreasing of water resources, barley cultivation in Nahavand and alfalfa remained constant in the Bahar city and wheat and corn in Bahar city and alfalfa in Nahavand were eliminated from the crop pattern. Water sensitivity analysis showed that by saving 55 percent of water consumption, the production level, and current profit could be reached. Due to the policy of reducing fertilizer use in the Bahar city, the level of fixed hay and wheat, maize and barley are eliminated from the cultivar model, but in Nahvand it does not change the cultivar pattern, which showed that the sensitivity analysis of fertilizer limits showed a decrease of 40% The use of fertilizer, the pattern of cultivation will not change. In the Bahar, with the policy of mechanization development, the level of cultivation of wheat and maize, the increase in barley and alfalfa and potatoes is constant, but in Nahavand, alfalfa, wheat, and barley, maize is increasing, and potatoes remain constant like Bahar city. Also, by applying this scenario, the total profit in the Bahar city has increased and declined in the city of Nahavand. Therefore, the Nahavand area needs less mechanization development. The results of this study showed that the high risk of production in each region leads to risk of policy implementation. This means that significant changes in yield and, consequently, greater risk will make farmers more sensitive to changing the current situation and imposing constraints and implementing the policies expressed.

Keywords: Crops, Cultivation pattern, Positive Mathematical Programming, Risk, Hamedan province.

* نویسنده مسئول: حامد رفیعی

E-mail: hamedrafiee@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی نقش گروه‌بندی ریسک در تحلیل آثار سیاست‌های دولت بر الگوی کشت شهرستان‌های نهاوند و بهار استان همدان

رضا شاکری بستان آباد[۱]، حامد رفیعی*[۲] ، حسین حاجی میرزا[۳]
۱، دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۲، استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
۳، دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
(تاریخ دریافت: ۹۶/۸/۶- تاریخ تصویب: ۹۷/۳/۲۹)

چکیده

به دلیل وجود مشکلاتی نظیر ریسک بالا، محدودیت منابع آبی، مشکلات زیست‌محیطی و سطح فناوری پایین در بخش کشاورزی، سیاستگذاری در این بخش، نیازمند تجدیدنظر اساسی است. بر این اساس هدف اصلی این پژوهش تحلیل تأثیر سیاست‌ها و عواملی نظیر کاهش منابع آب، کاهش مصرف کود شیمیایی و توسعه ماشینی‌کردن بر الگوی کشت شهرستان‌های نهاوند و بهار استان همدان با در نظر گرفتن شرایط ریسکی و با استفاده از رهیافت برنامه-ریزی ریاضی مثبت است. براساس ضریب تغییرات عملکرد، شهرستان‌های نهاوند و بهار به عنوان کم‌ریسک‌ترین و پرریسک‌ترین شهرستان انتخاب شدند. طبق نتایج، با کاهش منابع آب، سطح کشت جو در نهاوند و یونجه در بهار ثابت مانده و گندم و ذرت در بهار و یونجه در نهاوند از الگوی کشت حذف می‌شوند. تحلیل حساسیت آب نشان داد که با صرفه‌جویی ۵۵ درصدی در مصرف آب نیز می‌توان به سطح تولید و سود فعلی رسید. بر اثر اعمال سیاست کاهش مصرف کود شیمیایی در بهار، سطح کشت یونجه ثابت و گندم، ذرت و جو از الگو کشت حذف می‌شوند اما در نهاوند تغییری در الگو کشت ایجاد نمی‌کند که تحلیل حساسیت محدودیت‌های کود نشان داد که تا کاهش ۴۰ درصدی مصرف کود، الگوی کشت تغییری نخواهد کرد. در بهار با سیاست توسعه مکانیزاسیون، سطح کشت گندم و ذرت کاهش، جو افزایش و یونجه و سیب‌زمینی ثابت است اما در نهاوند، یونجه، گندم و جو کاهش، ذرت افزایش و سیب‌زمینی همانند بهار ثابت باقی می‌ماند. همچنین با اعمال این سناریو سود کل در شهرستان بهار افزایش و در شهرستان نهاوند کاهش یافته است. بنابراین منطقه نهاوند نیاز کمتری به توسعه مکانیزاسیون دارد. نتایج این مطالعه نشان داد ریسک بالای تولید در هر منطقه منجر به ریسک اجرای سیاست‌ها می‌شود. به این معنا که تغییرات قابل توجه عملکرد و به تبع آن ریسک بیشتر، کشاورزان را نسبت به تغییر وضعیت فعلی و اعمال محدودیت‌ها و اجرای سیاست‌های بیان شده حساس‌تر خواهد کرد.

واژه‌های کلیدی: محصولات زراعی، الگوی کشت، برنامه‌ریزی ریاضی مثبت، ریسک، استان همدان.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در شرایط کنونی کشور، امنیت غذایی و اشتغال دو مقوله اساسی است. براساس بند ۱۳ اصل سوم قانون اساسی، دولت موظف به به‌کارگیری همه امکانات خود برای تأمین خودکفایی در کشاورزی شده است و براساس مفاد اصل ۲۸، دولت موظف به فراهم نمودن امکان اشتغال به کار برای همه افراد شده است. همچنین در بندهای ۱ و ۹ اصل ۴۴ بر افزایش تولیدات کشاورزی به منظور رفع نیازهای عمومی کشور و رسیدن به مرحله خودکفایی اشاره شده است. بنابراین بخش کشاورزی از مزیت در خورتوجهی برای اشتغال‌زایی موقت تا زمان حل فراگیر مساله اشتغال و بیکاری برخوردار است. اما در راه نیل به این منظور چالش‌های زیادی نظیر ریسک بالا، محدودیت منابع آبی، مشکلات زیست‌محیطی و سطح فناوری پایین در این زیربخش اقتصادی وجود دارد. بنابراین به نظر می‌رسد این بخش نیازمند تجدید نظر اساسی در سیاستگذاری است تا از منابع تولید به بهترین نحو ممکن استفاده شود. که این امر منجر به افزایش تولید و سودآوری فعالیت‌های کشاورزی و به دنبال آن بالا رفتن سطح امنیت غذایی، سرمایه‌گذاری و کاهش بیکاری به خصوص در مناطق روستایی خواهد شد (Bani Asadi & Varmazyari, 2015).

ایران به عنوان یکی از کشورهای واقع در کمربند خشک کره زمین با مشکل کم‌آبی و خشک‌سالی‌های متناوب مواجه است. از طرف دیگر رشد فزاینده جمعیت و چالش‌های مرتبط با آن و نیاز روز افزون به تولیدات کشاورزی باعث افزایش بی‌رویه برداشت از منابع آبی شده است. آمارهای سازمان هواشناسی و مطالعات صورت گرفته در این زمینه نشان می‌دهد میزان بارندگی و سطح سفره‌های آب زیرزمینی کاهش یافته‌اند، بنابراین ضرورت استفاده بهینه از این منبع ارزشمند وکمیاب بیش از پیش حائز اهمیت است. علاوه بر استفاده بهینه از این منابع، از دید بسیاری از محققین نظیر Cui et al(2012)، Jamshidi et al (2010) و Eskandari dameneh et al (2014) یکی از طرح‌های مناسب برای مدیریت بهینه منابع آبی اجرای طرح کم‌کاشت می‌باشد. بدیهی است که اجرای طرح کم‌کاشت باعث کاهش سود زارعان خواهد شد؛ بنابراین دولت در اجرای این طرح باید میزان کاهش سود را از طریق مسیرهای حمایتی مختلف از کشاورزانی که در این طرح شرکت می‌کنند، جبران کند. از این رو تعیین میزان کاهش سود در ازای کاهش سطح زیر کشت محصولات می‌تواند اطلاعات مهمی برای سیاستگذاری در اجرای طرح کم‌کاشت و مدیریت بهتر منابع آبی به‌دست بدهد.

از طرف دیگر در دهه‌های اخیر به دنبال افزایش آگاهی‌های عمومی درباره آثار مخرب زیست‌محیطی کاربرد نامتعادل نهاده‌های شیمیایی در تولید محصولات کشاورزی، در بیشتر کشورها تلاش‌ها برای حذف و جایگزینی سیاست یارانه نهاده‌های شیمیایی با سیاست های مطلوب در دستور کار سیاستگذاران قرار گرفته است. (Kim, 2001; Weersink et al, 1998) همچنین ارزش کل واردات کود شیمیایی در سال ۱۳۹۴ رقمی بالغ بر ۲۰۰ میلیون دلار بوده است. با توجه به محدودیت منابع ارزی اهمیت این موضوع دوچندان می شود. بنابراین کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی هم از جنبه زیست‌محیطی و هم اقتصادی مطلوب به نظر می رسد.

اما یکی دیگر از مسائل مطرح در بخش کشاورزی توسعه استفاده از ماشین‌آلات می‌باشد. افزایش سطح کاربری ماشینی‌کردن در کشاورزی به مثابه رویکردی است که نیل این بخش به مرحله تولید صنعتی و تجاری را ممکن می‌سازد. بنابراین ضرورت دارد تا با اتخاذ تدابیر کارشناسانه به توسعه آن در کشور پرداخته شود. (Bagheri & Mo'azen, 2008). از نگاهی دیگر براساس دیدگاه‌های کلاسیک اقتصاد توسعه، افزایش مکانیزاسیون در کشاورزی موجب آزاد شدن نیروی کار به نفع بخش صنعت خواهد شد که در صورت برنامه ریزی مناسب می‌تواند فرایند توسعه را تسهیل کند. بنابراین ضروری است که تأثیر این توسعه این سیاست بخش کشاورزی بررسی شود.

مسائلی از قبیل بالا بودن هزینه تولید برخی محصولات و کاهش منابع آب ضرورت و اهمیت وجود نظام الگوی کشت بهینه را بیش از پیش نمایان می‌سازد. بهینه‌سازی الگوی کشت، بسترساز بهره‌وری بیشتر است و می‌توان با طراحی و اجرای الگوی بهینه کشت در قالب

www.SID.ir

Archive of SID

برنامه‌ای مشخص به منظور مدیریت بهینه ترکیب مکانی زراعی با توجه به فرصت‌ها و تهدیدهای اقلیمی و منطقه‌ای، منابع و نهاده‌های در دسترس، مسائل اقتصادی، عوامل فرهنگی و اجتماعی، فناوری نوین و دانش بومی کشاورزان، بسیاری از مشکلات در زمینه تولید محصولات زراعی را مرتفع ساخت. بنابراین به نظر می رسد با بهینه‌سازی الگوی کشت، می‌توان زمینه افزایش تولید و درآمد، ایجاد اشتغال و کاهش فقر حاکم بر مناطق روستایی را فراهم آورد. (Bani Asadi & Varmazyari, 2015). بدیهی است که کشاورزان به دنبال کاشت آن دسته از محصولات می‌روند که عملکرد بهتر و ریسک کمتر داشته و تقاضای بالاتری در بازار دارند. تجربه برخی کشورها در این زمینه اهمیت موضوع را نشان می‌دهد. به عنوان مثال کشور هندوستان در دهه‌های گذشته برای تأمین غذای مردم و کاهش وابستگی به واردات مواد غذایی ابتدا به سوی تمرکز کشت به ویژه در زمینه کشت غلات غذایی پیش رفت، اما گسترش تکنولوژی آبیاری و وقوع انقلاب سبز سبب افزایش بهره‌وری غلات گردید و در نتیجه زمین کافی برای کشت سایر محصولات فراهم شد.(Arjmandi & Mehrabi Bashrabadi , 2014) مسئله کاهش درآمد مزرعه و افزایش شکاف شهر و روستا اغلب هنگامی رخ می‌دهد که سهم نیروی کار در بخش کشاورزی بالا بوده، در حالی که سهم بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی کاهش یابد و بخش صنعت نیز نتواند نیروی کار مازاد روستایی را جذب کند این امر در کشور تایلند که در آن با بهبود درآمد مردم و گسترش شهرنشینی از اهمیت برنج نیز کاسته می‌شد سبب روی آوردن این کشور به سمت تنوع و اصلاح الگوی کشت گردید (Timmer, 1988).

به دلیل ماهیت فعالیت‌های کشاورزی، فعالان این بخش با مجموعه‌ای از انواع ریسک و عدم حتمیت از ناحیه شرایط جوی، قیمت محصولات، قیمت نهاده‌ها و میزان عملکرد روبرو هستند. شدت ریسک عموما رابطه عکس با سطح توسعه کشورها دارد به طوری که در کشورهای در حال توسعه تحمل ریسک ناشی از عوامل اقتصادی و طبیعی برای کشاورزان خرده پا دشوارتر است. (Das & Kar, 1995; Torkamni, 1996) به همین علت کشاورزان اکثرا یک درآمد مطمئن، هر چند پایین را، به درآمدهای بالا و بی‌ثبات ترجیح می‌دهند. بی توجهی به ریسک در مدل‌های قدیمی برنامه‌ریزی مزرعه اغلب باعث نتایجی شده که با آنچه کشاورزان در واقعیت عمل می‌کنند متفاوت باشد. به منظور رفع این مشکل و توجه به عامل ریسک در برنامه بهینه مزرعه مدل‌های متعددی ارائه شده است (Frankfurter Quirino, 1979 ;et al, 1971; Lin et al, 1974). بر این اساس در نظر گرفتن ریسک در تحلیل‌های این بخش نقش بسیار مهمی دارد و سبب می‌شود که نتایج با واقعیت تطابق بیشتری داشته باشد.

مطالعات گسترده‌ای در زمینه تعیین الگوی کشت بهینه و تأثیر عوامل و سیاست‌های مختلف بر آن صورت گرفته است. Cortignani & Severini (2009) با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت به بررسی تأثیر افزایش هزینه تأمین آب، کاهش آب قابل دسترس و تغییر در قیمت محصولات کشاورزی با در نظر گرفتن فناوری کم‌آب‌بر، بر الگوی کشت در کشور ایتالیا پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش هزینه‌های آب انگیزه‌ای برای پذیرش فناوری کم‌آب‌بر ایجاد نمی‌کند، ولی کاهش میزان آب قابل دسترس یا افزایش قیمت محصولات آبی می‌تواند در پذیرش فناوری کم‌آب بر مؤثر باشد. Howitt et al (2012) با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP) به توصیف و معرفی مدل کالیبراسیون جداگانه‌ای برای مدل‌های اقتصادی تولید کشاورزی و مدیریت آب پرداختند. مدل مرکزی، مدل تولید کشاورزی در ایالت کالیفرنیا است. نتایج نشان می دهد که با انعطاف (SWAP) بیشتر تخصیص بازار آب، می توان زیان(های) ایجاد شده در درآمد در شرایط خشک‌سالی را تا ۳۰ درصد کاهش داد. این نتایج به طور بالقوه از مدل‌های خود -کالیبره شده در تجزیه و تحلیل سیاست به دست آمده است و همچنین این مدل برای مدیریت منابع طبیعی، اقتصادی و زیست محیطی مفید است و می‌تواند باعث بده‌بستان‌های مختلفی در بین این بخش‌ها شود.

Bakhshi & Peykani (2012) با استفاده از برنامه-ریزی ریاضی شبیه‌سازی سیاست حمایتی پرداخت مستقیم در زیر بخش زراعت را انجام داده‌اند که نتایج

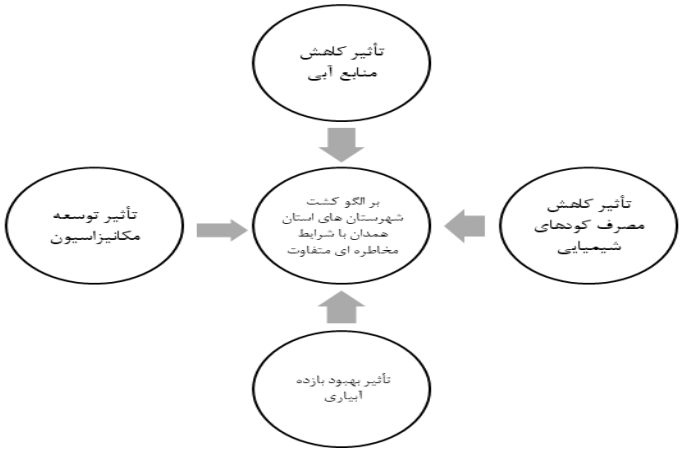
www.SID.ir

Archive of SID

این مطالعه نشان داد که جایگزینی سیاست پیشنهادی پرداخت مستقیم به جای سیاست پرداخت یارانه کود سبب کاهش مصرف این نهاده به میزان ۱۷/۳۸، ۹/۳۹ و ۱۳/۵۹ درصد می‌شود.Pishbahar & Khodabakhshi (2015) با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی آثار حذف یارانه نهاده شیمیایی بر الگو کشت محصولات زراعی استان تهران را بررسی کرده‌اند. نتایج آن‌ها نشان داد که سطح زیرکشت محصولات پنبه، پیاز، خیار و خربزه در مقایسه با سایر محصولات در برابر تغییرات قیمت نهاده‌ها و محصولات حساسیت بیشتری دارند و سطح زیر کشت محصولات جو آبی، ذرت، گندم آبی و یونجه نیز کمترین حساسیت را نشان می‌دهند. Agh et al (2016) با استفاده از روش برنامه‌ریزی ریاضی مثبت آثار سیاست کاهش کود و آب بر الگوی کشت محصولات زراعی در زیر بخش زراعت شهرستان بهشهر، را بررسی کرده‌اند. نتایج بررسی آن‌ها نشان می‌دهد که در سیاست کاهش کود به میزان ۴۹ درصد سطح زیر کشت تمام محصولات زراعی کاهش می‌یابد و بیشترین کاهش مربوط به محصول کلزای دیم می‌باشد. در سیاست کاهش کود به میزان ۵۶ درصد نیز سطح زیر کشت همه محصولات کاهش می‌یابد که بیشترین کاهش مربوط به محصول گندم دیم می‌باشد. در پژوهش‌های صورت گرفته ریسک به عنوان عاملی اثرگذار بر تولیدات کشاورزی کمتر مورد توجه بوده است. بنابراین در این پژوهش ریسک تولید مناطق مختلف در تحلیل حساسیت محدودیت‌ها و سیاست‌های مختلف بر الگوی کشت لحاظ شده است.

استان همدان از دیر باز به دلیل بهره‌مندی نسبی از پتانسیل‌های آب و خاک و همچنین موقعیت جغرافیایی، از جمله قدیمی‌ترین کانون‌های شکل‌گیری جوامع کشاورزی و نیز از جمله مناطق مستعد گسترش فعالیت‌های زراعی، باغی و دامی کشور محسوب می‌شود. این استان ۱/۲ درصد از وسعت، ۲/۴ درصد از جمعیت کشـور، ۴/۵ درصد از تولیدات بخش کشاورزی و ۳/۴ درصد از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور را به خود اختصاص داده است. سطح زیر کشت اراضی زراعی استان ۶۳۶ هزار هکتار (۴۰۳ هزار هکتار آن دیم و ۲۳۳ هزار هکتار آبی) می‌باشد. عمده محصول زراعی استان شامل گندم، جو، یونجه، سیب-زمینی، چغندر، ذرت دانه‌ای و گوجه‌فرنگی است که در مجموع، تولیدی بالغ بر ۲,۵ میلیون تن در سال ۱۳۹۴ داشته‌اند (Agricultural Organization of ,2016 Hamedan Province).

با توجه به مطالب ذکر شده، هدف این پژوهش تحلیل تأثیر سیاست‌ها و عواملی نظیر کاهش منابع آب، کاهش مصرف کود شیمیایی، افزایش ماشینی‌کردن و بهبود بازده آبیاری بر الگوی کشت شهرستان‌های استان همدان با در نظر گرفتن شرایط ریسک‌ای متفاوت است. به‌طور خلاصه الگو پژوهشی این مطالعه را می‌توان به شکل زیر نشان داد.



شکل ۱. الگو پژوهشی مطالعه

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش ها

مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت اولین بار در سال ۱۹۹۵ توسط Howitt معرفی شد. مبنای اصلی این روش تغییر تابع هدف با به به‌کارگیری مقادیر دوگان محدودیت‌های واسنجی می‌باشد که در این صورت تابع هدف، مقادیر مشاهده شده فعالیت‌ها در شرایط کنونی را به وجود می‌آورد. (Howitt et al, 2009). بنابراین از این روش می‌توان برای بررسی آثار سیاست‌ها و محدودیت-های منابع تولید، از ساختار محدودیت‌های که در درون الگو قرار می‌گیرند، استفاده شود. این روش در وضعیتی که داده‌های سری زمانی اندکی در دسترس است، به ویژه در تحلیل‌های منطقه‌ای و بخشی کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار می‌گیرد (Henry et al, 2005).

به‌طور کلی مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت دارای سه مرحله می‌باشد. در مرحله اول تابع سود خطی، تحت یک مدل برنامه‌ریزی خطی نسبت به محدودیت‌های ساختاری و محدودیت‌های واسنجی نهاده زمین حداکثر می‌شود تا مقادیر مشاهده شده سطح زیرکشت به دست آید. مقادیر سایر نهاده‌ها نسبت به زمین نرمال می‌شوند. فرم کلی مدل این مرحله به صورت زیر است. (Howitt et al, 2012):

$$MAX \quad \pi=\left(\sum_{i=1}^{n} P_i Y_i - \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} C_{ij} Q_{ij}\right) X_i \qquad (۱)$$

$$s.t$$

$$\sum_{i=1}^{n} \alpha_{ij} X_i \le R_j \quad for \quad \forall j \qquad (۲)$$

$$X_i \le X_i' + \varepsilon \quad for \quad \forall i \qquad (۳)$$

$$X_i \ge 0 \quad for \quad \forall i \qquad (۴)$$

در این مدل P_i ،Y_i ،C_{ij} ، Q_{ij} ،X_i ،α_{ij} ،R_j ،X'_i و ε هر کدام به ترتیب قیمت محصول i ام، عملکرد محصول i ام، قیمت نهاده j ام برای محصول i ام، مقدار نهاده j ام برای محصول i ام، سطح زیرکشت محصول i ام، میزان مصرف نهاده j ام برای هر هکتار از محصول i ام، میزان منابع موجود از نهاده j ام، سطح زیرکشت مشاهده شده محصول i ام و ε مقدار مثبت کوچکی برای محدودیت واسنجی مدل می‌باشند.

با حل این مدل قیمت سایه‌ای یک هکتار زمین برای هر کدام از محصولات به‌دست می‌آید که این مقادیر در مرحله دوم برای شبیه‌سازی رفتار زارعان استفاده می-شود.

در مرحله دوم ابتدا هزینه تولید هر محصول به صورت یک تابع هزینه غیرخطی واسنجی شده با مقادیر قیمت‌های سایه‌ای مرحله اول برآورد می‌شود که فرم آن به شکل زیر است:

$$TC_i = \delta_i X_i + (1/2)\gamma_i X_i^2 \qquad (۵)$$

در این رابطه TC_i کل هزینه تولید محصول i ام، δ_i پارامتری برای نشان دادن هزینه متوسط محصول i و γ_i پارامتر ارزش‌های دوگان محدودیت‌های واسنجی می‌باشد که هر یک از این پارامترهای فوق به کمک روابط زیر قابل محاسبه می‌باشند(Howitt et al, 2009).

$$\delta_i = \sum_{j=1}^{m} C_{ij} Q_{ij} \qquad for \ \forall i \qquad (۶)$$

$$\gamma_i = \frac{\lambda_i}{X_i'} \qquad (۷)$$

که در رابطه ۷ ، λ_i قیمت سایه‌ای هر هکتار زمین محصول i ام می‌باشد.

هاویت و همکاران (۲۰۰۹) معتقدند که تابع تولید CES[1] این امکان را فراهم می‌آورد که یک نرخ جانشینی ثابت بین نهاده‌های تولید و ضرایب لئونتیف (با نسبتی ثابت) و ضرایب تابع کاب-داگلاس (با جایگزینی واحد) به وجود آید. روش توسعه یافته هاویت برای این تابع به فرم زیر است.

(۸)

$$Y_i = \tau_i \left(\beta_{i1} Q_{i1}^{\rho_i} + \beta_{i2} Q_{i2}^{\rho_i} + ... + \beta_{ij} Q_{ij}^{\rho_i}\right)^{\nu/\rho_i}$$

در این تابع ρ_i متغیری است که برحسب کشش جانشینی محصولات (σ_i) تعریف و با استفاده از رابطه ۹ به‌دست می‌آید. Howitt (2005) معتقد است که این کشش جانشینی رقمی بین ۰/۹-۰/۵ است که معادل ۰/۷ در نظر گرفته می‌شود. همچنین τ_i پارامتر کارایی

1. Constant Elasticity Substitution of production function

www.SID.ir

Archive of SID

است که با رابطه ۱۰ تعیین می‌شود. ν ضریب بازده ثابت نسبت به مقیاس و در این تابع برابر با یک است.

$$\rho_i = \frac{\sigma_i - 1}{\sigma_i} \qquad (۹)$$

$$\tau_i = \frac{\left(Y_i / X_i\right) X_i'}{\left[\sum_{j=1}^{m} \beta_j Q_j^{\rho_i}\right]^{\nu/\rho_i}} \qquad (۱۰)$$

در این تابع کشش جانشینی عوامل تولید ثابت است ولی برخلاف تابع کاب-داگلاس برابر یک نیست. از جمله خواص این تابع این است که همگن از درجه یک در نهاده‌ها است به عبارتی پدیده بازده ثابت نسبت به مقیاس را بیان می‌کند. اما این تابع نسبت به هر یک از نهاده‌ها دارای بازده نزولی است. (Bakhshude & Akbari, 2014)

پس از تخمین تابع تولید و گرفتن مشتق اول از آن پارامترهای β_j برای هر محصول به صورت زیر قابل محاسبه هستند. (Howitt et al, 2012).

$$\beta_1 = \frac{1}{1 + \frac{Q_1^{(-1/\sigma)}}{C_1}\left(\sum_{j=1}^{m} C_j / Q_j^{(-1/\sigma)}\right)} \qquad (۱۱)$$

$$\beta_j = \frac{C_j Q_1^{(-1/\sigma)}}{C_1 Q_J^{(-1/\sigma)}} \cdot \beta_1 \qquad (۱۲)$$

$$\sum_{j=1}^{m} \beta_j = 1 \qquad (۱۳)$$

در مرحله سوم برنامه ریزی ریاضی مثبت، با استفاده از تابع هزینه غیرخطی واسنجی شده، تابع تولید کشش جانشینی ثابت و محدودیت های ساختاری یک مدل برنامه ریزی غیرخطی به صورت روابط زیر تصریح می شود.

(۱۴)

$$MAX \quad \pi = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} P_i \tau_i (\beta_{ij} Q_{ij}^{\rho_i}) X_i - \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} C_{ij} Q_{ij} X_i - \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} \gamma_i X_i$$

$$s.t$$

$$\sum_{i=1}^{n} \alpha_{ij} X_i \le R_j \qquad \text{for} \quad \forall \text{ j} \qquad (۱۵)$$

$$X_i \ge 0 \qquad \text{for} \quad \forall\, i \qquad (۱۶)$$

برای بررسی تأثیر سیاست‌ها و محدودیت منابع در شرایط ریسک‌ای متفاوت، مقادیر ضریب تغییرات عملکرد هر شهرستان در طول دوره ۹۴-۱۳۸۰ به کمک رابطه ۱۷ محاسبه شده و به عنوان معیاری برای گروه بندی زارعان استفاده می‌شود.

$$CV_k = \sum_{i=1}^{n} W_i \cdot CV_i \qquad (۱۷)$$

در این رابطه CV_k ضریب تغییرات شهرستان k ام، W_i وزن محصول i ام و CV_i ضریب تغییرات محصول i ام است که با استفاده از روابط زیر محاسبه می‌شود. بعد از محاسبه مقادیر CV_k ، کمترین مقدار به عنوان منطقه-ای با ریسک پایین و بیشترین مقدار به عنوان شهرستان با ریسک بالا انتخاب می شود.

$$W_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^{n} X_i} \qquad (۱۸)$$

$$CV_i = \frac{SD_i}{\mu_i} \qquad (۱۹)$$

که SD_i مقدار انحراف معیار محصول محصول i ام و μ_i میانگین محصول محصول i ام است. برای محاسبه کشش سود نسبت به کاهش سطح زیرکشت، برای استفاده در سیاستگذاری طرح کم‌کاشت از رابطه ۲۰ استفاده می‌شود.

$$\omega = \frac{\partial \pi}{\partial X} \cdot \frac{X}{\pi} \qquad (۲۰)$$

داده‌های مورد نیاز این پژوهش که شامل تولید و سطح زیر کشت، مقادیر مصرف و هزینه نهاده‌ها (آب، نیروی کار، ساعت کار ماشینی، کود ازته، کود فسفات، کود پتاس و سموم شیمیایی) است، از پرسشنامه‌های سازمان جهاد کشاورزی در استان همدان برای سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ استخراج شد. مقادیر کل مصرف نهاده‌ها به جز ساعات کار ماشینی (سمت راست محدودیت‌ها) با جمع مصرف نهاده‌ها توسط کل زارعان هر شهرستان به‌دست آمده است. مقدار کل ساعت کار ماشینی در دسترس هر شهرستان نیز از سیمای کشاورزی استان همدان اخذ شد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

با توجه نتایج ضریب تغییرات شهرستان‌ها که در جدول (۱) گزارش شده است، نهاوند به عنوان کم-ریسک‌ترین و بهار به عنوان پرریسک‌ترین شهرستان انتخاب شدند و سیاست‌های کاهش مقدار منابع آبی، کاهش مصرف کود شیمیایی، افزایش بازده آبیاری، توسعه مکانیزاسیون و طرح نکاشت محصولات در هر دو شهرستان اعمال و نتایج مقایسه شد. به منظور تعیین تأثیر محدودیت منابع آبی بر الگوی کشت شهرستان‌های بهار و نهاوند، با توجه به گزارش سیمای آب استان همدان سناریوهای کاهش ۱۲، ۲۱/۵ و ۳۲/۴ درصدی بر موجودی منابع آب اعمال شد. این میزان کاهش از منابع آبی بر اساس کاهش منابع آبی زیرزمینی و کاهش بارندگی متوسط مناطق و استان در درازمدت در نظر گرفته شده است. تغییرات الگوی کشت دو شهرستان در جدول ۲ بیان شده است.

جدول ۱- ضریب تغییرات محصولات شهرستان‌ها

شهرستان	ضریب تغییرات
نهاوند	۰/۰۹
فامنین	۰/۱۳
رزن	۰/۱۵
اسد آباد	۰/۲۳
ملایر	۰/۲۶
بهار	۰/۲۷

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۲- نتایج اعمال سناریوی کاهش منابع آب (درصد)

	شهرستان بهار		
	۱۲ درصد	۲۱/۵ درصد	۳۲/۴ درصد
یونجه	-	-	-
گندم	-۹۳	-۱۰۰	-۱۰۰
ذرت	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰
جو	۷۶	-۷۱	-۱۰۰
سیب‌زمینی	-	-	-۱۸
	شهرستان نهاوند		
یونجه	-۸۴	-۱۰۰	-۱۰۰
گندم	۳۲	۱۷	-
ذرت	-	-	-۲۰
جو	-	-	-
سیب‌زمینی	-۱۴	-۴۳	-۶۰

منبع: یافته های پژوهش

طبق نتایج به‌دست آمده، با کاهش منابع آب، سطح زیر کشت جو در نهاوند و یونجه در بهار ثابت مانده و محصولات گندم و ذرت در بهار و یونجه در نهاوند به تدریج از الگوی کشت حذف می‌شوند. نکته قابل توجه افزایش سطح زیر کشت گندم در شهرستان نهاوند است. مقایسه آمار عملکرد شهرستان‌ها نشان می‌دهد که به‌طور متوسط عملکرد گندم در شهرستان نهاوند ۱۹ درصد بیشتر از شهرستان بهار است (۵۹۸۵ در برابر ۵۰۳۰ کیلوگرم در هکتار). با توجه به قیمت تضمینی گندم، می‌توان گفت که تفاوت عملکرد گندم در این دو شهرستان سبب شده که این محصول در شهرستان نهاوند سودآورترباشد و با کاهش منابع آبی در رقابت با سایر محصولات، سطح زیرکشت آن افزایش یابد.

به دلیل آثار سوء مصرف کودهای شیمیایی بر محیط‌زیست و سلامت انسان، کاهش مصرف آن همواره مدنظر سیاستگذاران بوده است. به این مسئله در برنامه ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران به صورت کیفی اشاره شده است. همچنین، ماده ۱۴۳ قانون برنامه پنجم توسعه، کاهش ۳۵ درصدی مصرف کودهای شیمیایی از طریق ترویج استفاده از کودهای آلی و زیستی را تا پایان برنامه مدنظر قرار داده است، که رقم ۷ درصد برای هر سال لحاظ گردیده است. بنابراین در این پژوهش کاهش ۷ و ۳۵ درصدی مصرف کودهای شیمیایی در هر شهرستان اعمال و نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است. براساس این نتایج در شهرستان بهار با اعمال این سیاست، سطح زیرکشت یونجه ثابت مانده و گندم، ذرت و جو از الگو کشت حذف می‌شوند اما در شهرستان نهاوند این سیاست تغییری در الگو کشت ایجاد نمی‌کند که با تحلیل حساسیت محدودیت‌های کود مشخص شد که تا کاهش ۴۰ درصدی مقدار مصرف کود، همچنان الگوی کشت تغییری نخواهد کرد.

جدول۳- نتایج اعمال سناریوی کاهش مصرف کودهای شیمیایی (درصد)

	شهرستان بهار	
	کاهش ۷ درصدی	کاهش ۳۵ درصدی
یونجه	۰	۰
گندم	-۳۸	-۱۰۰
ذرت	۱۵	-۱۰۰
جو	۱۷	-۱۰۰
سیب‌زمینی	۰	۳۳

منبع: یافته های پژوهش

www.SID.ir

Archive of SID

جهت بررسی آثار توسعه مکانیزاسیون بر سطح زیر کشت و سود ناخالص کشاورزان، طبق مطالعه Parhizkari & Sabouhi (2014)، ۲۰ درصد ساعات کار ماشینی برای هر محصول افزایش داده شد. نتایج نشان داد که در شهرستان بهار، سطح زیر کشت گندم و ذرت کاهش، جو افزایش و یونجه و سیب‌زمینی ثابت است. اما در شهرستان نهاوند، یونجه، گندم و جو کاهش، ذرت افزایش و سیب‌زمینی همانند بهار ثابت باقی می‌ماند. به‌دلیل اینکه ضریب فنی ساعات کار ماشینی هر محصول افزایش داده شده است، بر اساس ماهیت روش برنامه‌ریزی ریاضی منابع موجود در بین محصولات بازتخصیص می‌شود. به عبارت دیگر منابع موجود به محصولاتی که کاربرد ماشین‌آلات در آن‌ها سودآوری نسبی بیشتری دارد، تخصیص می‌یابد. از این‌رو کاهش سطح زیر کشت برخی از محصولات به دلیل کم بودن سودآوری آن‌ها نسبت به سایر محصولات شهرستان در استفاده از منابع موجود می‌باشد. با افزایش میزان استفاده از ماشین‌آلات در هر محصول، به شکل طبیعی، هزینه تولید زارعان افزایش خواهد یافت، اما مقدار تغییرات درآمد تعیین کننده اثر نهایی این سناریو بر سود کل هر منطقه است. بر این اساس اگر افزایش درآمد ناشی از اجرای این سیاست، بیش از افزایش هزینه‌های آن باشد؛ کل منافع کشاورزان منطقه بهبود خواهد یافت ولی اگر سود کم شود نشان می‌دهد که منطقه موردنظر با ترکیب کشت فعلی احتیاج کمتری به توسعه ماشینی‌کردن دارد. به طوری که با افزایش ساعت کار ماشینی الگوی کشت به سمتی می‌رود که منافع کشاورزان را تهدید می‌کند. نتایج تغییرات سود کل شهرستان‌ها نشان داد که با اعمال این سناریو سود کل در شهرستان بهار افزایش و در شهرستان نهاوند کاهش یافته است. بنابراین منطقه نهاوند نیاز کمتری به توسعه ماشینی‌کردن دارد. درصد تغییر سطح زیر کشت محصولات در جدول (۴) گزارش شده است.

جدول ۴- تغییرات سطوح زیرکشت با توسعه مکانیزاسیون (درصد)

	شهرستان بهار	شهرستان نهاوند
یونجه	۰	-۱۰۰
گندم	-۷۱	-۴۴
ذرت	-۱۰۰	۵۰
جو	۵۸	-۱۲
سیب‌زمینی	۰	۰

منبع: یافته های پژوهش

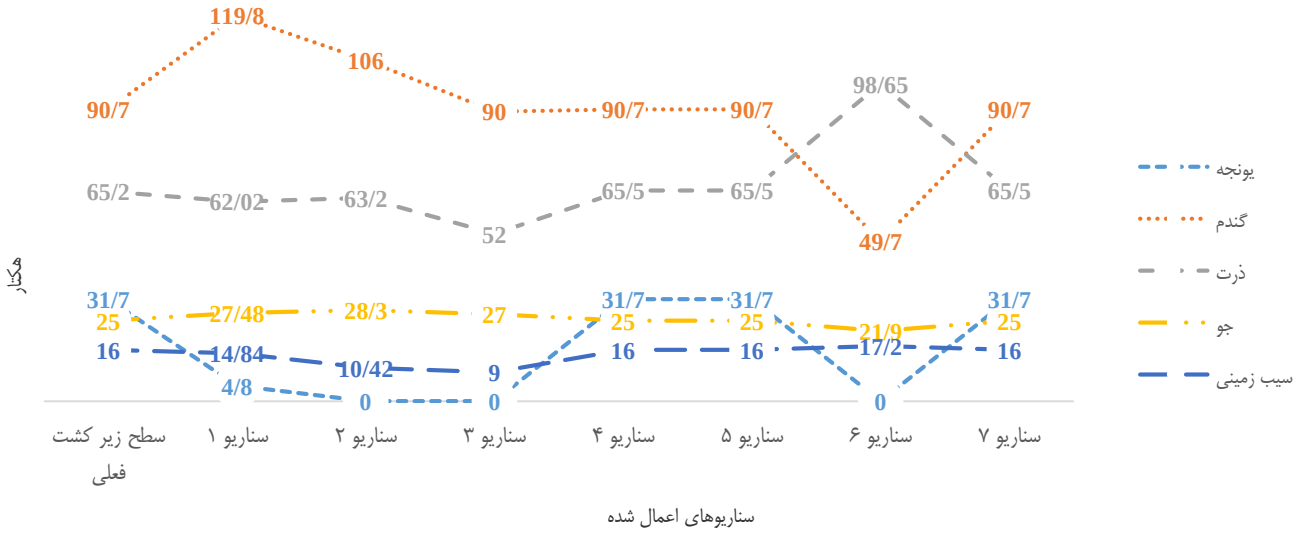
با کاهش منابع ارزشمند آب، استفاده از روش‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی بیش از پیش اهمیت می‌یابد. با تغییر شیوه‌های معمول آبیاری، بازده تا ۹۰ درصد افزایش می‌یابد که موجب صرفه‌جویی قابل توجه‌ای در مصرف آب می‌شود. در این پژوهش برای اعمال سناریو بهبود بازده آبیاری، بر اساس مطالعه Shini Dashtghel et al (2014) بازده آبیاری بارانی ۷۰ درصد و بازده آبیاری قطره‌ای ۹۰ درصد در نظر گرفته شد. با اعمال این تغییرات در هر دو شهرستان تغییری در سطوح کشت ایجاد نشد. به‌دلیل اینکه برای اعمال این سناریو، بازده آبیاری همه محصولات افزایش داده شده است، از این رو تغییری در رقابت محصولات برای منابع آبی موجود صورت نپذیرفته است.تحلیل حساسیت محدودیت آب نشان داد که با صرفه‌جویی ۵۵ درصدی در مصرف آب نیز می‌توان به سطح تولید و سود فعلی دست یافت. بنابراین چنین استنباط می‌شود که با توسعه شیوه‌های نوین آبیاری متناسب با شرایط هر منطقه، تا حدود زیادی می‌توان بر مشکل کم‌آبی پیروز شد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش Aghapour et al Sabbaghi (2012) مطابقت دارد.

برای مقایسه واکنش محصولات مختلف به سناریوها در هر شهرستان نمودارهای ۱ و ۲ رسم شده‌اند. در این نمودارها سناریوهای یک، دو و سه به ترتیب بیانگر کاهش ۱۲، ۲۱/۵ و ۳۲/۴ درصدی در مقدار آب، سناریوهای چهار و پنج، نشان‌دهنده کاهش ۷ و ۳۵ درصدی مصرف کود شیمیایی، سناریوی شش، توسعه ۲۰ درصدی مکانیزاسیون و سناریوی هفت، بهبود بازده آبیاری را منعکس می‌کند. نمودار یک نشان می‌دهد در شهرستان نهاوند سطح زیر کشت جو و سیب‌زمینی در

www.SID.ir

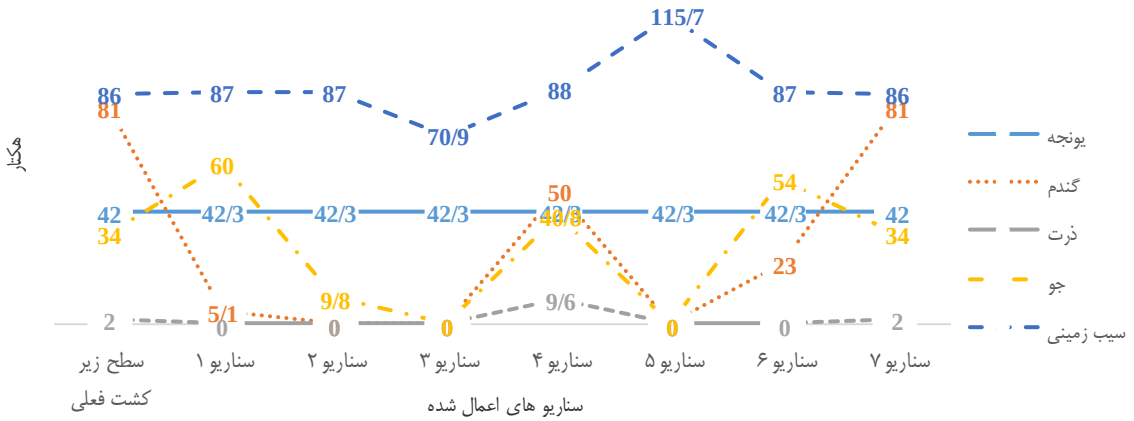
Archive of SID

برابر اعمال سناریوها تغییری نکرده است و ذرت با اجرای سیاست توسعه ماشینی‌کردن ۵۰ درصد افزایش کشت داشته است و نسبت به سایر سیاست‌ها واکنش چندانی نداشته است. همچنین براساس نمودار دو در شهرستان بهار سطح زیر کشت یونجه به اجرای سناریو-ها حساسیتی نشان نمی‌دهد که این امر می‌تواند ناشی از سود بالای کشت این محصول نسبت به سایر محصولات باشد. محصول سیب‌زمینی نیز با اعمال سناریوی پنجم، یعنی کاهش مصرف کود، افزایش در سطوح کشت را برخلاف سایر محصولات نشان می‌دهد که می‌توان گفت این عکس العمل به سبب استفاده بهینه از منابع محدود کود رخ می‌دهد، به عبارت دیگر به ازای هر کیلوگرم کود سود بیشتری نسبت به سایر محصولات به‌دست می‌آید.



نمودار ۱. تغییرات سطح زیرکشت محصولات شهرستان نهاوند

منبع: یافته های پژوهش



نمودار ۲. تغییرات سطح زیرکشت محصولات شهرستان بهار

منبع: یافته های پژوهش

www.SID.ir

Archive of SID

کشش سود نسبت به کاهش سطح زیرکشت شهرستان‌های بهار و نهاوند به ترتیب ۱/۱و ۳/۶۸ به‌دست آمد که بر این اساس در شهرستان بهار به ازای کاهش یک درصدی سطح زیرکشت، سود منطقه ۱/۱ درصد کاهش خواهد یافت. در شهرستان نهاوند نیز این عدد برابر با ۳/۶۸ درصد است. این تفسیر نشان‌دهنده بازدهی مناسب در بیشتر زمین‌های زراعی مناطق مورد مطالعه است. به عبارت دیگر می‌توان گفت به‌دلیل بازدهی بالای زمین‌های کشاورزی در این مناطق، کاهش یک درصدی سطح زیرکشت به کاهش بیشتری در سود کل منطقه منجر می‌شود.

برای بررسی تفاوت تغییرات الگوی کشت این دو شهرستان، ضریب تغییرات سطح زیرکشت محصولات هر شهرستان در اثر اجرای هفت سناریو مورد بررسی محاسبه و در جدول ۵ آورده شده است. اعداد این جدول بیانگر میزان نوسان سطح زیر کشت محصولات در هر شهرستان بر اثر اعمال سناریوها است. به عنوان مثال ضریب تغییرات سطح زیرکشت گندم در شهرستان بهار ۱/۱۹ و در شهرستان نهاوند برابر با ۰/۲۲ است. این اعداد نشان می‌دهند که سطح زیرکشت گندم در شهرستان نهاوند نسبت به شهرستان بهار در اثر اجرای سیاست‌ها ثبات بیشتری دارد و تغییرات کمتری از خود نشان داده است. در این جدول مشاهده می‌شود که محصولات ذرت و یونجه در شهرستان بهار به ترتیب بیشترین و کمترین ضریب تغییرات سطح زیرکشت دارند. مقایسه میانگین ضریب تغییرات سطح زیرکشت محصولات هر شهرستان در ردیف آخر این جدول نشان از نوسان بیشتر سطح زیر کشت محصولات شهرستان بهار در قبال سناریوهای اجرا شده نسبت به سطوح زیر کشت محصولات شهرستان نهاوند دارد. با توجه به اینکه محصولات شهرستان بهار بالاترین ریسک عملکرد را در بین شهرستان‌های استان دارند می‌توان گفت که ریسک بالای تولید در هر منطقه منجر به ریسک اجرای سیاست‌ها می‌شود. به این معنا که تغییرات قابل توجه عملکرد و به تبع آن ریسک بیشتر، کشاورزان را نسبت به تغییر وضعیت فعلی و اعمال محدودیت‌ها و اجرای سیاست‌های بیان شده حساس‌تر خواهد کرد.

جدول ۵- ضریب تغییرات سطح زیرکشت محصولات در شهرستان‌های نهاوند و بهار در اثر اجرای هفت سناریو

محصول	شهرستان بهار	شهرستان نهاوند
گندم	۱/۱۹	۰/۲۲
ذرت	۱/۹۶	۰/۲۰
جو	۰/۸۰	۰/۰۸
سیب‌زمینی	۰/۱۴	۰/۲۱
یونجه	۰	۰/۹۹
میانگین	۰/۸۲	۰/۳۴

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به‌طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که با کاهش منابع آب، در شهرستان نهاوند، سطح زیر کشت جو ثابت و یونجه به تدریج کم می‌شود و در شهرستان بهار یونجه ثابت مانده و محصولات گندم و ذرت از الگوی کشت حذف می‌شوند. نکته قابل توجه افزایش سطح زیر کشت گندم در شهرستان نهاوند است. بر این اساس لازم است در قالب راه‌کارهای مدیریتی در راستای کاهش مصرف منابع آب، از سیاست‌های جایگزین مانند ترویج روش‌های نوین آبیاری و مدیریت مشارکت مردمی بهره‌گیری شود و تعیین الگوی بهینهٔ کشت بر اساس نیاز آبی منطقه صورت گردد.

با اعمال سیاست کاهش مصرف کود شیمیایی، در شهرستان بهار سطح زیرکشت یونجه ثابت مانده و گندم، ذرت و جو از الگوی کشت حذف می‌شوند اما در شهرستان نهاوند این سیاست تغییری در الگوی کشت ایجاد نمی‌کند که با تحلیل حساسیت محدودیت‌های کود مشخص شد که تا کاهش ۴۰ درصدی مقدار مصرف کود، همچنان الگوی کشت تغییری نخواهد کرد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود که افزایش برنامه‌های ترویجی و آموزشی کشاورزان جهت کاهش مصارف کود درشهرستان نهاوند در اولویت قرار بگیرد.

نتایج توسعه مکانیزاسیون نشان داد که در شهرستان بهار، سطح زیر کشت گندم و ذرت کاهش، جو افزایش و یونجه و سیب‌زمینی ثابت است. اما در شهرستان نهاوند، یونجه، گندم و جو کاهش، ذرت افزایش و سیب‌زمینی همانند بهار ثابت باقی می‌ماند. با اعمال این سناریو سود کل در بهار افزایش و در نهاوند کاهش می‌یابد. در این

www.SID.ir

Archive of SID

خصوص تخصیص حمایت‌های بودجه ای (BP) از نوع تأمین زیرساخت‌های توسعه مکانیزاسیون در شهرستان بهار پیشنهاد می‌شود.

با اعمال افزایش بازده آبیاری در هر دو شهرستان تغییری در سطوح کشت ایجاد نشد و تحلیل حساسیت محدودیت آب نشان داد که با صرفه‌جویی ۵۵ درصدی در مصرف آب نیز می‌توان به سطح تولید و سود فعلی دست یافت. بنابراین نتایج موکد این است که با توسعه شیوه‌های نوین آبیاری متناسب با شرایط هر منطقه، تا حدود زیادی می‌توان بر مشکل کم‌آبی پیروز شد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش Aghapour Sabbaghi et al (2012) مطابقت دارد. از این‌رو پیشنهاد می‌شود که در خصوص صرفه‌جویی در منابع آبی و اهمیت تخصیص یارانه آبیاری تحت فشار به این مناطق توجه بیشتری شود.

با توجه به این‌که کشش سود نسبت به کاهش سطح زیرکشت در هر دو شهرستان بالای یک است، لذا توصیه می‌شود طرح کم‌کاشت با دقت بیشتری مدیریت شود. در این راستا منافع (میزان کاهش آب مصرفی) و هزینه‌های اجرای طرح (کاهش سود کل) ارزیابی و مقایسه شود و بر مبنای اولویت‌های سیاستگذار تصمیم‌گیری شود. در صورت اجرای این طرح باید منافع کشاورزان با توسعه و ترویج الگو کشت مناسب تضمین گردد. در غیر این‌صورت حمایت‌های دولتی جهت جبران این خسارت‌ها لحاظ گردد.

به‌طور کلی می‌توان گفت که بر اساس نتایج مطالعه، اولاً اجرای سیاست‌های یکسان حتی در شهرستان‌های یک استان نتایج یکسانی ندارد و منجر به تغییرات بسیار متفاوتی می‌شود. ثانیاً در شهرستان بهار به عنوان پرریسک‌ترین شهرستان استان، واکنش محصولات به اجرای سناریوها نوسان زیادی نسبت به شهرستان نهاوند دارد. بر این اساس توجه به سیاست‌های منطقه‌ای امری ضروری در برنامه‌ریزی‌های کلان خواهد بود.

REFERENCES

1. Aghapour Sabbaghi, M., Yazdani, S., Salami, H., & Peykani, Gh. (2012). Model of Optimal and Sustainable use of Water Resources in Agricultural Sector (case study of Hamedan- Kabodarahang Plain). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development*. 42(2), 313-322.
2. Agh, M., Julayi, R., Karamatzadeh, A., & Shirani Beid Abadi, F. (2016). Determination of cropping pattern with emphasis on fertilizer and water use reduction policy in Mazandaran province (Case study: Behshahr city). *Soil management and sustainable production*. 5(3), 247-259
3. Agricultural Organization of Hamedan Province. (2016). http://hamedan.agri-jahad.ir.
4. Arjmandi, A., & Mehrabi Bashrabadi, H. (2014). Consideration of changes in the pattern of cultivation of crops in Iran during the period 1983-84 to 2009-2010. *Agricultural Economics*. 7(4), 87-104.
5. Bagheri, N. Mo'azen, A.(2008). Optimization Strategy of Agricultural Mechanization Development in Iran. 5th National Congress of Agricultural Machinery and Mechanization.
6. Bakhshi, M., & Peykani, Gh. 2012. Simulation of direct support policy in the subsection of agriculture (application of the Positive Planning Approach and Maximum Entropy). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development*. 42(2), 501-511.
7. Bakhshude, M., & Akbari, A. (2014). Production economy and its application in agriculture. (4th ed.). University of Bahonar Kerman Publications. Kerman. Iran
8. Bani Asadi, M., & Varmazyari, H. (2015). Investigating factors affecting labor productivity, income distribution and poverty in rural areas of Iran. Quarterly *Journal of Village and Development, Institute for Planning Research, Agricultural Economics and Rural Development, Ministry of Jihad-e-Agriculture*, 17 (4), 1-23.
9. Cortignani, R., & Severini, S. (2009). Modeling farm-level adoption of deficit irrigation
10. Cui, T., Zhang ,D., Yang, L., & Gao, N. (2012). Design and experiment of collocated-copying and semi-low-height planting-unit for corn precision seeder. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*. 28(1),18-23.
11. Das, P.S., & Kar, A .(1995). Decision making under uncertainty: Bayesian approach: A case study of Aman paddy in Midnapore district" , Indian *Journal of Agricultural Economics*, 50(1), 59-68.
12. Eskandari Dameneh, H., Nowruzi, H ., Khosravi, H ., Rafiee, H ., & Taheri, A. (2014).Feasibility study of low crop plan implementation in order to revive Jazz Morian wetland, case study of Jiroft city. *Journal of Rural Development Strategies*.2(3), 287-298.
13. Frankfurter, G.M., Philips. H.E., & Seagle, J.P. (1971). Portfolio selection: The effect of uncertainty means, variances, and covariances. *Journal of Financial and Quantilative Analisis*, 6: 1251-62.

www.SID.ir

Archive of SID

14. Henry de Frahan, B., Buysse, J., Polomé, P., Fernagut, B., Harmignie, O., Lauwers, L.,Van Huylenbroeck, G., & Van Meensel, J. (2005). Positive Mathematical Programming for Agricultural and Environmental Policy Analysis: Review and Practice. In: A. Weintraub, T. Bjorndal, R. Epstein and C. Romero (Eds.), *Management of Natural Resources*: A Handbook of Operations Research Models, Algorithms and Implementations.
15. Howitt, R.E., Medellin-Azuara, J., MacEwan, D., & Lund, R. (2012). Calibrating disaggregate economic models of agricultural production and water management. *Science of the Environmental Modeling and Software*, 38(2), 244-258.
16. Howitt R.E. (2005). PMP based production models- development and integration. *The future of rural Europe in the global agriculture food system*, Denmark, 23-21.
17. Howitt, R.E., Medellin-Azuara, J., & MacEwan, D. (2009). Estimating the economic impacts of agricultural yield related changes for California. Final Paper, a Paper from California Climate Change Center, 29P
18. Jamshidi, A., Timuri, M., Hazeri, M., & Rusta, M. (2010). Effective Factors on Participation of Farmers in Implementation of Land Consolidation Plan in Ilam Province: A Case Study of Shirvan and Chardavol, *Rural Development Quarterly*, 12 (1), 109-127.
19. Kasnakoglu, H., & Bauer, S. (1998). Concept and Application of an Agricultural Sector Model for Policy Analysis in Turkey. In: Agricultural Sector Modeling. S. Bauer and W.Henrichsmeyer (Eds), Vauk Verlag: Kiel.
20. Kim, C. (2001). Developing Policies for Agriculture and the Environment, Korea Rurul Economic Institute, Working Paper.
21. Lin, W., Dean, G., & Moore, C. (1974). An empirical test of utility versus profit maximization in agricultural production American *Journal of Agricultural Economics*, 56(3), 497-508.
22. Parham, H., Jafarzadeh, N., Dehghan, s., & Kian Ersi, F. (2008). Changes in nitrogen and phosphorus concentration and some physical parameters of soil and chemical in the lake behind the Karkhe dam and determination of its biolan. *Journal of Science, Shahid Chamran University*, 17 (2): 117-125.
23. Parhizkari, A., & Sabouhi, M. (2014). Economic Analysis of the Effects of Technology Development and Mechanization on Agricultural Production in Qazvin Province. *Agricultural Economics Research*. 5(4), 1-23.
24. Parikh, A. (1966) State-wise Growth Rate in Agricultural Output: An Econometric Analysis. Artha Vijnana, 8(1): 1-52
25. Paris, Quirino. (1979). Revenue and cost uncertainty, generalized mean-variance, and linear complementarity problem .Am. *Agr. Econ*., 61(2), 268-275.
26. Pishbahar, E., & Khodabakhshi, S. (2015). Effects of eliminating subsidies on agricultural inputs on cropping pattern in Hamadan province.*Iranian Journal of Agriculture Economics and Development Research*, 46(3), 551-558.
27. Shini Dashtghel, A., Noori, M., & Minaei,S. (2013). Study of transmission and distribution efficiencies and providing solutions to reduce water losses in the irrigation network of Dez (Case study of Sabili channels and (E (4)), The fourth national conference on irrigation networks management and Drainage, Ahvaz, Shahid Chamran University of Ahvaz.
28. Timmer, C.P. (1997) Farmers and Markets: The Political Economy of New Paradigms. *American Journal of Agricultural Economics*, 79(1), 621-627.
29. Torkamani, J. (1996). Decision criteria in risk analysis: An application of stochastic dominance with respect to a function. 1-18.

i. using Positive Mathematical Programming. *Agricultural Water Management*, 96(2), 1785-1791.

30. Weersink, A., Livernois, J.,& Shogren, J.F., & Shortle, J.S. (1998). Economic Instruments and Environmental Policy in agriculture. J. Can. *Public Policy*. 24(3), 309-327.
31. Yang, S.L., Milliman, J.D., Li, P., & Xu, K. (2011). 50000 dams later: erosion of the Yangtze River and its delta. *Glob Planet Change*, 75, 14–20.

www.SID.ir