

بررسی تأثیر هدفمندسازی یارانه‌ها بر مصرف نهاده آب در الگوی کشت محصولات زراعی در مناطق بیابانی (مطالعه موردی: شهرستان هرات)

۱- الهه شیخعلیشاهی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی- مدیریت مناطق خشک و بیابانی، دانشگاه یزد

۲- حمید سودائی‌زاده*، استادیار دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد
hsodaie@yazd.ac.ir

۳- احمد فتاحی، استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه اردکان

۴- محمدعلی حکیم‌زاده، استادیار دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد

دریافت: ۱۳۹۳/۰۳/۱۲

پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۲۴

چکیده

پرداخت یارانه‌ها یکی از سیاست‌های حمایتی دولت از بخش‌های اجتماعی و اقتصادی است. برنامه‌ریزان اقتصادی در تلاش‌اند تا متغیرهای مؤثر بر رشد بخش کشاورزی را مدل‌سازی کنند. هدف از این مطالعه، تأثیر هدفمندسازی یارانه‌ها بر مصرف نهاده آب و تعیین الگوی کشت محصولات زراعی، در یکی از شهرستان‌های استان یزد (هرات) است که با توجه به میزان منابع مورد نیاز در شرایط قبل و بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها، سود حاصل در بخش زراعت منطقه هرات تعیین شد و با استفاده از برنامه‌ریزی خطی (نرم افزار لیندو) الگوی کشت بهینه محصولات زراعی منطقه نیز مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا با تشکیل تابع سود در مورد هفت محصول زراعی عمده منطقه هرات، مقدار سود در هکتار، در هر دو دوره قبل و بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها محاسبه و سپس ترکیب کشت بهینه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که اجرای سیاست هدفمندسازی یارانه‌ها منجر به افزایش سود در هکتار در ترکیب کشت منطقه شده است.

واژگان کلیدی: اقتصاد، کشاورزی، هدفمندسازی یارانه‌ها، برنامه‌ریزی خطی، سود، کشت بهینه

مقدمه

می‌تواند افزایش درآمد بهره‌برداران را که برای آنها فعالیت کشاورزی علاوه بر یک فعالیت اقتصادی به عنوان شیوه‌ای از زندگی نیز محسوب می‌شود، به دنبال داشته باشد. به همین دلیل در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی و کلان کشورهای مختلف، افزایش بهره‌وری استفاده از منابع یکی از مهم‌ترین شاخصهای مورد توجه در توسعه کشاورزی بوده است. یکی از راهکارهای مناسب برای افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی، اصلاح الگوی کشت محصولات با توجه به معیارهای اقتصادی در مناطق مختلف و همچنین در نظر گرفتن محدودیت‌های فنی و عوامل تولید است (Alimohammadi et al., 2010).

اهمیت کشاورزی و نقش آن در توسعه اقتصادی کشورها، آن را به عنوان یکی از محورهای اساسی توسعه در کشورهای در حال توسعه مطرح ساخته است. بدست آوردن ترکیبی از محصولات که بتواند بیشترین درآمد را از مصرف هزینه ثابتی برای زارع داشته باشد و یا کمترین هزینه ایجاد یک درآمد ثابت را در بر داشته باشد اهمیت ویژه‌ای دارد (Estealaji et al., 2008).

با توجه به تقاضای در حال افزایش محصولات کشاورزی، افزایش بهره‌وری استفاده از منابع کمیاب، ضرورتی انکارناپذیر است. بهره‌برداری مطلوب از این منابع، افزون بر تأمین تقاضای جامعه به عنوان یک هدف کلان،

هدف برای محققان و برنامه‌ریزان مورد توجه است (Rezapour Tabari et al., 2008; Alimohammadi et al., 2010).

این هدف علاوه بر هدف تأمین حداکثر بازده ناخالص و تخصیص بهینه آب در بهینه‌سازی الگوهای زراعی، از اهداف مشخص بسیاری از مطالعات از جمله مطالعه Berbel, 2000, Bender & Simonovic, 2000, Bartolini et al., 2007 بوده است. هدف اصلی این تحقیق، بررسی تأثیر هدفمندسازی یارانه‌ها بر مصرف نهاده آب در الگوی کشت محصولات زراعی در شهرستان هرات می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه براساس اطلاعات جمع‌آوری شده، در طی سال ۹۲-۱۳۹۱ از اداره جهاد کشاورزی استان یزد، اداره جهاد کشاورزی شهرستان خاتم، زارعین منطقه و همچنین با استفاده از نرم‌افزار لیندو انجام گرفته است.

شهرستان خاتم یکی از شهرستان‌های استان یزد در مرکز ایران است. شهر هرات مرکز این شهرستان است. جمعیت شهرستان خاتم در سال ۱۳۸۹، برابر با ۳۴۷۸۰ نفر بوده است. این شهرستان مهم‌ترین قطب کشاورزی استان یزد محسوب می‌شود. وجود منابع آبی فراوان از جمله سفره‌های وسیع آب‌های زیرزمینی، همجواری با شهرستان سرسبز بوانات (فارس) و قرار گرفتن در مسیر رودخانه بوانات چشم‌انداز نویدبخشی را برای کشاورزی این منطقه ترسیم کرده است. چاه آرتزین هرات نمونه‌ای از فراوانی آب در این منطقه است. شهرستان خاتم با وسعت ۷۹۳۱ کیلومتر مربع در مختصات ۳۱ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۵۴ شمالی و ۴۰ دقیقه طول شرقی واقع گردیده است. این شهرستان از شمال با شهرستان مهریز از شمال غرب با شهرستان ابرکوه از شرق با شهرستان شهربابک (استان کرمان) از غرب به شهرستان بوانات (استان فارس) و از جنوب با شهرستان نیریز (استان فارس) هم‌مرز می‌باشد. این شهرستان در جنوبی‌ترین نقطه استان یزد و حد فاصل استان‌های فارس و کرمان و با ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است.

کشاورزی بخش عمده‌ای از صادرات را در روابط تجاری بین‌المللی به خود اختصاص می‌دهد. اکثر کشورها جهت حمایت از بخش کشاورزی و توسعه صادرات کشاورزی، اعطای یارانه‌های داخلی و صادراتی را در سیاست‌های اقتصادی خود قرار داده‌اند. (Shirvi et al., 2009).

اهمیت نقش یارانه‌ها در اقتصاد بر کسی پوشیده نیست، اما برای بهره‌مندی کامل از مزایای این اهرم کلیدی، چگونگی توزیع و تخصیص آن مهم‌تر است. بخش کشاورزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی در ایران است که پس از بخش انرژی بیشترین سهم یارانه‌های کشور را به خود اختصاص داده است (Karimi et al., 2010).

Kiani, 1999، در بررسی مقادیر بهینه اقتصادی نهاده‌ها در زراعت گندم، با به کارگیری توابع درجه دوم، ریشه دوم، ریشه ۱/۵ و شاخص دیویژیا، نتیجه گرفته است که بهره‌برداران با مصرف بیشتر نهاده بذر و جانشینی بیشتر ماشین‌افزار به جای نیروی کار و استفاده کمتر از نهاده کود شیمیایی به تولید بیشتر و در نتیجه سود بیشتر دست خواهند یافت.

Mehrabi basharabadi, 1995، بهره‌وری عوامل تولید پسته در شهرستان رفسنجان را با استفاده از تابع تولید چندجمله‌ای بررسی کرده است. نتایج نشان داد که در استفاده از کود حیوانی، کود شیمیایی، سم، نیروی کار و ماشین‌آلات به ترتیب ۳۳/۳، ۱۷/۴، ۳۲/۶، ۱۰/۴، ۲/۰۸ درصد از کشاورزان از بهره‌وری نهایی منفی برخوردار بوده‌اند. همچنین، به دلیل کمبود شدید آب در منطقه، مصرف آب کشاورزان کمتر از حد بهینه بوده است.

Koopahi & Kazemnezhad, 1996، بهره‌وری عوامل تولید چای با استفاده از تابع تولید را بررسی کردند. نتایج نشان داد که عوامل زیادی در تولید مؤثرند؛ البته کود و آب بیشترین اثر را دارند ولی در کل، بهره‌وری عوامل تولید پایین بوده است. تحقق هدف افزایش بهره‌وری از طریق تأمین حداکثر بازده ناخالص کشت محصولات، در الگوی کشت مناطق مختلف در مطالعات Rastegaripour & Dopler et al., 2002 و همچنین Sabouhi, 2010 مورد توجه قرار گرفته است. از طرف دیگر، استفاده پایدار از منابع آبی کمیاب به عنوان یک

برنامه‌ریزی خطی

برنامه‌ریزی خطی، مدلی ریاضی برای جست‌وجو و انتخاب بهترین برنامه از میان مجموعه راه‌های ممکن است. از آن جا که تمامی روابط ریاضی این مدل از نوع درجه یک هستند، مدل، خطی نامیده می‌شود.

هر مدل برنامه‌ریزی خطی از سه قسمت تشکیل می‌شود:

۱- تابع هدف^۱: تابعی است ریاضی که از متغیرهای تصمیم تشکیل یافته و بیانگر هدف مدل است. این تابع نشان-دهنده حداکثر کردن سود یا حداقل کردن هزینه است عمدتاً به یکی از دو صورت زیر است (Mehregan, 2005):

$$\text{Max } Z = \sum_{j=1} c_j x_j \quad (1)$$

یا

$$\text{Min } Z = \sum_{j=1} c_j x_j \quad (2)$$

که در این مطالعه از تابع هدف Max Z در نرم‌افزار لیندو به صورت زیر استفاده شده است:

$$\text{Max } Z = (P_y - T_c) \quad (3)$$

P_y : درآمد حاصل از هر محصول در هکتار

T_c : هزینه‌های مصرفی هر محصول در هکتار

$$\text{عملکرد} \times \text{قیمت هر کیلوگرم محصول} = \text{درآمد}(P_y) \quad (4)$$

۱- محدودیت^۲: عبارت است از یک معادله یا نامعادله متشکل از متغیرهای تصمیم که محدودیت‌های مدل را برای دستیابی به اهداف مدل بیان می‌کند.

۲- وضعیت‌های متغیرهای تصمیم: متغیر تصمیم با توجه به مصداق واقعی تعیین شده، عمدتاً به یکی از دو صورت است:

الف) متغیر تصمیم غیرمنفی

ب) متغیر تصمیم آزاد در علامت: در این حالت می‌تواند مقادیر مثبت، منفی یا صفر را اختیار کند (Mehregan, 2005).

لیندو

شهرستان از لحاظ منابع سطحی بسیار ضعیف است در نتیجه، منابع آب زیرزمینی نقش بسیار مهمی را در تأمین آب شهرستان خواهند داشت. منابع تأمین کننده آب زیرزمینی شهرستان در سال ۱۳۹۰ از ۵۳۷ حلقه چاه با حجم تخلیه ۹۹/۴۲ میلیون مترمکعب و ۱۰ قنات با حجم تخلیه ۶/۳۵ میلیون متر مکعب تشکیل شده است. مجموع آب زیر زمینی برداشت شده در سال آبی ۹۱-۱۳۹۰ برابر با ۱۰۵/۷۷ میلیون متر مکعب بوده است که از این مقدار ۸۶٪ به بخش کشاورزی، ۷٪ بخش شرب و بهداشت و ۷٪ به بخش صنعت شهرستان اختصاص یافته است.

معرفی مدل

لیندو^۳ از حروف ابتدایی عبارت Linear Interactive and Discrete Optimizer به معنای بهینه‌ساز گسسته خطی و در ارتباط دوطرفه با کاربر اخذ گردیده است. از این بسته نرم‌افزاری در حل مسائل برنامه‌ریزی خطی، عدد صحیح و درجه دو استفاده می‌شود.

این بسته نرم‌افزاری می‌تواند در زمینه‌های مختلفی از قبیل برنامه‌ریزی تولید، زمان‌بندی، تخصیص بودجه و سایر فعالیت‌های صنعتی که به مسائل بهینه‌سازی مربوط است، مورد استفاده قرار گیرد. در ابتدا، لیندو در دهه ۸۰ به وجود آمد و سپس به صورت نرم افزار شی‌گرا با امکاناتی مناسب، تحت محیط ویندوز در آمد (Winston, 2001).

اصول اولیه در لیندو

از لیندو می‌توان به سه روش اصلی استفاده نمود:

۱- حل مسائل به صورت وارد کردن آن از طریق صفحه کلید، با امکان برقراری ارتباط دوطرفه با کاربر.

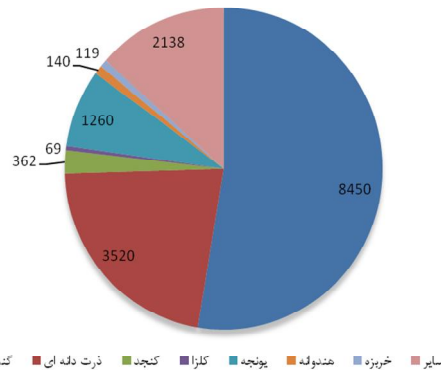
۱- Objective function

۲- Constraint

۳- یک یا چند محدودیت: در این مطالعه تعداد ۵ محدودیت مورد بررسی قرار گرفته است (Winston, 2001).

نتایج و بحث

مطالعه مذکور در شهرستان خاتم واقع در استان یزد صورت گرفت. در منطقه مورد مطالعه محصولات مختلفی کشت می‌گردند و از جمله مهمترین آنها که در این مطالعه در نظر گرفته شده‌اند، می‌توان به گندم، ذرت دانه‌ای، کنجد، کلزا، یونجه، هندوانه و خربزه اشاره نمود. سطح زیر کشت محصولات زراعی در این منطقه در (شکل ۱) نمایش داده شده است.



شکل ۱- سطح زیر کشت محصولات زراعی شهرستان هرات (هکتار)

درآمد حاصل از هر محصول در هکتار قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها در جدول ۱ و بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها در جدول ۲ در ادامه آمده است که طبق رابطه ۴ محاسبه شده است و در شکل ۲ مورد مقایسه قرار گرفته‌اند.

هزینه محدودیت‌های مصرفی برای هر محصول قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها در جدول ۳ و بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها در جدول ۴ در ادامه آمده است.

محدودیت‌های مورد بررسی در این مطالعه شامل: آب، بذر، سم، کود و ادوات کشاورزی می‌باشد که به صورت زیر وارد نرم‌افزار لیندو گردید:

$$5287.68x_1 + 9914.4x_2 + 5287.68x_3 + 3034.8x_4 + 16524x_5 + 6609.6x_6 + 9914.4x_7 \leq 104647153$$

۲- حل مسائل با استفاده از فایل‌هایی که در جای دیگر ایجاد گردیده و به صورت مکتوبی از دستورات و داده‌های ورودی است.

۳- تشکیل دادن بخشی از یک برنامه جامع شامل کدهای مورد نیاز و کتابخانه‌های بهینه‌سازی لیندو.

وارد کردن یک مدل در نسخه تحت ویندوز لیندو، شبیه تایپ کردن در یک محیط پردازشگر متنی تحت ویندوز است. یک مدل در لیندو به موارد زیر نیاز دارد:

۱- یک تابع هدف: در این مطالعه تابع Max در نظر گرفته شده است.

۲- یک یا چند متغیر: در این مطالعه تعداد ۷ متغیر در نظر گرفته شده است.

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، معادله خطی حداکثر سود قبل و بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها بصورت زیر می‌باشد:

تابع هدف مربوط به قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها

$$\text{Max } Z = 688869.6x_1 + 30832368x_2 + 1127314.6x_3 + 353961x_4 + 42482905x_5 + 29525087x_6 + 23425943x_7$$

تابع هدف مربوط به بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها

$$\text{Max } Z = 271862.4x_1 + 49333242x_2 + 2754912.4x_3 + 285714x_4 + 73571070x_5 + 46822078x_6 + 50558742x_7$$

در این معادلات، $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ و x_7 به ترتیب گندم، ذرت، کنجد، کلزا، یونجه، هندوانه و خربزه می‌باشد.

جدول ۱- درآمد حاصل از هر محصول در هر هکتار قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها (تومان)

محصول	درآمد
گندم	۲۱۰۰۰۰۰
ذرت	۳۳۶۰۰۰۰
کنجد	۲۳۷۵۰۰۰
کلزا	۱۵۶۰۰۰۰
یونجه	۴۴۰۰۰۰۰
هندوانه	۳۰۰۰۰۰۰
خریزه	۲۴۰۰۰۰۰

جدول ۲- درآمد حاصل از هر محصول در هر هکتار بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها (تومان)

محصول	درآمد
گندم	۳۳۶۰۰۰۰
ذرت	۵۴۶۰۰۰۰۰
کنجد	۵۷۰۰۰۰۰
کلزا	۲۸۸۰۰۰۰
یونجه	۷۷۰۰۰۰۰۰
هندوانه	۴۸۰۰۰۰۰۰
خریزه	۵۲۰۰۰۰۰۰

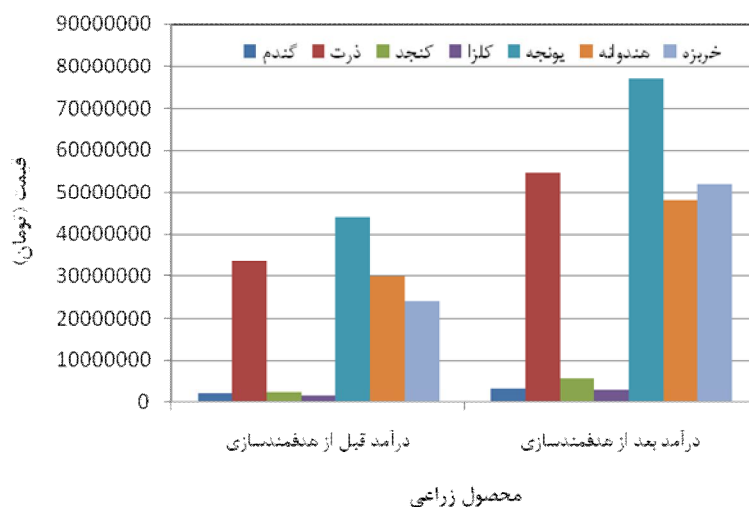
$$250x_1 + 30x_2 + 8x_3 + 8x_4 + 30x_5 + 5x_6 + 5x_7 \leq 2260643$$

$$128x_1 + 121.25x_2 + 121.75x_3 + 121.75x_4 + 124.25x_5 + 78.25x_6 + 78.25x_7 \leq 1737696$$

$$2.2x_1 + 0x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 3.5x_5 + 1x_6 + 1x_7 \leq 24121$$

$$550x_1 + 550x_2 + 280x_3 + 370x_4 + 400x_5 + 400x_6 + 400x_7 \leq 7317990$$

اطلاعات جدول ۱ نشان می‌دهد که قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها، در هر هکتار، کمترین درآمد مربوط به کلزا به میزان ۱۵۶۰۰۰۰ تومان و بیشترین درآمد مربوط به یونجه به میزان ۴۴۰۰۰۰۰۰ تومان می‌باشد و همچنین با توجه به (جدول ۲) مشاهده می‌شود که بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها، کمترین درآمد مربوط به کلزا به میزان ۲۸۸۰۰۰۰ تومان و بیشترین درآمد مربوط به یونجه به میزان ۷۷۰۰۰۰۰۰ تومان می‌باشد. در مورد هزینه‌ها نیز با توجه به اطلاعات (جدول ۳) مشاهده می‌شود که قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها در هر هکتار کمترین هزینه مربوط به هندوانه به میزان ۴۷۴۹۱۳ تومان و بیشترین هزینه مربوط به ذرت به میزان ۲۷۶۷۶۳۲ تومان می‌باشد.



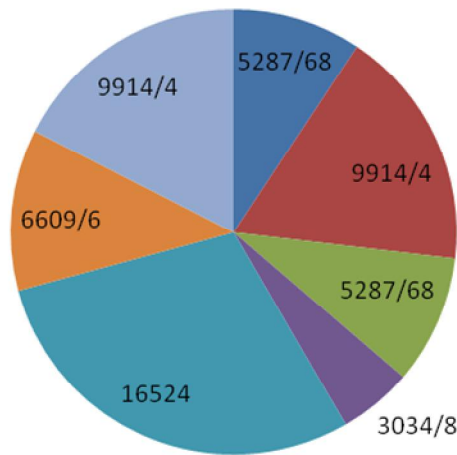
شکل ۲- درآمد حاصل از هر محصول در هر هکتار قبل و بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها

جدول ۳- هزینه محدودیت های مصرفی برای هر محصول قبل از هدفمندسازی یارانهها (تومان)

محصول	محدودیت					
	آب	بذر	سم	کود	ماشین	جمع
گندم	۱۵۸۶۳۰/۴	۱۰۸۷۵۰	۱۹۶۰۰	۲۸۷۷۵	۱۰۹۵۳۷۵	۱۴۱۱۱۳۰/۴
ذرت	۲۹۷۴۳۲	۸۷۰۰۰	.	۲۸۴۵۰	۲۳۵۴۷۵۰	۲۷۶۷۶۳۲
کنجد	۱۵۸۶۳۰/۴	۷۲۰۰	۱۶۰۰۰	۱۴۹۰۵	۱۱۹۳۷۵۰	۱۳۹۰۴۸۵/۴
کلزا	۹۱۰۴۴	۲۵۶۰۰	۲۰۰۰۰	۱۹۱۴۵	۱۲۰۶۰۳۹	۱۲۰۶۰۳۹
یونجه	۴۹۵۷۲۰	۱۰۵۰۰۰	۳۱۰۰۰	۲۲۱۲۵	۸۶۳۲۵۰	۱۵۱۷۰۹۵
هندوانه	۱۹۸۲۸۸	۳۲۵۰	۸۰۰۰	۲۲۱۲۵	۲۴۳۲۵۰	۴۷۴۹۱۳
خربزه	۲۹۷۴۳۲	۳۲۵۰	۸۰۰۰	۲۲۱۲۵	۲۴۳۲۵۰	۵۷۴۰۵۷

جدول ۴- هزینه محدودیت های مصرفی برای هر محصول بعد از هدفمندسازی یارانهها (تومان)

محصول	محدودیت					
	آب	بذر	سم	کود	ماشین	جمع
گندم	۳۷۰۱۳۷/۶	۱۴۲۵۰۰	۷۱۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۲۲۰۴۵۰۰	۳۰۸۸۱۳۷/۶
ذرت	۶۹۴۰۰۸	۱۵۰۰۰۰	.	۲۸۵۰۰۰	۴۱۳۷۷۵۰	۵۲۶۶۷۵۸
کنجد	۳۷۰۱۳۷/۶	۱۱۲۰۰	۷۰۰۰۰	۱۵۳۰۰۰	۲۳۴۰۷۵۰	۲۹۴۵۰۸۷/۶
کلزا	۲۱۲۴۳۶	۴۹۶۰۰	۵۸۰۰۰	۱۹۲۰۰۰	۲۵۹۴۲۸۶	۲۵۹۴۲۸۶
یونجه	۱۱۵۶۶۸۰	۳۳۰۰۰۰	۱۱۳۵۰۰	۲۳۵۰۰۰	۱۵۹۳۷۵۰	۳۴۲۸۹۳۰
هندوانه	۴۶۲۶۷۲	۵۵۰۰	۳۵۰۰۰	۲۳۵۰۰۰	۴۳۹۷۵۰	۱۱۷۷۹۲۲
خربزه	۶۹۴۰۰۸	۳۷۵۰۰	۳۵۰۰۰	۲۳۵۰۰۰	۴۳۹۷۵۰	۱۴۴۱۲۵۸



شکل ۳- مقدار آب مصرفی هر محصول در کل دوره رشد (m²)

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بنابراین میزان افزایش سود در حالت قبل از هدفمندسازی یارانه‌ها کمتر از حالت بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها می‌باشد.

سپس ترکیب بهینه کشت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مشخص شد که با شرایط موجود، در هر دو حالت

بعد از ورود اطلاعات به نرم‌افزار لیندو، نتایج نشان داد که سود حاصل از کشت ۷ محصول زراعی عمده در منطقه هرات، بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها ۱۰۱۲×۰/۷۴ و در حالت قبل از هدفمندسازی ۱۰۱۲×۰/۴۶ می‌باشد.

نیاز آبی محصولات انتخابی باید توجه نمود. طبق اطلاعات بدست آمده در منطقه هرات، این نتیجه بدست آمد که سازمان آب و فاضلاب نظارت چندان دقیق و مناسبی بر آب مصرفی کشاورزان نداشته و همین امر موجب عدم توجه کشاورزان به نیاز آبی محصولات انتخابی جهت کشت شده است. در نهایت به این نتیجه می‌رسیم که اجرای سیاست هدفمندسازی یارانه‌ها تأثیر مثبتی در افزایش سود داشته و اگر تمهیدات مناسبی در مورد تعلق یارانه به آب بخش کشاورزی صورت گیرد موجب توجه بیشتر کشاورزان در انتخاب محصول مناسب با نیاز آبی پایین خواهد شد.

قبل و بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها، کشت هندوانه بایستی در منطقه ترویج شود و سایر کشت‌ها به ازای هر هکتار مقدار مشخصی از سود را کاهش می‌دهد. نکته قابل ملاحظه اینکه ترکیب کشت، در هر دو حالت قبل و بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها تغییر نمی‌کند. در مورد محدودیت‌ها، محدودیت دوم (بذر) به ازاء هر واحد مصرف نهاده در حالت قبل از هدفمندی ۴۴۶۷ تومان و در حالت بعد از هدفمندی ۷۰۸۴ تومان ارزش ایجاد می‌کند.

با توجه به بررسی صورت گرفته مشخص شد که کشاورزان می‌توانند با رعایت صرفه‌جویی در استفاده از محدودیت‌های مورد بررسی و به ویژه آب که از محدودیت‌های اصلی منطقه می‌باشد سود بیشتری کسب نمایند. همچنین با توجه به شرایط منطقه به جز سود، به

References

- [1] Alimohammadi, S., and Hosseinzadeh, H. (2010). Conjunctive Use of Surface Water and Groundwater Resources in Abhar River Basin. *Journal of Water and Wastewater*, 3: 75-87.
- [2] Bartolini, F., Bazzani, G.M., Gallerani, V., Raggi, M., and Viaggi, D. (2007). The impact of water and agriculture policy scenarios on irrigated farming systems in Italy: An analysis based on farm level multi-attribute linear programming models. *Journal of Agricultural System*, 93, 90-114.
- [3] Bender, M.J., and Simonovic, S.P. (2000). A fuzzy compromise approach to water resource systems planning under uncertainty. *Journal of Fuzzy Sets and Systems*, 115, 35-44.
- [4] Berbel, J., and Gomez-Limon, J.A. (2000). The impact of water-pricing policy in Spain: An analysis of three irrigated areas. *Journal of Agricultural Water Management*, 43, 219-238.
- [5] Doppler, W., Salman, A.Z., Al-Karablieh, E.K., and Wolf, H.P. (2002). The impact of water price strategies on the allocation of irrigation water: The case of the Jordan Valley. *Journal of Agricultural Water Management*, 55, 171-182.
- [6] Estealaji, A.R., Ehsan, A., and Ghaderi, Kh. (2008). Determination of an optimized model for farm crops through mathematical programming methods. *Jornal of Iranian Agricultural Science*, 5 (1): 31-44.
- [7] Kiani, K. (1999). Investigation and determination of the optimal economic use of inputs in dryland wheat. *Journal of Agricultural Economic and Development*, 28: 77-108.
- [8] Karimi, F., and Zahedi., M. 2010. Determination of the optimal allocation of farm subsidies to consumers and producers (approaches: hierarchical analysis interval) *Journal of Agricultural Economics Researches*, 2 (4): 99-120.
- [9] Koopahi, M., and Kazemnezhad, M. (1996). Investigation the productivity of tea production using the production function. *Journal Journal of Economics and Agricultural Development*, 14: 43-59.
- [10] Mehrabi, basharabadi H. (1995). Investigation the productivity of the factor affecting pistachio production in Rafsenjan. Master of Science Thesis, Tarbiat Modares, University.
- [11] Mehregan, M.R. (2005). Operational research (linear programming and its applications). Salekan, Publication.
- [12] Rastegaripour, F., and Sabouhi, M. (2010). An optimization model for Kardeh reservoir operation using interval- parameter, multi-stage, stochastic programming. *Journal of Water and Wastewater*, 3: 88-98.
- [13] Rezapour Tabari, M., Maknoon, R., Ebadi, T. (2008). Multi-objective optimal model for surface and ground-water

conjunctive use management using SGAS and NSGA-II. *Journal of Water and Wastewater*, 1: 2-12.

[14] Shirvi, A., Nazarnejad, M. 2009. Legal effects of Iran accession to the World Trade Organization on agricultural subsidies regulations. *Journal of New Economic and Business*, 20: 177-197.

[15] Winston, W. (2001). *Introduction to mathematical programming applications and algorithms*. Translate by Zanjiriani Farahani, R., Asgari, N., and Modares Yazdi, M. Termeh Publication.

Determination of optimal cultivation pattern in arid areas with emphasis on water resources (Case study: city of Herat)

- 1- A. Sheikhalishahi, Watershed Management, Yazd University
- 2- H. Sodaiezhadeh*, Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, Yazd University
hsodaie@yazd.ac.ir
- 3- A. Fatahi, Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, Ardakan University
- 4- M.A. Hakimzadeh, Associate Professor, Faculty of Natural Resources, Yazd University

Received: 02 Jun 2014

Accepted: 15 Dec 2014

Abstract

Payment of subsidies is one of the government's policies to support social and economical sections. Policy makers and economic planners are trying to model the variables that affecting the growth of the agricultural section. This study conducted to evaluate the effect of subsidies on agricultural inputs, especially water and determine the pattern of cultivated crops in the province of Yazd (Herat). The amount of agricultural inputs used before and after instituting the subsidy was considered and finally benefit of agriculture in the Herat region is determined by using linear programming (software Lindau). On the hands, optimal cultivation pattern of cultivated crops was also studied. The profit function of 7 main crops in the Herat region, the amount of profit per hectare of cultivated field, before and after instituting the subsidy and optimal cultivation combination have been investigated. The results indicate that the policy of subsidies led to increases in profit per cultivated hectare in the region.

Keywords: economic, agriculture, subsidies, linear programming, profit, optimal cultivation