Archive of SID

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هشتم، شماره ۲۹، بهار ۱۳۷۹

ارزیابی اثر تغییر قیمت نهاده‌ها بر ستانده‌های کشاورزی در کرمان

دکتر احمد اکبری، محمد بخشوده*

چکیده

در سالهای گذشته قیمت انواع سموم و کودشیمیایی افزایش یافته است. محور اصلی چنین سیاستی برپایه این ایده که پایین بودن قیمت نهاده‌های پیشگفته سبب مصرف بی‌رویه آنها در تولید محصولات مختلف می‌شود؛ استوار بوده است. بر همین اساس در مطالعه حاضر آثار مختلف اعمال این سیاست در تولید محصولات زراعی استان کرمان بررسی شده است. در این راستا نخست با استفاده از یک نوع پرسشنامه و گفتگو با ۱۰۳ زارع در شهرستانهای جیرفت و کهنوج داده‌های مورد نیاز گردآوری شد، سپس آمارهای توصیفی مانند میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد بحث مطالعه همچون سطح زیرکشت محصولات و عملکرد آنها، میزان مصرف نهاده‌ها و بویژه مصرف سموم کودهای شیمیایی قبل و بعد از افزایش قیمت این نهاده‌ها، محاسبه و

* اعضای هیئت علمی بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

www.SID.ir

تجزیه و تحلیل شد، آنگاه به تفکیک زمان پیش از اعمال این سیاست و پس از آن، آثار احتمالی بر روی مصرف نهاده‌ها در یک هکتار، عملکرد و سطح زیرکشت محصولات، قیمت و درآمد به دست آمده از یک هکتار، تغییر در میزان بهره‌وری نهاده‌ها در تولید محصولات گوناگون و مواردی از این دست، به کمک آنالیز واریانس مورد بررسی قرار گرفت. افزون بر این در مطالعه حاضر، درصد تغییرات و نرخ رشد تولید، واردات و توزیع انواع سموم و کودهای شیمیایی در ایران محاسبه و بررسی شده است.

www.SID.ir

مقدمه

قیمتها به طور کلی نقش راهنما را در جریان تولید و مصرف کالاها به عهده دارند. بر همین اساس در شرایط ثابت، انتظار بر این است که هنگامی قیمت نهاده‌ای افزایش یافت مقدار کمتری از آن در جریان تولید به کار رود و در عوض دیگر نهاده‌ها جانشین آن شوند. با توجه به این مطلب با اعمال سیاستهای اخیر دولت در راستای افزایش قیمت سم و کودشیمیایی در سالهای گذشته، پیشبینی می‌شود موارد استفاده و مقدار به کارگیری نهاده‌های یاد شده جهتی خاص پیدا کند و بویژه از مصرف بی‌رویه آنها نیز جلوگیری شود. افزون بر این می‌توان احتمالاتی در زمینه تغییر نوع و سطح زیرکشت محصولات گوناگون، تغییر در عملکرد آنها و در نتیجه تغییرات احتمالی در میزان درآمد و هزینه محصولات، تغییر در مصرف دیگر نهاده‌های تولید و در نتیجه تغییر در قیمت آنها را از پیامدهای بعدی این سیاست به شمار آورد. مطالعه این دست آثار به صورت موردی، کمک مؤثری در راستای ارزیابی همه جانبه چنین سیاستی خواهد بود. بنابراین از راه پژوهش حاضر کوشش شده است، با به کارگیری آمار و ارقام موجود و دیگر داده‌های به دست آمده از کشاورزان نمونه در استان کرمان، وضعیت تولید محصولات زراعی پیش از اعمال این سیاست و پس از آن، بررسی شود.

اهمیت مطالعه

از آنجاکه برپایه نتایج به دست آمده از بعضی مطالعات و همچنین دیدگاههای کارشناسی، مصرف بسیاری از نهاده‌ها از جمله سم و کودشیمیایی پیش از افزایش قیمت آنها بی‌رویه بوده و در نتیجه آثار نامطلوبی بر جنبه‌های گوناگون تولید همچون عملکرد محصولات داشته است، بنابراین بررسی چنین ایده‌هایی در کنار دیگر نتایج به دست آمده از اعمال این سیاست، میزان موفقیت آن را آشکار خواهد ساخت؛ افزون بر این به دلیل گوناگون بودن محصولات کشاورزی در استان کرمان، انجام این مطالعه در منطقه یاد شده تأثیر افزایش قیمت نهاده‌های مورد نظر را با دقت فراوانی نشان خواهد داد.

هدفهای مطالعه

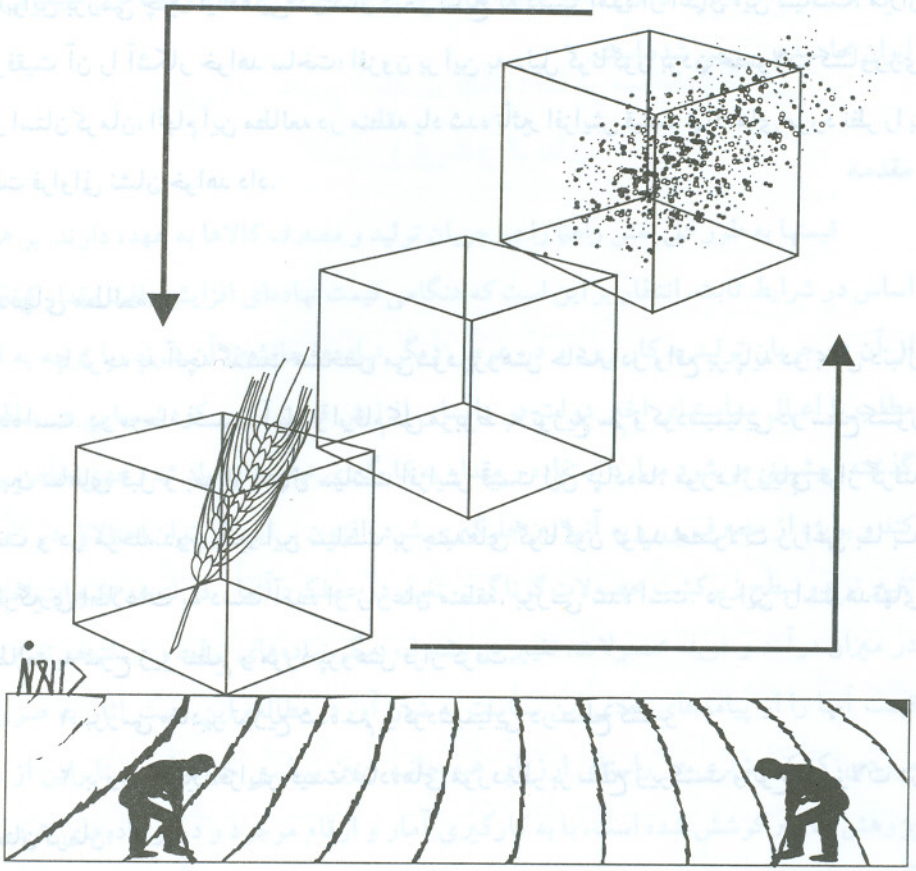
با توجه به آنچه گذشت مشخص می‌شود پژوهش حاضر در واقع بر پایه دو بخش دنبال شده است. در مرحله نخست، آمار و ارقام کلی مربوط به توزیع سم و کودشیمیایی در سطح کشور و بین سالهای قبل و بعد از اعمال سیاست افزایش قیمت این نهاده‌ها، مورد ارزیابی قرار گرفته است و در مرحله دوم تأثیر این سیاست بر جنبه‌های گوناگون تولید محصولات زراعی با به کارگیری اطلاعات به دست آمده از زارعان منطقه، بررسی شده است. در این راستا هدفهای مطالعه به شرح زیر تنظیم و مورد پژوهش قرار گرفت.

۱. بررسی مقادیر توزیع شده سم و کودشیمیایی در سطح کشور

۲. بررسی تأثیر افزایش قیمت نهاده‌های مورد نظر بر سطح زیرکشت و نوع محصولات در استان کرمان.

۳. مطالعه اثر اعمال سیاست یاد شده بر عملکرد و درآمد برگرفته از محصولات گوناگون در استان کرمان.

www.SID.ir



www.SID.ir

۴. بررسی تأثیرات این سیاست بر اقلام هزینه تولید محصولات در منطقه مورد مطالعه.

۵. محاسبه نسبت ارزش نهاده‌های سم و کود به ارزش محصول، و مقایسه این نسبت، پیش از اعمال سیاست یاد شده و پس از آن، در استان کرمان.

۶. بررسی تغییرات احتمالی در مصرف دیگر نهاده‌ها در اثر اعمال سیاست اخیر.

۷. ارائه پیشنهادها و نتایج کلی پیرامون میزان موفقیت سیاست افزایش قیمت سم و کودشیمیایی در سطح کشور.

فرضیه‌های مطالعه[1]

۱. در اثر افزایش قیمت سم و کود، مقدار مصرف این نهاده‌ها در تولید محصولات کاهش یافته است.

۲. با افزایش قیمت سم و کودشیمیایی، تولیدکنندگان از سطح زیرکشت محصولاتی که این نهاده‌ها را به طور نسبی بیشتر مصرف می‌کنند کاسته و دیگر محصولات را جانشین کرده‌اند.

۳. عملکرد محصولات گوناگون پس از افزایش قیمت نهاده‌های یاد شده کاهش یافته است.

۴. نسبت هزینه سم به ارزش تولید یک هکتار از محصولات در اثر افزایش قیمت سموم و کودهای شیمیایی، افزایش یافته است.

۵. بهره‌وری (تولید متوسط) سم و انواع کودشیمیایی پس از افزایش قیمت نهاده‌های موردنظر کاهش یافته است.

روش تحقیق

به منظور بررسی هدفهای پژوهش، دو نوع داده به کار رفته است. یک بخش از داده‌ها مربوط به سطح کشور بوده و به دست آوردن آن بیشتر به کمک نشریه‌های گوناگون وزارت کشاورزی انجام گرفته است؛ بخش دیگر داده‌ها نیز از راه گفتگو با زارعان جمع‌آوری شده است.

1. Hypothesis

www.SID.ir

زمان و مکان مطالعه

با توجه به مطالب پیشگفته مشخص می‌شود، متغیرها و معیارهای مورد مطالعه به طور کلی در چارچوب مقایسه سالهای پیش از به‌کار بستن سیاست افزایش قیمت سم و کودشیمیایی با سالهای پس از آن قرار گرفته است. بنابراین در مرحله نخست که آمارهای کلی تجزیه و تحلیل شده‌اند زمان مطالعه پس از سال ۱۳۶۰ بوده است. ولی داده‌های به دست آمده از زارعان به صورت مقطعی و مربوط به یکسال پیش از به‌کار بستن سیاست یعنی سال زراعی ۱۳۷۰ - ۷۱ و همچنین یکسال پس از به‌کار بستن سیاست موردنظر یعنی سال ۱۳۷۱ - ۷۲ بوده است.

داده‌های اخیر از زارعان مناطق جیرفت و کهنوج جمع‌آوری شده است. به طور عمده علت انتخاب مناطق پیشگفته عبارت است از: گوناگونی محصولات کشت شده در آن نواحی، دسترسی آسان به آن مناطق، نبود امکانات زمانی و مالی بسنده برای گسترده‌تر کردن مکان مطالعه به تمامی مناطق استان و در نهایت تولید محصولاتی همچون جالیز که به کارگیری عوامل تولید مانند سم و کود در به عمل آوردن آنها سهم مهمی دارد.

روش جمع‌آوری اطلاعات

آمار و ارقام اولیه با مراجعه مستقیم به نشریه‌ها و گزارشهای منتشره از سوی وزارت کشاورزی به دست آمده است. ولی برای جمع‌آوری دیگر داده‌ها یک نوع پرسشنامه فراهم و پس از انجام یک مطالعه مقدماتی، پرسشهای طرح شده در آن ارزیابی شد. در مرحله بعد با مراجعه به زارعان شهرستانهای جیرفت و کهنوج، در مجموع ۱۰۲ پرسشنامه تکمیل شد. از این تعداد، ۶۰ پرسشنامه مربوط به شهرستان جیرفت و ۴۲ پرسشنامه مربوط به شهرستان کهنوج بوده است.

مدل مورد استفاده

پس از جمع‌آوری تمامی آمار و ارقام مورد نیاز، نخست نرخ رشد و تغییرات تولید، واردات و توزیع سم و کودشیمیایی محاسبه و در زمینه آن بحث شده است. برای این منظور رابطه

www.SID.ir

زیر به کار رفته است:

$$F = P\ (1 + r)^n$$

در رابطه یاد شده، F ارزش متغیر موردنظر متغیر (برای مثال توزیع سم) در آینده، P ارزش همان متغیر در زمان گذشته و n تعداد سالهای میان آن دو را نشان می‌دهد. به این ترتیب r به دست می‌آید که به معنای متوسط نرخ رشد سالانه متغیر است.

افزون بر این، تغییرات نسبی یا درصد تغییرات متغیر نیز از راه تقسیم کردن اختلاف متغیر موردنظر طی دو زمان به متوسط آن محاسبه شده که رابطه زیر در این زمینه به کار رفته است:

$$\text{درصد تغییرات متغیر} = \frac{\text{تفاوت متغیر بین دو سال مختلف}}{\text{(مجموع متغیر در دو سال)} \times \frac{1}{2}} \times 100$$

در مرحله بعد، داده‌های به دست آمده از زارعان ارزیابی و تجزیه و تحلیل شده است. این داده‌ها در نگاهی کلی در برگیرنده چنین مواردی بوده است: نوع و سطح زیرکشت محصولات، عملکرد آنها و مقادیر مختلف مصرف نهاده‌های تولید قبل و بعد از اعمال سیاست افزایش قیمت سم و کودشیمیایی از سوی دولت. پس از استخراج داده‌ها از پرسشنامه‌ها و انتقال آنها به کامپیوتر، با به کارگیری نرم‌افزار SPSS موارد زیر انجام گرفته است:

الف. آزمون T[1]

این آزمون به طور کلی در چارچوب آزمون معنیدار بودن تفاوت میان میانگین دو متغیر انجام می‌شود. آزمون یاد شده در کل دو شکل دارد:

۱. هنگامی که نمونه‌ها مستقل است[2] بدین معنا که نمونه‌های جمع‌آوری شده به دو گروه تقسیم شده‌اند و آزمون تفاوت میانگین برای یک متغیر خاص در این دو گروه انجام می‌شود.

۲. هنگامی که نمونه‌ها دو تایی‌اند[3] بدین معنا که برای مثال یک متغیر خاص پیش از یک

1. T-TEST
2. Independent samples
3. Paired samples

www.SID.ir

رفتار خاص و پس از آن، وارد تجزیه و تحلیل می‌شود و تفاوت میانگین متغیر پیشگفته در این دو دوره مورد آزمون قرار می‌گیرد.

به هر حال هدف کلی از آزمون t، تعیین معنیدار بودن یا نبودن اختلاف میان میانگینهای دو نمونه است. این کار از راه مقایسه میانگین نمونه[1] و بسط آن به میانگین جامعه[2] انجام می‌گیرد.

در این پژوهش آزمون t از نوع دوم به کار رفته است. زیرا هدف، تعیین اختلاف میان متغیرهای مورد نظر قبل و بعد از اجرای سیاست افزایش قیمت سم و کود در یک جامعه خاص یعنی استان کرمان است.

گفتنی است که «سطح معنیدار بودن»[3]، ۹۵ درصد در نظر گرفته شده است.

ب. تعیین معیارهای کارایی[4]

در این بخش در واقع از «تجزیه و تحلیل نسبتها»[5] استفاده شده است. به بیان دیگر برای هر یک از محصولات نسبتهای زیر به صورت میانگین مشاهدات، مورد محاسبه و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

$$\text{بهره‌وری سم} = \frac{\text{مقدار تولید محصول}}{\text{مقدار سم مورد استفاده}} = \text{کارایی فنی سم}$$

$$\text{بهره‌وری کود شیمیایی} = \frac{\text{مقدار تولید محصول}}{\text{مقدار کودشیمیایی مورد استفاده}} = \text{کارایی فنی کودشیمیایی}$$

یادآوری می‌شود که محاسبه تولید متوسط برای نهاده‌های سم و کودشیمیایی به طور مجزا انجام گرفته است. این معیار به شکلی ساده نشان می‌دهد که به ازای هر واحد مصرف شده از هر یک از نهاده‌ها، به طور میانگین چه میزان محصول تولید شده است.

---

1. Sample mean
2. Population mean
3. Significance level
4. Efficiency
5. Ratio Analysis

www.SID.ir

ج. نسبت هزینه[1]

به طور کلی نسبتهای هزینه این واقعیت را نشان می‌دهد که چه میزان از کل درآمد به دست آمده هزینه شده است؟

در این مطالعه نسبتهای زیر، قبل و بعد از افزایش قیمت سم و کود شیمیایی به تفکیک محصولات گوناگون، محاسبه و مقایسه شده‌اند:

$$\text{نسبت هزینه سم} = \frac{\text{هزینه سم در یک هکتار}}{\text{ارزش تولید در یک هکتار}}$$

$$\text{نسبت هزینه کود شیمیایی} = \frac{\text{هزینه کودشیمیایی در یک هکتار}}{\text{ارزش تولید در یک هکتار}}$$

خلاصه و نتیجه گیری

به منظور بررسی آثار افزایش قیمت سم و کودشیمیایی بر تولید محصولات کشاورزی در استان کرمان نخست با به کارگیری آمارهای کلی تغییرات تولید، واردات و توزیع سموم و کودهای شیمیایی در سالهای گوناگون بررسی شد، سپس آمار و ارقام به دست آمده از زارعان نمونه در شهرستانهای جیرفت و کهنوج با به کارگیری نرم‌افزار SPSS مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که:

۱. تولید انواع کود شیمیایی در کشور از سال ۱۳۶۰ تا سال ۱۳۷۱، سالانه میانگین رشدی برابر ۲۹/۱۸ درصد داشته به گونه‌ای که تولید انواع کود شیمیایی در سال ۱۳۷۱ به میزان ۱۸۲/۳ درصد بیشتر از رقم مشابه در سال ۱۳۶۰ بوده است.

۲. تولید انواع سموم کشاورزی در درون کشور بین سالهای ۱۳۶۲ تا سال ۱۳۷۱، سالیانه به میزان ۲/۸ درصد کاهش یافته است.

۳. واردات انواع کودشیمیایی بین سالهای ۱۳۶۰ تا سال ۱۳۷۱ به طور میانگین، سالی ۲/۳ درصد کاسته شده است.

1. Cost Ratio

www.SID.ir

۴. واردات انواع سموم بین سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۱ سالیانه به طور میانگین از رشدی برابر ۱۸/۶ درصد برخوردار بوده است.

۵. با توجه به نتایج پیشگفته، در مجموع، تولید انواع کودشیمیایی افزایش ولی واردات آن کاهش و در طی سالهای مورد نظر تولید انواع سم کاهش و واردات آن افزایش یافته است.

۶. توزیع انواع کود شیمیایی در درون کشور بین سالهای ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۱ سالیانه از رشدی برابر ۶/۴۳ درصد برخوردار بوده است.

۷. توزیع انواع سم در درون کشور بین سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۱ هر سال به طور میانگین به میزان ۱۴/۷ درصد کاسته شده است.

افزون بر این در اثر افزایش قیمت سموم و کودهای شیمیایی نتایج زیر نیز به دست آمده است:

۱. سطح زیرکشت هیچ یک از محصولات تغییر معنیداری نکرده است.

۲. مصرف سم در تولید گندم و خیار کاهش یافته ولی در تولید دیگر محصولات تغییری نداشته است.

۳. مصرف کود اوره در تولید گندم و خیار کاسته شده ولی در تولید دیگر محصولات تغییری نکرده است.

۴. مصرف کود فسفاته در تولید گندم، جو، خیار و گوجه کاهش یافته ولی در تولید هندوانه و حبوبات بدون تغییر مانده است.

۵. مصرف کود حیوانی (کود مرغ) در تولید محصولات گوناگونی همچون خیار، گوجه و هندوانه تغییری نیافته است.

۶. میزان بذر مصرفی در تولید گندم و جو افزوده شده ولی در تولید دیگر محصولات تغییری نکرده است.

۷. تعداد دفعات آبیاری در تولید هیچ یک از محصولات تغییر معنیداری نداشته است.

۸. نیروی کار به کار رفته در تولید هیچ یک از محصولات دارای تغییر معنیداری نبوده است.

www.SID.ir

۹. ماشین افزار به کار رفته در تولید هیچ یک از محصولات تغییر معنیداری نداشته است.

۱۰. عملکرد محصولاتی همچون گندم، جو و خیار کاهش یافته ولی عملکرد دیگر محصولات مانند گوجه، هندوانه و حبوبات تغییر معنیداری نکرده است.

۱۱. به رغم افزایش یافتن درخور توجه قیمت قریب به اتفاق محصولات به طور همزمان، درآمد به دست آمده از یک هکتار محصولات به جز هندوانه، تغییری نکرده است.

۱۲. به جز در کشت هندوانه، نسبت هزینه سم به درآمد بـه دست آمـده از کشت یک هکتار محصولات، تغییری نیافته است.

۱۳. نسبت هزینه کود اوره به درآمد حاصل از یک هکتار محصول گندم، جو و هندوانه افزایش یافته ولی در تولید دیگر محصولات تغییر معنیداری نکرده است.

۱۴. نسبت هزینه کود فسفاته به درآمد به دست آمده از یک هکتار محصول گندم، جو و هندوانه افزوده شده ولی در تولید دیگر محصولات تغییر معنیداری نداشته است.

۱۵. بهره‌وری سم در تولید گوجه افزایش داشته ولی در تولید دیگر محصولات تـغییری نکرده است.

۱۶. بهره‌وری کود اوره در تولید جو کاهش یافته ولی در تولید دیگر محصولات تغییری نداشته است.

۱۷. بهره‌وری کود فسفاته در تولید جو کاسته شده ولی در تولید دیگر محصولات تغییری نداشته است.

۱۸. بهره‌وری کود حیوانی در تولید خیار کاهش داشته ولی در تولید محصولاتی هـمچون گوجه و هندوانه تغییری نکرده است.

در پایان لازم به یادآوری است که چون جمع‌آوری آمار و ارقام از زارعـان در ایـن پژوهش بسیار مشکل بوده و برای بار دوم مراجعه به آنها انجام گرفته است؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود برای دقت در نتایج به دست آمده، مطالعات مشابهی نیز در دیگر نقاط کشور انجام شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. اکبری،احمد و محمد، بخشوده.(۱۳۷۳). «بررسی اثرات افزایش قیمت سم و کودشیمیایی بر تولیدات محصولات کشاورزی در استان کرمان» گزارش طرح پژوهشی سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی.

۲. بخشوده، محمد و احمد، اکبری. (۱۳۷۱). «اقتصاد کشاورزی»، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۳. سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۷۱). «آمارنامه استان کرمان، ۱۳۶۹»، معاونت آمار و اطلاعات واحد کرمان.

۴. وزارت کشاورزی. (۱۳۷۲). «بانک اطلاعات کشاورزی» اداره کل آمار و اطلاعات، معاونت طرح و برنامه.

5. Bancroft, G. and G. o sullivan, (1988). "Maths and statisties". Mc Graw-Hill Book Company.

6. Bowen, Earl K. and M.K. Starv, (1982). "Basic statistics for business and economics". McGraw-hill international Editions.

7. Colman, D. and T. young, (1990). "Principles of Agr. Econ". Cambridge University press.

8. Dowling, Edward T., (1992). "Mathematical economics". 2/ed, McGraw-hill, INC.

9. Kay, Ronald D., (1988). "Farm Management". McGraw-hill international editions.

10. Kazmier, L.J., (1988). "Business statistics". McGraw-hill, Inc.

www.SID.ir

Archive of SID

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هشتم، شماره ۲۹، بهار ۱۳۷۹

تخصیص بهینه آب رودخانه هیرمند میان زیربخشهای کشاورزی منطقه سیستان

دکتر رحمان خوش‌اخلاق، جواد شهرکی*

چکیده

آب از جمله کالاهای اساسی و ضروری به شمار می‌آید که ادامه زندگی، ایجاد آبادانی و توسعه اقتصادی در کشوری با وضعیت اقلیمی خشک و نیمه‌خشک همچون ایران، به آن وابسته است. مشکل کمیابی آب برای مناطق مانند سیستان که حوزه جغرافیایی این پژوهش را تشکیل می‌دهد، به مراتب حادتر است و این موضوع مسئله تخصیص را مهمتر و ضروریتر می‌نماید. در زمینه تخصیص آب، پرسش اساسی این است که چگونه باید عامل کمیاب پیشگفته به کار گرفته شود تا بیشترین سود به دست آید، بنابراین مسئله مدیریت توزیع این منبع مطرح می‌شود که اهمیت ویژه‌ای دارد. در نوشتار حاضر تلاش بر آن است که بهترین شکل تخصیص عامل آب

* به ترتیب: استادیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان و عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

www.SID.ir

Archive of SID

مشخص شود تا بتوان به کمک آن، سود به دست آمده از استفاده آب را در منطقه سیستان حداکثر کرد. داده‌ها و اطلاعات به کار رفته در این مطالعه، به صورت مقطع عرضی بوده و از راه پرسشنامه، گفتگو و اطلاعات کتابخانه‌ای به دست آمده است. روش به کار رفته برای مطالعه نیز تکنیک برنامه‌ریزی خطی است که نتایج به دست آمده از آن، ناکارا بودن الگوی کنونی تخصیص آب را در منطقه نمایان می‌سازد.

مقدمه

آب از کالاهای اساسی و ضروری برای ادامه زندگی انسان و دیگر موجودات زنده به شمار می‌آید. به کار بردن دو اصطلاح آب و آبادی در کنار هم، اهمیت آب در توسعه اقتصادی مملکت را نشان می‌دهد. کشور ایران از نظر بارندگی و رطوبت کشوری خشک یا نیمه خشک برشمرده می‌شود. منطقه مورد مطالعه این پژوهش نیز از نظر موقعیت جغرافیایی جزو مناطق بسیار کم باران ایران به شمار می‌آید و کشاورزی آن منحصراً به کمک سیستم آبیاری امکانپذیر است. ضرورت مطالعه و بهبود مدیریت توزیع آب با توجه به وضعیت کلی منطقه و محدودیتهای طبیعی آن همچون اقلیم فراخشک، بارندگی بسیار کم نزدیک به ۶۰ میلی‌متر در سال، تبخیر بسیار بالا در حدود ۴۶۰۰ میلی‌متر، شوری و قلیایی بودن خاک، فرسایش خاک، محدودیت مقداری منابع آب، استمرار شیوه‌های سنتی آبیاری محصولات گوناگون و ارزش حیاتی آب در احیا و توسعه کشاورزی منطقه، آشکار می‌شود. تخصیص بهینه و کمیابی عواملی همچون آب در هر کشور از جمله ایران، هنگامی اهمیت پیدا می‌کند که کشورها در کنار یکدیگر و به عنوان یک بازار، بررسی شوند. با چنین نگرشی مشخص می‌شود؛ تنها، کشورهایی در امر تولید و مبادله جهانی موفق خواهند بود که در به کارگیری عوامل تولید وضعیت نسبی بهتری داشته و یا کاراتر عمل کرده باشند و در این راستا تولیدات با کیفیت بهتری نیز به بازار ارائه کنند. این مسئله همچنین در زمینه مدیریت منابع آب چه در مقیاس محلی و چه در مقیاس ملی، مطرح بوده و هست. برنامه‌ریزی در راستای تخصیص بهینه منابع کمیاب مورد نیاز در امر توسعه کشاورزی و

www.SID.ir

Archive of SID

بهره‌برداری اصولی، از جمله اقدامات اساسی و مهم دولتها و دست‌اندرکارانی به شمار می‌آید که با امر فراهم‌سازی بخشی از نیازهای غذایی و ایجاد فرصتهای اشتغال، ارتباط دارند. هدف اصلی این نوشتار نیز، دستیابی به ترکیبی کارا برای به کارگیری عوامل تولید کمیاب است که با فعالیتهای متعدد بخش کشاورزی منطقه سیستان در رقابت‌اند.

ساختار الگو

مسئله بهینه‌سازی، در دنیای امروز گسترش فراوانی پیدا کرده است و در بیشتر شاخه‌های علوم همچون علوم‌اجتماعی، مهندسی، اقتصاد و بازرگانی کاربرد دارد. مدیریت آب، زمین، نیروی انسانی و دیگر عوامل تولید، همواره تأثیرات مهمی بر تولیدات کشاورزی می‌گذارند که در این راستا می‌توان با برنامه‌ریزی درست، کشاورزان را در جهت استفاده بهینه از این منابع هدایت کرد تا تولیدات خود را افزایش دهند، همچنین می‌توان از هدر رفتن نیروی انسانی و منابع کمیاب نیز جلوگیری کرد.

بدیهی است که کشاورزان با گزینه‌های مختلف فعالیت زراعی، دامی و باغی و دیگر موارد، روبه‌رویند. در این گزینه‌ها تولیدات برای استفاده از نهاده‌های محدود و در همین حال مشابه، با هم در رقابت‌اند. اگر بپذیریم که کشاورزان خواهان حداکثر سودند، این پرسش مطرح می‌شود که از میان گزینه‌های مختلف برای تولید محصولات گوناگون، کدام را برگزینند تا سود آنها حداکثر شود. برای رسیدن به این هدف، به برنامه‌ریزی دقیق و حساب شده نیاز است و در همین راستا نخست باید فعالیت تولیدی کشاورزان را شناخت، و سپس محدودیتهایی را که بر میزان تولید اثر می‌گذارند، در کنار آن قرار داد تا با در نظر گرفتن این محدودیتها بتوان فعالیت تولید بهینه و در پی آن تخصیص بهینه عوامل تولید را پیدا کرد. برای بهینه‌سازی و پیداکردن ترکیب مطلوب عوامل تولید، روشهای گوناگونی وجود دارد که به این شرح‌اند:

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

الف) بهینه‌سازی در حالت ایستا که در واقع نوعی برنامه‌ریزی ریاضی به شمار می‌آید و در برگیرنده برنامه‌ریزی کلاسیک، برنامه‌ریزی غیر خطی، برنامه‌ریزی خطی و نظریه بازیهاست.

ب) بهینه‌سازی در حالت پویا نیز به صورتهای، حساب تغییرات، برنامه‌ریزی پویا، اصل ماکزیمم یابی و کنترل تئوری مطرح می‌شود. از جمله مسائل کنترل می‌توان به تعیین مسیر مصرف آب برای حداکثر کردن ارزش حال و ارزش افزوده برگرفته از مصرف آن در لحظات زمانی گوناگون، اشاره کرد. در این پژوهش از روش بهینه‌سازی موسوم به برنامه‌ریزی خطی استفاده شده است. در برنامه‌ریزی خطی تابع هدف و قیود، همگی خطی‌اند. در واقع برنامه‌ریزی خطی، به مسئله تخصیص کارای منابع محدود میان فعالیتهای معلوم به منظور رسیدن به هدفی مطلوب مربوط می‌شود که شکل کلی آن چنین است:

$$\text{Max } F(x)$$

$$\text{S.t} : g(x) \leq b \quad x \geq 0$$

که در آن: x بردار متغیرهای مربوط به فعالیت، F(x) تابع هدف، g(x) تابع قید و b نیز بردار قید ظرفیت عوامل موجود است.

روش برنامه‌ریزی خطی را نخستینبار جرج دنتزیک (George Dentzig) (۱۶) ریاضی‌دان آمریکایی در جنگ جهانی دوم در برنامه‌ریزی حملات هوایی به کار برد. همچنین در سال ۱۹۷۳ میلادی رابرت لانسفرد (Robert. R. lansford)، شال بن دیوید (Shaul Ben-David)، توماس.ج.جهارد (Thomos.G.Gebhard)، ولم برو تسایرت (Wllem Brutsaert) وبابی کرید (Bobby.j.Creed)(۱۸)، باکمک این روش، مطالعه چند جانبه استفاده از منابع آب را در ناحیهٔ ریوگراند نیومکزیکو انجام دادند. در سال ۱۹۸۱ نیز گیدون و دیوید کار ملی (Gideon Olon, David Karmli)(۱۹)، برنامه‌ریزی خطی را برای طراحی سیستم آبیاری به کار بردند و در سال ۱۹۸۶، کوز مورالز (Chavez Morales) (۱۳) مطالعه بهینه‌سازی و شبیه‌سازی برای برنامه‌ریزی آبیاری را به وسیله روش یاد شده انجام داد. در ایران و در سال

www.SID.ir

Archive of SID

۱۳۷۲، سلطانی برای تعیین آب بهاء و تخصیص بهینه آب از برنامه‌ریزی خطی استفاده کرد. این روش همچنین در سال ۱۳۷۳ از سوی مظفری برای تعیین الگوی کشت بهینه و در همان سال از سوی حسن شاهی(۴) برای تخمین تقاضای آب در بخش کشاورزی به کار رفت.

روش تحقیق

در این پژوهش از داده‌های مقطع عرضی مربوط به سال زراعی ۱۳۷۳ - ۷۴ و اطلاعات و منابع موجود در سیستان استفاده شده است.

به منظور جمع‌آوری اطلاعات، مراحل زیر دنبال شده است:

۱. تنظیم پرسشنامه و مراجعه به کشاورزان آگاه به مسائل کشاورزی برای تکمیل پرسشنامه (به طور عمده کشاورزان نمونه).

۲. جمع‌آوری کردن اطلاعات لازم به وسیله تکمیل پرسشنامه از کارشناسان آگاه به مسائل کشاورزی منطقه سیستان.

۳. مراجعه به اسناد و املاک موجود در سازمانها و اداره‌های مربوط.

تلفیق کردن داده‌ها و آمار و اطلاعات و همچنین تحلیل و جمع‌بندی، تخمین و محاسبه ضرایب تابع سود و ضرایب فنی به منظور اجرا کردن مدل برنامه‌ریزی خطی بوده است.

طراحی مدل ریاضی برنامه‌ریزی خطی برای منطقه و حل آن با به کارگیری بستهٔ نرم‌افزاری QSB^+ و همچنین به دست آوردن الگوی کشت بهینه برای کل منطقه به شکل زیر است:

$$\text{Max}\prod = \sum^{20} P_i Q_i - \sum^{20} \sum^{26} F^{ij} \times r^{ij}$$

$$\text{S.t} \sum^{20} \sum^{26} a_{ij} \; Q_i \leq A \qquad Q_i \geq 0$$

در این رابطه:

$\prod$: سود خالص برگرفته از محصولات تولیدی کشاورزی در کل منطقه انتخابی

www.SID.ir

Archive of SID

P_i: قیمت یک واحد محصول iام

Q_i: میزان تولید محصول iام

F_{ij}: مقداری از عامل تولیدی jام که برای تولید iام به کار گرفته شده است

r_{ij}: میزان پرداختی به یک واحد عامل تولیدی jام برای تولید محصول iام

a_{ij}: مقدار عامل تولید jام مورد نیاز برای تولید یک واحد محصول iام

و A_j: میزان موجودی عامل تولید jام است.

آمارهای جمع‌آوری شده، مربوط به سال زراعی ۱۳۷۳ - ۷۴ می‌شوند و از راه تکمیل پرسشنامه‌های تنظیم شده با مراجعه مستقیم به منابع زیر به دست آمده‌اند:

کشاورزان آگاه و نمونه که در امر کشاورزی از دیگران موفقتر بوده‌اند، کارشناسان آگاه به مسائل کشاورزی و شاغل در مدیریت کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی، ایستگاه کشاورزی زهک، مراکز خدمات روستایی، مدیریت جهادسازندگی، ادارهٔ منابع طبیعی، اداره کل شیلات سیستان و دانشکده کشاورزی شهرستان زابل.

با به کارگیری اطلاعات به دست آمده، ضرایب مورد نیاز مدل به دست آمد همچنین با استفاده از بسته نرم‌افزاری QSB^+ به تجزیه و تحلیل اطلاعات و حل مدل اقدام شد.

تحلیل الگو

شکل ریاضی تابع تولید به کار رفته در برنامه‌ریزی خطی، تابع تولید از نوع لئونتیف است که می‌توان در رابطه با مسئله انتخابی، تابع تولید را به شکل فرمول زیر درآورد:

$$Q_i = \text{MIN}\left(\frac{A_1}{a_{i1}}, \ldots, \frac{A_j}{a_{ij}}, \ldots, \frac{A_{26}}{a_{i26}}\right) \qquad \begin{matrix} i = 1, \ldots 20 \\ j = 1, \ldots 26 \end{matrix}$$

در تابع تولید از نوع لئونتیف، امکان جانشینی برای عوامل وجود نداشته است و هر مقداری از تولید، به نسبت معینی از عوامل تولید نیاز دارد. کشش جانشینی عوامل تولید برای

www.SID.ir

Archive of SID

این توابع صفر است.

در این راستا محصولات تولیدی بیست‌گانه عبارت است از:

۱. گندم	۲. جو	۳. ذرت علوفه‌ای	۴. شبدر
۵. خیارسبز	۶. خربزه	۷. گوجه‌فرنگی	۸. بادمجان
۹. تنباکو	۱۰. زیره	۱۱. انگور	۱۲. پیاز
۱۳. هندوانه	۱۴. یونجه	۱۵. ارزن	۱۶. عدس
۱۷. فلفل	۱۸. سیر	۱۹. مرتع	۲۰. ماهی

و عوامل تولید عبارت است از:

۱. کود فسفات	۲. کود اوره	۳. کود پتاس	۴. کود نیترات
۵. کود حیوانی	۶. کود مایع	۷. سم ویتاواکس	۸. سم توفردی
۹. سم ویلوکسان	۱۰. سم اردیکان	۱۱. سم انفوزیون	۱۲. سم اکامت
۱۳. سم الکتیک	۱۴. سم دیازینون	۱۵. سم لیندین	۱۶. سم سنکور
۱۷. سم گوگرد	۱۸. سم سومیتون	۱۹. سم مالاتیون	۲۰. سم فسفر دوزنگ
۲۱. نیروی کار	۲۲. تراکتور	۲۳. دروکن	۲۴. آب
۲۵. زمین	۲۶. بذر		

این الگو تأثیرات توأم عواملی راکه در اختیار تصمیم‌گیرنده (تولیدکننده‌ها) قرار دارد، همراه با محدودیتهای تولیدکننده، در نظر می‌گیرد. مدل برنامه‌ریزی خطی در کشاورزی راه حلی را برای تخصیص منابع کمیاب میان فعالیتهای متعددی که همان تولید محصولات متفاوت است، به دست می‌دهد. شکل ریاضی و خلاصه شده مدل به کار رفته در این مطالعه چنین است:

$$\text{Max}\prod = \sum^{20} P_i Q_i - \sum^{20} \sum^{26} F^{ij} \times r^{ij}$$

$$i = 1, 2, ..., 20$$

$$\text{S.t:} \sum^{20} a_{ij} \quad \text{و} \quad Q_i \le b_j \quad , \quad Q_i \ge 0 \; , \; j = 1, ..., 26$$

www.SID.ir

جدول شماره ۱. میزان عوامل تولید مورد نیاز برای تولید ۱۰۰۰ کیلوگرم محصولات ۲۰ گانه منطقه سیستان

محصول / عامل تولید	گندم	جو	ذرت‌علوفه‌ای	شبدر	خیار	خربزه	گوجه فرنگی	بادمجان	تنباکو	زیره
کود فسفات	۶۲/۵	۵۷/۱۴	۳/۷۵	۷/۵	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۰	۱۰	۶۲/۵	۲۵۰
کود اوره	۵۰	۴۲/۸۶	۵	۵	۲۵	۲۵	۳۰	۳۰	۳۳۲/۳	–
کود پتاسیم	–	–	–	–	–	–	۱۰	۱۰	–	–
کود حیوانی	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
سم ویتاواکس	۰/۵	۰/۷۵	۰/۰۱۲۵	–	–	–	–	–	–	–
سم توفوردی	۰/۵	–	۰/۰۳۷۵	–	–	–	–	–	–	–
سم دیلوکسان	۰/۲۵	–	–	–	–	–	–	–	–	–
سم اردیکان	–	–	۰/۰۶۲۵	–	–	–	–	–	–	–
سم انفوزیون	–	–	–	–	۰/۰۷۵	–	–	–	–	–
سم اکامت	–	–	–	–	۰/۱	۰/۱۵	–	–	–	–
سم الکیت	–	–	–	–	۰/۱	–	–	–	–	–
سم لیندین	–	–	–	–	–	۰/۰۳۷۵	–	–	–	–
سم سنکور	–	–	–	–	–	–	۰/۰۲۵	۰/۰۲	–	–
نیروی کار	۷۵	۸۵/۷۱	۲۸/۱۲۵	۵	۲۰۶/۷	۷۴	۱۰۵/۲	۸۴/۱۶	۶۷۱	۷۶۲/۵
تراکتور	۵	۵/۷۱	۰/۴۲۵	۰/۳۵	۰/۲	۰/۴۵	۰/۸	۰/۶۴	۵/۶	۱۲/۵
دروکن	۱	۱/۱۴	۰/۳۵	۰/۳	–	–	–	–	–	–
آب	۳۴۱۰	۳۸۹۷	۳۸۲/۱۴	۷۶۴/۲۸	۷۴۱/۵	۹۰۴	۷۱۴/۵	۵۹۳/۲	۳۸۵۴	۱۷۰۵۰
زمین	۰/۲۵	۰/۲۹	۰/۰۱۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۴	۰/۲۲	۰/۸
بذر	۳۷/۵	۴۲/۸۶	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۲	۰/۰۵	۰/۰۴	۵/۶	۱۲۵
سم دیازینون	–	–	–	–	–	۰/۱۵	–	–	–	–

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول شماره ۱. میزان عوامل تولید مورد نیاز برای تولید ۱۰۰۰ کیلوگرم
محصولات ۲۰ گانه منطقه سیستان

محصول / عامل تولید	انگور	پیاز	هندوانه	یونجه	ارزن	ماهی	فلفل	سیر	عدس	مرتع
کود فسفات	۲۲/۲	۳/۷۵	۸/۳	۲۰	۵	۲۷۵	۲۰	۱۰	۴۱/۶۶	۷۵
کود اوره	۲۰	۱	۲۶/۶	–	۶/۶۶	–	۶۰	۲۶/۶۶	۴۱/۶۶	۵۰
کود پتاسیم	–	۵	–	–	–	–	۲۰	۱۳/۳۳	–	–
نیترات آمونیم	–	–	–	–	–	۲۷۰	–	–	–	–
کود حیوانی	–	–	–	–	–	۱۵۰۰	–	–	–	–
سم اکامت	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
سم دیازینون	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
سم لیندین	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
سم سنکور	–	–	–	–	–	–	۰/۰۵	–	–	–
سم گل گوگرد	۱۰	–	–	–	–	–	–	–	–	–
سم سومیتون	–	–	–	۰/۱۳	–	–	–	–	–	–
سم مالاتیون	–	–	–	۰/۱۳	–	–	–	–	–	–
سم فسفردوزنگ	–	–	۴۳/۶	۰/۰۱	–	–	–	–	–	–
نیروی کار	۶۵	۱۶۰/۶۵	۰/۵	۳۰	۸۶/۶۶	۷۲۰	۲۱۰/۴	۴۲۸/۴	۵۰۰	۵۰
تراکتور	۶/۸۸	۰/۰۳۷۵	–	۱/۶	۰/۴	۰/۲۵	۱/۶	۱	۱۶/۶۶	۵
دروکن	–	–	۶۰۲/۶	۱/۸۶	۰/۴۶۶	–	–	–	–	–
آب	۲۴۱۲/۳	۳۷۰/۷۵	۰/۰۳	۲۲۹۱/۷	۲۸۹/۰۵	۲۲۰۳۲	۱۴۸۳	۱۶۶/۶۶	۱۱۳۶۶/۶	۳۰۰
زمین	۰/۱۱	۰/۰۲۵	۰/۱	۰/۰۶۶	۰/۰۱۶	۰/۲۵	۰/۱	۰/۰۶۶	۰/۸۳	۰/۵
بذر	–	۰/۱	–	۱	۰/۳۳	۴۰۰۰*	۰/۱	۷۳/۳۳	۱۶/۶۶	۷/۵

* بچه ماهی

منبع : مدیریت کشاورزی شهرستان زابل – واحد آمار و اطلاعات

Archive of SID

www.SID.ir

تخصیص بهینه آب ... Archive of SID

جدول شماره ۲. الگوی کشت بهینه در منطقه سیستان با به حساب آوردن راندمان آبیاری ۵۴ درصد با توجه به اینکه هیچ‌گونه محدودیتی برای سطح زیر کشت محصولات به کار نرفته است.

مقدار زمین قابل زراعت ۱۲۰۰۰۰ هکتار							
اگر قرارداد سال ۱۳۵۶ اجرا شود مقدار آب $۸/۲\times۱۰^{۸}$ متر مکعب		اگر سهم ایران یک سوم آب هیرمند باشد مقدار آب $۸/۲\times۱۰^{۹}$ متر مکعب		اگر سهم آب ایران ۵۰ درصد آب هیرمند باشد مقدار آب $۴/۵\times۱۰^{۹}$ مترمکعب		اگر آمار ۳۸ ساله مبنا قرار گیرد مقدار آب $۵/۱۲\times۱۰^{۹}$ مترمکعب	
نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت
سیر	۳۲۸۰۰	سیر	۱۱۶۰۰	سیر	۱۲۰۰۰۰	سیر	۱۲۰۰۰۰
				ماهی	۲۳۷/۷۳	ماهی	۷۶۰۷/۴۵
				مرتع	۳۶۹۷۶۲/۳	مرتع	۳۶۲۳۹۲/۵
$۴/۲۵۵۸۸\times۱۰^{۱۱}$ = سود		$۱/۵۰۵۱۲\times۱۰^{۱۲}$ = سود		$۱/۶۵۹۹۷\times۱۰^{۱۲}$ = سود		$۱/۶۷۰۰۰\times۱۰^{۱۲}$ = سود	
مقدار زمین قابل زراعت ۲۴۵۰۰۰ هکتار							
سیر	۳۲۸۰۰	سیر	۱۱۶۰۰۰	سیر	۱۸۰۰۰۰	سیر	۲۰۴۸۰۰
$۴/۲۵۵۸۸\times۱۰^{۱۱}$ = سود		$۱/۵۰۵۱۲\times۱۰^{۱۲}$ = سود		$۲/۳۳۵۵۴\times۱۰^{۱۲}$ = سود		$۲/۶۵۷۲۳\times۱۰^{۱۲}$ = سود	

منبع : مدیریت کشاورزی شهرستان زابل – واحد آمار و اطلاعات

www.SID.ir

جدول شماره ۳. الگوی کشت بهینه در منطقه سیستان بدون احتساب راندمان آبیاری
با توجه به اینکه هیچ‌گونه محدودیتی برای سطح زیر کشت محصولات به کار نرفته است.

مقدار زمین قابل زراعت ۱۲۰۰۰۰ هکتار							
اگر قرارداد سال ۱۳۵۶ اجرا شود مقدار آب $۸/۲\times۱۰^{۸}$ متر مکعب		اگر سهم ایران یک سوم آب هیرمند باشد مقدار آب $۸/۲\times۱۰^{۹}$ متر مکعب		اگر سهم آب ایران ۵۰ درصد آب هیرمند باشد مقدار آب $۴/۵\times۱۰^{۹}$ مترمکعب		اگر آمار ۳۸ ساله مبنا قرار گیرد مقدار آب $۵/۱۲\times۱۰^{۹}$ مترمکعب	
نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت
سیر	۶۲۱۹۱/۸۸	سیر	۱۲۰۰۰۰	سیر	۱۲۰۰۰۰	سیر	۱۲۰۰۰۰
		مرتع	۳۲۹۴۵۰	ماهی	۳۲۹۸۵/۳۸	ماهی	۴۷۲۰۹
				مرتع	۳۳۷۰۱۴	مرتع	۳۲,۲۷۹۰/۸
$۸/۰۶۹۵۵\times۱۰^{۱۱}$ = سود		$۱/۶۴۸۴۰\times۱۰^{۱۲}$ = سود		$۱/۷۰۴۵۳\times۱۰^{۱۲}$ = سود		$۱/۷۲۳۸۸\times۱۰^{۱۲}$ = سود	
مقدار زمین قابل زراعت ۲۴۵۰۰۰ هکتار							
سیر	۶۲۱۹۱/۸۸	سیر	۲۱۹۹۶۴/۹	سیر	۲۴۵۰۰۰	سیر	۲۴۵۰۰۰
				ماهی	۶۶۴۵/۵۹	ماهی	۲۰۸۶۹
				مرتع	۲۳۸۳۵۴	مرتع	۲۲۴۱۳۰/۶
$۸/۰۶۹۵۵\times۱۰^{۱۱}$ = سود		$۲/۸۵۳۸۶\times۱۰^{۱۲}$ = سود		$۳/۲۵۵۹۳\times۱۰^{۱۲}$ = سود		$۳/۲۷۵۲۸\times۱۰^{۱۲}$ = سود	

منبع : مدیریت کشاورزی شهرستان زابل - واحد آمار و اطلاعات

Archive of SID

نمایه سازی شد

جدول شماره ۴. الگوی کشت بهینه در منطقه سیستان با به حساب آوردن راندمان آبیاری ۵۴ درصد با توجه به اینکه مقدار زمین قابل کشت ۱۲۰۰۰۰ هکتار باشد.

مقدار زمین قابل زراعت ۱۲۰۰۰۰ هکتار									
اگر قرارداد سال ۱۳۵۶ اجرا شود مقدار آب $۸/۲\times۱۰^{۸}$ متر مکعب		اگر سهم ایران یک سوم آب هیرمند باشد مقدار آب $۲/۹\times۱۰^{۹}$ متر مکعب		اگر سهم آب ایران ۵۰درصد آب هیرمند باشدمقدارآب $۴/۵\times۱۰^{۹}$ مترمکعب		اگر آمار ۳۸ ساله مبنا قرار گیرد مقدار آب $۵/۱۲\times۱۰^{۹}$ مترمکعب	
نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت
ذرت علوفه‌ای	۳۲۹۸/۸۵	ذرت علوفه‌ای	۷۱۹۰۰	ذرت علوفه‌ای	۷۳۵۰۰	ذرت علوفه‌ای	۷۳۵۰۰
خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰
گوجهٔ فرنگی	۱۶۰۰	گوجه فرنگی	۱۶۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰
سیر	۲۴۵۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰	ماهی	۱۴۶۸۰	ماهی	۲۲۰۵۰
		سیر	۲۴۵۰۰	سیر	۲۴۵۰۰	سیر	۲۴۵۰۰
		مرتع	۱۵۴۷۶۲	مرتع	۲۳۰۳۱۹	مرتع	۲۲۲۹۴۹
$۳/۶۴۹۵۷\times۱۰^{۱۱}$= سود		$۷/۱۴۷۴۶\times۱۰^{۱۰}$ = سود		$۷/۵۹۸۷۶\times۱۰^{۱۱}$ = سود		$۷/۶۹۹۰۴\times۱۰^{۱۱}$ = سود	

منبع : مدیریت کشاورزی شهرستان زابل - واحد آمار و اطلاعات

www.SID.ir

جدول شماره ۵. الگوی کشت بهینه در منطقه سیستان بدون احتساب راندمان آبیاری
با توجه به اینکه میزان زمین قابل کشت ۱۲۰۰۰۰ هکتار باشد.

اگر قرارداد سال ۱۳۵۶ اجرا شود مقدارآب m^3 ۸/۲×۱۰^۸		اگر سهم ایران یک سوم آب رودخانه هیرمند باشد مقدارآب m^3 ۲/۹×۱۰^۹		اگر سهم آب ایران ۵۰درصد آب رودخانه‌هیرمند باشد مقدار آب m^3 ۴/۵×۱۰^۹		اگر آمار ۳۸ ساله مبنا قرار گیرد مقدار آب m^3 ۵/۱۲×۱۰^۹	
نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت
ذرت علوفه‌ای	۴۴۳۹۶	ذرت علوفه‌ای	۷۳۵۰۰	ذرت علوفه‌ای	۷۳۵۰۰	ذرت علوفه‌ای	۷۳۵۰۰
خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰
گوجه فرنگی	۱۶۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰
سیر	۲۴۵۰۰	ماهی	۱۵۹۱۶	ماهی	۵۲۶۲۲	ماهی	۶۶۸۴۶
		سیر	۲۴۵۰۰	سیر	۲۴۵۰۰	سیر	۲۴۵۰۰
		مرتع	۲۲۹۰۸۳	مرتع	۱۹۲۳۷۷	مرتع	۱۷۸۱۵۳
$5/153.01\times10^{11}$= سود		$7/61558\times10^{11}$ = سود		$8/11504\times10^{11}$ = سود		$8/3058\times10^{11}$ = سود	

منبع : مدیریت کشاورزی شهرستان زابل - واحد آمار و اطلاعات

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۶. الگوی کشت بهینه در منطقه سیستان با به حساب آوردن راندمان آبیاری ۵۴ درصد با توجه به اینکه مقدار زمین قابل کشت ۲۴۵۰۰۰ هکتار باشد.

اگر قرارداد سال ۱۳۵۶ اجرا شود مقدار آب m^3 ۸/۲×۱۰^۸		اگر سهم ایران یک سوم آب رودخانه هیرمند باشد مقدار آب m^3 ۲/۹×۱۰^۹		اگر سهم آب ایران ۵۰درصد آب رودخانه‌هیرمند باشد مقدار آب m^3 ۴/۵×۱۰^۹		اگر آمار ۳۸ ساله مبنا قرار گیرد مقدار آب m^3 ۵/۱۲×۱۰^۹	
نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت
ذرت علوفه‌ای	۳۲۹۸/۸۵	ذرت علوفه‌ای	۱۲۳۲۳۲	ذرت علوفه‌ای	۱۹۶۹۰۰	ذرت علوفه‌ای	۱۹۶۹۰۰
خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰
گوجه فرنگی	۱۶۰۰	گوجه فرنگی	۱۶۰۰	گوجه فرنگی	۱۶۰۰	گوجه فرنگی	۱۶۰۰
سیر	۲۴۵۰۰	سیر	۲۴۵۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰
				سیر	۲۴۵۰۰	سیر	۲۴۵۰۰
				مرتع	۱۲۷۹۳/۷۶	مرتع	۱۶۷۷۹۳/۸
۳/۶۴۹۵۷×۱۰^۱۱= سود		۸/۰۳۷۰۳×۱۰^۱۲ = سود		۱/۳۲۶۵×۱۰^۱۲ = سود		۱/۱۷۵۶۴×۱۰^۱۲ = سود	

منبع : مدیریت کشاورزی شهرستان زابل - واحد آمار و اطلاعات

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۷. الگوی کشت بهینه منطقه سیستان بدون احتساب راندمان آبیاری به روش بلانی کریدل
با توجه به اینکه مقدار زمین قابل کشت ۲۴۵۰۰۰ هکتار باشد.

اگر قرارداد سال ۱۳۵۶ اجرا شود مقدار آب $m^3 8/2\times10^8$		اگر سهم ایران یک سوم آب رودخانه هیرمند باشد مقدار آب $m^3 2/9\times10^9$		اگر سهم آب ایران ۵۰درصد آب رودخانه‌هیرمند باشد مقدار آب $m^3 4/5\times10^9$		اگر آمار ۳۸ ساله مبنا قرار گیرد مقدار آب $m^3 5/12\times10^9$	
نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت	نوع محصول	سطح زیر کشت
ذرت علوفه‌ای	۴۴۳۹۶	ذرت علوفه‌ای	۱۹۶۹۰۰	ذرت علوفه‌ای	۱۹۸۵۰۰	ذرت علوفه‌ای	۱۹۸۵۰۰
خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰	خربزه	۷۰۰۰
گوجه فرنگی	۱۶۰۰	گوجه فرنگی	۱۶۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰
سیر	۲۴۵۰۰	هندوانه	۱۵۰۰۰	ماهی	۲۵۷۶۴	ماهی	۳۹۹۸۷
		سیر	۲۴۵۰۰	سیر	۲۴۵۰۰	سیر	۲۴۵۰۰
		مرتع	۱۲۶۳۰۰	مرتع	۲۱۹۲۳۵	مرتع	۲۰۵۰۱۲
$5/1530\times10^{11}$= سود		$1/16413\times10^{12}$ = سود		$1/23223\times10^{12}$ = سود		$1/25159\times10^{12}$ = سود	

منبع : مدیریت کشاورزی شهرستان زابل - واحد آمار و اطلاعات

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۸. سطح زیر کشت محصولات زراعی و باغی و تولید ان در سال زراعی ۷۳-۱۳۷۲

ردیف	نام محصول	سطح زیر کشت به هکتار	تولید به تن	ردیف	نام محصول	سطح زیر کشت به هکتار	تولید به تن
۱	گندم	۶۹۵۰۰	۱۰۲۱۶۵	۱۱	ماش	۲۰۰	۱۲۰
۲	هندوانه	۱۳۰۰۰	۱۳۸۶۰۰	۱۲	خیار	۱۵۰	۱۵۰۰
۳	جو آبی	۱۱۰۰۰	۱۹۸۰۰	۱۳	عدس	۱۵۰	۷۵
۴	یونجه*	۹۱۰۰	۳۱۶۸۰۰	۱۴	تنباکو	۷۵	۶۷/۵
۵	خربزه	۵۰۰۰	۶۰۰۰۰	۱۵	انار	۷۰	۱۸۴
۶	قصیل*	۲۰۰۰	۴۰۰۰۰	۱۶	بادمجان	۵۰	۵۰۰
۷	انگور	۱۶۰۰	۶۰۰۰	۱۷	گوجه فرنگی	۵۰	۳۵۰
۸	ذرت علوفه‌ای*	۱۵۰۰	۳۰۰۰۰	۱۸	زیره	۱۷	۷
۹	شبدر*	۱۱۲۰	۴۴۸۰۰	۱۹	سیب درختی	۱۴	۳۰/۱
۱۰	پیاز	۲۹۴	۷۳۵۰				

* یونجه، قصیل، ذرت علوفه‌ای و شبدر به صورت تر در نظر گرفته شده‌اند.

منبع : مدیریت کشاورزی شهرستان زابل - واحد آمار و اطلاعات

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

متغیرهای مدل در بخش روش تحقیق معرفی شدند و ضرایب فنی نیز در جدولهای ۱ تا ۸ به صورت خلاصه آورده شده‌اند. در زمینه این الگو، گفتن چند نکته اهمیت دارد؛ نخست اینکه، با حل کردن الگوی برنامه‌ریزی خطی، قیمت سایه‌ای، هزینه فرصت عوامل تولید، حداکثر سود به دست آمده از تولید محصولات گوناگون و میزان هر کدام از عوامل تولید مصرف شده محاسبه می‌شود. دوم اینکه، نتایج الگو همراه با تحلیل حساسیت است بدین معنا که تأثیر پارامترها بر روی جواب بهینه مدل بررسی می‌شود و دامنه‌ای برای تغییرات پارامتر تعیین می‌گردد که در آن دامنه تغییر پارامترها بر روی جواب بهینه تأثیری نخواهد داشت.

یافته‌ها و نتایج

همان طور که پیش از این گفته شد کشاورزان با گزینه‌های مختلف فعالیتهای زراعی، دامی و باغی روبرویند که تمامی این گزینه‌ها برای تولید مطلوب، نیاز به تعدادی نهاده‌های محدود و در همین حال مشابه دارند. اگر این فرض را بپذیریم که کشاورزان خواهان حداکثر سودند، این پرسش مطرح می‌شود که از میان گزینه‌های مختلف برای تولید محصولات گوناگون، کدام گزینه را انتخاب می‌کنید تا سود آنها حداکثر شود.

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که در الگوی پیشنهادی زمینهای قابل زراعت باید به کشت محصولات سیر، گوجه‌فرنگی، خربزه، هندوانه و ذرت علوفه‌ای اختصاص یابد و در زمینهای غیر قابل زراعت نیز اقدام به ساخت استخرهای پرورش ماهی و احیای مراتع شود. با توجه به راندمان آبیاری و مقدار زمین قابل زراعت و همچنین میزان آب وارد شده به منطقه (براساس قراردادهای متفاوت)، سطح زیرکشت بهینه هر محصول تغییر خواهد کرد. در این پژوهش برای بیان نتایج دو حالت در نظر گرفته می‌شود: ۱. به حساب آوردن راندمان آبیاری ۵۴ درصد. ۲. بدون احتساب راندمان آبیاری ۵۴ درصد. نتایج به دست آمده در این دو حالت در جدولهای شماره (۲ تا ۷) به طور خلاصه آورده شده است. این نتایج نشان می‌دهند، محصولاتی همچون گندم و جو که کشت عمده کنونی منطقه را تشکیل می‌دهند از نظر اقتصادی جایگاه بالایی

www.SID.ir

Archive of SID

در الگوی کشت بهینه ندارند. سطح زیرکشت محصولات با توجه به مقدار آب سهم ایران براساس قراردادهای متفاوت، گوناگون است. در این راستا اگر بتوان مدیریت توزیع آب و آبیاری را بهبود بخشید و از هدر رفتن آن در طول مسیر جلوگیری کرد، می توان سطح زیرکشت محصولات و در پی آن درآمد مردم را افزایش داد. این امر به برنامه‌ریزی در راستای اصلاح سیستم آبیاری و تسطیح اراضی و برطرف کردن مشکل زه‌کشی در منطقه نیاز دارد. همچنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که برای افزایش یافتن سود منطقه، باید تمامی زیربخشهای کشاورزی در کنار هم قرار گیرند.

منابع

۱. احمدی، محمدظاهر. (۱۳۷۲). بهینه‌یابی الگوی زراعی محصولات عمده، مطالعه موردی شهرستان تربت‌حیدریه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران. دانشگاه تربیت مدرس.

۲. احمدی، حسین. (۱۳۷۱). نگرشی به سیستان و بهره‌برداری از منابع آب آن، زاهدان، سازمان برنامه و بودجه استان سیستان و بلوچستان.

۳. اینتریلیگیتور، میشل.د. (۱۳۶۸). بهینه‌سازی ریاضی، ترجمه حسینعلی پوکاظمی. تهران انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۴. حسن شاهی، مرتضی. (۱۳۷۳). تحلیل اقتصادی انتقال فیزیکی آب، مطالعه موردی شهرستان ارسنجان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، اصفهان دانشگاه اصفهان.

۵. خوش‌اخلاق، رحمان (در حال انتشار). اقتصاد منابع طبیعی. دانشگاه اصفهان.

۶. اداره کل کشاورزی استان سیستان و بلوچستان. (۱۳۷۱). گزارش وضع موجود و پیشنهادات روند توسعه کشاورزی سیستان.

www.SID.ir

Archive of SID

۷. شرکت سهامی آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان. (۱۳۶۶). مشکلات آب و آبیاری حال و آینده سیستان.

۸. وزارت نیرو، شرکت سهامی آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان. (۱۳۶۴). طرح شبکه‌های فرعی آبیاری و زه‌کشی شیب آب و پشت آب پایین در سیستان، گزارش مرحله اول جلد ۲ روش و برنامه آبیاری، پارس کنسولت مهندسین مشاور.

۹. وزارت نیرو، امور آب. (۱۳۶۶). خلاصه گزارش مشکلات آب و آبیاری حال و آینده سیستان.

۱۰. مهندسین مشاور، تهران سحاب. (۱۳۶۹). اراضی زراعی و قابل توسعه درهٔ هلمند.

۱۱. سازمان آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان. (۱۳۵۱). بررسیهای زیربنای آبیاری و کشاورزی – طرح میانکنگی جلد اول مهندسین مشاور کاژه – سانیو.

12. Buras. N. (1985). "An application of mathematical progamming in planning surface water storage "Water Resources. 13 ull. 11 (6): 1013-1020.

13. Chavdez, Morales, Jesus, (1986) "An optimization and simulation methodolgy for Irrigation planning" DAI-B47102;P.766

14.Chav. t.s (1992) "Optimal management of Relief wells near waterton Reserevoir" *Water Resources Bulletin*. 28 (2): 349-360

15. Chewings. R. and Pascoe.S. (1980). "The Demand for Irrigation water in the Murray Valley, An Application of linear programming" 32 rd Annual conference of the Australian Agricultural Economic Society, University of Melbourne.

16. Dorfman. R.P.A. Samuelson and Solow. (1958). Linear programming and Economic Analysis: New York Mc-Grow Hill.

17. Lansey, K.E. and L.W.M ays. (1989). "Optimization model for water

www.SID.ir

Archive of SID
تخصیص بسته آب

distribution system design" *Journal. Hydraul. Eng.* 115 (10): 1401-1418.

18. Jansford Robert. R. Ben-David. Shaul, Gebhard, Thomas. G. Brutsaert-Wllem anderee. Bobby.J (1973) An Analytical interdisciplinary evaluation of the water Resources of the Rio Grande in NewMexico; NewMexico State University.

19. Oron, G. and Karmeli. D. "Solid set Irrigation system design using linear programming", *Water Resources*, Bulletin. 17(4): 562-570.

20. Swanon. L.W. (1987), Linear programming. Mc-Grow Hill book company.

21. Trilla.J. and Ettalrich.J. (1992) "Optimizing the probabilities of water yield for the Ridaura Aquifre", *Water Resources Bulletin*, 28 (2): 337-342.

www.SID.ir