تعیین قیمت سایه‌ای منابع دربخش کشاورزی (مطالعه موردی روستاهای خراسان)

دکتر محمد سعید نوری نائینی[1] و احمد صلاح منش

مقدمه:

هنگامی قیمت تعادلی هر کالا یا خدمت در بازار برابر قیمت اجتماعی آن خواهد بود که مفروضات رقابت کامل عملاً بر آن بازار حاکم باشد. در صورت عدم برقراری شرایط مزبور، تخصیص منابع براساس قیمت بازار در بخش عمومی با مشکل مواجه می‌شود، زیرا در این حالت قیمتهای بازار نشان دهنده ارزش واقعی عوامل تولید و کالاها و خدمات تولید شده نیست. در چنین مواردی برای تخصیص درست منابع در بخش عمومی باید به محاسبه قیمتهای واقعی که اصلاحاً قیمت سایه‌ای نامیده می‌شود اقدام کرد. به عبارت دیگر قیمتهای سایه‌ای می‌تواند راهنمای بخش عمومی در جهت‌گیریهای توسعه و سرمایه‌گذاریهای ملی باشد و در محاسبه بازدهی این‌گونه فعالیتها به عنوان معیار ارزش واقعی اقتصادی مورد استفاده قرار گیرد.

برقرار نبودن شرایط رقابت و اشتغال کامل در اقتصاد ایران به عللی چون، انحصارات و مداخلات دولت و عدم وجود بازارهای سازمان یافته موجب شده است که قیمتهای بازار نقش خود را در تخصیص منابع بخش عمومی (دولتی) از دست بدهد. اگرچه پاره‌ای از اقتصاددانان را عقیده برآن است که در سطح ملی محاسبه قیمتهای سایه‌ای چندعامل عمده یعنی ارز، سرمایه، زمین و نیروی کاربرای بهینه‌یابی و تخصیص منابع به پروژه‌های بخش عمومی کافی است و نیازی به محاسبه قیمت سایه‌ای سایر عوامل نیست. زیرا آنها کم و بیش از حالت رقابت برخوردارند. اما از آنجا که بخش کشاورزی ایران علاوه بر این‌که از یک بازار یکپارچه و سازمان یافته برخوردار نیست، دچار کمبود زیر بناهای ارتباطی و نارسایی نظام اطلاع رسانی نیز می‌باشد، و وجود قیمتهای تعادلی ملی فراگیر در آن شدیداً مورد تردید است. از این‌رو شاید بهترین راه برای تخصیص منابع، محاسبه قیمتهای سایه‌ای در سطح مناطق همگون باشد.

---

۱. عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی است.

در این مقاله قیمتهای سایه‌ای عوامل تولید در سطح چند روستای استان خراسان با استفاده از تکنیک برنامه‌ریزی خطی محاسبه شده‌است، به‌علاوه در این مطالعه تأثیر سیاستهای تعدیل اقتصادی بر سطح زیر کشت محصولات و درآمد کشاورزان نیز مورد بررسی قرار گرفته است. بدیهی است به‌دلیل موردی بودن مطالعه و الگوی به کار رفته نتایج آن تنها در منطقهٔ مورد بررسی صادق خواهدبود.

اهداف تحقیق

این تحقیق با هدف تعیین قیمتهای سایه‌ای عوامل تولید در بهره‌برداریهای کشاورزی روستاهای مورد مطالعه انجام شده است. سایر اهداف تحقیق عبارت‌است از:

۱. ارائه الگوی کشت بهینه (در منطقه مورد بررسی).

۲. مقایسه الگوی کشت بهینه و الگوی کشت موجود و تعیین درجه انحراف از بهینگی در عمل.

۳. بررسی اثر سیاستهای قیمتگذاری بر سطح تولید.

۴. تعیین محدودکننده‌ترین عوامل تولید در بخش کشاورزی (منطقه مورد بررسی و اثر افزایش این عوامل برسطح تولید).

۵. بررسی اثر رفع محدودیتها برتولید.

اطلاعات و آمار مورد استفاده

داده‌های مورد استفاده در این بررسی مربوط به سال زراعی ۷۱-۱۳۷۰ می‌باشد، که از طریق نمونه گیری و تکمیل پرسشنامه در بهره‌برداریهای منتخب جمع آوری شده است.

ناحیه مورد بررسی دهستان دره یام از توابع شهرستان سبزوار می‌باشد. دهستان مزبور دارای ۲۵ روستاست که از میان آنها سه روستای دیوانگاه، یام و گل گنبد که بیشتر از سایر روستاها فعالیتهای زراعی کشاورزی در آنها رایج بوده است، انتخاب شده و مورد مطالعه قرار گرفته است.

در نمونه گیری، ابتدا با کمک معتمدین روستایی فهرست کاملی از بهره‌برداران روستاها تهیه شد و بهره‌برداران برحسب مقدار آب به گروههایی همگن تقسیم شده و سپس از هر گروه (بسته به جمعیت روستا) بین ۳۰ تا ۴۰ درصد بهره‌برداران به‌طور تصادفی به‌عنوان نمونه

انتخاب شده‌اند. به این ترتیب از روستای دیوانگاه ۱۷ نمونه (۲۳درصد کل جامعه)، روستای یام ۲۱ نمونه (۲۳ درصد کل جامعه) و روستای گل گنبد ۱۲ نمونه (۳۶درصد کل جامعه) و در مجموع ۵۰ نمونه از سه روستا به‌دست آمده[1] این اطلاعات با استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی و بسته کامپیوتری Q.S.B.2.1 مورد تحلیل قرار گرفت.

طبقه بندی بهره‌برداران به گروههای همگن

از آنجاکه اولاً طراحی یک مدل واحد برای کلیه بهره‌برداران به دلیل تفاوتهای موجود و ویژگیهای فنی، اقتصادی و اجتماعی آنها تعمیم نتایج را با مشکل مواجه می‌سازد و ثانیاً انجام تحلیل جداگانه برای هر بهره‌بردار کاری طولانی، پرهزینه و غیرلازم بود، با استفاده از معیارهای رایج طبقه‌بندی، بهره‌برداران به گروههای همگن تقسیم شدند، سپس برای هر گروه یک مدل تدوین شد و مورد تحلیل قرار گرفت.

معیارهای طبقه‌بندی

الف. روش متوسط منابع: در اولین روش، بهره‌برداران برحسب اندازه زمین طبقه‌بندی می‌شوند. بررسیهای انجام شده قبلی در منطقه، تقسیم بهره‌برداران براساس زمین را به دو گروه کمتر از ۵هکتار و بیشتر از ۵هکتار توصیه می‌نمود، در این بررسی نیز این معیار پذیرفته شد.

ب. روش نسبت منابع: براین مبنا بهره‌بردارانی که به نسبت یکسانی از منابع استفاده می‌کنند، در یک گروه قرار می‌گیرند. مطالعه نمونه‌ها نشان داد که در روستاهای مورد بررسی به دلیل یکسانی تکنولوژی و همخوانی سوابق مالکیت و رفتارهای اجتماعی، نسبت منابع در کلیه بهره‌برداریها کاملاً مشابه است. بنابر این از این دیدگاه می‌توان کلیه نمونه‌ها را در یک گروه طبقه‌بندی کرد.

پ. روش محدودکننده‌ترین عامل: در این روش بهره‌برداران براساس محدودکننده‌ترین عامل مشترک به گروههای همگن طبقه‌بندی می‌شوند. در منطقه مورد بررسی آب محدودکننده‌ترین عامل تشخیص داده شد، مطالعات عمیقتر نشان داد از آنجاکه

---

۱. پرسشنامه‌های طراحی شده ابتدا در عمل آزمون شده و پس از انجام اصلاحات به‌صورت نهائی تدوین شد.

مالکیت آب و زمین به‌طور توام تعیین می‌شود، الگوی تقسیم آب دقیقاً همان الگوی مالکیت زمین را دنبال می‌کند. به‌عبارت دیگر گروه‌بندی زارعین براساس مقدار زمین به‌طور خودکار طبقه‌بندی براساس آب را نیز ملحوظ خواهد کرد و فقط استفاده از منابع گوناگون آب است که تفاوتهائی را در بین بهره‌برداران ایجاد می‌کند. چون منابع آب موجود در روستاها به قنات و رودخانه محدود بود، یک طبقه‌بندی سه‌گانه (رودخانه، قنات، رودخانه ـ قنات)، حصول همگنی کافی را مقدور ساخت.

تعیین گروههای همگن

با توجه به موارد فوق و با استفاده از آزمونهای آماری t و f، بهره‌برداران به هشت گروه همگن تقسیم شدند (جدول شماره ۱). در این طبقه‌بندی هزینه‌ها و درآمدها به ترتیب به‌عنوان معیارهای سنجش «داده‌ها» و «ستاده‌ها» مورد استفاده قرار گرفته است. جدول شماره یک گروههای مورد بررسی و مشخصات هر گروه را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱. گروههای مورد بررسی و مشخصات هرگروه

نام روستا	گروه	تعداد بهره برادران	متوسط زمین هربهره‌بردار (هکتار)	منبع تأمین آب	شماره(۱) گروه
یام	۱	۶	۹/۹۵	رودخانه	۱
	۲	۵	۷/۱	رودخانه	۲
	۳	۷	۱۶/۴	رودخانه	۳
	۴	۱۸	۱۱/۷	رودخانه	۴ (۲)
دیوانگاه	۱	۸	۲/۳	رودخانه	۵
	۲	۵	۱۲/۴	رودخانه	۶
گل گنبد	۱	۳	۳/۳	قنات	۷
	۲	۴	۱۲/۲	رودخانه	۸
	۳	۴	۹/۹	رودخانه-قنات	۹
	۴	۸	۱۱	رودخانه-قنات	۱۰ (۳)

(۱) برای سهولت ارجاع، گروهها از ۱ تا ۱۰ شماره‌گذاری شده‌اند که در ستون ۶ جدول آمده است.

(۲) گروه ۴ از ادغام گروههای ۲، ۲، ۳ و گروه ۱۰ از ترکیب گروههای ۸ و ۹ به‌دست آمده است.

مأخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع آوری شده به‌طریق نمونه‌گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد، سال ۱۳۷۱.

مشخصات الگوی تحلیلی

۱. تابع هدف

تابع هدف، تابع حداکثر سود است. در این تابع هزینه‌های نقدی یک هکتار از محصولات مختلف با علامت منفی مشخص شده است. هزینه نقدی در تابع هدف عبارت‌است از تمام هزینه‌های تولید (کاشت، داشت، برداشت)، بجز هزینهٔ نیروی کار در دوره‌هائی که به‌عنوان یک محدودیت در مدل وارد شده است. جدول شماره (۲) هزینه نقدی تولید را در هر هکتار محصولات منطقه و در هر گروه نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲. هزینه نقدی کشت هر هکتار محصول در هر گروه

محصول	گروهها(۱)									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
گندم‌آبی	۸۷۶۵	۱۰۷۰۰	۱۰۷۳۹	۱۰۱۴۰	۶۲۹۳	۶۱۶۶/۴	۷۷۳۱/۴	۷۸۹۹	۱۲۹۱۰	۱۰۶۷۵
جوآبی	۷۲۳۰	۱۰۱۴۷	۹۸۵۸	۹۰۴۵	۵۳۰۲	۵۰۹۶	۵۶۵۶/۷	۷۸۴۳	۹۱۹۷	۸۴۵۶
چغندر	۳۵۴۴۷	۴۲۸۱۳	۳۳۹۷۱	۳۶۱۴۸/۶	-	۳۵۶۹۷	-	۴۲۶۸۷	۴۶۱۳۹	۴۴۳۵۹/۶
یونجه	۲۷۳۳	۱۶۲۵۰	۸۰۱۰	۸۳۲۲	*	۱۰۰۰	*	۶۵۰۰	۹۹۰۰	۸۰۴۵/۵
زیره‌آبی	-	-	۷۸۴۹	۷۸۴۹	-	-	-	۳۶۲۸	۵۶۸۵	۴۱۸۹
هندوانه‌آبی	۳۶۶۱	۶۷۲۱	۳۵۰۲	۴۰۷۸	-	۳۱۲۸/۸	-	-	-	-
هندوانه دیم	۴۹۰۰	۵۴۸۷/۵	۲۴۲۳	۴۳۳۵	۲۸۴۱	۲۷۶۱/۵	-	-	-	-
گندم دیم	۴۱۰۰	۴۹۴۲	۷۸۸۶	۵۴۹۱	۱۵۲۵	۶۰۶۶/۷	۳۵۰۴	۵۶۳۸	۶۷۱۶	۵۹۹۷
جو دیم	۲۳۶۰	۴۶۷۵	-	۴۲۳۷	-	-	-	۵۵۳۶	۳۶۰۵	۴۵۰۷/۵
زیره دیم	-	-	-	-	۴۴۷۰	-	-	-	-	-
نخود دیم	۳۳۷۴	۳۴۲۰	۲۹۲۳	۳۱۴۶	۲۵۸۳	۲۷۲۵	۵۳۰۰	-	-	-

* - رقم جزیی و قابل اغماض است.

۱. برابر تعریف هر گروه به جدول (۱) مراجعه شود.

مآخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع‌آوری شده به طریق نمونه‌گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

درآمد حاصل از فروش محصولات مختلف نیز با علامت مثبت در تابع هدف نشان داده شده است.

قیمتهای مورد استفاده، قیمتهائی است که بهره‌برداران عملاً در سال ۱۳۷۱ بابت فروش فراورده‌های خود دریافت کرده‌اند. برای محصولاتی مثل گندم، جو، چغندر که فرآورده‌های فرعی را نیز به همراه دارند، قیمت محصول فرعی در محاسبه قیمت محصول اصلی به حساب آمده است. قیمت به کار رفته در مدل هر گروه عبارت است از میانگین موزون قیمتهای دریافت شده توسط بهره‌برداران آن گروه. جدول (۳) هر محصول را به تفکیک گروهها نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳. قیمت محصولات مختلف به تفکیک گروهها

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
گندم‌آبی	۱۸	۱۹	۱۸/۵	۱۸/۵	۱۹/۲	۲۰/۵	۱۸	۱۷	۱۷	۱۷
جوآبی	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳/۲	۱۳
چغندر	۵/۴	۵/۵۴	۵/۵۵	۵/۵۵	-	۵/۵	-	۵/۴	۵/۵۵	۵/۴
یونجه(۱)	-	۷	۸/۵	۶/۵	-	۶	-	۶	۶	۶
زیره آبی	-	-	۱۷۲	۱۷۲	-	-	-	۱۷۵	۱۸۶	۱۸۰/۵
هندوانه‌آبی (۲)	۱۲۵	۱۰۰	۹۶	۱۰۷/۹	-	۱۴۹/۵	-	-	-	-
هندوانه دیم(۲)	۱۴۳	۱۰۰	۱۲۹	۱۲۵/۵	۹۵	۹۷/۲	-	-	-	-
گندم دیم	۱۶/۷	۱۶/۷	۱۶/۷	۱۶/۷	۱۴/۲	۱۵/۵	۱۴/۲	۱۴	۱۴	۱۴
جودیم	۱۱/۲۵	۱۱/۵	-	۱۱/۳	-	-	-	۱۱/۵	۱۲	۱۱/۷۵
نخود دیم	۲۰	۲۷	۲۰	۲۲/۶	۲۵	۲۵	۲۵	-	-	-
زیره دیم	-	-	-	-	۱۹۱/۴	-	-	-	-	-

* برای تعریف هر گروه به جدول (۱) مراجعه شود.

(۱) چون برای گروههای ۱، ۵، ۷ فروش یونجه درنظر گرفته نشده است، این گروهها فاقد قیمت یونجه می‌باشند.

(۲) منظور قیمت تخمه هندوانه آبی و دیم می‌باشد.

مآخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع‌آوری شده به طریق نمونه‌گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

۲. محدودیتها

۲.۱ . محدودیت زمین: ضرائب فنی در محدودیتهای زمین (آبی و دیم) برابر یک

است، زیرا در تابع هدف و سایر محدودیتها تمام فعالیتها برحسب هکتار نوشته شده است.

موجودی زمین با استفاده از میانگین حسابی ساده در هر گروه محاسبه شده است. جدول شماره (۴) متوسط زمین (آبی و دیم) را در اختیار هر گروه نشان می‌دهد.

جدول شماره ۴. متوسط زمین در اختیار بهره‌برداران نماینده هر گروه به تفکیک آبی و دیم.

گروهها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
زمین آبی	۹/۹۵	۷/۱	۱۶/۴	۱۱/۷	۲/۳	۱۲/۴	۳/۳	۱۲/۲	۹/۹	۱۱
زمین دیم*	۱/۷۵	۴/۹	۲/۴	۲/۹	۴/۵	۲	۳	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵

* زمین دیم هر گروه برابر مقدار زمینی است که در سال زراعی مورد نظر (۷۰.۷۱) توسط بهره برداران هر گروه زیر کشت رفته است.

(۱) برای تعریف هر گروه به جدول (۱) مراجعه شود.

مآخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع‌آوری شده به طریق نمونه‌گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

۲.۲ . محدودیت آب: از آنجا که به‌دست آوردن ضرائب فنی علمی و ساده مانند لیتر در ثانیه یا متر مکعب در هکتار برای محصولات گوناگون امکان‌پذیر نبود، با توجه به اطلاعات قابل حصول، ضرائب فنی آبیاری برای محصولات مختلف در هر گروه به صورت زیر محاسبه شد:

ابتدا از رابطه زیر زمان مورد نیاز برای آبیاری یک هکتار زمین مشخص شد:

$$a = \frac{\sum w_i}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} b_{ij} X_{ij}}$$

که در آن:

a_i: مدت زمان لازم برای یک‌بار آبیاری یک هکتار زمین.

w_i: آب در اختیار هر بهره‌بردار در طول دوره (ساعت).

b_{ij}: دفعات آبیاری هر محصول توسط بهره‌برداران گروه.

x_{ij}: سطح زیر کشت هر محصول توسط بهره برداران گروه (هکتار).

اندیس i نشان دهنده بهره‌بردار و اندیس j معرف محصول است.

سپس برای به‌دست آوردن ضریب فنی آبیاری هر هکتار محصول در هر گروه، مدت زمان لازم برای آبیاری یک هکتار زمین در دفعات آبیاری ضرب شد. از آنجاکه محصولات در دو دوره زمانی متفاوت (بهار و تابستان) با بحران کمبود آب مواجه می‌باشند، دو محدودیت برای آب درنظر گرفته شد. جدول شماره ۵ ضرایب فنی آبیاری محصولات مختلف توسط هر گروه در دوره‌های بهار و تابستان را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۵. ضرائب فنی آبیاری محصولات مختلف به تفکیک گروهها

ساعت

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
○ گندم	۶	۶	۷/۹	۷	۹/۴	۱۱/۶	۵۸	۲۰/۵	۱۷/۵	۱۸/۸
○ جو	۵/۵	۵	۷	۶	۱۰/۶	۱۲/۷	۵۲/۲	۱۶	۱۳	۱۴/۶
○ یونجه	۳/۶۸	۳/۶	۴/۷	۴/۱	-	۹	۱۷/۴	۱۰/۸	۸/۷	۱۰/۸
○ چغندر	۲/۷۶	۲/۷	۳/۵	۳/۱۵	-	۶	-	۸	۶/۵	۷/۲۷
● یونجه	۳۰	۲۱/۶	۳۶	۳۱/۵	-	۵۶	-	۷۲	۷۳/۹	۷۲/۹
● چغندر	۳۰	۲۱/۶	۳۶	۳۱/۵	-	۵۲	-	۷۲	۷۳/۹	۷۲/۹

○ دوره بهار

● دوره تابستان

* برای تعریف هر گروه به جدول (۱) مراجعه شود.

مآخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع‌آوری شده به طریق نمونه‌گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

۳. ۲ . سرمایه درگردش: منابع تأمین سرمایه هر بهره‌بردار عبارت است از فروش محصولات و دارائیها، پس‌انداز وامهای بانک کشاورزی و تعاونیهای روستائی، از آنجایی

که هزینه سرمایه در این موارد متفاوت است رعایت سه محدودیت برای سرمایه در گردش الزامی بود. یکی مربوط می‌شود به سرمایه متعلق به خود زارع و دو محدودیت دیگر نیز در مورد متوسط وامی است که هر بهره‌بردار در هر گروه، از بانکهای کشاورزی و تعاونی روستایی در سال ۱۳۷۱ دریافت کرده بود. جدول شماره ٦ سرمایه را در اختیار هر گروه به تفکیک وام از تعاونیها، بانک کشاورزی و سرمایه خود بهره‌برداران نشان می‌دهد.

جدول شماره ۶. سرمایه در دسترس هر گروه به تفکیک وام از تعاونیها، بانک کشاورزی، سرمایه خود بهره برداران

تومان

گروهها*	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
وام‌ازتعاونیها	۳۶۰۰	۸۰۰۰	۱۲۰۴۳	۸۳۵۰	۲۵۰۰	۱۵۶۶۷	-	۱۸۷۵۰	۱۵۰۰۰	۷۵۰۰
وام از بانک کشاورزی	-	-	-	-	۳۷۵۰	-	-	-	۸۷۵۰	۱۳۷۵۰
سرمایه متعلق‌به بهره‌برداری	۱۵۹۳۲۱	۹۶۹۰۰	۱۶۰۳۸۴	۱۳۸۹۲۸	۱۰۲۹۲	۹۶۳۹۱	۱۵۴۶۴	۱۲۲۲۱۴	۱۳۰۰۴۶	۱۲۶۱۳۰

* برای تعریف هر گروه به جدول (۱) مراجعه شود.

مأخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع آوری شده به‌طریق نمونه گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

۲.۴. نیازهای خود مصرفی: در منطقه مورد بررسی، دلایل متعدد از جمله دوری از شهر، کمبود وسایل نقلیه و بافت سنتی روستاها باعث شده است که کشاورزان در کنار هدف به حداکثر رساندن سود، به تأمین نیازهای مصرفی خانوار خود بیندیشند. محصولاتی که بهره‌برداران بیشتر برای خود مصرفی تولید می‌کنند عبارت‌است: از گندم، جو و یونجه. سه محدودیت برای تأمین نیازهای خود مصرفی بهره‌برداران، برای محصولات مذکور در نظر گرفته شد. جدول شماره (٦) نیازهای خود مصرفی هر گروه را برای این محصولات نشان می‌دهد.

جدول شماره ۷. نیازهای خود مصرفی

سطح زیر کشت هکتار

گروهها*	متوسط اندازه خانوار	متوسط ازدواج کرده	متوسط افراد بالغ ازدواج نکرده	متوسط تعداد چهارپایان			گندم		جو		نیازخود مصرفی	
				گوسفند و بز	گاو	الاغ و اسب	سطح زیرکشت	بذرمصرفی کیلوگرم	سطح زیرکشت	بذر کیلوگرم	گندم کیلوگرم	جو کیلوگرم
۱	۷/۵	۲	۲/۵	۲۱/۲۵	۲/۲۵	۰/۷۵	۲/۹۵	۱۷۵	۱/۴۵	۲۰۵	۱۷۱۲	۳۳۴۴
۲	۷	۲	۱	۱۶/۷	۱/۳	۱/۳	۰/۸	۲۱۶	۰/۸	۲/۷	۱۵۹۱/۶	۲۰۴۰
۳	۵	۲	۱	۳۵/۸	۲/۸	۱/۷	۳	۱۶۸	۱/۳۵	۱۵۱	۲۵۰۱	۳۷۴۴/۱
۴	۷/۳	۲	۱/۷	۲۵	۱/۶	۱	۲/۶۶	۱۸۹	۱/۶	۱۹۲	۱۹۸۰	۳۱۳۷
۵	۵	۲	۱	۳۵/۸	۲/۸	۱/۷	۳	۱۶۸	۱/۳۵	۱۵۱	۱۳۳۳	۶۱۰
۶	۶/۸	۲	۲	۱۴	۳	۱/۲	۱/۸	۱۴۳	۱	۱۸۰	۱۸۲۴	۱۲۲۳
۷	۶/۷	۲/۳	۱	۵۰	۱/۹	۲	۴/۷	۱۷۹	۱/۶	۱۵۳	۱۴۴۳	۹۸۰
۸	۶	۲/۱	۱/۳	۳۵/۳	۲/۵	۱/۷	۳/۳	۱۶۹/۹	۱/۳۵	۱۵۸	۲۱۴۵	۳۲۲۲
۹	۵/۴	۲	۱/۵	۲۳/۸	۱/۹	۱/۲۵	۰/۹۲۵	۱۸۶/۵	۰/۲۵	۲۰۰	۲۰۱۹	۲۴۶۶/۷
۱۰	۶	۲	۱	۲۵	۲/۲	۱	۴/۷	۱۵۳	۰/۵۴	۱۸۱	۲۰۸۱	۲۸۴۵

* برای تعریف هر گروه به جدول (۱) مراجعه شود.

مأخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع آوری شده به‌طریق نمونه گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

۲.۵. عملکردها: عملکرد محصولات مختلف در واحد سطح، در هر گروه از میانگین وزنی عملکرد نمونه‌های آن گروه به‌دست آمده است. جدول شماره(۸) عملکرد در هکتار محصولات مختلف را به تفکیک برای کلیه گروهها نشان می‌دهد. قید عملکرد از نظر ریاضی چنین تفسیر می‌شود که مقدار فروش و نیاز خود مصرفی هر محصول نباید بیشتر از مقدار تولید آن باشد.

جدول شماره ۸. عملکرد در هکتار محصولات مختلف در هر گروه برحسب کیلوگرم

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
گندم آبی	۲۱۳۳/۳	۲۰۷۷/۸	۲۰۷۳	۲۰۹۱/۶	۲۰۵۴	۱۹۹۱/۵	۱۶۱۶	۱۸۱۰/۵	۱۶۷۸	۱۷۳۷
جوآبی	۲۲۲۲	۲۴۰۰	۲۱۵۹	۲۲۲۹/۳	۲۲۴۰	۲۳۷۰/۴	۱۴۱۶/۶	۲۰۲۸/۶	۱۷۵۸/۶	۱۹۰۶
چغندر	۲۱۹۴۴	۲۳۷۱۱	۲۱۷۴۹	۲۱۱۹۹	-	۱۷۷۸۳	-	۲۳۴۷۰	۲۱۸۷۶/۶	۲۲۶۹۸
یونجه	۱۸۶۶۷	۱۲۲۸۱	۷۲۴۳	۱۲۰۷۰	۱۴۷۶۹	۵۱۱۱	۷۷۴۲	۵۴۲۸	۱۰۶۰۰	۷۷۷۹
زیره آبی	-	-	۱۵۳	۱۵۳	-	-	-	۱۴۰	۷۲	۱۲۱
هندوانه آبی (۱)	۱۱۸/۵	۱۱۷	۹۴	۱۰۵/۷	-	۸۱/۸	-	-	-	-
هندوانه دیم(۱)	۱۰۰	۸۰	۸۶	۸۶/۴	۴۶/۵	۳۰	-	-	-	-
گندم دیم	۸۰۰	۷۷۰/۴	۸۶۷	۸۰۰	۷۳۶	۷۴۶/۷	۶۰۰	۹۸۰	۹۰۰	۹۵۳
جودیم	۸۰۰	۱۰۰۰	-	۹۳۳	-	-	-	۱۰۴۰	۸۰۰	۹۲۰
نخود دیم	۱۶۸	۲۰۶	۱۶۲/۵	۱۷۵/۹	۲۲۴	۱۵۰	۱۵۰	-	-	-
زیره دیم	-	-	-	-	۱۴۰	-	-	-	-	-

* برای تعریف هر گروه به جدول (۱) مراجعه شود.

(۱) منظور تخمه هندوانه آبی و دیم می‌باشد.

مأخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع آوری شده به‌طریق نمونه گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

۲.۶. نیروی کار: در منطقه مورد بررسی مهمترین منبع، تأمین نیروی کار اعضای خانوار هر بهره‌بردار می‌باشد و فقط در زمان تراکم کار، مانند درو گندم و جو و خرمن‌کوبی آنها کارگر استخدام می‌شود. به عبارت دیگر اگر در زمانهای تراکم کار، نیروی کار از طریق استخدام کارگر روزمزد تأمین شود، در سایر زمانهای تأمین آن از طریق نیروی کارخانوار مقدور خواهد بود.

از این‌رو ابتدا دوره‌های تراکم کاری مشخص شد و فقط برای این دوره‌ها محدودیتهای کمی به مدل اضافه گردید. جدول شماره ۹ فصول تراکم کار و نوع کار در هر دوره را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۹. فصول تراکم کار و نوع کار در هر دوره

فصل و تاریخ	طول دوره(روز)	نوع کار درهر دوره
بهار: از ۱۵اردیبهشت تا دهم خرداد	۲۶	کشت هندوانه آبی و دیم، وجین وتنهاکردن چغندر، وجین نخود و زیره، درو یونجه، آبیاری گندم و جو.
تابستان: از ۲۰ خرداد تا آخر تیر	۴۱	دروگندم وجو و خرمن‌کوبی آنها. جمع‌کردن نخود و زیره، وجین چغندروهندوانه، درو یونجه
پاییز: از اول مهر تا بیست و پنجم مهر	۲۵	جمع‌کردن چغندر و حمل به کارخانه، جمع‌کردن هندوانه و دانه کردن آنها، کشت گندم و جو آبی.

مأخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع آوری شده به‌طریق نمونه گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

جدول ۱۰، ۱۱، ۱۲ نیز ضرائب فنی نیروی کار را برای محصولات مختلف در هر دوره به تفکیک هر گروه بیان می‌کند.

جدول شماره ۱۰. کاربرد نیروی کار هر گروه از بهره‌برداران برای محصولات مختلف در هر هکتار (بهار)

نفر - روز کار

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
گندم‌آبی	۲	۲	۲	۲	-	۲	-	۲	۲	۲
جوآبی	۲	۲	۲	۲	-	۲	-	۲	۲	۲
چغندر	۲۱	۲۰/۵	۱۵	۱۷/۶	-	۲۶	-	۲۰/۲	۳۱/۶	۲۵/۷
یونجه	۲۳	۲۲/۹	۱۷/۶	۲۰/۶	-	۸/۷	-	۱۳/۵	۲۴/۹	۱۸/۷
زیره آبی	-	-	۲۱	۲۱	-	-	-	۱۷	۱۸/۷	۱۷/۵

ادامه جدول ۱۰.

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
هندوانه‌آبی	۱۸/۵۷	۱۳	۹/۵	۱۳	-	۱۵/۷	-	-	-	-
هندوانه دیم	۱	۳/۲۵	۶/۷	۳/۹	-	۷	-	-	-	-
گندم دیم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
نخود دیم	۳	۸	۳	۳	-	۴/۷	-	-	-	-
جودیم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

گروههای ۵ و ۷ در این دوره محدودیت نیروی کار ندارند.

* برای تعریف هر گروه به جدول (۱) مراجعه شود.

مأخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع آوری شده به‌طریق نمونه گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

جدول شماره ۱۱. کاربرد نیروی کارهر گروه از بهره‌برداران برای محصولات مختلف در هر هکتار (پائیز)

نفر - روزگار

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
گندم‌آبی	۲۱	۳۰/۵	۱۱	۱۶/۸	۳۸/۳	۲۵/۵	۳۱	۲۴/۲	۹/۲	۱۶/۴
جو آبی	۲۵	۳۰/۶	۲۱	۲۴/۲	۳۶/۶	۴۲	۲۸/۷۵	۲۰	۱۶/۴	۱۸/۷
چغندر	۱۰/۴	۹۱/۱۷	۷/۴	۸/۵	-	۸/۷	-	۱۰	۱۵/۸	۱۲/۸
یونجه	۲۳	۲۴	۱۷/۶	۲۰/۶	۳۵	۸/۷	۲۳/۳۹	۱۳/۵	۲۵	۱۸/۷
زیره آبی	-	-	۲۹/۷	۲۹/۷	-	-	-	۱۵/۸	۲۸	۱۹
هندوانه آبی	۴/۵	۱۵/۴	۵/۵	۶/۸	-	۱۴/۸	-	-	-	-
هندوانه دیم	۳/۳	۱۸/۶	۳/۷	۱۰/۲	۵/۸	۹/۲	-	-	-	-
گندم دیم	۲۵/۴	۲۳/۲	۱۰/۴	۲۱/۲	۳۵	۱۱/۷	۳۶	۱۳/۸	۱۷	۱۵
جو دیم	۳۹/۲	۳۳	-	۳۵/۴	-	-	-	-	۱۴/۵	۶/۸
نخود دیم	۸	۱۰	۵/۶	۷	۱۱/۲۵	۶	۱۶	-	-	-
زیره دیم	-	-	-	-	۱۸	-	-	-	-	-

* برای تعریف هر گروه به جدول (۱) مراجعه شود.

مأخذ: اطلاعات پرسشنامه‌ای جمع آوری شده به‌طریق نمونه گیری در روستاهای دیوانگاه، یام و گل گنبد. سال ۱۳۷۱.

جمع بندی و فرم کلی مدل

فرم کلی برنامه‌ریزی خطی را که برای تمام گروههای ۱۰ گانه به کار رفته است می‌توان

به‌صورت سیستم معادلات و نامعادلات جبری به شکل زیر نشان داد*

$$\text{Max:} \quad Z = CX$$
$$\text{S.T} \quad AX \leq b$$
$$X \geq 0$$

که درآن :C بردار سطری

:X بردار ستونی متغیرها

:A ماتریس ضرایب فنی

نتیجه

پاسخهای بهینه حاصل از حل مدل‌های برنامه‌ریزی خطی برای هر گروه و مقایسه آن با عملکرد واقعی بهره‌برداران در جدول شماره (۱۳) خلاصه شده است. جدول شماره (۱۴) نیز مقایسه درآمد خالص حاصل از تخصیص براساس برنامه بهینه و عملکرد واقعی بهره‌برداران را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱۳. مقایسه سطح زیرکشت بهینه واقعی محصولات مختلف در هرگروه

محصول	برنامه بهره‌برداری	گروهها*									
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
	واقعی	۳	۱/۸	۴/۷	۳/۳	۰/۹۲۵	۴/۷	۰/۸	۲/۴	۲/۹۵	۲/۷
گندم‌آبی	بهینه	۲/۸۹	۱/۸۳	۴/۵	۳/۲۹	۰/۵۶۶	۴/۶۳	۰/۷	۲/۶۱	۳/۴	۳/۲
	درصدتغییر	-۳/۷	+۱/۶	-۴	-۰/۳	-۳۸/۸	-۱/۵	-۱۲	۸/۷۵	+۱۵	+۱۸/۵
	واقعی	۱/۳۵	۱	۱/۶	۱/۳۵	۰/۲۵	۰/۵۴	۰/۸	۱/۷۵	۱/۴۵	۱
جوآبی	بهینه	۱/۵	۰/۸۵	۱/۷۳	۱/۴	۰/۲۷	۰/۵۱۶	۰/۷۵	۰/۹۴۷	۰/۸۳۴	۰/۸۸۹
	درصد تغییر	+۱۱	-۱۵	+۸	+۳/۷	+۸	-۴/۴	-۶	-۵۷	-۴۲	-۱۱/۱
محصول	برنامه بهره‌برداری	گروهها*									
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
	واقعی	۰/۵	۰/۵۵	۰/۶	۰/۵۳	۰/۱۵	۱/۱۶	۰/۲	۰/۶	۰/۵	۰/۵۵
یونجه	بهینه	۰/۵	۰/۶۱۴	۰/۶۹	۰/۵۷۵	۰/۱۵	۱/۱۹	۰/۲	۰/۷	۰/۵	۰/۵۸۵
	درصد تغییر	"	۱۱/۶	+۱۵	+۸/۵	"	+۲/۶	"	+۱۷	"	+۶/۴

*. مدل برنامه‌ریزی خطی گروه (۱) در پیوست ارائه شده است و به دلیل رعایت اختصار از ذکر سایر مدل‌ها خودداری شده است.

	واقعی	-	-	۰/۴۳	۰/۱۷	-	-	-	۰/۵	۰/۱۹	۰/۳۴
زیره آبی	بهینه	-	-	"	"	-	-	-	۱/۵۵	"	۰/۳۴۷
	درصدتغییر	-	-	-۱۰۰	-۱۰۰	-	-	-	+۲۱۰	-۱۰۰	+۲

	واقعی	۱/۲	۰/۷	۱/۶	۱/۲	-	۰/۶۶	-	-	-	-
هندوته‌آبی	بهینه	۱/۵	"	"	"	-	"	-	-	-	-
	درصدتغییر	-۲۵	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-	-	-	-

	واقعی	۰/۳۳	۰/۸	۰/۴۳	۰/۵	۱	۰/۸	-	-	-	-
هندوته‌دیم	بهینه	۱/۷۵	"	"	"	"	"	-	-	-	-
	درصدتغییر	+۴۳۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-	-	-	-

	واقعی	۰/۸۳	۲/۷	۰/۸۶	۱/۴	۱/۵۶	۰/۹	۰/۳۳	۱	۰/۵	۰/۷۵
گندم دیم	بهینه	"	۱/۸۹	۱/۸۶	۱/۱۹	۰/۲۳	۲	۱/۴	"	"	"
	درصدتغییر	-۱۰۰	-۳۰	+۱۱۶	-۲۶	-۸۵	+۱۲۲	-	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰

	واقعی	۰/۱۷	۰/۴	-	۰/۱۷	-	-	-	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
جو دیم	بهینه	"	"	-	"	-	-	-	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵
	درصدتغییر	-۱۰۰	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-	-	-	+۴۰۰	+۴۰۰	+۴۰۰

محصول	برنامه بهره‌برداری	گروهها*									
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
	واقعی	-	-	-	-	۰/۱۲۵	-	-	-	-	-
یره دیم	بهینه	-	-	-	-	۲/۵	-	-	-	-	-
	درصد تغییر	-	-	-	-	+۱۹۰۰	-	-	-	-	-

	واقعی	۰/۹	۰/۹	۱/۷	۱/۲	-	۰/۶	-	۱/۲۵	۱/۱۷۵	۱/۲
چغندر	بهینه	۰/۹۱	۰/۹۵	۱/۶۴	۱/۲۳	-	۰/۵۸	-	۱/۱۴۷	۱/۱۷۵	۱/۱۷۶
	درصدتغییر	+۱	+۵/۵	-۳/۵	+۲/۵	-	-۳	-	-۸/۲	"	-۲

	واقعی	۰/۴۲	۰/۸	۱/۱	۰/۷۸	۱/۴	۰/۴	۰/۳۳	-	-	-
نخوددیم	بهینه	"	"	"	"	"	"	"	-	-	-
	درصدتغییر	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-	-	-

جدول شماره ۱۴. مقایسه خالص واقعی و بهینهٔ بهره برداران

درآمد خالص	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
واقعی	۱۱۹۲۷۳	۶۲۶۳۹	۱۸۲۰۰۰	۱۲۱۳۶۰	۳۲۱۲۰	۱۲۵۳۰۰	-۱۱۵۱۰	۸۰۰۰۰	۵۲۵۹۶	۶۹۱۶۰
بهینه	۱۲۹۸۷۹	۷۰۴۹۵	۱۸۶۵۴۹	۱۲۷۷۵۰	۵۰۰۲۷	۱۲۶۷۹۷	-۵۱۷۷	۸۵۸۹۳	۶۰۵۹۰	۷۸۱۵۱
تفاوت	۱۰۶۰۶	۷۸۵۶	۴۵۴۹	۶۳۹۰	۱۷۹۰۷	۱۴۹۷	۶۳۳۳	۵۸۹۳	۷۹۹۴	۸۹۹۱
درصد	+۸/۹	+۱۲/۵	+۲/۵	+۵/۳	+۵۵/۷	+۱/۲	+۵۵	+۷/۴	+۱۵	+۱۳

* برای تعریف هر گروه به جداول (۱) مراجعه شود.

همانطورکه در جدول (۱۳) ملاحظه می‌شود، سطح زیرکشت چهار محصول اصلی (گندم آبی،جو آبی و چغندر و یونجه) در الگوی کشت بهینه و واقعی چندان اختلافی با یکدیگر ندارند.بیشترین اختلاف بین الگوی کشت بهینه واقعی مربوط به سطح زیرکشت محصولات دیم می‌باشد، یعنی محصولاتی که عملکرد و بازدهی آنها کلاً خارج از کنترل کشاورز است. بنابراین می‌توان گفت در شرایط معمولی بهره برداران منطقه مورد بررسی به طور کارآمد در تخصیص منابع موجود به فعالیتهای مختلف عمل می‌نماید. این مشابه نتایجی است که سل تکس[۱] در پاناجاشل گواتمالا[۲] و دیویدهاپر[۳] در سناپور[۴] هندوستان به آن دست یافتند[۵].

جدول شماره(۱۴) در آمد خالص حاصل از الگوی کشت بهنیه واقعی را برای تمام گروهها نشان می‌دهد. همان طور که در جدول ملاحظه می‌شود، گروههای ۵ و ۷ به ترتیب با ۵۵/۷ درصد و ۵۵ درصد افزایش در آمد، بیشترین نسبت افزایش در آمد را دارا می‌باشند. بهره‌برداران این گروهها در بهره‌برداریهای کوچکی فعالیت می‌کنند که تولیدشان تنها نیازهای خود مصرفی آنان را تامین می‌نماید. میانگین وزنی افزایش در آمد خالص بهره‌برداریهای نمونه ۱۵/۳ در صد می‌باشد. چنانکه در جدول(۱۳) ملاحظه می‌شود بیشترین اختلاف سطح زیرکشت، مربوط به کشت محصولات دیم می‌باشد و سطح زیرکشت محصولات اصلی در الگوی کشت بهینه با الگوی کشت.واقعی چندان تفاوتی ندارند. به این دلیل افزایش در آمد سابق الذکر بیشتر ناشی از کشت محصولات دیم می‌باشد، که دراین میان گروههای ۵ و ۷ سهم بیشتری را به خود اختصاص می‌دهند. چنانچه افزایش درآمد این دو گروه در میانگین وزنی وارد نشود، افزایش در آمد حاصل به ۷/۵ در صد کاهش خواهد یافت. چنانچه در آمد خالص این دو گروه بدون در نظر گرفتن محصولات دیم حداکثر شود، میانگین وزنی افزایش درآمدها معادل ۹/۶ در صد خواهد شد. به این ترتیب با توجه به موارد زیر بعید به نظر می‌رسد که بتوان با تخصیص مجدد منابع، در آمد بهره‌برداران را ـ حتی به مقدار ذکر شده ـ افزایش داد.

---

1. Sol Tax.
2. Panajachel Guatmala.
3. David Hopper.
4. Senapur.

۵. تئوردور شولتز «گذار از کشاورزی سنتی»، مترجم: دکتر سید محمد سعید نوری نائینی. تهران، نشرنی ۱۳۶۷ ص ۴۶-۳۹

۱. درمدل ارائه شده بحث خطر(ریسک) و بی اطمینانی واردنشده است، در حالی که در جهان واقعی خطر و بی اطمینانی وجود دارد و یکی از راههای کاهش آن تنوع کشت می‌باشد.
۲. ملاکی برای درنظرگرفتن مرغوبیت زمین دردست نیست ودرمدل نیزگنجانیده نشده است.
۳. پراکندگی و قطعه قطعه بودن زمینهای کشاورزی هر بهره‌بردار در منطقه مورد بررسی یکی از عواملی است که مانع از تخصیص بهتر منابع - بخصوص زمین - می‌گردد.
در حالی که در مدل برنامه‌ریزی خطی زمین هر بهربردار یک قطعه فرض می‌شود. بنابراین هر بخش دلخواهی از آن را می‌توان به کشت هر محصولی تخصیص داد.

قیمتهای سایه‌ای

یکی از ویژگیهای مطلوب برنامه‌ریزی خطی آنست که حل هر مسأله همزاد مدل اولیه، قیمتهای سایه‌ای را به‌دست می‌دهد. قیمت سایه‌ای در برنامه‌ریزی خطی عبارت است از ارزش یک واحد اضافی از هر عامل تولید به شرط ثابت بودن سایر شرایط. به عبارت ساده‌تر قیمت سایه‌ای نشان دهنده حداکثر بهائی است که بهربردار حاضر است برای به دست آوردن یک واحد اضافی از هر عامل تولید بپردازد. واضح است که این قیمت دقیقاً معادل اضافه ارزشی است که در تابع هدف به ازای افزایش یک واحد از عامل محدود کننده به دست می‌آید و این خود شرط بهینگی در تحلیل نهائی است. به عبارت ساده در این حالت برای هر عامل تولید $MR = MC$ خواهد بود.

قیمتهای سایه‌ای بدست آمده دراین مطالعه(جدول شماره۱۵) نشان می‌دهد که آب و سرمایه محدود کننده ترین عوامل تولید در منطقه مورد بررسی می‌باشد.

نتایج حاصل‌ازمدل‌برنامه‌ریزی خطی تنهادردامنه‌تغییرات جواب‌معتبراست،بنابراین‌قیمت سایه‌ای نیز درداخل همین دامنه معتبراست ومقادیرآنها درخارج ازاین دامنه تغییرخواهدکرد.

همانطور که در جدول(۱۵) ملاحظه می‌شود، قیمت سایه‌ای سه منبع زمین آبی، آب در تابستان و کود اوره برابر صفر است. دلیل این امر آنست که این منابع تحت شرایط موجود، محدود کننده نبوده‌اند. زیرا ۲/۶۳ هکتار زمین آبی، ۲/۷۶ ساعت آب در تابستان و ۴ در صد کیسه ۵۰ کیلوئی(۲ کیلوگرم) کود اوره مازاد وجود دارد. و از سایر منابع به اندازه کافی وجود ندارد که از ترکیب آنها با سه منبع بکار نرفته، بتوان میزان تولید را افزایش داد. بنابراین هیچ بهره‌برداری تمایل ندارد برای استفاده از یک واحد اضافی این منابع در شرایط کنونی چیزی بپردازد. قیمت سایه‌ای آب در بهار ۳۴۷ تومان برای هر ساعت می‌باشد. یعنی با داشتن

یک ساعت آب اضافه تغییراتی در جواب بهینه حاصل می‌شود که در نهایت موجب افزایش ۳۴۷ تومان در آمد خالص بهره‌بردار می‌گردد. دامنه تغییراتی که قیمت سایه‌ای آب در محدوده آن معتبر است، بین حداقل ۲۹/۶ ساعت آب و حداکثر ۳۸/۹ ساعت آب، می‌باشد و چون بهره‌بردارن این گروه در حال حاضر ۳۰ ساعت آب در اختیار دارند، قیمت مزبور تنها برای ۸/۹ ساعت آب اضافی در بهار معتبر است.

قیمت سایه‌ای متعلق به بهره‌بردار ۰/۳۰ تومان در ازای هر تومان پول اضافی است.یعنی افزودن مثلاً ۵۰ تومان به سرمایه متعلق به خود بهره‌بردار موجب می‌شود که در آمد خالص بهره‌بردار ۱۵ تومان افزایش یابد. به عبارت ساده‌تر زارع حتی هزینه سرمایه با نرخ ۳۰ در صد را نیز خواهد پذیرفت. قیمت مذکور برای ۳۳۳۱۳ تومان سرمایه اضافی

جدول شماره ۱۵ . قیمت سایه‌ای منابع به‌کار رفته در بهره‌برداریهای گروه (۱)

	منابع				دامنه تغییرات	
	جمع	بکار رفته	بکار نرفته	قیمت سایه‌ای	حدتحتانی	حد فوقانی
زمین آبی(هکتار)	۹/۹۵	۷/۳۳	۲/۶۲	-	۷/۳۳	بینهایت
زمین دیم(هکتار)	۱/۷۵	۱/۷۵	-	۲۲۵۴	-	۳/۶
آب در بهار(ساعت)	۳۰	۳۰	-	۳۴۷	۲۹/۶	۳۷/۳۵
آب در تابستان(ساعت)	۴۵	۴۲/۲۴	۲/۷۶	-	۴۲/۲	بینهایت
نیروی کار پائیزه(نفر-روزکار)	۴۵	۴۵	-	۴۲۷	-۴/۲	۶۹/۴
نیروی کار تابستان(نفر-روزکار)	۱۲۰	۱۱۵	-	۴۳۱	۷۱/۳	۱۳۳/۸
نیروی‌کاربهار(نفر-روزکار)	۴۳	۴۳	-	۴۳۴	-۸/۸۶	۱۰۱/۹۶
سرمایه‌بهربردار(تومان)	۹۶۹۰۰	۹۶۹۰۰	-	۰/۳۰	۸۰۶۷۴/۶	۱۲۶۹۰۲
اعتبار تعاونیها(تومان)	۸۰۰۰	۸۰۰۰	-	۰/۲۰	-	۳۸۰۰۲/۵
اعتبار بانک کشاورزی	-	-	-	-	-	-
کود اوره(کیسه۵۰کیلوئی)	۷/۳	۷/۲۶	۰/۰۴	-	۷/۲۶	بینهایت
کود فسفات(کیسه۵۰کیلوئی)	۱۲/۳	۱۲/۳	-	۷۵۶۰	۱۰/۱۴	۱۲/۳۵

معتبر است.

قیمت سایه‌ای اعتبار(وام) تعاونیهای روستائی ۰/۲۱ تومان در ازای هر تومان پول اضافی است که ۹٪ کمتر از قیمت بدست آمده برای سرمایه متعلق به خود بهره‌بردار می‌باشد. دلیل این کار آنست که دریافت وام از تعاونیها در حال حاضر هزینه‌ای معدل ۹ در صد دارد. یعنی اگر زارع بتواند مثلاً ۵۰ تومان وام بیشتر از تعاونی روستائی دریافت کند، سود او ۱۵ تومان

افـزایش خـواهـد یـافت، کـه از ایـن مـقدار ۴/۵ تـومان بـابت هـزینه وام پـرداخت خواهدشد(نرخ ۹٪)و بطور خالص در آمد وی ۱۰/۵ تومان یا ۲۱ در صد افزایش می‌یابد.

قیمت سایه‌ای یک کیسه ۵۰ کیلویی کود شیمیایی فسفات ۷۵۶۰ تومان می‌باشد، در حالی که قیمت سایه‌ای کود اوره صفر است. علت وجود چنین اختلاف فاحشی بین قیمت سایه‌ای کودهای اوره و فسفات، در نظر گرفتن موجودی برابر مصرف و نحوه عمل برنامه‌ریزی خطی می‌باشد[1].

بررسی تأثیر سیاستهای تعدیل اقتصادی

مقدمه

از سال ۱۳۶۸ و با پایان یافتن جنگ تحمیلی، دولت سیاستهای اقـتصادی جـدیدی را باهدف افزایش کارائی در بخشهای مختلف اقتصاد کشور اتخاذ کرد. مجموعه این سیاستها که با نام سیاستهای تعدیل اقتصادی از آنها یاد می‌شود، از یک سو بر پایه توسعه فعالیتهای بخش خصوصی واز سوی دیگر بر پایه کـاهش مـداخـله دولت در قـلمروهای تـولید و تـوزیع (قیمت‌گذاری)استوار است.

با توجه به اینکه حدود ۹۹ در صد زمینهای کشاورزی ایران به عنوان مهمترین عامل تولید

---

۱. با توجه به اطلاعات پرسشنامه‌ای و شرایط منطقه مورد بررسی، بهترین نحوهٔ برخورد با کودهای شیمیایی درنظر گرفتن مصرف برابر موجودی تشخیص داده شد. زیرا در صورت ارائه هرگونه قیمتی به مدل و اجازه استخدام و بکارگیری مقادیر بیشتر از هر عاملی توسط مدل، مدل با فرض رقابت کامل، استخدام عامل تولید را تاجایی‌که ارزش نهایی محصول به‌دست آمده با هزینه نهائی عامل (قیمت عامل تولید) برابر باشد، ادامه خواهد داد. این در حالی است که با توجه به شرایط حاکم بر بازار کودهای شیمیایی و منطقه مورد بررسی چنین فرضی درباره کودهای شیمیایی، منطقی به نظر نمی‌رسید. از طرفی اگر مقدار ثابتی برای مقادیر سمت راست قیدها در مدل برنامه‌ریزی خطی درنظر گرفته شود در صورت مازاد مقدار بسیار کمی از آن عامل، قید مزبور و قیود غیر مؤثر واقع شده و قیمت سایه‌ای آن عامل صفر خواهد شد، و چنانچه از عامل مزبور کمبود احساس شود، قیمت سایه‌ای آن با توجه به شرایط تعیین خواهد شد. بنابراین هنگامی که به مدل اجازه استخدام بیشتر از کود فسفات با قیمت ۵۰۰ تومان برای هر کیسه ۵۰ کیلوئی داده شد، با به‌کارگیری ۱۴ کیلوگرم بیشتر از این عامل قیمت سایه آن به ۶۴۷ تومان رسید. در حالی که قیمت سایه‌ای کود اوره نیز به مبلغ ۶۴۷ تومان به‌دست آمد.

بخش کشاورزی - در مالکیت بخش خصوصی قرار دارد، اجرای سیاست تعدیل اقتصادی در این بخش بیشتر در حیطه کاهش مداخله دولت در قلمروهای تولید و توزیع می‌گیرد وعمدتاً شامل موارد زیر است.

- حذف سوبسیدهای تولیدی(سوبسید پرداختی روی نهاده‌های کشاورزی)
- محدود کردن خریدهای تضمینی دولت به معدودی از محصولات کشاورزی
- رساندن قیمت محصولات داخلی به سطح قیمتهای جهانی

- به طور کلی کاهش مداخله دولت در امورتولید، توزیع و قیمت گذاری محصولات کشاورزی بدیهی است مجموعه اقدامات فوق از یک سو افزایش قیمت محصولات تولیدی و از سوی دیگرافزایش هزینه‌های تولید را در بر داشته است بنابراین در این قسمت تأثیر اجرای این سیاستها بر الگوی کشت،تولیدودرآمد زارعین مورد بررسی و تجزیه وتحلیل قرار خواهدگرفت.

سیاست قیمت گذاری و تأثیر آن بر تولید و درآمد

به منظور سیاستهای تعدیل اقتصادی و برای نیل به خودکفائی درتولید محصولات اساسی کشاورزی قیمت تضمینی گندم و جو در سال زارعی ۷۲-۱۳۷۱ به ترتیب ۲۲/۵ و۱۷/۵ تومان اعلام گردید. به منظور بررسی تغییر همزمان قیمتها بر الگوی کشت و سطح در آمد بهره‌برداران، قیمتهای فوق در مدل ها تعبیه و مدل ها مجدداً حل شد. نتایج حاصل از حل مجدد مدل ها برای سطح زیر کشت محصولات مختلف در جدول شماره(۱۶)آمده است. مقایسه جداول شماره(۱۵)و(۱۶) نشان می‌دهد که باتغییر قیمت گندم و جو الگوی کشت

جدول شماره ۱۶.سطح زیر کشت محصولات مختلف در الگوی کشت بهینه پس از افزایش قیمت گندم و جوتغییری نکرده‌است.

هکتار

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
گندم آبی	۲/۸۵	۳/۱۹	۴/۵	۳/۳۹	۰/۸۸	۴/۷	۰/۶۹	۱/۱۸۵	۰/۵۳	۲/۲۱
جوآبی	۱/۵	۰/۴۲	۱/۷۳	۱/۲۳	۰/۲۷	۰/۵۲	۰/۷۴	۳/۱۹	۴/۶۴	۲/۱۷
چغندر	۱	۰/۹۷	۱/۴۹	۰/۸۶	-	۰/۵۸	-	۱/۱۲	۰/۷۷۴	۱/۱۸
یونجه	۰/۵	۰/۵۹	۰/۸۴	۰/۹۴	۰/۱۵	۱/۱۶	۰/۲۱	۰/۷۲	۰/۹	۰/۵۸

ادامه جدول ۱۶:

زیره آبی	-	-	•	•	-	-	-	۰/۶۹	•	۰/۱۶
هندوانه آبی	۰/۵۶	•	•	•	-	•	-	-	-	-
هندوانه دیم	•	•	•	•	•	•	•	-	-	-
گندم دیم	۱/۷۵	۲	۲/۴	۲/۴۷	۰/۰۹	۲	۱/۴	•	۱/۲۵	•
جو دیم	•	۱/۰۲	-	۰/۴۳	-	-	-	۱/۲۵	•	۱/۲۵
زیره دیم	-	-	-	-	۲/۱	-	-	-	-	-
نخود دیم	•	•	•	•	•	•	•	-	-	-

برای تعریف هر گروه به جدول(۱) مراجعه شود.

بهینه پنج گروه از بهره برداریها(گروههای ۱،۲،۳،۴،۶،۷) تغییر چندانی نکرده است. در گروه ۲و۵ با تغییر قیمتها سطح زیر کشت گندم افزایش یافته است. آنچه در این افزایش و کاهش تولید باید مورد توجه قرار گیرد جابجائی است که بین سطح زیر کشت گندم و جو اتفاق می‌افتد، در حالی که سطح زیر کشت سایر محصولات تغییر نکرده است.به این ترتیب می توان ادعا کرد. افزایش قیمت تضمینی گندم و جو - در سطح قیمتهای فعلی - تأثیری بر سطح زیر کشت و تولید این دو محصول - در مجموع - نخواهد داشت و تنها تأثیر آن افزایش درآمد بهره‌برداران خواهد بود(جدول۱۷). میانگین وزنی افزایش درآمد بهره‌برداران پس از افزایش قیمت ۳۱/۲ درصد خواهدبود.

جدول شماره ۱۷. مقایسه درآمد خالص بهره‌بر داران قبل و بعد از افزایش قیمت گندم و جو

تومان

درآمد خالص	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
قبل‌ازافزایش‌قیمت	۱۲۹۸۷۹	۹۱۰۹۵	۱۸۶۵۳۹	۱۲۷۷۵۰	۵۰۰۲۷	۱۲۶۷۹۷	-۵۱۷۷	۸۵۸۹۳	۷۱۵۱۲	۸۳۹۴۱
بعدازافزایش‌قیمت	۱۶۵۵۴۹	۹۷۲۱۴	۲۴۸۰۲۱	۱۷۵۵۳۵	۵۳۰۷۶	۱۸۰۰۸۴	-۱۵۶۶	۱۱۵۶۳۲	۱۰۰۰۳۲	۱۱۳۳۸۱
تغییرات	۳۵۶۷۰	۶۱۱۹	۶۱۳۷۲	۳۷۷۸۵	۳۰۴۹	۵۳۲۸۷	۳۶۱۱	۲۹۷۳۹	۲۸۵۲۰	۲۸۵۴۰
درصد تغییر	+۲۷/۵	+۶/۷	+۳۳	+۳۷	+۶	+۴۲	+۶۹	+۳۵	+۴۰	+۳۳

برای تعریف هر گروه به جدول(۱) مراجعه شود.

به منظور بررسی دقیق‌تر تأثیر سیاستهای تعدیل فرض شد که علاوه بر افزایش قیمت گندم و جو، قیمت عوامل تولید نیز ۳۰ درصد افزایش یابد. بررسی انجام شده برای گروههای یک و شش نشان می‌دهد که در این حالت سطح زیر کشت محصولات با هزینه بالا(چغندر) به نفع کشت سایر محصولات که هزینه کشت آنها کمتر است، کاهش می‌یابد(جدول شماره۱۸). از نظر درآمد، افزایش هزینه‌ها تاحد زیادی، درآمدها را تحت تأثیر قرارمی‌دهد و موجب خنثی شدن افزایش در آمد ناشی از افزایش قیمتها می‌گردد(جدول شماره۱۹). همان‌طور که در جدول ملاحظه می‌شود. افزایش هزینه در گروه یک موجب کاهش درامد نسبت به حالت اول شده است. در گروه شش، ۳۰ در صد افزایش هزینه‌ها، پنجاه در صد افزایش در آمد را خنثی نموده است. به این ترتیب ملاحظه می‌شود که افزایش قیمتها در حالت کلی نه تنها موجب کاهش فعالیت بهره‌برداران می‌شود، بلکه تأثیر مثبت آن بر سطح در آمد بهره‌برداران نیز مورد شک و تردید می‌باشد.

جدول شماره ۱۸ . سطح زیر کشت محصولات مختلف پس از افزایش قیمت در گروههای ۱و۶

هکتار

محصولات	سطح زیرکشت پس از افزایش قیمت گندم و جو		سطح زیرکشت پس از افزایش قیمت گندم و جو و ۳۰ درصد هزینه تولید	
	گروه(۱)	گروه(۶)	گروه(۱)	گروه(۶)
گندم آبی	۲/۸۵	۴/۷	۲/۹	۴/۵۶
جو آبی	۱/۵	۰/۵۲	۱/۵	۰/۵۲
چغندر	۱	۰/۵۸	۰/۹۱	۰/۲۳
یونجه	۰/۵	۱/۱۶	۰/۵	۱/۵۲
هندوانه آبی	۰/۵۶	۰	۰/۱۹	۰
هندوانه دیم	۰	۰	۰	۰
گندم دیم	۱/۷۵	۲	۰/۵۸	۱/۷۷
جو دیم	۰	-	۰	-
نخود دیم	۰	۰	۰	۰

جدول شماره ۱۹ مقایسه درآمد خالص در حالتهای مختلف

تـــــومان

محصول	گروهها*	
	۱	۶
(۱)درآمد خالص قبل ازافزایش قیمت	۱۲۹۸۷۹	۱۲۶۹۸۸۷
(۲)درآمد خالص بعدازافزایش قیمت	۱۶۵۵۴۹	۱۸۰۰۸۴
(۳)درآمد خالص بعدازافزایش قیمت وهزینه	۱۲۸۰۱۷	۱۵۴۴۳۵
اختلاف(۲)و (۱)	۳۵۶۷۰	۵۳۲۸۷
درصد تغییرات	+۲۸/۵	+۴۲
اختلاف(۳)و(۲)	-۳۷۵۳۲	-۲۵۶۴۹
در تغییرات	-۲۲/۷	۱۴/۲
اختلاف(۳)و(۱)	-۱۸۶۲	۲۷۶۳۸
در صد تغییر	-۱/۴	۲۱/۸

برای تعریف گروهها به جدول (۱) مراجعه شود.

افزایش عوامل تولید

با توجه به قیمت سایه‌ای تولید و نوع مالکیت آب در منطقه مورد بررسی، نحوه تأثیرگذاری افزایش این منبع تولید بر الگوی کشت و درآمد بهره‌برداران مورد بررسی قرارگرفت. برای این منظور فرض شد که آب در اختیار بهره‌برداران به میزان ۱۰ در صد موجودی افزایش یابد. برای این اساس مدلهای برنامه‌ریزی خطی مجدداً حل شد. نتایج حاصل(جدول شماره ۲۰) نشان می‌دهد که افزایش آب در گروههای ۱،۲،۳،۴،۶و ۹ موجب افزایش سطح زیر کشت گندم شده است. به طوری که سطح زیر کشت این محصول در گروههای مزبور به ترتیب معادل ۱۴/۲، ۹/۳، ۱۴، ۱۲/۵، ۱۰ و ۱۱/۸ در صد افزایش یافته است. در این گروهها سطح زیر کشت جو هیچ گونه تغییری نکرده است، و بجز گروه یک در سایر گروهها سطح زیر کشت چغندر به نفع یونجه کاهش یافته است. زیرا کشت یونجه در مقایسه با چغندر به سرمایه کمتری نیاز دارد. گروه ۱۰ تنها گروهی است که درآن سطح زیر کشت گندم کاهش یافته است.

میانگین وزنی افزایش در آمد بهره‌برداران ۹/۳ در صد می‌باشد(جدول شماره ۲۱). افزایش درآمد مزبور نصیب بهره‌برداران می‌شود که سایر محدودیتهایشان، امکان استفاده بیشتر از آب را برای آنها فراهم کرده است.

جدول شماره ۲۰. سطح زیرکشت محصولات اساسی پس از افزایش آب

هکتار

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
گندم آبی	۳/۳	۲	۵/۱۳	۳/۷	۰/۵۷	۵/۱	۰/۶۹	۳	۳/۸	۳/۱۲
جو آبی	۱/۵	۰/۸۵	۱/۷۳	۱/۴	۰/۲۷	۰/۵۲	۰/۷۴	۰/۹۵	۰/۸۳	۰/۹
چغندر	۱/۱۵	۰/۸۴	۱/۵۹	۱/۱	-	۰/۴۲	-	۱/۳	۱/۱۳	۱/۴
یونجه	۰/۵	۰/۸۸	۰/۹۶	۰/۸۸	۰/۱۵	۱/۵	۰/۲	۰/۷	۰/۷۱	۰/۶

* برای تعریف هر گروه به جدول(۱) مراجعه شود.

جدول شماره ۲۱. درآمد خالص بهره‌برداریها قبل و بعد از افزایش آب

تومان

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
درآمدبهره‌برداربقبل‌از افزایش‌آب	۱۲۹۸۷۹	۹۱۰۹۵	۱۸۶۵۴۹	۱۲۷۷۵۰	۵۰۰۲۷	۱۲۶۷۹۷	-۵۱۷۷	۸۵۸۹۳	۷۱۵۱۲	۸۴۹۴۱
درآمدبهره‌برداربعدازافزایش آب	۱۴۲۱۶۳	۱۰۱۸۵۹	۲۰۳۰۶۶	۱۴۶۱۲۶	۵۰۰۲۷	۱۳۹۹۸۷	-۵۱۷۷	۸۸۴۸۳	۷۹۰۷۲	۹۴۱۸۸
تغییرات	۱۲۲۸۴	۱۰۷۶۴	۱۶۵۱۷	۱۸۳۷۶	۰	۱۳۱۹۰	۰	۲۵۹۰	۷۵۶۰	۹۲۴۷
درصدتغییر	۹/۵	۱۱/۸	۸/۸	۱۴/۴	۰	۱۰/۴	۰	۳	۱۰/۶	۱۰/۹

* برای تعریف هر گروه به جدول(۱) مراجعه شود.

حذف نیازهای خود مصرفی

فراهم آوردن امکانات لازم برای تأمین نیازهای خود مصرفی بهره‌برداران باعث می‌شود که از یک طرف، سیاستهای اقتصادی فراگیرتر شود. زیرا با فراهم شدن امکانات لازم، بهره‌برداران نیازهای خود را از بازار تهیه نموده و تولیدات خود را نیز به بازار عرضه می‌نمایند و به اجرای سیاستهای اقتصادی بیشتر واکنش نشان خواهند داد. از سوی دیگر

الگوی کشت، تولیدو درآمد بهره‌برداران را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد.

حذف نیازهای خود مصرفی گندم و جو از مدل ها موجب حذف سطح زیر کشت جو از الگوی کشت تمام بهره‌برداریها شده و تمام امکانات آن به کشت گندم اختصاص یافته است.(جدول شماره۲۲) . این مسأله مبین آنست که جو قادر به رقابت با گندم نیست. از نظر درآمدی حذف نیازهای خود مصرفی گندم و جو موجب افزایش در آمد بهره‌برداران به میزان ۸/۳ در صد خواهد شد(جدول شماره۲۳).

جدول شماره ۲۲.الگوی کشت بهینه پس از حذف نیازهای خود مصرفی

هکتار

محصول	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
گندم آبی	۴/۲	۲/۵۴	۶/۱۴	۴/۵	۱/۲	۵/۷	۱/۲	۳/۹	۴	۳/۹
جوآبی	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
چغندر	۱	٪۹۹	۱/۴	۱/۲	-	۰/۴۳	-	۱/۳۳	۱/۱۷	۱/۱۸
یونجه	۰/۵	۰/۵۷	۰/۹	۰/۶	۰/۱۵	۱/۵	۰/۲	۰/۷	۰/۵	۰/۵۸
زیره‌آبی	-	-	۰/۳۷	•	-	-	-	۰/۲	•	۰/۴۸
هندوانه‌آبی	۱/۲	•	•	•	-	•	-	-	-	-
هندوانه دیم	۱/۷۵	•	•	•	•	•	-	-	-	-
گندم دیم	•	•	۲/۴	•	۰/۱	۰/۶۳	۱/۴۸	•	•	•
جو دیم	•	•	-	•	-	-	-	۱/۲۵	۱/۱۶	۱/۲۵
زیره دیم	•	-	-	-	۲	-	-	-	-	-
نخود دیم	•	•	•	•	•	•	•	-	-	-

* برای تعریف گروهها به جدول شماره(۱)مراجعه شود.

جدول شماره ۲۳. مقایسه درآمد خالص بهره‌برداران قبل و بعد از حذف خود مصرفی با احتساب در آمد محصولات خود مصرفی

تومان

	گروهها*									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
درآمد خالص بهره‌برداران قبل از حذف خود مصرفی یا احتساب فروش محصولات خود مصرفی	۲۰۳۱۶۷	۱۴۷۸۴۴	۲۸۱۴۸۹	۲۰۵۱۶۱	۸۳۵۵۰	۱۸۰۰۸۸	۳۳۵۱۹	۱۶۳۳۹۷	۱۳۷۹۰۲	۱۶۰۳۰۳
درآمد خالص بهره‌برداران پس از حذف خود مصرفی	۲۱۸۱۷۷	۱۸۰۹۲۰	۲۹۵۰۲۵	۲۳۷۵۵۲	۸۳۳۳۷	۲۱۱۱۳۳	۳۳۰۵۲	۱۶۶۵۶۹	۱۶۳۲۶۶	۱۷۸۳۳۵
تغییرات	۱۴۰۱۰	۳۳۰۷۶	۱۳۵۳۵	۳۲۳۹۱	۷۷۶	۳۱۰۳۵	۰۴۶۷	۲۱۷۲	۲۶۳۶۲	۱۸۰۳۲
درصد تغییر	۶/۹	۲۲/۳	۴/۸	۲۰/۷	۰/۹۳	۱۷/۲	-۱/۳	۱/۳	۱۹	۱۱/۳

برای تعریف هر گروه به جدول(۱) مراجعه شود.

مدل برنامه‌ریزی خطی گروه یک

Max:

$$Z=-۸۷۶۵X_1-۷۲۳۰X_2-۳۵۴۴۷X_3-۲۷۳۳X_4-۳۶۶۱X_5-۴۱۰۰X_6-۳۳۶۰X_7$$
$$-۳۳۷۴X_8-۴۹۰۰X_9+۱۸X_{10}+۱۳X_{11}+۵/۴X_{12}+۹۵X_{13}+۱۶/۸۷X_{14}+۱۱/۲۵X_{15}$$
$$+۲۰X_{16}+۱۴۳X_{17}-۳۳۰X_{18}-۳۳۳X_{19}-۳۳۵X_{20}-۰/۰۹X_{21}$$

تابع هدف

S.t:

(۱) $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq ۹/۹۵$ زمین آبی

(۲) $X_6 + X_7 + X_8 + X_9 \leq ۱/۷۵$ زمین دیم

(۳) $۶X_1 + ۵/۵X_2 + ۲/۷۶X_3 + ۳/۶۸X_4 \leq ۳۰$ آب در بهار

(۴) $۳۰X_3 + ۳۰X_4 \leq ۴۵$ آب در تابستان

نیروی کار در پاییز ۴۵ $\leq$ X_{18} - $۹X_9$ + $۶/۲X_5$ + $۴۷/۴X_3$ + $۱/۹X_2$ + $۱/۶X_1$ (۵)
(نفر - روزکار) نیروی کار در تابستان (نفر - روزکار)

(۶) $۲۱X_1$ + $۲۵X_2$ + $۱۰/۴X_3$ + $۲۳X_4$ - $۴/۵X_5$ + $۲۵/۴X_6$ + $۳۹/۲X_7$ + $۸X_8$
+ $۳/۳X_9$ - X_{19} $\leq$ ۱۲۰

نیروی کار ۴۳ $\leq$ X_{20} - X_9 + $۳X_8$ + $۱۸/۵۷X_5$ + $۲۳X_4$ + $۲۱X_3$ + $۲X_2$ + $۲X_1$ (۷)
در بهار (نفر - روزکار)

وام از تعاونی (۸) X_{21} $\leq$ ۸۰۰۰

(۹) $۸۷۶۵X_1$+$۷۲۳۰X_2$+$۳۵۴۴۷X_3$+$۲۷۳۳X_4$+$۳۶۶۱X_5$+$۴۱۰۰X_6$+$۳۳۶۰X_7$+
$۳۳۷۴X_8$+$۴۹۰۰X_9$+$۳۳۰X_{18}$+$۳۳۳X_{19}$+$۳۳۵X_{20}$- X_{21} $\leq$ ۹۶۹۰۰

سرمایه متعلق به خود زارع

نیاز خود مصرفی گندم (۱۰) X_{22} $\geq$ ۱۷۱۲

نیاز چهارپایان به جو (۱۱) X_{23} $\geq$ ۳۳۴۴

محدودیت فروش گندم آبی و دیم (۱۲) $۲۱۳۳/۳X_1$ - X_{10} + $۸۰۰X_6$ - X_{14} - X_{22} $\leq$ ۰

محدویت فروش گندم آبی (۱۳) - $۲۱۳۳/۳X_1$ + X_{10} $\leq$ ۰

محدودیت فروش جو آبی ودیم (۱۴) $۲۲۲۲X_2$ - X_{11} + $۸۰۰X_7$ - X_{15} - X_{23} $\geq$ ۰

محدودیت فروش جو آبی (۱۵) $۲۲۲۲X_2$ + X_{11} $\leq$ ۰

نیاز چهارپایان به یونجه (۱۶) X_{24} $\geq$ ۹۳۳۳

محدودیت ذخیره یونجه (۱۷) $۱۸۶۶۷X_4$ - X_{24} $\geq$ ۰

محدودیت فروش چغندر (۱۸) $۲۱۹۴۴X_3$ - X_{12} $\geq$ ۰

محدودیت فروش تخمه هندوانه آبی (۱۹) $۱۱۸/۵X_5$ - X_{13} $\geq$ ۰

محدودیت فروش نخود دیم (۲۰) $۱۶۸X_8$ - X_{16} $\geq$ ۰

محدودیت فروش تخمه هندوانه دیم (۲۱) $۱۰۰X_9$ - X_{17} $\geq$ ۰

محدودیت کود اوره (۲۲) $۰/۹۴X_1$ + $۰/۶X_2$ + $۴X_3$ $\leq$ ۷/۳

محدودیت کود فسفات (۲۳) $۱/۹X_1$ + $۱/۵X_2$ + $۵X_3$ $\leq$ ۱۲/۳

X_1 کشت گندم (هکتار)
X_2 کشت جو (هکتار)
X_3 کشت چغندر (هکتار)
X_5 کشت هندوانه آبی (هکتار)
X_6 کشت گندم دیم (هکتار)
X_7 کشت جو دیم (هکتار)

X_4 کشت یونجه (هکتار)　　X_8 کشت نخود دیم (هکتار)

X_9 کشت هندوانه دیم (هکتار)

ضرائب این متغیرها در تابع هدف، هزینه نقدی کشت هر هکتار از محصول را نشان می‌دهد.

X_{10} فروش گندم (کیلوگرم)　　X_{14} فروگندم دیم(کیلوگرم)

X_{11} فروش جو (کیلوگرم)　　X_{15} فروش جو دیم (کیلوگرم)

X_{12} فروش چغندر(کیلوگرم)　　X_{16} فروش نخود دیم(کیلوگرم)

X_{13} فروش تخمه هندوانه آبی(کیلوگرم)　X_{17} فروش تخمه هندوانه دیم(کیلوگرم)

ضرایب این متغیرها در تابع قیمت فروش محصول را نشان می‌دهد.

X_{18} نیروی کار استخدامی در پاییز (نفر - روزکار)

X_{19} نیروی کار استخدامی در تابستان (نفر - روزکار)

X_{20} نیروی کار استخدامی در بهار (نفر روزکار)

ضرایب این متغیرها در تابع هدف، دستمزد نیروی کار در هر دوره رانشان می‌دهد.

X_{21} وام دریافتی از تعاونی روستایی (تومان)

منابع و مآخذ

۱.اکبری نعمت‌الـ...، «تجزیه و تحلیل اقتصادی تعاونیهای مشاع و تخصیص بهینه منابع تولید در استان اصفهان» رساله کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس، تهران ۱۳۷۰.

۲. اینتریلیگیتور میشل. د.، «بهینه سازی ریاضی» مترجم حسین علی پور کاظمی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی ، تهران ۱۳۶۸.

۳. تاری فتح الـ... «تولید و قیمتگذاری برنج در ایران» رسالهٔ کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران ۱۳۶۵.

۴. تئودور شولتز.، «گذار از کشاورزی سنتی». مترجم محمد سعید نوری نائینی، نشرنی، تهران ۱۳۶۷.

۵. سامتی مرتضی، «تجزیه و تحلیل وضعیت فعالیت و سیاستگذاری در بخش کشاورزی

ایران» رساله کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران ۱۳۶۹.
۶. سل آی. گس، - برنامه‌ریزی خطی (روشها و کاربردها) مترجم فائزه توتونیان، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد ۱۳۶۹.
۷. شریف مصطفی، «بررسی جوانب اقتصادی تعاونیهای مشاع در استان خراسان» رساله کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران ۱۳۶۹.
۸. طه حمدی، «آشنایی با تحقیق در عملیات» مترجم محمد باقر بازرگان، ناشر، نشر دانشگاهی تهران ۱۳۶۶.
۹. لفت ویچ ریجارد ایچ،«سیستم قیمتها و تخصیص منابع تولیدی». مترجم میرنظام سجادی، انتشارات مؤسسه علوم بانکی ایران، چاپ دوم ۱۳۵۴.
۱۰. نوری نائینی محمد سعید، «کارآیی کشاورزی دهقانی ایران». مترجم، منوچهر غیبی، ناشر، سازمان برنامه و بودجه، تهران ۱۳۵۶.
۱۱.هیلبر فردریک. س و لیبرمن جرالد. ج، «تحقیق در عملیات» مترجم محمد مدرس و اردوان آصف وزیری، نشر تندر ۱۳۶۳.

12. Heady. E.O. and A.C. Egbert: Regional programming of Efficient production Patterns. Econometrica. Vol.31.No.3 July 1964.

13. Pierson. D.R. Farm profits up by 40 percent, Automatic Data processing. Vols.4.5. May 1962.

14. Swanso. Eatlr: Integrating crop and Livestock Activites in farm Management Activity Analysis. Journal of Farm Economics, Vol.37, No.5,PP.1249-1258, December 1955.

15. Swanson, L.W. and J.G. Woodruff: A sequential Approach to the feed-mix problem operations Research. Vol. 12.No.1 Janury - February 1964.