اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفتم، شماره ۲۸، زمستان ۱۳۷۸

کاربرد برنامه‌ریزی ریاضی در تعیین الگوی کشت بهینه محصولات زراعی

دکتر امیر حسین چیذری، عبدالرسول قاسمی*

چکیده

با توجه به نقش و اهمیت مدیریت واحدهای زراعی، استفاده از مدلهای ریاضی (برنامه‌ریزی خطی و آرمانی) در تعیین الگوی کشت بهینه نقش بسزایی دارند. در این مطالعه یک واحد زراعی ۴۰ هکتاری در شهرستان اقلید استان فارس در نظر گرفته شده است. با استفاده از مدلهای ریاضی و با توجه به اهداف مدیر واحد کشاورزی در زمینهٔ استفادهٔ کمتر از نهادهٔ زمین و آب، حداقل نمودن هزینه‌های متغیر تولید، حداکثر نمودن سود ناخالص و هدف تولید مطلوب تعیین الگوی کشت بهینه مشخص شده است. اولویت بندی اهداف مدیر واحد زراعی در مدل برنامه‌ریزی آرمانی بر مبنای تابع فاصله‌ای اقلیدسی می‌باشد. بر مبنای نتایج به دست آمده

* به ترتیب: عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس و دانشجوی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

از برنامه‌ریزی خطی و آرمانی مشخص شد که ساختار الگوی کشت فعلی مزرعه، اقتصادی نمی‌باشد.

مقدمه

در زمینهٔ برنامه‌ریزی کشاورزی و تعیین الگوی کشت بهینه محصولات زراعی در یک واحد کشاورزی و یا در یک منطقه خاص، از برنامه‌ریزی ریاضی استفاده می‌شود. برنامه‌ریزی خطی و آرمانی روشهایی هستند مبتنی بر اصول مدل ریاضی که به منظور تجزیه و تحلیل تصمیمگیریهای نهایی و مطلوب مدیران واحدهای کشاورزی به شکل معادلات نابرابریهای خطی ظاهر می‌شوند. مدل برنامه‌ریزی خطی یکی از تکنیکهای کارآمد و مؤثر در تحقیقات مدیریت مزرعه می‌باشد.

هدف برنامه‌ریزی خطی به حداکثر و یا به حداقل رساندن تابع هدف مدیر مزرعه با در نظر گرفتن تعدادی از محدودیتها (منابع) و متغیرهای تصمیم (فعالیتها) به طور همزمان می‌باشد. در راستای برنامه‌ریزی کشاورزی بیشتر محققان معتقدند که الگوی برنامه‌ریزی آرمانی تکنیک برتری نسبت به برنامه‌ریزی خطی است، به علت اینکه الگوی برنامه‌ریزی آرمانی از یک انعطافپذیری بیشتری در تصمیمگیریهای واقعی در واحدهای کشاورزی برخوردار است. یکی از برتریهای برنامه‌ریزی آرمانی که در سالهای اخیر توسعه یافته است؛ دستیابی همزمان به چندین هدف بر مبنای اولویت بندی می‌باشد. در زمینه برنامه‌ریزی کشاورزی، استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی به وسیله محققان گسترش یافت و مشخص گردید که به کارگیری برنامه‌ریزی آرمانی در زمینه تصمیمگیریهای کشاورزی به واقعیت نزدیکتر است. در مدل برنامه‌ریزی آرمانی، نخست از سوی چارنز و کوپر[1] در سال ۱۹۶۱، روشهایی ارائه شد که در آن هدفها در چارچوب محدودیتهایی تعریف شدند و این اهداف بوسیلهٔ متغیرهای انحرافی کنترل می‌شدند. ایجیری[2] در

1. Charnes and Cooper 2. Ijiri

سال ۱۹۶۵ در زمینهٔ تصمیمگیریهای مدیریتی اقداماتی انجام داد و سپس لی[1]، اگنی زو[2] و سایرین از این مدل ریاضی برای مدیریت مالی استفاده کردند.

برای نخستین‌بار توسط نیلی[3] و همکاران در سال ۱۹۷۷ جهت برنامه‌ریزی و انتخاب پروژه‌های منابع آب از برنامه‌ریزی آرمانی استفاده شد.

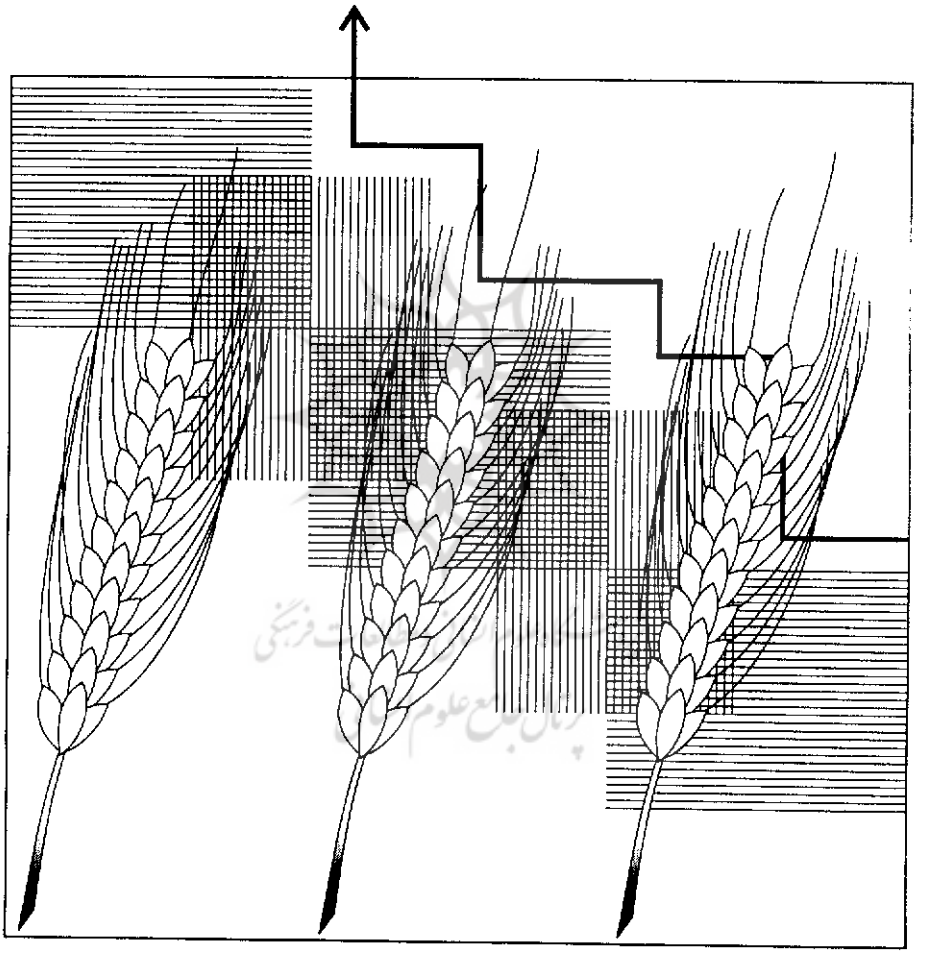
روش تحقیق

الگوی برنامه‌ریزی آرمانی بر مبنای یک مدل ریاضی استوار است، که براساس بررسی چندین هدف طراحی شده است. استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی برای به حداقل رساندن انحراف، از هدف و یا اهداف مدیر با در نظر گرفتن محدودیتهای موجود در مزرعه می‌باشد. در این مدل می‌توان اهداف مدیر واحد کشاورزی را بر مبنای اولویت، رتبه‌بندی (P) کرد. در تابع هدف مدل برنامه‌ریزی آرمانی، متغیر تصمیم (X) وجود ندارد، اما در آن متغیرهای انحراف (d) وجود دارد. برای هر هدف می‌توان دو متغیر انحراف در نظر گرفت. انحراف منفی[4] (di^-) میزان دسترسی پایینتر از هدف مطلوب تعیین شده توسط مدیر را نشان می‌دهد و انحراف مثبت[5] (di^+) که نشاندهنده میزان دسترسی بیشتر از هدف مطلوب تعیین شده توسط مدیر است. به طور کلی مدل برنامه‌ریزی آرمانی به صورت زیر می‌باشد.

در مطالعهٔ حاضر یک واحد زراعی ۴۰ هکتاری در منطقهٔ دشت نمدان شهرستان اقلید استان فارس در سال زراعی ۱۳۷۵ - ۷۶ مورد بررسی قرار گرفته است. در این واحد زراعی محصولات، گندم، چغندر قند، لوبیا، نخود و عدس تولید می‌شود.

---

1. Lee
2. Ignizio
3. Neely
4. Under achievement of goal
5. Over achievement of a goal



$\min z = [p_1(d_1^-, d_1^+), p_2(d_2^-, d_2^+), \ldots p_k(d^-, d^+)]$ z = تابع هدف مدیر مزرعه

$s.t.\ f_i(x) + d_i^- - d_i^+ = b_i$ x = ماتریس متغیرهای تصمیم

$x, d_i^-, d_i^+ \geq 0$ d^-, d^+ = متغیر انحراف منفی و مثبت از هدف مدیر

p = متغیر وزنی نشاندهندهٔ میزان اولویت اهداف

b = مقدار منابع موجود در مزرعه

حال می‌خواهیم x را پیدا کنیم:

الف. بزرگتر یا مساوی مقدار b_i باشد

ب. کوچکتر یا مساوی مقدار b_i باشد.

ج. دقیقاً برابر b_i باشد.

دسترسی به حالات سه گانه فوق از طریق حداقل کردن یک تابع خطی از متغیرهای انحراف امکانپذیر است.

روش	هدف
حداقل کردن $-d_i$	الف - x بزرگتر یا مساوی b_i باشد
حداقل کردن $+d_i$	ب - x کوچکتر یا مساوی b_i باشد
حداقل کردن $-d_i + +d_i$	ج - x مساوی b_i باشد

مدل مورد استفاده در این تحقیق شامل ۲۷ متغیر است، که تعداد ۵ متغیر آن متغیر اصلی و ۲۲ متغیر دیگر آن جزء متغیرهای انحرافی می‌باشند. همچنین این الگو دارای ۴ هدف و ۱۱ محدودیت است که از چهار هدف فوق، هدف استفاده کمتر از آب و زمین کشاورزی از اهداف قطعی مدیر واحد زراعی بوده و همواره در اولویت قرار می‌گیرد. در این مطالعه نتایج الگوی برنامه‌ریزی آرمانی با برنامه‌ریزی خطی مقایسه می‌شود.

تشریح اهداف مدیر واحد زراعی

۱. هدف به کارگیری زمین

این نهاده به عنوان مهمترین عامل تولید در محصولات کشاورزی به شمار می‌رود. زمین کشاورزی دارای خصوصیاتی است که آنرا از سایر عوامل تولید در بخش کشاورزی متمایز می‌سازد. زیرا افزایش این نهاده با محدودیت روبروست. کل زمین موجود در این واحد کشاورزی ۴۰ هکتار می‌باشد که هدف مدیر مزرعه استفاده کمتر از مقدار زمین در دسترس است.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + d_{11}^- - d_{11}^+ = 40$$

که در آن:

x_1 = هکتار سطح زیر کشت گندم

x_2 = هکتار سطح زیر کشت چغندرقند

x_3 = هکتار سطح زیر کشت لوبیا

x_4 = هکتار سطح زیر کشت نخود

x_5 = هکتار سطح زیر کشت عدس

d_{11}^+ و d_{11}^- = انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف استفاده کمتر از زمین کشاورزی موجود

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۲. هدف مصرف آب

بعد از زمین، آب به عنوان مهمترین عامل تولید است. حتی می‌توان گفت که این عامل عمدتاً میزان به کارگیری از سایر عوامل تولید را مشخص می‌سازد. در این نوشتار نیاز آبی محصولات مختلف طی سه دورهٔ آبی بررسی شده است که هر یک از این سه دوره دارای خصوصیاتی است، که در جدول شماره ۱ مشخص شده است.

دوره اول مصرف آب از اوایل مهرماه آغاز و تا نیمه آبانماه ادامه می‌یابد. در این دوره

تنها محصولی که نیاز به آبیاری دارد محصول گندم می‌باشد. دوره دوم مصرف آب از اوایل اردیبهشت یعنی زمان آغاز کار کشاورزی در منطقه شروع گردیده و تا پایان مرداد ماه ادامه دارد. در این دوره رقابت محصولات مختلف برای دریافت آب محسوس است. محصولات این دوره شامل گندم، چغندرقند، نخود، لوبیا و عدس می‌باشد. دوره سوم مصرف آب نیز از اوایل شهریور ماه آغاز و تا پایان شهریور ماه ادامه می‌یابد. در این دوره تنها محصولی که نیاز به آبیاری دارد، زراعت چغندر قند می‌باشد.

جدول شمارهٔ ۱. نیاز آبی محصولات مختلف طی سه دورهٔ مصرف آب مزرعه

محصول / دورهٔ آبی	گندم	چغندر قند	لوبیا	نخود	عدس
دورهٔ اول آبیاری	۱۶۷۵	-	-	-	-
دورهٔ دوم آبی	۴۱۸۷	۸۰۶۳	۷۵۵۰	۷۱۵۰	۷۴۰۰
دورهٔ سوم آبی	-	۲۶۸۷	-	-	-

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بنابراین اهداف مصرف آب نیز طی سه دورهٔ آبی به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$۱۶۷۵x_۱ + d_۸^- - d_۸^+ = ۵۱۸۰۰$$

$$۴۱۸۷x_۱ + ۸۰۶۳x_۲ + ۷۵۵۰x_۳ + ۷۱۵۰x_۴ + ۷۴۰۰x_۵ + d_۹^- - d_۹^+ = ۲۴۸۸۰۰$$

$$۲۶۸۷x_۲ + d_{۱۰}^- - d_{۱۰}^+ = ۵۱۸۰۰$$

$d_۸^+$ و $d_۸^-$ = انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداقل نمودن مصرف آب در دورهٔ اول آبی

$d_۹^+$ و $d_۹^-$ = انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداقل نمودن مصرف آب در دورهٔ دوم آبی

$d_{۱۰}^+$ و $d_{۱۰}^-$ = انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداقل نمودن مصرف آب در دورهٔ سوم آبی

۳. هدف حداقل نمودن هزینه‌های متغیر تولید

هزینه‌های متغیر تولید همواره یکی از عوامل محدود کننده در مزارعی است که از نظر دسترسی به منابع اعتباری و سرمایه با محدودیتهایی مواجه هستند. در این مزرعه نیز حداقل نمودن هزینه‌های متغیر تولید به عنوان یکی از اهداف مدیر مزرعه در نظر گرفته شده است.

$$۸۰۴۵۰۰x_۱ + ۱۵۵۰۲۵۰x_۲ + ۸۴۹۴۰۰x_۳ + ۸۷۵۰۰۰x_۴ + ۷۰۷۰۰۰x_۵ + d_۱^- - d_۱^+ = ۲۸/۰۰۰/۰۰۰$$

$d_۱^+$ و $d_۱^-$: انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداقل نمودن هزینه‌های متغیر تولید.

۴. هدف حداکثر نمودن سود ناخالص مزرعه

سود ناخالص محصولات مختلف در هر هکتار از کسر نمودن هزینه‌های متغیر هر یک از محصولات از درآمد حاصل از فروش آن محصولات در هر هکتار به دست می‌آید. در این مورد نیز هدف آن است که سود ناخالص به دست آمده از کاشت ترکیبی محصولات انتخاب شود که تا حد ممکن هدف مورد نظر مدیر مزرعه را تأمین نماید.

$$۹۴۵۵۰۰x_۱ + ۱۴۴۹۷۵۰x_۲ + ۴۱۰۶۰۰x_۳ + ۶۴۵۰۰۰x_۴ + ۱۳۳۰۰۰x_۵ + d_۲^- - d_۲^+ = ۴۵/۰۰۰/۰۰۰$$

$d_۲^+$ و $d_۲^-$: انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداکثر نمودن سود ناخالص مزرعه.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۵. هدف تولید مطلوب

یکی دیگر از اهداف مدیران مزارع رسیدن به هدف مطلوب در تولید محصولات مختلف است. تولید مطلوب، میزان عملکرد ایده‌آلی است که مدیر مزرعه مایل است به آن دست یابد. هدف تولید مطلوب مدیر مزرعه برای پنج محصول مورد بررسی در جدول شماره ۲ مشخص شده است. موفقیت و یا عدم موفقیت مدیر در دسترسی به اهداف مطلوب بعد از بررسی نتایج مشخص می‌شود. اعداد سمت راست رابطهٔ ریاضی اهداف مطلوب مدیر، از حاصل‌ضرب عملکرد مطلوب

در سطح زیر کشت فعلی هر یک از محصولات، به دست آمده است.

جدول شمارهٔ ۲. هدف تولید مطلوب مدیر مزرعه

نوع محصول	عملکرد در هکتار (تن)	عملکرد مطلوب (تن)	سطح زیر کشت	عدد سمت راست (تن)
گندم	۳/۵	۶	۲۷	۱۶۲
چغندر قند	۲۴	۳۵	۸	۲۸۰
لوبیا	۰/۷	۳	۱	۳
نخود	۱/۹	۴	۱	۴
عدس	۱/۸	۳	۱	۳

اهداف مطلوب مدیر نیز به صورت جداگانه برای هر یک از محصولات و به شکل یک رابطهٔ ریاضی وارد مدل می‌شود:

$$۳/۵x_۱ + d_۳^- - d_۳^+ = ۱۶۲$$

$$۲۴x_۲ + d_۴^- - d_۴^+ = ۲۸۰$$

$$۰/۷x_۳ + d_۵^- - d_۵^+ = ۳$$

$$۱/۹x_۴ + d_۶^- - d_۶^+ = ۴$$

$$۱/۸x_۵ + d_۷^- - d_۷^+ = ۳$$

$d_۳^+$ و $d_۳^-$: انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداکثر نمودن تولید مطلوب گندم.

$d_۴^+$ و $d_۴^-$: انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداکثر نمودن تولید مطلوب چغندرقند.

$d_۵^+$ و $d_۵^-$: انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداکثر نمودن تولید مطلوب لوبیا.

$d_۶^+$ و $d_۶^-$: انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداکثر نمودن تولید مطلوب نخود.

$d_۷^+$ و $d_۷^-$: انحراف در جهت منفی و مثبت از هدف حداکثر نمودن تولید مطلوب عدس.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بحث و نتایج

در این بخش ابتدا اولویت بندیهای (ساختار) مدیر مزرعه را در نظر قرار داده و طبق آن الگوی بهینه کشت را به دست می‌آوریم ترتیب اهداف در اولویت بندی مدیر مزرعه به صورت زیر است:

اولویت اول: هدف به کارگیری کمتر از نهاده‌های آب و زمین

اولویت دوم: هدف حداقل نمودن هزینه‌های تولید

اولویت سوم: هدف حداکثر نمودن سود ناخالص مزرعه

اولویت چهارم: هدف حداکثر نمودن تولید مطلوب هر یک از محصولات

اما یکی از مسائلی که در برنامه‌ریزی آرمانی وجود دارد آن است که در طول زمان در اثر تغییر در اولویت بندیهای مدیر که ممکن است ناشی از تغییرات سیاستهای دولت، تغییر در تقاضا، تغییر قیمت محصولات و ... باشد، الگوی بهینه کشت دچار تغییر خواهد شد. بنابراین با تغییر دادن ترتیب اهداف – به جز اهداف قطعی – الگوهای متفاوتی را به دست می‌آوریم.

اگر K تعداد اولویتها باشد، در نتیجه، احتمال وقوع تعداد K_i اولویت به ترتیب روی می‌دهد. در این زمینه ایگنیزیو معتقد است که معمولاً در دنیای واقعی در هر مسئله بیشتر از ۲ تا ۵ سطح اولویت به وجود نمی‌آید. در تحقیق حاضر از ۴ ساختار اولویت بندی مختلف استفاده شده است که برای اجتناب از آوردن معادلات تکراری، نتایج حاصل از ساختارهای مختلف اولویت‌بندی در جدول شماره ۳ آمده است.

سپس در این راستا، جهت تشخیص بهترین ساختار اولویت از بین اولویت‌بندیهای مختلف، تابع فاصله‌ای اقلیدسی[1] به کار می‌رود.

$$D^{(t)} = \left[\sum_{i=1}^{5} (x_i^* - x_i^t)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

1. Euclidean distance function

جدول شمارهٔ ۳. نتایج حاصل از اولویت بندیهای مختلف

شماره	ساختار اولویت بندی	گندم	چغندر قند	لوبیا	نخود	عدس
۱	$P_1 : d_8^+ + d_9^+ + d_{10}^+ + d_{11}^+$ $P_2 : d_1^+$ $P_3 : d_2^-$ $P_4 : d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^-$	۳۰/۴۷۱	۲/۳۳۸	-	-	-
۲	$P_1 : d_8^+ + d_9^+ + d_{10}^+ + d_{11}^+$ $P_2 : d_2^+$ $P_3 : d_2^-$ $P_4 : d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^-$	۲۵/۴۹۰	۱۴/۵۱۰	-	-	-
۳	$P_1 : d_8^+ + d_9^+ + d_{10}^+ + d_{11}^+$ $P_2 : d_1^+$ $P_3 : d_2^-$ $P_4 : d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^-$	۳۰/۴۷۱	۰/۴۰۳	-	۲/۱۰۵	۱/۶۶۷
۴	$P_1 : d_8^+ + d_9^+ + d_{10}^+ + d_{11}^+$ $P_2 : d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^-$ $P_3 : d_2^-$ $P_4 : d_1^+$	۳۰/۴۷۱	۹/۵۲۵	-	-	-

مأخذ یافته‌های تحقیق

x_i^*: حداکثر سطح زیر کشت اختصاص داده شده به هر یک از محصولات زراعی

x_i^t: سطح زیر کشت اختصاص داده شده به هر یک از محصولات در اولویت بندیهای مختلف

جدول شمارهٔ ۴. حداکثر سطح زیر کشت محصولات مختلف

محصول	گندم	چغندر قند	لوبیا	نخود	عدس
سطح زیر کشت	۳۰/۴۷۱	۱۴/۵۱۰	-	۲/۱۰۵	۱/۶۶۷

با توجه به حداکثر سطح زیرکشت محصولات مختلف (جدول شماره ۴)، جواب حاصل از کاربرد تابع فاصله‌ای اقلیدسی در ساختارهای مختلف اولویت‌بندی در مورد سطح زیر کشت، به شرح زیر می‌باشد:

$$D^{(1)} = [(1/4510 - 2/338)^2 + (2/105)^2 + (1/667)^2]^{1/2} = 12/46$$

$$D^{(2)} = [(30/471 - 25/490)^2 + (2/105)^2 + (1/667)^2]^{1/2} = 5/66$$

$$D^{(3)} = [(14/510 - 0/403)^2]^{1/2} = 14/107$$

$$D^{(4)} = [(14/510 - 9/529)^2 + (2/105)^2 + (1/667)^2]^{1/2} = 5/66$$

همچنین یکی دیگر از اهداف قطعی در اولویت بندیهای مختلف علاوه بر سطح زیر کشت، مقدار آب مصرفی است. به همین جهت مقادیر تابع فاصله‌ای را نیز برای میزان آب مصرفی هر کدام از سطوح اولویت بندی به دست می‌آوریم.

$$D^{(t)} = \left[\sum_{i=1}^{3} (x_i^* - x_i^t)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

x_i^*: حداکثر مصرف آب در دوره‌های مختلف آبی

x_i^t: آب مصرف شده در هر کدام از دوره‌های مصرف آب.

جدول شمارهٔ ۵. حداکثر آب مصرف شده طی سه دورهٔ آبی

دوره آبی	دوره اول	دوره دوم	دوره سوم
مصرف آب (متر مکعب)	۵۱۸۰۰	۲۲۴۵۹۰	۵۱۸۰۰

با توجه به حداکثر آب مصرف شده طی سه دوره آبی (جدول شماره ۵)، جواب حاصل از کاربرد تابع فاصله‌ای اقلیدسی در ساختارهای مختلف اولویت بندی به شرح زیر می‌باشد:

$$D^{(1)} = [(۲۲/۴۵۹ - ۶۰/۳۴)^۲ + (۵/۱۸ - ۰/۶۳۱)^۲]^{۱/۲} = ۹$$

$$D^{(2)} = [(۵/۱۸ - ۴/۳۳۳)^۲]^{۱/۲} = ۰/۸۴۷$$

$$D^{(3)} = [(۲۲/۴۵۹ - ۴۳/۶۵)^۲ + (۵/۱۸ - ۰/۱۰۹)^۲]^{۱/۲} = ۸/۳۳$$

$$D^{(4)} = [(۲۲/۴۵۹ - ۳/۷۷)^۲ + (۵/۱۸ - ۲/۵۷۳)^۲]^{۱/۲} = ۳/۲۵$$

با توجه به نتایج به دست آمده از کاربرد تابع فاصله‌ای اقلیدسی در مصرف آب و زمین مشاهده می‌شود که حداقل مقادیر به دست آمده، مربوط به ساختار شماره (۲) می‌باشد.

بنابراین، این ساختار اولویت‌بندی، به عنوان بهترین ساختار اولویت بندی از بین ساختارهای مختلف پذیرفته می‌شود.

در مرحلهٔ بعد با استفاده از برنامه‌ریزی خطی و برنامه‌ریزی آرمانی نیز الگوی بهینه کشت را تعیین نمودیم. که نتایج کلیه مدلها در جدول شماره ۶ آمده است. با توجه به مدل برنامه‌ریزی خطی، مقدار سطح زیر کشت تخصیص یافته برای محصول گندم حدوداً ۲۰ هکتار و چغندر قند ۱۹ هکتار می‌باشد، که در مقایسه با ساختار کشت فعلی مزرعه، کشت محصولات، لوبیا، نخود و عدس غیراقتصادی است. بر مبنای اولویت اول مدیر مزرعه که هدف آن استفاده کمتر از نهاده‌های آب و زمین کشاورزی است، از ۴۰ هکتار زمین کشاورزی موجود باید تنها از

۳۲/۸ هکتار استفاده شود که از این مقدار برای محصولات گندم ۳۰/۴۷ هکتار و چغندرقند ۲/۳۳ هکتار زمین باید تخصیص یابد. با توجه به اولویت دوم مدیر مزرعه که هدف آن حداقل نمودن هزینه‌های تولید و اولویت چهارم که حداکثر نمودن تولید مطلوب می‌باشد از کل سطح زیر کشت موجود در مزرعه برای محصول گندم و چغندرقند باید استفاده شود. در اولویت سوم که هدف مدیر حداکثر نمودن سود ناخالص می‌باشد، الگوی اقتصادی کشت محصولات گندم (۳۰/۴۷) هکتار، چغندر قند (۰/۴) هکتار، نخود (۲/۱۰) هکتار و عدس (۱/۶۶) هکتار خواهد بود. تولید محصول لوبیا در هیچکدام از اولویتها اقتصادی نمی‌باشد.

نتایج حاصل از تحقیق در مورد مقایسه سود ناخالص و هزینه‌های متغیر در جدول ۷ نشان می‌دهد که در مدل برنامه‌ریزی خطی که تنها هدفش حداکثر نمودن سود ناخالص می‌باشد، نسبت به ساختارهای مختلف اولویت بندی دیگر، از سود ناخالص بیشتری برخوردار است به طوری که نسبت به ساختار اول ۴۹/۷ درصد، نسبت به ساختار دوم ۵/۳ درصد، نسبت به ساختار سوم ۵۳/۹ درصد و نسبت به ساختار چهارم ۱۱/۶ درصد بیشتر است. شایان ذکر است که سود ناخالص محاسبه شده در برنامه‌ریزی آرمانی از برنامه‌ریزی خطی کمتر خواهد بود، به علت اینکه مدیر مزرعه محدودیتهای بیشتری در مدل آرمانی نسبت به برنامه‌ریزی خطی به وجود می‌آورد اما نباید این نکته را از نظر دور داشت که در شرایط واقعی مزرعه، تنها هدف مدیر مزرعه در قالب حداکثر نمودن سود ناخالص خلاصه نمی‌شود و اهداف متنوع دیگری نیز بسته به شرایط واحد زراعی در نظر است. به طور مثال حداقل نمودن هزینه‌های متغیر تولید که یکی دیگر از اهداف مدیر مزرعه بوده است در ساختارهای مختلف مدل برنامه‌ریزی آرمانی نسبت به برنامه‌ریزی خطی کاهش یافته است. بدین جهت استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی نتایج واقع‌بینانه‌تری را ارائه می‌دهد که در این میان استفاده از تابع فاصله‌ای اقلیدسی می‌تواند مدیر واحد زراعی را در انتخاب بهترین ساختار اولویت بندی کمک نماید.

جدول شمارهٔ ۶. مقایسهٔ سطح زیر کشت ساختارهای مختلف به کمک الگوی برنامه‌ریزی آرمانی و برنامه ریزی خطی

ساختار / محصول	ساختار فعلی	الگوی برنامه‌ریزی آرمانی				الگوی برنامه‌ریزی خطی
		ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم	
	هکتار					
گندم	۲۷	۳۰/۴۷۱	۲۵/۴۹۰	۳۰/۴۷	۳۰/۴۷۱	۲۰/۸۱۵
چغندر قند	۸	۲/۳۳۸	۱۴/۵۱۰	۰/۴۰۳	۹/۵۲۹	۱۹/۱۸۵
لوبیا	۱	-	-	-	-	-
نخود	۱	-	-	۲/۱۰۵	-	-
عدس	۱	-	-	۱/۶۶۷	-	-
کل سطح زیر کشت	۳۸	۳۲/۸۰	۴۰	۳۴/۶۴	۴۰	۴۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول شمارهٔ ۷. مقایسهٔ سود ناخالص و هزینه‌های متغیر در الگوهای مختلف کشت با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی آرمانی و برنامه‌ریزی خطی

ساختار / سودوهزینه	ساختار فعلی	الگوی برنامه‌ریزی آرمانی				الگوی برنامه‌ریزی خطی
		ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم	
سودناخالص (ریال)	۳۸/۱۶۰/۰۰۰	۳۲/۰۳۲/۰۰۰	۴۵/۰۰۰/۰۰۰	۳۰/۷۹۱/۰۰۰	۴۲/۴۶۰/۰۰۰	۴۷/۳۸۴/۰۰۰
هزینه‌های متغیر (ریال)	۳۶/۴۲۰/۰۰۰	۲۸/۰۰۰/۰۰۰	۴۲/۸۸۲/۵۰۰	۲۸/۰۰۰/۰۰۰	۳۹/۱۴۷/۰۰۰	۲۶/۳۸۹/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

منابع

1. Charnes, A. and W.W.Cooper (1961), "Management models and industrial application of linear programming", Vol. I. John wiley and Son, New York.

2. Ignizio. F. P. (1976), "Goal. Programming and Extensions", D.C. Health and Company, Lexington, Massachuset, U.S.A.

3. Ijiri, Y. (1965), Management goals and accounting for control", North Holland publishing company, Amsterdam.

4. Lee, S. M. (1972), "Goal programing for decission analysis", Auerbach publishers, Philadelphia, U.S.A.

5. Neely, W.P, North, R. M. and J. C. Fortson (1976), "Planning and selecting multiobjective projects by goal programming", *Water Resource Bulletin*, 12, 19-25.

6. Salmi, T. (1997), A guide to TSLIN version 3.5b: A Computer program for linear programming and linear Goal Programming, Faculty of According and Industrial Management, University of Vaasa, Finland.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی