



تعیین الگوی بهینه کشت با هدف تولید محصولات زراعی ارگانیک به کمک رهیافت برنامه ریزی آرمانی ترتیبی توسعه یافته (ELGP)، (مطالعه موردی: شهرستان گرگان)

ملک نیا، سارا^۱؛ کهنسال، محمدرضا^۲ و دوراندیش، آرش^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

Sara_maleknia@yahoo.com

چکیده

یکی از بزرگترین چالش‌های پیش روی جامعه بشری در دهه‌های اخیر، مسئله امنیت و افزایش تولیدات کشاورزی سلامت غذای جمعیت رو به افزایش دنیاست. بحران جمعیت از یک طرف و استفاده بیش از حد سموم و کودهای شیمیایی برای رفع نیازهای آنها از طرف دیگر سبب حرکت کشاورزی سنتی به سمت کشاورزی ارگانیک گردید. هدف ما از این تحقیق تعیین الگوی بهینه کشتی است که در آن مدیر واحد زراعی علاوه بر آرمانهای متداول خود اهداف تولید محصولات زراعی ارگانیک را نیز در نظر بگیرد. از این رو در این پژوهش از رهیافت ELGP که قادر به در کنار هم قرار دادن و اولویت بندی آرمانها می‌باشد استفاده شده است. داده‌های مورد استفاده در این مقاله با استفاده از بکارگیری روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و تکمیل ۱۱۲ پرسشنامه از میان بهره برداران زراعی شهرستان گرگان در سال ۹۲-۹۱ فراهم گردید. سپس مدل فوق با استفاده از نرم افزار LINGO برآورد گردید. نتایج نشان داد که با در نظر گرفتن آرمان‌های ارگانیک در کنار آرمان‌های دیگر مدیر واحد زراعی سود واحد اقتصادی بدون کم شدن سطح زیر کشت کل افزایش و میزان استفاده از نهاده‌ها کاهش می‌یابد. همچنین هیچ انحرافی از آرمان‌های ارگانیک بدست نیامده است و این نشان‌دهنده رسیدن به سطح قابل قبول تصمیم گیرنده می‌باشد. در مورد تولید محصولات نسبت به شرایط فعلی منطقه در الگوی برآوردی محصولات گندم، پنبه، کلزا، باقلا و گوجه فرنگی وارد الگوی کشت شده‌اند که سطح زیر کشت پنبه نسبت به قبل کاهش ولی بقیه محصولات نسبت به قبل سطح زیر کشت بیشتری را نشان می‌دهند.

کلمات کلیدی: الگوی بهینه کشت، برنامه ریزی آرمانی ترتیبی توسعه یافته، شهرستان گرگان، محصول ارگانیک

مقدمه

به طور کلی کشاورزی ارگانیک عبارت است از مصرف به شدت محدود کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات نباتی در تولید محصولات کشاورزی که در راستای تعامل سازگار فعالیت‌های انسانی با چرخه طبیعت و استفاده متعادل و منطقی از آن بوده است و این امر به ایجاد تعادل پایدار در منابع پایه آب و خاک منجر خواهد شد. اهداف زیادی چون تولید غذا با کمیت و کیفیت کافی و مناسب، حفظ و افزایش حاصلخیزی خاک در دراز مدت، ایجاد توازن هماهنگ بین تولید محصولات کشاورزی کاهش انواع آلودگی‌ها در آب خاک و هوا، حفظ سلامتی کشاورزان و تولیدکنندگان از طریق ایجاد اکوسیستم سالم، افزایش درآمد کشاورزان و تولیدکنندگان و کاهش هزینه‌های تولید را دنبال می‌کند. (۲). کشاورزی ارگانیک سیستمی است که چرخه اکولوژیکی و افزایش فعالیت خاک را بهبود و ارتقا می‌بخشد و کمترین استفاده از نهاده‌های شیمیایی با هدف سلامت و کیفیت محصولات تولیدی درون مزرعه را مدنظر دارد. (۵) تعیین الگوی بهینه کشت یکی از تصمیمات مهم در زمینه برنامه ریزی تولید محصولات زراعی می‌باشد. ولی به دلیل اهمیت بحث غذای سالم و نیاز مبرم بشر به مصرف محصولات زراعی ارگانیک در این پژوهش سعی در وارد



بخش دوم- تولید محصولات زراعی، باغی و دامی کشاورزی مرسوم - ارائه شفاهی

کردن آرمان های عدم مصرف کود و سم شیمیایی در کنار بقیه آرمان های مدیر واحد زراعی کرده ایم سپس الگوی بهینه کشت را با هدف تولید محصولات ارگانیک در منطقه بررسی کردیم.

اکثر کشورهای جهان به منظور اصلاح این عوارض ، کشت ارگانیک را برگزیده اند . کشاورزی ارگانیک می تواند راه حلی مناسب برای بخشی از مشکلات غذایی جهان باشد . در کشاورزی ارگانیک آثار منفی اقتصادی انقلاب سبز به دلیل مدنظر قرار دادن کشاورزان خرده پا، آثار اجتماعی بدلیل توجه به نیازهای تولیدکننده و مصرف کننده و همچنین آثار سوء زیست محیطی به دلیل مصرف کم سم ، کود و توجه به حاصلخیزی خاک به حداقل می رسد. عوارض کشت سنتی نیز که شامل درآمد کم تولیدکننده و غذای تولیدی کم می باشد نیز مرتفع می گردد. (۱)

مواد و روش ها

مدل برنامه ریزی آرمانی از ۴ بخش تشکیل شده است:

(۱) متغیرهای تصمیم گیری

(۲) محدودیت های سیستمی

(۳) محدودیت های آرمانی

(۴) تابع هدف

متغیرهای تصمیم گیری و محدودیت های سیستمی، متغیرها و محدودیت های به کار برده شده در برنامه ریزی خطی هستند که هیچ نوع انعطافی نداشته و حتماً باید برآورده شوند. محدودیت های آرمانی دارای متغیرهای انحرافی مثبت یا منفی هستند که هدف حداقل کردن این انحرافها از سطح آرمان های مورد نظر است. تابع هدف نیز در این برنامه ریزی حداقل کردن انحرافات مثبت و منفی ناخواسته از اهداف مورد نظر می باشد. در استفاده از مدل برنامه ریزی آرمانی مجموعه نابرابری ها به جای محدودیت، به صورت آرمان در نظر گرفته شده و عناصر سمت راست سطوح قابل قبول دسترسی به هدف هستند که ممکن است به آنها رسید یا نرسید. برای هر آرمان دو متغیر برای تبدیل نابرابری به برابری معرفی می شود که این متغیرها به عنوان متغیرهای انحرافی شناخته می شوند. بنابراین در برنامه ریزی آرمانی، انحرافات بین دستیابی به آرمان ها و سطح قابل قبول آنها را با روش های زیر حداقل می کنند: ۱- لکسیکوگرافی (LGP) ۲- وزنی (WGP) ۳- چی بی شف (CGP) ۴.

فرم کلی یک برنامه ریزی آرمانی به صورت رابطه شماره ۳-۴ می باشد: (۸)

$$f_x(X) + n_e - p_e = r_e \quad e = 1, \dots, q, \quad (4-3)$$

$$g_a(X) \leq b_a \quad a = 1, \dots, v,$$

$$x \in R^n.$$

در این مدل یک برنامه ریزی با q آرمان و v محدودیت سخت^۴ وجود دارد که در آن توابع $f_e(X)$ مقعر و توابع $g_a(X)$ محدب هستند. n_e و p_e به ترتیب متغیرهای انحرافی نامطلوب منفی و مثبت هستند. در یک برنامه ریزی آرمانی این متغیرهای انحرافی نامطلوب توسط روش هایی مانند اولویتی، وزنی و مینی ماکس به حداقل ممکن کاهش می یابند. ترکیب این روش ها نیز می تواند برای رسیدن به جواب های بهینه مسئله برنامه ریزی آرمانی استفاده شود.

^۱ - Lexicographic Goal Programming (LGP)

^۲ - Weighted Goal Programming (WGP)

^۳ - Chebyshev Goal Programming (CGP)

^۴ - Hard Constraint



بخش دوم- تولید محصولات زراعی، باغی و دامی کشاورزی مرسوم - ارائه شفاهی

۳-۳- برنامه ریزی آرمانی ترتیبی توسعه یافته (ELGP)

برنامه ریزی آرمانی ترتیبی توسعه یافته با هدف فراهم آوردن چارچوب عمومی که برنامه ریزی آرمانی مختلف را با یکدیگر ترکیب کند، توسط رومرو (۲۰۰۱) معرفی شد. این برنامه، تکنیک‌های مختلف تصمیم‌گیری چند معیاره را در بر می‌گیرد. این کار با معرفی فرم تعمیم یافته برای توابع مختلف توسط رومرو (۲۰۰۴) و با توسعه چارچوب برنامه با مدل‌های فازی توسط آرناس و همکاران (۲۰۰۴) معرفی شدند. مدل ELGP به فرم جبری زیر (رابطه ۳-۸) نوشته می‌شود:

$$\text{Min } a = \left[\begin{array}{l} (\alpha_1 \lambda_1 + (1 - \alpha_1) \{ \sum_{i=1}^g u_i n_i + v_i p_i \}), \dots \\ (\alpha_l \lambda_l + (1 - \alpha_l) \{ \sum_{i=1}^g u_i^l n_i^l + v_i^l p_i^l \}), \dots \\ (\alpha_L \lambda_L + (1 - \alpha_L) \{ \sum_{i=1}^g u_i^L n_i^L + v_i^L p_i^L \}), \dots \end{array} \right] \quad (۳-۸)$$

s. t. o

$$\alpha_l (u_i^l - n_i^l + v_i^l p_i^l) \leq \lambda_l \quad l = 1, \dots, L$$

$$f_i(x) + n_i - p_i = b_i$$

$$n_i, p_i \geq 0$$

که بر اساس اهداف برنامه ریزی انحرافات ناخواسته دارای وزن مثبت و انحرافات که نمی‌خواهیم حداقل شوند دارای وزن صفر در تابع هدف هستند.

فرمول ELGP کلیه مفاهیم به کار رفته در مدل‌های مختلف برنامه ریزی آرمانی را با یکدیگر ترکیب می‌کند. ویژگی ترکیبی بودن روش ترتیبی با ساختار اولویت‌دهی تابع هدف مشخص شده است. این ویژگی در مجموعه اهداف وجود دارد. خاصیت بهینه‌سازی با کاربرد کارایی پارتو و تنظیم مقادیر بالای هدف برای آرمان‌ها به دست می‌آید. ویژگی توازن با ورود عبارت انحراف حداکثر (λ_l) در هر سطح اولویت به دست آمده است. علاوه بر این، توازن بین بهینه‌سازی (کارایی) و توازن با ورود پارامتر α_l در هر سطح اولویت، قابل کنترل است. مقدار پارامتر α_1 تأکید کامل بر بهینه سازی ($\alpha=0$) و تأکید کامل بر توازن ($\alpha=1$) متغیر است. چارچوب ELGP ابزار پیچیده‌ای برای شامل شدن انواع ویژگی‌های مورد نظر در برنامه ریزی آرمانی است.

آرمان‌ها

آرمان‌های مربوط به مسئله تخصیص بهینه زمین‌های کشاورزی مورد استفاده در مطالعه حاضر به صورت روابط ۱-۱۱ تا ۱-۱۷ در نظر گرفته شده است:

$$(۱۱-۱) G_1 = \sum_{s=1}^S \sum_{c=1}^C n_{cs} x_{cs} + n_1 - p_1 = N \quad \text{«حداکثر سود ناخالص»}$$

$$(۱۲-۱) G_2 - G_3 = \sum_{s=1}^S \sum_{c=1}^C w_{cs} x_{cs} + n_{3+s} - p_{2+s} = W_s \quad \forall s = 1, 2, \dots, S \quad \text{«حداقل مصرف آب»}$$

$$(۱۳-۱) G_4 = \sum_{s=1}^S \sum_{c=1}^C l_{csm} x_{cs} + n_2 - p_2 = L \quad \text{«حداکثر اشتغال کشاورزی (مرد)»}$$

$$(۱۴-۱) G_5 = \sum_{s=1}^S \sum_{c=1}^C l_{csz} x_{cs} + n_2 - p_2 = L \quad \text{«حداکثر اشتغال کشاورزی (زن)»}$$

$$(۱۵-۱) G_6 = \sum_{s=1}^S \sum_{c=1}^C m_{cs} x_{cs} + n_2 - p_2 = M \quad \text{«حداقل استفاده از ماشین آلات»}$$

$$(۱۶-۱) G_7 = \sum_{s=1}^S \sum_{c=1}^C f_{ct} x_{cs} + n_7 - p_7 = F \quad \text{«عدم مصرف کودهای شیمیایی»}$$

$$(۱۷-۱) G_8 = \sum_{s=1}^S \sum_{c=1}^C p_{ct} x_{cs} + n_8 - p_8 = P \quad \text{«عدم مصرف سموم شیمیایی»}$$



بخش دوم- تولید محصولات زراعی، باغی و دامی کشاورزی مرسوم - ارائه شفاهی

نتایج و بحث

با توجه به اینکه هدف از پژوهش حاضر تولید محصولات زراعی ارگانیک می باشد باید در میان تمامی آرمان های مدیر واحد زراعی آرمان مربوط به عدم مصرف کود و سم شیمیایی را نیز اضافه کرد که شامل آرمان های مطرح شده در بالا می باشد. برای این منظور مقدار آرمانی که برای دو مقدار کود و سم در نظر گرفته شده است مقدار مورد انتظار یا هدف مربوط به این دو آرمان می باشد که برابر صفر است. فرم کلی مدل ELGP در سناریوهای مختلف برای برآورد با استفاده از نرم افزار لینگو در ادامه آمده است. سپس نتایج حاصل از برآورد سناریو های مختلف (بین رسیدن به کارایی یا بهینه سازی کامل و توازن بین مجموعه اهداف) جهت ارائه سیاست های کمی مورد بررسی قرار گرفت. در جدول شماره ۱-۱ سطح اهداف مربوط به آرمان های ذکر شده در روابط ۴-۱ تا ۴-۵ برای شهرستان گرگان نشان داده شده است. این اهداف براساس حل یک مدل LP حداکثرسازی سود ناخالص بدست آمده اند. جدول ۱-۱ اهداف مربوط به آرمان های شهرستان گرگان

هدف	آرمان
۵/۰۰۰	G1 سود ناخالص (میلیون تومان)
۵۰	G2 نیروی کار مورد نیاز مرد (روز-نفر)
۱۶۹	G3 نیروی کار مورد نیاز زن (روز-نفر)
۲۶۳۶۰	G4 آب پاییزه (مترمکعب)
۳۸۴۰۰	G5 آب بهاره (مترمکعب)
۹۵	G6 ساعت ماشین مورد نیاز

مأخذ: یافته های تحقیق

$$\text{Min } \alpha\lambda + (1-\alpha)(n1/5000000+p2/26360+p3/38400+n4/50+n5/169+p6/95)$$

$$n1/5000000 \leq \lambda$$

$$p2/26360 \leq \lambda$$

$$p3/38400 \leq \lambda$$

$$n4/50 \leq \lambda$$

$$n5/169 \leq \lambda$$

$$p6/95 \leq \lambda$$

در رابطه بالا که تابع هدف می باشد مقدار α بین صفر و یک می باشد و با فواصل ۰.۲۵ سناریوهای مختلف را می سازد. متغیرهای p و n نیز مقادیر انحرافی نامطلوب آرمان های مورد نظر پژوهش و مقادیر موجود در مخرج کسر نیز مقادیر مورد انتظار یا هدف مربوط به هر آرمان می باشد و عبارت λ مجموع انحراف حداکثر را نشان می دهد.

آرمان حداکثر سازی سود ناخالص:

$$748748x1+789941x2+1781300x3+2604833x4+1527750x5+992111x6+817661x7+3227826x8+n1-p1=5000000$$

آرمان حداقل استفاده از آب پاییزه

$$5000x1+6590x3+8800x6+6300x7+n2-p2=26360$$

آرمان حداقل استفاده از آب بهاره

$$7200x2+9800x4+9240x5+9600x8+n3-p3=38400$$



بخش دوم- تولید محصولات زراعی، باغی و دامی کشاورزی مرسوم - ارائه شفاهی

آرمان حداکثر اشتغال کشاورزی (نیروی کار مرد)

$$9x_1+10x_2+6x_3+8x_4+10x_5+3x_6+5x_7+8x_8+n_4-p_4=50$$

آرمان حداکثر اشتغال کشاورزی (نیروی کار زن)

$$12x_2+3x_3+30x_4+36x_5+28x_6+21x_7+40x_8+n_5-p_5=169$$

آرمان حداقل سازی استفاده از ماشین آلات

$$20x_1+12x_2+14x_3+25x_4+22x_5+18x_6+10x_7+15x_8+n_6-p_6=954$$

آرمان عدم مصرف کودهای شیمیایی (عدد صفر در سمت راست نشاندهنده عدم مصرف می باشد)

$$350x_1+280x_2+260x_3+212x_4+330x_5+700x_6+200x_7+400x_8+n_7-p_7=0$$

آرمان عدم مصرف سموم شیمیایی

$$3x_1+7x_2+6.5x_3+8x_4+11x_5+5x_6+4.5x_7+7x_8+n_8-p_8=0$$

محدودیت سرمایه

$$791181x_1+1295059x_2+981200x_3+2578500x_4+1647250x_5+2136222x_6+875214x_7+1672138x_8 \leq 6433352$$

محدودیت های سطح زیر کشت پاییزه و بهاره

$$X_1+x_3+x_6+x_7 \leq 4$$

$$X_2+x_4+x_5+x_8 \leq 4$$

ضرایب x_1 تا x_8 محصولات زراعی منطقه را نشان می دهد.

مدل معرفی شده بالا تحت سناریو های مختلف بین آلفای صفر و یک و با فواصل ۰.۲۵ برآورد گردید که نتایج حاصل در جدول شماره ۱-۲ آمده است.

جدول ۱-۲ مقایسه سطح زیر کشت فعلی و برآوردی

ELGP برآورد مدل					شرایط فعلی منطقه	محصولات
$= 1\alpha$	$= 0.75\alpha$	$= 0.5\alpha$	$= 0.25\alpha$	$= 0\alpha$		
۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۹	۰	۱/۱	گندم
۰	۰	۰	۰	۰	۰/۸	سویا
۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴	کلزا
۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۸	شالی
۱/۸۱	۱/۸۱	۱/۸۱	۱/۸۱	۱/۷۸	۰/۱۷	پنبه
۰	۰	۰	۰	۰	۰/۵	سیب زمینی
۳/۴	۳/۴	۳/۴	۳/۴	۴	۰/۲۷	باقلا
۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۵	گوجه فرنگی

مأخذ: یافته های تحقیق



بخش دوم- تولید محصولات زراعی، باغی و دامی کشاورزی مرسوم - ارائه شفاهی

جدول ۱-۳ نتایج بدست آمده از برآورد مقادیر استفاده از نهاده ها و مقادیر انحرافات نامطلوب تحت سناریوهای مختلف

مقادیر انحرافات	$= 0\alpha$	$= 0.25\alpha$	$= 0.5\alpha$	$= 0.75\alpha$	$= 1\alpha$
حداکثر انحراف از مجموعه اهداف	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹
مقدار هدف (a)	۰/۳۶	۰/۳۳	۰/۲۸۶	۰/۲۳	۰/۱۹
انحراف نامطلوب آرمان G1	۰	۰	۰	۰	۹۵۳۴۵۵/۴
انحراف نامطلوب آرمان G2	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف نامطلوب آرمان G3	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف نامطلوب آرمان G4	۱۲/۱۹	۹/۵۳	۹/۵۳	۹/۵۳	۹/۵۳
انحراف نامطلوب آرمان G5	۲۰/۹۱	۳۲/۲	۳۲/۲۲	۳۲/۲۲	۳۲/۲۲
انحراف نامطلوب آرمان G6	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف نامطلوب آرمان G7	۰	۰	۰	۰	۰
انحراف نامطلوب آرمان G8	۰	۰	۰	۰	۰

مأخذ: یافته های تحقیق

نتایج حاصل از برآورد مدل تحت سناریوهای مختلف با فاصله ۰.۲۵ که بین تأکید کامل بر توازن ($\alpha=1$) و تأکید کامل بر بهینه سازی ($\alpha=0$) متغیر است در جداول ۱-۲ و ۱-۳ آمده است.

همانطور که از جدول ۱-۲ مشاهده می شود در همه سناریوها به جز $\alpha=0$ (تأکید کامل بر بهینه سازی یا کارایی کامل) سه محصول گندم، پنبه و باقلا با سطح زیر کشت به ترتیب ۰/۵۹، ۱/۸۱ و ۳/۴ وارد الگوی کشت می شوند و بقیه محصولات از الگو حذف شده اند. در حالت تأکید کامل بر توازن بین اهداف فقط دو محصول پنبه و باقلا با مقدار ۱/۷۸ و ۴ هکتار وارد الگو می شوند. با توجه به نتایج جدول ۱-۳ تحت سناریوهای مختلف بین تأکید کامل بر بهینه سازی و توازن بین سطوح تأمین آرمانها مقادیر λ که معرف حداکثر انحراف از مجموعه اهداف می باشد فقط در حالت تأکید کامل بر بهینه سازی ($\alpha=0$) با بقیه حالت ها تفاوت دارد ولی چهار سناریو دیگر مقدارشان مشابه بدست آمده است یعنی برای رسیدن به بهینه سازی یا کارایی کامل حداکثر انحرافی که مجاز هستیم از آرمانها داشته باشیم معادل ۰/۲۴ می باشد ولی برای بقیه موارد که به سمت توازن کامل بین آرمانها میرود این مقدار کمتر و برابر ۰/۱۹ است. یعنی برای رسیدن به توازن کامل بین مجموعه اهداف حداکثر انحرافی که مجاز هستیم از آرمانها داشته باشیم ۰/۱۹ می باشد.

در رابطه با مقایسه مقادیر a که تابع هدف را مشخص می کنند هدف رسیدن به حداقل انحرافات نامطلوب می باشد که در مورد سناریو توازن کامل مقدار تابع هدف یا انحرافات در حداقل مقدار خودش قرار دارد. پس برای حداقل کردن انحرافات نامطلوب سناریو ($\alpha=1$) همان توازن کامل بین اهداف پیشنهاد می شود.

در مورد مقادیر بدست آمده انحرافات نامطلوب آرمانها، مقدار $n1$ که انحراف نامطلوب آرمان G1 می باشد برای تمامی سناریوها به جز $\alpha=1$ ، صفر بدست آمده است که بدین معنی می باشد که دست یابی واقعی به آرمان G1 درست برابر سطح قابل قبول



بخش دوم- تولید محصولات زراعی، باغی و دامی کشاورزی مرسوم - ارائه شفاهی

دسترسی می‌باشد و انحراف از سطح هدف امکان پذیر نیست ولی برای حالت رسیدن به توازن کامل بین اهداف مقدار $n1$ ، ۹۵۳۴۵۵ تومان بدست آمده که مفهوم آن این است که دست‌یابی واقعی به آرمان $G1$ برابر ۴۰۴۶۵۴۵ تومان و به اندازه ۹۵۳۴۵۵ واحد از سطح قابل قبول دسترسی کمتر شده است.

مقادیر بدست‌آمده انحرافات نامطلوب آرمان های $G2$ ، $G3$ و $G6$ (حداقل استفاده از آب (بهاره و پاییزه) و حداقل استفاده از ماشین آلات) صفر بدست آمده که نشان‌دهنده برابری دستیابی واقعی این آرمان ها با سطح قابل قبول در دسترسشان می‌باشد. آرمان‌های بعدی حداکثر کردن اشتغال نیروی کار مرد و زن با متغیرهای انحرافی نامطلوب $n4$ و $n5$ می باشد که مقادیر بدست آمده برای این دو متغیر در جدول آمده است. مقادیر این دو متغیر برای تمامی سناریوها به جز $(\alpha=0)$ که حالت بهینه سازی یا کارایی کامل می باشد به ترتیب ۱۰ و ۳۲ بدست آمده است ولی برای $\alpha=0$ این مقدار بیشتر و برابر ۱۲ و ۲۱ می‌باشد. در این مورد کمترین انحراف مد نظر می‌باشد و مفهوم آن این است که دست‌یابی واقعی به آرمان های $G4$ و $G5$ ، ۴۱ و ۱۳۷ و به اندازه ۱۰ و ۳۲ واحد از سطح قابل قبول دسترسی کمتر شده است. آرمان های مربوط به عدم مصرف کود و سم شیمیایی ($G7$ و $G8$) نیز کاملاً برآورده شده و هیچ انحرافی از مقدار هدف که صفر بوده نداشته است.

نتیجه گیری کلی و پیشنهادات

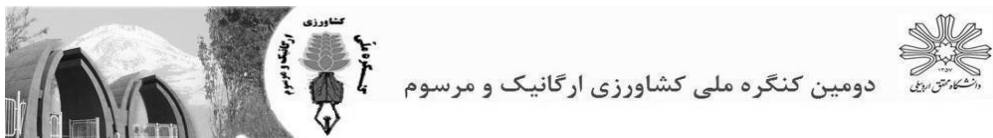
این تحقیق که با هدف تعیین الگوی بهینه کشت شهرستان گرگان با هدف تولید محصولات زراعی ارگانیک و تخصیص منابع صورت گرفته، نشان داده است که اگر مدیر علاوه بر آرمان های اقتصادی (حداکثر سود ناخالص، حداکثر اشتغال کشاورزی)، آرمان های زیست محیطی (حداقل مصرف آب کشاورزی و ماشین آلات)، آرمان های ارگانیک (عدم مصرف کود و سم شیمیایی) به دلیل تولید غذای سالم را در نظر بگیرد، سود واحد کشاورزی نسبت به حالت فعلی افزایش و میزان استفاده از نهاده ها نیز کاهش می یابد علاوه بر آن محصولات زراعی ارگانیک نیز تولید می شود. در مورد مقادیر انحراف از آرمان های مطرح شده در پژوهش حاضر فقط فقط آرمان های $G4$ و $G5$ از مقدار هدف انحراف داشته اند و بقیه آرمان ها به سطح قابل قبول دسترسی رسیده اند و هیچ انحرافی از مقدار هدف نداشته اند مخصوصاً در مورد عدم مصرف کود و سم برای تولید محصول ارگانیک که مقدار انحراف برآوردی صفر بدست آمده است و به این معنی می باشد که مدیر واحد زراعی به سطح قابل قبول خود رسیده است. با توجه به تحولات زیاد در تخصیص یارانه ها و کاهش شدید منابع آب در طی سال های اخیر، استفاده از الگوهای بهینه کشت که در آن انحراف از آرمان ها کمتر است، پیشنهاد می شود. در کل کشاورزی ارگانیک یکی از گزینه های افزایش درآمد روستایی، بهبود مدیریت منابع طبیعی و اشتغال زایی در مناطق روستایی است. با رفع محدودیتها و توجه به پتانسیل های موجود می توان نسبت به توسعه کشت ارگانیک در کشور امیدوار بود. با توجه به مطالب مطرح شده در بالا پیشنهادات زیر ارائه می گردد:

- ایجاد و توسعه بازارهای محلی محصولات ارگانیک و بررسی اقتصادی و شناسایی بازارهای جهانی برای محصولات ارگانیک می گردد.

- دولت حمایت قانونی در قبال این محصولات داشته باشد و در جهت تخصیص بیمه به این محصولات مساعدت نماید و تسهیلات و اعتبارات لازم را تا حد ممکن برای کشاورزان فراهم آورد.

- در این راستا پیشنهاد می گردد که به منظور ارتقاء سطح آگاهی افراد در ارتباط با کشاورزی ارگانیک بازدید از اراضی تحقیقاتی در سطح استان برای کشاورزان برگزار شود تا علاوه بر آموزش در جهت آشنایی با این تکنولوژی، نحوه عملکرد نیز عملاً آموزش داده شود.

- لازم است در یک برنامه ریزی از طرف دولت سیاست اجرای طرح کشاورزی ارگانیک و ایجاد استاندارد هایی در جهت کیفیت محصولات در برنامه توسعه ملی کشور مد نظر قرار گیرد.



بخش دوم- تولید محصولات زراعی، باغی و دامی کشاورزی مرسوم - ارائه شفاهی

منابع:

- ۱) عبدالهی، سپیده. (۱۳۸۷). بررسی چشم انداز توسعه کشاورزی ارگانیک در ایران. مؤسسه پژوهش های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی. مدیریت امور پردازش یافته های تحقیقاتی.
- ۲) محمودی، ح، مهدوی دامغانی و لیاقتی. (۱۳۸۷). درآمدی بر کشاورزی ارگانیک. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۳) منصور، ه و کهنسال، م. ۱۳۸۶. تعیین الگوی بهینه کشت زراعی براساس دو دیدگاه اقتصادی و زیست محیطی. مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی.
- ۴) صبحی، م و خسروی، م. ۱۳۸۸. مقایسه الگوی بهینه کشت اقتصادی و زیست محیطی در دشت زرقان فارس. مجله علمی-پژوهشی علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، سال سوم شماره ۱۱.
- 5) Anonymous. (2005). *The national organic standard board*. Retrieved from <http://www.NOSB.al.htm>.
- Romero, C., T. Rehman. (2003). *Multiple Criteria Analysis For Agricultural Decisions*, Elsevier Science B.V.
- 6) Romero C. (2004). *A general structure of achievement function for a goal programming model*, European Journal of Operational Research, 153, 675-686.
- 7) Sterrett, S., G. E. Groover., D. B. Taylor, and K. Mundy. 2005. Describing Organic Agricultural Production in Virginia Results of the 2004 Farm Survey Virginia's Rural Economic Analysis Program, Department of Agricultural and Applied Economics, College of Agriculture and Life Sciences, Virginia Tech.
- 8) Uria M.V.R., Caballero R., and Romero C. (2002). *Meta-goal programming*. Journal of European Journal of Operation Research, 136:422-429.