

فصلنامه روستا و توسعه، سال ۲۰، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، صفحات ۷۷-۱۰۱

تعیین سبد بهینه غذایی گروه‌های مختلف درآمدی در مناطق روستایی با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی وزنی

عاطفه ناساری، علی کرامت‌زاده، فرهاد شیرانی بیدآبادی، و رامین جولایی*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۶

چکیده

در ادبیات امنیت غذایی، بنا به تعریف، الگوی بهینه مصرف عبارت است از یک رژیم غذایی که بتواند مقدار کافی انرژی، پروتئین، چربی، مواد معدنی و سایر ریزمغذی‌ها را تأمین کند. در مطالعه حاضر، با استفاده از داده‌های هزینه غذایی مرکز آمار ایران و همچنین، با به‌کارگیری روش برنامه‌ریزی ریاضی آرمانی وزنی، الگوی بهینه مصرف مواد غذایی برای همه دهک‌های هزینه‌ای در نواحی روستایی ایران تعریف شد. در تعیین سبد بهینه غذایی خانوارهای روستایی، ده گروه از مواد غذایی، ده ماده مغذی و ۲۳ قید بر اساس توصیه‌های متخصصان تغذیه به‌کار برده شد. یافته‌های مطالعه نشان داد که با سطح هزینه فعلی مواد غذایی، امکان پیشنهاد سبد غذایی بهینه و رسیدن به وضعیت امنیت غذایی برای خانوارهای روستایی تا دهک ششم وجود نخواهد داشت؛ همچنین، از آنجا که دهک‌های اول تا چهارم نیاز به افزایش هزینه بیشتری نسبت به سایر دهک‌های درآمدی

* به‌ترتیب، کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان؛ نویسنده مسئول، استادیار و عضو هیئت علمی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (alikeramatzadeh@yahoo.com)؛ و استادیاران و اعضای هیئت علمی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

دارند، نیاز است که از کمک‌های حمایتی دولت استفاده کنند و دهک پنجم و ششم با تلاش جزئی و مدیریت بهتر نظیر کم کردن هزینه‌های غیرخوراکی می‌توانند این کمبود هزینه را جبران کنند.

کلیدواژه‌ها: امنیت غذایی، سبد بهینه غذایی، برنامه‌ریزی آرمانی، هزینه‌های غذایی.

مقدمه

انسان به عنوان رکن اصلی اقتصاد جامعه دارای نیازمندی‌هایی است که مهم‌ترین آنها امنیت غذایی و تغذیه سالم است. در جامعه ایران، دو دسته از افراد از عدم امنیت غذایی رنج می‌برند؛ دسته اول، افرادی که فقیرند و به علت نداشتن قدرت خرید کافی نمی‌توانند به مقدار مناسب غذای سالم خریداری کنند و دسته دوم، افرادی که فقیر نیستند ولی به علت نداشتن دانش تغذیه‌ای کافی، نوعی سبد غذایی را مصرف می‌کنند که نمی‌تواند یک سبد غذایی سالم به‌شمار رود. از این‌رو، دو عامل در ایجاد امنیت غذایی افراد نقش مهم ایفا می‌کنند که شامل درآمد و ارتقای دانش غذایی افراد است (پورکاظمی و سوزنده، ۱۳۸۸).

الگوی مصرف بهینه در حوزه علم اقتصاد را می‌توان به‌صورت دسترسی به ارزش‌های غذایی مختلف همچون انرژی و پروتئین، مواد معدنی و سایر ریزمغذی‌ها با حداقل هزینه ممکن تعریف کرد (خداداد کاشی و حیدری، ۱۳۸۱). امنیت غذایی نخستین اصل برای حفظ سلامت افراد جامعه است تا بتوانند نقش کلیدی خود را به عنوان عنصر اصلی توسعه سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایفا کنند (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۳). یکی از مهم‌ترین عوامل شکل‌دهنده الگوی غذایی هر جامعه مجموعه عادات و فرهنگ غذا و تغذیه‌ای افراد آن جامعه است. این عادات از بدو تولد در درون خانواده شکل می‌گیرد که خود وابسته به بستری است که جامعه فراهم می‌آورد. اما مجموعه عواملی که این بستر را می‌سازد، از فرهنگ و آداب و سنن هر جامعه گرفته شده که خود از وضعیت جغرافیایی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و آگاهی‌های تغذیه‌ای افراد جامعه تأثیر پذیرفته است. مشکلات مصرف در جامعه ایرانی منحصر به طبقات پایین درآمدی نیست،

بلکه خانوارهای ایرانی با درآمدهای بالا نیز قادر به انتخاب صحیح اقلام غذایی که تأمین‌کننده سلامت آنها باشد، نیستند و گاه حتی انتخاب آنها مشکل‌آفرین است. تحقیقات نشان داده است که خانوارها از مواد غذایی و مغذی محدود موجود در خانواده نیز استفاده بهینه نمی‌کنند. بنابراین، می‌توان دریافت که صرفاً دسترسی اقتصادی به منابع غذایی به مفهوم استفاده مناسب و بهینه از منابع موجود در خانوار نیست (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۳).

موجودی مواد غذایی مستلزم این است که مقادیر کافی مواد غذایی به‌طور مداوم برای همه افراد ساکن یک قلمرو سرزمینی موجود باشد، که می‌تواند از طریق تولید داخلی، واردات، کمک‌های غذایی و مانند اینها به‌دست آید. دسترسی به غذا مستلزم برخورداری کلیه خانوارها و اعضای آنها از منابع کافی و مناسب برای به‌دست آوردن یک خوراک مغذی است. تضمین امنیت غذایی دربرگیرنده دو شرط اساسی است؛ اولین شرط این است که مقدار کافی غذا به‌منظور تأمین دسترسی چه از طریق تولید داخلی و چه از طریق واردات عرضه شود، و بنا به شرط دوم، خانوارهایی که اعضای آنها از سوءتغذیه رنج می‌برند، باید بتوانند این مقدار کافی غذای عرضه‌شده را چه از طریق تولید شخصی و چه از طریق خرید به‌دست آورند (Ruetlinger and Holst Pellekaan, 1986).

هدف از تعیین سبد بهینه غذایی جهت‌دهی به الگوی تولید و عرضه غذا در ارتباط با مصرف معتدل، ترسیم خط فقر، آموزش مصرف‌کنندگان در زمینه رفع کمبودهای تغذیه‌ای و یا سوءتغذیه‌ای ناشی از فقر و بی‌سوادی تغذیه‌ای، آموزش مصرف‌کنندگان در انتخاب بهتر غذا برای حفظ سلامت و پیشگیری از بیماری‌های مزمن ناشی از تغذیه و برخورد با بی‌سوادی تغذیه‌ای است (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۳).

با توجه به اهمیت موضوع، تحقیقات زیادی در داخل و خارج از کشور در این زمینه انجام شده است. خداداد کاشی و حیدری (۱۳۸۱)، با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی، به تحلیل عملکرد تغذیه‌ای خانوارهای شهری و روستایی و تعیین اثربخشی مخارج خانوارها در

تأمین نیازهای غذایی پرداخته و همچنین، حداقل مخارج لازم برای تأمین نیازهای غذایی متناسب با الگوی پیشنهادی متخصصان علم تغذیه را محاسبه کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که خانوارهای ایرانی در صرف منابع درآمدی روی کالاهای اساسی خوراکی از هزینه حداقل بهینه انحراف داشته‌اند. هژبرکیانی (۱۳۸۶)، با استفاده از روش مدل‌سازی ایجاد گزینه‌ها^(۱) و به کمک هفت گروه ماده غذایی، به تعیین سبد غذایی با در نظر گرفتن ابعاد اقتصادی و سلامت جامعه پرداخته و بدین نتیجه رسیده است که با بودجه موجود، نمی‌توان به تعیین سبد بهینه غذایی اقدام کرد. پورکاظمی و سوزنده (۱۳۸۸)، با استفاده از منطق فازی، به تعیین سبد بهینه غذایی برای گروه‌های مختلف درآمدی پرداخته، بیان می‌کنند که سبد پیشنهادی، علی‌رغم رفع نیاز افراد به مواد غذایی، از کمترین هزینه نیز برخوردار است؛ همچنین، نتایج نشان می‌دهد که خانوارهای روستایی در دهک‌های اول و دوم هزینه‌ای و خانوارهای شهری در دهک اول توانایی مالی برای خرید مایحتاج غذایی را نداشته‌اند و از این رو، به امنیت غذایی دسترسی نخواهند داشت. بنداریان‌زاده و همکاران (۱۳۹۱)، به ارزیابی کفایت تغذیه‌ای رژیم غذایی خانوارهای پنج دهک ابتدایی درآمدی شهر تهران بر اساس شاخص هزینه خوراک در سال‌های ۸۱-۱۳۸۰ پرداخته و نتیجه گرفته‌اند که در صورت افزایش هزینه خوراک، مصرف مواد غذایی با ارزش غذایی بالاتر افزایش می‌یابد و در نتیجه، دریافت ریزمغذی‌های کلیدی نیز بیشتر می‌شود؛ همچنین، بین هزینه کل خانوار و دریافت نان و غلات، مواد قندی و چربی‌ها ارتباط معکوس برقرار است. هژبرکیانی و واردی (۱۳۹۲)، با استفاده از روش مدل‌سازی با هزینه‌های مختلف، با در نظر گرفتن ۲۴ مجموعه مواد غذایی و سی ماده مغذی بر اساس دو رکن توانایی مالی و دانش غذایی، به تعیین سبد مطلوب غذایی دهک‌های مختلف شهری و روستایی در ایران پرداخته، بیان می‌کنند که ارزش ریالی سبد بهینه غذایی یک فرد شهری بیشتر از یک فرد روستایی است و چهار دهک اول مناطق شهری و پنج دهک اول مناطق روستایی برای دستیابی به امنیت غذایی به حمایت دولت نیاز دارند. پاسیچ و همکاران (Pasic et al., 2012)، به بهینه‌سازی

تغذیه خانوارهای بوسنی و هرزگوین با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی پرداخته‌اند؛ به باور آنها، تمام متغیرهای انحراف منفی برای مواد مغذی مورد نیاز برابر صفر است، بدین معنی که انتخاب بهینه مواد غذایی پاسخ‌گوی تمام نیازهای تغذیه‌ای خانوار است. بریمبلکومب و همکاران (Brimblecombe et al., 2013)، با استفاده از مدل بهینه‌سازی، تغییرات رژیم غذایی برای رسیدن به مواد مغذی مورد نیاز با حداقل هزینه برای جمعیت بومیان استرالیا را بررسی و نتیجه‌گیری کرده‌اند که مدل پیشنهادی کاهش بسیار زیاد در قند و نوشابه (۹۰ درصد)، غلات و حبوبات تصفیه‌شده (۹۰ درصد) و افزایش تقریبی چهار برابری در سبزی، میوه، لبنیات، تخم مرغ، ماهی، غذاهای دریایی و غلات سبوس‌دار را توصیه می‌کند. هرچند، مطالعات متعدد در مورد امنیت غذایی و تعیین سبد بهینه غذایی انجام شده است، ولی هیچ‌کدام به بررسی همزمان هزینه خوراکی خانوار، تنوع غذایی و انرژی دریافتی در تعیین سبد بهینه غذایی پرداخته‌اند، که این مهم در مطالعه حاضر بررسی شده است.

با توجه به اهمیت انتخاب سبد غذایی مناسب در بحث امنیت غذایی، مطالعه حاضر می‌کوشد با استفاده از روش برنامه‌ریزی آرمانی و با اهداف حداقل‌سازی هزینه، حداکثرسازی تنوع غذایی و حداکثرسازی انرژی دریافتی و با رعایت محدودیت مصرف مواد غذایی بر اساس هرم غذایی، سبد بهینه غذایی را برای دهک‌های مختلف درآمدی در مناطق روستایی ایران پیشنهاد کند.

مواد و روش‌ها

هر فرد، سازمان یا نهاد اهدافی را دنبال می‌کند و در راه رسیدن بدان اهداف عموماً با محدودیت یا محدودیت‌هایی مواجه است. برای نمونه، هر خانوار برای تهیه اقلام مختلف خوراکی به دنبال حداقل کردن هزینه خرید این اقلام است؛ در عین حال، این خانوار می‌خواهد با مصرف اقلام خریداری‌شده انرژی مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های روزانه را نیز تأمین کند. یکی از روش‌هایی که بر اساس آن می‌توان بدین اهداف رسید، استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی

است. این مدل‌ها به صورت تک‌هدفه (برنامه‌ریزی خطی معمولی) و چندهدفه (مدل‌های آرمانی) اجرا می‌شوند. تعیین سبد غذایی با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی یا چندهدفه نسبت به برنامه‌ریزی خطی معمولی یا تک‌هدفه از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار است. مزیت این انعطاف‌پذیری آن است که در حل مدل، می‌توان به سبدهایی دست یافت که علی‌رغم آنکه نیاز انسان به مواد مغذی را فراهم می‌کنند، از هزینه کمتری برخوردارند، که این خود به اقتصاد خانواده کمک می‌کند؛ همچنین، از آنجا که در شرایط واقعی، یک خانوار میزان مصرف اقلام مختلف غذایی را تنها بر اساس یک هدف حداقل‌سازی هزینه، حداکثرسازی تنوع غذایی و یا حداکثرسازی انرژی دریافتی تنظیم نمی‌کند، باید چندین هدف به طور همزمان در نظر گرفته شود. البته از آنجا که بهینه‌سازی توأمان چندین هدف در روش برنامه‌ریزی خطی امکان‌پذیر نیست، در مطالعه حاضر، برای بهینه‌سازی سه هدف حداقل‌سازی هزینه، حداکثرسازی تنوع غذایی و حداکثرسازی انرژی دریافتی به طور همزمان، با استفاده از مدل آرمانی وزنی به تعیین سبد بهینه غذایی پرداخته می‌شود.

برنامه‌ریزی آرمانی

در دنیای حقیقی، حل بسیاری از مسائل به بهینه‌سازی توأمان چندین هدف نیازمند است، که روش برنامه‌ریزی آرمانی^(۲) به همین منظور کاربرد دارد. فلسفه و حرکت پایه‌ای در برنامه‌ریزی آرمانی این است که برای هر کدام از اهداف، یک آرمان مشخص عددی تعیین و سپس، برای هر کدام از آرمان‌ها، یک تابع هدف به همراه انحرافات مثبت و منفی تدوین می‌شود. در این حالت، مسئله در جست‌وجوی جوابی است که بتواند مجموع انحرافات موزون از این اعداد را به حداقل برساند. برای حل مدل‌های آرمانی، دو روش ترتیبی (لکزیگرافی)^(۳) و وزنی^(۴) وجود دارد. در مسائل برنامه‌ریزی آرمانی ترتیبی (اولویت برتر) که اهداف کاملاً اولویت‌بندی شده‌اند، هر هدف تنها زمانی بهینه می‌شود که اهداف قبلی (اهداف مهم‌تر) در مقدار بهینه خود قرار گرفته باشند؛ یعنی، برای رسیدن به هدف دوم،

نمی‌توان هدف اول را زیر پا گذاشت. ولی در برنامه‌ریزی آرمانی وزنی، اهداف مختلف با وزن‌های مربوط به‌طور همزمان در یک مدل قابل حل می‌باشند.

مدل برنامه‌ریزی آرمانی از چهار بخش تشکیل شده است: (۱) متغیرهای تصمیم‌گیری، (۲) تابع هدف، (۳) محدودیت‌های سیستمی، و (۴) محدودیت‌های آرمانی. متغیرهای تصمیم‌گیری و محدودیت‌های سیستمی عبارت‌اند از متغیرها و محدودیت‌های به‌کار برده‌شده در برنامه‌ریزی خطی معمولی که هیچ نوع انعطافی نداشته و حتماً باید برآورده شوند؛ محدودیت‌های آرمانی دارای متغیرهای انحرافی مثبت یا منفی هستند که در مدل آرمانی، هدف «حداقل‌سازی» این انحراف‌ها از سطح آرمان‌های مورد انتظار است. تابع هدف نیز در این مدل حداقل کردن انحرافات مثبت و منفی ناخواسته از اهداف مورد انتظار است.

اگر فرض کنیم در تحقیق حاضر k هدف ناسازگار با هم وجود داشته باشد و اهداف چندگانه، ترکیب خطی از n متغیر بوده و m منبع در آن استفاده شود، در این صورت، الگوی استاندارد برنامه‌ریزی آرمانی به‌صورت رابطه زیر است:

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= \sum_{k=1}^K w_k . h_k . (d_k^- - d_k^+) \\ \text{s.t:} \\ g(X_i) &\leq b_j \quad i = 1, 2, \dots, n \text{ and } j = 1, 2, \dots, m \\ f(X_i) + d_k^- - d_k^+ &= G_k \quad k = 1, 2, \dots, K \\ X, d_k^-, d_k^+ &\geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

در این الگو، w_k وزن آرمان k ام؛ $h_k(d_k^- - d_k^+)$ تابع انحراف از هدف آرمان k ام؛ b_j موجودی منبع j ام؛ $f(X)$ تابع هدف حاصل از مصرف مواد مغذی؛ X_i ماده غذایی i ام (متغیر تصمیم)؛ G_k میزان آرمان k ام؛ d_k^+ معرف متغیر مازاد؛ و d_k^- معرف متغیر کمبود است.

متغیرهای تصمیم

در مطالعه حاضر، متغیرهای تصمیم عبارت‌اند از آن دسته مواد غذایی که باید خانوارها خریداری کنند تا از طریق مصرف آنها، مواد مغذی مورد نیاز بدنشان تأمین شود؛ از این رو، تعداد ده قلم مواد خوراکی اصلی که سهم بیشتری در تأمین ریزمغذی‌ها دارند، در ده گروه شامل اقلام نان و غلات، گوشت، تخم مرغ، شیر، فرآورده‌های شیر، روغن، حبوبات، سبزی، میوه، و قند و شکر، به ترتیب، از X_1 تا X_{10} به شرح جدول ۱ در نظر گرفته شده است.

جدول ۱- متغیرهای تصمیم مدل برنامه‌ریزی آرمانی وزنی

متغیر	شرح	متغیر	شرح
X_1	نان و غلات	X_6	روغن
X_2	گوشت	X_7	حبوبات
X_3	تخم مرغ	X_8	سبزیجات
X_4	شیر	X_9	میوه جات
X_5	فرآورده شیر	X_{10}	قند و شکر

منبع: یافته‌های تحقیق

تابع هدف

از آنجا که در شرایط واقعی، یک خانوار به حداقل‌سازی میزان مصرف اقلام مختلف غذایی تنها بر اساس یک هدف نمی‌پردازد، در مطالعه حاضر، مدل برنامه‌ریزی آرمانی به‌طور همزمان اهداف حداقل‌سازی هزینه سبد مصرفی اقلام خوراکی اساسی، حداکثرسازی تنوع غذایی و حداکثرسازی انرژی دریافتی را در نظر می‌گیرد، که بدین شرح است:

الف) تابع حداقل‌سازی هزینه سبد مصرفی اقلام خوراکی اساسی:

$$\text{Min } Z_1 = \sum_{i=1}^{10} C_i X_i \quad (2)$$

ب) تابع حداکثرسازی تنوع غذایی:

$$\text{Max } Z_2 = \sum_{i=1}^{10} S_i X_i \quad S_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^{10} X_i} \quad (3)$$

ج) تابع حداکثرسازی انرژی دریافتی:

$$\text{Min } Z_3 = \sum_{i=1}^{10} E_i X_i \quad (4)$$

که در این روابط، C_i هزینه هر کیلوگرم ماده غذایی i ام، X_i ماده غذایی i ام، S_i سهم هر ماده غذایی از سبد غذایی، و E_i انرژی موجود در هر کیلوگرم ماده غذایی است؛ همچنین، ضرایب تابع هدف در مدل برنامه‌ریزی آرمانی شامل ضرایب انحرافات سه آرمان حداقل‌سازی هزینه (انحراف مثبت)، حداکثرسازی تنوع غذایی (انحراف مثبت و منفی)، و حداکثرسازی انرژی دریافتی (انحراف منفی) است.

محدودیت‌ها یا قیود سیستمی مدل

رعایت میزان جذب مواد مغذی در یک فاصله استاندارد تعیین‌شده در سلامتی افراد نقش مهمی ایفا می‌کند، چرا که میزان کمتر یا بیشتر از این فاصله برای بدن مضر است. در نتیجه، محدودیت مصرف حداقل و حداکثر ریزمغذی‌ها در مدل گنجانده شده است. در این بخش، تا حد امکان، سعی شده دسته‌ای از مواد مغذی در نظر گرفته شود که با توجه به اهمیت و تأثیرگذاری بر سلامت بدن از لحاظ پزشکی، بیشترین اهمیت را داشته باشد. بنابراین، محدودیت‌های مدل شامل دو گروه محدودیت‌های معمولی نظیر انرژی، کلسیم، پروتئین، آهن، ویتامین B₁، ویتامین B₂، ویتامین A، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها و محدودیت‌های

آرمانی نظیر هزینه، تنوع مواد غذایی، و انرژی است. آمار و اطلاعات مورد نیاز محدودیت‌های مدل از جداول ترکیبات غذایی کالاهای مختلف در هر صد گرم تهیه شده است (عاقلی، ۱۳۸۵).

الف) قید انرژی: قید انرژی به دو صورت حداقل انرژی و حداکثر انرژی (برای: $j=1$ و ۲ و ... و ۱۰) در نظر گرفته شده که بر این اساس، قید حداقل انرژی به صورت رابطه ۵ بیان می‌شود:

$$\sum_{i=1}^{10} a_{ij} x_{ij} \geq TLA_j \quad (5)$$

که در این رابطه، a_{ij} انرژی موجود در یک کیلوگرم ماده غذایی نام در دهک j (بر حسب کیلوکالری)، x_{ij} مقدار ماده غذایی نام در دهک j (کیلوگرم) و TLA_j حداقل نیاز به انرژی در دهک j است و مقایر مورد نظر با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده، که به ازای هر فرد در روز معادل ۲۳۰۰ کیلوکالری است. بر این اساس، تعداد ده محدودیت انرژی (برای هر دهک یک محدودیت) در مدل لحاظ شده است. قید حداکثر انرژی نیز به صورت رابطه زیر بیان می‌شود:

$$\sum_{i=1}^{10} a_{ij} x_{ij} \leq TUA_j \quad (6)$$

که در آن، TUA_j حداکثر نیاز به انرژی است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۲۵۰۰ کیلوکالری است.

علاوه بر قید حداقل و حداکثر انرژی، محدودیت دیگری به صورت رابطه ۷ لحاظ شده است، بیانگر آنکه باید حداکثر ده درصد انرژی از محل قند و شکر تأمین شود؛ این

محدودیت به منظور متعادل شدن میزان مصرف قند و شکر در نظر گرفته شده است:

$$a_{10j} X_{10j} \leq 0.1 * TLA_j \quad (7)$$

که در آن، a_{10j} انرژی موجود در یک کیلوگرم قند و شکر در دهک j ام (کیلو کالری) است که بر این اساس، تعداد ده محدودیت (برای هر دهک یک محدودیت) حداکثر مقدار انرژی دریافتی از محل قند و شکر در مدل لحاظ شده است.

ب) قید پروتئین: قید پروتئین نیز به دو صورت حداقل و حداکثر در نظر گرفته شده، که قید حداقل پروتئین به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} b_{ij} X_{ij} \geq TLB_j \quad (8)$$

که در آن، b_{ij} پروتئین موجود در یک کیلوگرم ماده غذایی i ام در دهک j ام (بر حسب گرم)، X_{ij} مقدار ماده غذایی i ام در دهک j ام (کیلوگرم) و TLB_j کل حداقل نیاز به پروتئین است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۵۴ گرم است.

قید حداکثر پروتئین نیز به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} b_{ij} X_{ij} \leq TUB_j \quad (9)$$

که در آن، TUB_j حداکثر نیاز به پروتئین است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۶۶ گرم است.

ج) قید کلسیم: قید کلسیم نیز به دو صورت حداقل و حداکثر در نظر گرفته شده، که قید

حداقل کلسیم به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} c_{ij} x_{ij} \geq \text{TLC}_j \quad (10)$$

که در آن، c_{ij} کلسیم موجود در یک کیلوگرم ماده غذایی i ام در دهک j ام (بر حسب میلی‌گرم)، x_{ij} مقدار ماده غذایی i ام در دهک j ام (کیلوگرم) و TLC_j حداقل نیاز به کلسیم است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۴۹۳ میلی‌گرم است.

قید حداکثر کلسیم نیز به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} c_{ij} x_{ij} \leq \text{TUC}_j \quad (11)$$

که در آن، TUC_j حداکثر نیاز به کلسیم است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۶۰۰ میلی‌گرم است.

د) قید آهن: قید آهن نیز به دو صورت حداقل و حداکثر در نظر گرفته شده، که قید حداقل آهن مورد نیاز به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} d_{ij} x_{ij} \geq \text{TLD}_j \quad (12)$$

که در آن، d_{ij} آهن موجود در یک کیلوگرم ماده غذایی i ام در دهک j ام (بر حسب میلی‌گرم)، x_{ij} مقدار ماده غذایی i ام در دهک j ام (کیلوگرم) و TLD_j حداقل نیاز به آهن است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۱۳/۵ میلی‌گرم است.

قید حداکثر آهن نیز به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} d_{ij} x_{ij} \leq TUD_j \quad (13)$$

که در آن، TUD_j حداکثر نیاز به آهن است که با استناد به اطلاعات انسیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۱۶/۵ میلی‌گرم است.

ه) قید ویتامین B_1 (تیامین): قید ویتامین B_1 به دو صورت حداقل و حداکثر در نظر گرفته شده، که قید حداقل ویتامین B_1 به صورت رابطه ۱۴ است:

$$\sum_{i=1}^{10} e_{ij} x_{ij} \geq TLE_j \quad (14)$$

که در آن، e_{ij} ویتامین B_1 موجود در یک کیلوگرم ماده غذایی i ام در دهک j ام (بر حسب میلی‌گرم)، x_{ij} مقدار ماده غذایی i ام در دهک j ام (کیلوگرم) و TLE_j حداقل نیاز به ویتامین B_1 است که با استناد به اطلاعات انسیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۰/۸۱ میلی‌گرم است.

قید حداکثر ویتامین B_1 نیز به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} e_{ij} x_{ij} \leq TUE_j \quad (15)$$

که در آن، TUE_j حداکثر نیاز به ویتامین B_1 است که با استناد به اطلاعات انسیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۰/۹۹ میلی‌گرم است.

و) قید ویتامین B_2 : قید ویتامین B_2 نیز به دو صورت حداقل و حداکثر در نظر گرفته شده، که

قید حداقل ویتامین B_۲ به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} f_{ij} x_{ij} \geq TLF_j \quad (16)$$

که در آن، f_{ij} ویتامین B_۲ موجود در یک کیلوگرم ماده غذایی iام در دهک jام (بر حسب میلی‌گرم)، x_{ij} مقدار ماده غذایی iام در دهک jام (کیلوگرم) و TLF_j حداقل نیاز به ویتامین B_۲ است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۱/۱۳ میلی‌گرم است.

قید حداکثر ویتامین B_۲ نیز به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} f_{ij} x_{ij} \leq TUF_j \quad (17)$$

که در آن، TUF_j حداکثر نیاز به ویتامین B_۲ است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۱/۴۳ میلی‌گرم است.

ز) قید ویتامین C: این ویتامین از آنتی‌اکسیدان‌های مهم است که از سرطان جلوگیری می‌کند و در مقابل نور، حرارت و اکسیژن حساس است. در اثر کمبود این ویتامین جذب آهن مختل می‌شود. قید حداقل ویتامین C نیز به دو صورت حداقل و حداکثر در نظر گرفته شده، که قید حداقل ویتامین C به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} g_{ij} x_{ij} \geq TLG_j \quad (18)$$

که در آن، g_{ij} ویتامین C موجود در یک کیلوگرم ماده غذایی iام در دهک jام (بر حسب میلی‌گرم)، x_{ij} مقدار ماده غذایی iام در دهک jام (کیلوگرم)، و TLG_j حداقل نیاز به ویتامین

C است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۲۴ میلی‌گرم است. قید حداکثر ویتامین C نیز به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} g_{ij} x_{ij} \leq TuG_j \quad (19)$$

که در آن، TuG_j حداکثر نیاز به ویتامین C است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۳۰ میلی‌گرم است.

ح) قید ویتامین A: قید حداقل ویتامین A به صورت رابطه زیر است:

$$\sum_{i=1}^{10} h_{ij} x_{ij} \geq TLH_j \quad (20)$$

که در آن، h_{ij} ویتامین A موجود در یک کیلوگرم ماده غذایی i ام در دهک j ام (بر حسب ریتینول)، x_{ij} مقدار ماده غذایی i ام در دهک j ام (کیلوگرم) و TLH_j کل حداقل نیاز به ویتامین A است که با استناد به اطلاعات انستیتو تغذیه ایران درباره مقادیر مصرف ریزمغذی‌ها و بعد خانوار هر دهک محاسبه شده و به ازای هر فرد در روز معادل ۴۶۹ ریتینول است.

ط) قید حداکثر مصرف تخم مرغ: از آنجا که هر فرد مجاز به مصرف حداکثر سه عدد تخم مرغ در هفته است، این قید به صورت رابطه زیر لحاظ شده است:

$$X_{3j} \leq TI_j \quad (21)$$

که در آن، X_{3j} معرف میزان تخم مرغ برای دهک j ام و TI_j حداکثر مصرف تخم مرغ در طول هفته بوده که بر اساس نظر کارشناسان تغذیه، برابر با سه عدد برای هر فرد در نظر

گرفته شده است.

ی) قید مصرف میوه: از آنجا که طبق هرم غذایی هر فرد باید حداقل صد گرم میوه را در برنامه غذایی روزانه خود لحاظ کند، این قید به صورت رابطه زیر در نظر گرفته شده است:

$$X_{9j} \geq TN_j \quad (22)$$

که در آن، X_{9j} بیانگر میزان میوه مصرفی برای دهک j ام و TN_j حداقل مصرف میوه در روز بوده، که مقدار آن صد گرم در روز برای هر فرد است.

ک) قید مصرف اقلام پروتئینی: از آنجا که طبق هرم غذایی هر فرد باید حداقل ده درصد انرژی دریافتی خود را از مصرف اقلام پروتئینی تأمین کند، این محدودیت به صورت رابطه زیر در نظر گرفته شده است:

$$X_{2j} + X_{3j} + X_{7j} \geq 0.1 * TLA_j \quad (23)$$

که در آن، X_{2j} ، X_{3j} و X_{7j} به ترتیب بیانگر گوشت، تخم مرغ و حبوبات برای دهک‌های مختلف است.

م) قید مصرف چربی‌ها: از آنجا که طبق هرم غذایی هر فرد باید حداقل پانزده درصد انرژی دریافتی خود را از مصرف چربی‌ها تأمین کند، این محدودیت به صورت رابطه زیر در نظر گرفته شده است:

$$X_{6j} \geq 0.15 * TLA_j \quad (24)$$

که در آن، X_{6j} معرف روغن برای دهک‌های مختلف است.

محدودیت حداکثر مصرف چربی‌ها (رابطه ۲۵) نیز بر این امر دلالت دارد که حداکثر سی درصد انرژی دریافتی باید از مصرف چربی‌ها تأمین شود:

$$X_{6j} \leq 0.3 * TUA_j \quad (25)$$

ن) قید کربوهیدرات‌ها: از آنجا که طبق هرم غذایی هر فرد باید حداکثر ۷۵ درصد انرژی دریافتی خود را از مصرف کربوهیدرات تأمین کند، این محدودیت به صورت رابطه زیر در نظر گرفته شده است:

$$K_{ij} X_{ij} \leq 0.75 * TLA_j \quad (26)$$

که در آن، X_{ij} مقدار کربوهیدرات موجود در ماده غذایی نام در دهک نام است.

و) قید مصرف مواد غذایی بر اساس هرم مواد غذایی: به منظور رعایت مصرف مواد غذایی طبق هرم ماده غذایی، محدودیت حداقل مصرف بر اساس سبد تخمین زده شده از سوی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (۱۳۸۳) در مدل آرمانی وزنی آورده شده است. این محدودیت‌ها گروه نان و غلات، گوشت، تخم مرغ، شیر و فرآورده‌های آن، روغن، حبوبات، سبزی، میوه، و قند و شکر را شامل می‌شود و به صورت رابطه زیر است:

$$X_{ij} \geq X_{mij} \quad (27)$$

که در آن، X_{ij} مقدار ماده غذایی نام در دهک نام (کیلوگرم) و X_{mij} حداقل میزان مصرف ماده غذایی نام در دهک نام (کیلوگرم) است.

از آنجا که داده‌های انستیتو تغذیه ایران بر مبنای روزانه و فردی بوده و هدف محاسبات تحقیق حاضر تعیین سبد بهینه غذایی برای خانوارها در دهک‌های مختلف درآمدی بر مبنای سالانه است، ابتدا باید تعدیل‌هایی در مقدار مصرف ریزمغذی‌ها اعمال شود؛ بدین منظور، روی مقدار مصرف ریزمغذی‌ها تعدیل‌های مربوط به دوره زمانی (تبدیل دوره روزانه به سالانه) و خانوار (تبدیل فرد به خانوار) اعمال می‌شود.

محدودیت‌ها یا قیود آرمانی مدل

از آنجا که مدل برنامه‌ریزی آرمانی اهداف حداقل‌سازی هزینه سبد مصرفی، حداکثرسازی تنوع غذایی و حداکثرسازی دریافت انرژی را به‌طور همزمان در نظر می‌گیرد، به تعداد آرمان‌ها محدودیت آرمانی در مدل لحاظ می‌شود، که به‌صورت زیر می‌باشد:

تابع حداقل‌سازی هزینه سبد مصرفی اقلام خوراکی اساسی

$$\sum_{i=1}^{10} g_k X_i + d_k^- - d_k^+ = G_k \quad k = 1, 2, 3 \quad (28)$$

که در آن، g_k ضریب مربوط به آرمان مورد نظر (هزینه اقلام خوراکی، ضریب تنوع غذایی و انرژی ماده غذایی)، d_k^+ معرف متغیر مازاد، d_k^- معرف متغیر کمبود و G_k میزان آرمان k ام است.

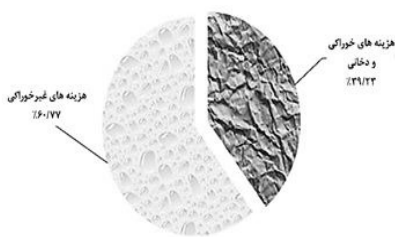
در مجموع، مدل برنامه‌ریزی آرمانی وزنی با ۲۳ محدودیت (قید) سیستمی برای هر دهک و سه محدودیت (قید) آرمانی برای هر دهک و در مجموع، با ۲۶۰ محدودیت و با استفاده از بسته نرم‌افزاری Lingo 10 حل شده است.

نحوه جمع‌آوری اطلاعات

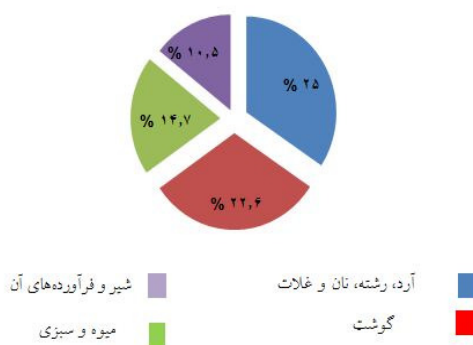
با توجه به اهداف مطالعه و لزوم بررسی دقیق رفتار خانوارها، از اطلاعات تفصیلی هزینه-درآمد خانوارهای روستایی بر حسب گروه‌های هزینه‌ای دهگانه مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استفاده شده است. اطلاعات مواد خوراکی مرکز آمار ایران از لحاظ مقدار مصرف و هزینه شامل ۲۱۶ ماده غذایی در قالب ده گروه عمده است. در بررسی حاضر، علاوه بر اطلاعات هزینه و درآمد دهک‌های مختلف خانوارهای روستایی، به اطلاعات مربوط به مواد مغذی موجود در هر کدام از اقلام غذایی و همچنین، مقدار مصرف اقلام خوراکی مختلف نیاز بوده که از مرکز آمار ایران و انستیتو تحقیقات تغذیه غذایی کشور جمع‌آوری شده است.

نتایج و بحث

نتایج مصرف سالانه اقلام خوراکی دهک‌های دهگانه درآمدی خانوارهای روستایی
 بر اساس نتایج طرح آماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱، هزینه‌های خوراکی و دختانی ۳۹/۲۳ درصد و هزینه‌های غیرخوراکی ۶۰/۷۷ درصد کل هزینه‌های خانوارهای روستایی را تشکیل می‌دهند (شکل ۱). در بین هزینه‌های خوراکی نیز بیشترین سهم مربوط به گروه «آرد، رشته، نان و غلات» با ۲۵ درصد بوده و «گوشت» با ۲۲/۶ درصد، «میوه و سبزی» با ۱۴/۷ درصد و «شیر و فرآورده‌های آن» با ۱۰/۵ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند (شکل ۲). استفاده از اطلاعات بودجه خانوار روستایی مرکز آمار ایران و متوسط قیمت اقلام غذایی در سال ۱۳۹۱، مقدار مصرف اقلام خوراکی محاسبه شده که نتایج آن در جدول ۲ آمده است. همان‌گونه که در این جدول ملاحظه می‌شود، خانوارهای روستایی در دهک‌های بالای درآمدی غذاهای با ارزش غذایی بیشتری مصرف می‌کنند و با افزایش درآمد، میزان انرژی دریافتی نیز افزایش می‌یابد.



شکل ۱- ترکیب هزینه سالانه یک خانوار روستایی



شکل ۲- سهم مواد غذایی مصرفی خانوارهای روستایی

جدول ۲- مصرف سالانه اقلام خوراکی دهک‌های مختلف درآمدی خانوارهای روستایی در سال ۱۳۹۱

(واحد: کیلوگرم در سال)

متغیر	شرح	دهک									
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
X1	نان و غلات	۱۲۷/۳۰	۲۱۹/۹۲	۲۶۰/۹۲	۲۹۰/۴۷	۳۱۰/۹۷	۳۳۸/۷۴	۳۷۱/۸۹	۴۰۷/۴۱	۴۵۹/۳۹	۶۲۳/۳۵
X2	گوشت	۳۷/۹۳	۶۹/۲۳	۹۵/۵۱	۱۱۵/۶۳	۱۴۳/۹۰	۱۷۷/۴۸	۲۲۳/۵۳	۲۵۵/۹۹	۳۳۲/۱۳	۵۴۶/۱۶
X3	تنخم مرغ	۱۲/۶۴	۱۹/۹۴	۲۴/۴۱	۲۷/۳۵	۲۹/۳۹	۳۱/۵۰	۳۵/۱۶	۳۸/۱۹	۴۲/۷۸	۵۱/۶۰
X4	شیر	۱۸/۷۶	۴۱/۴۳	۶۲/۱۸	۷۱/۰۲	۸۵/۶۵	۹۴/۸۲	۱۱۱/۴۹	۱۳۵/۴۴	۱۶۷/۸۱	۲۱۹/۳۹
X5	فراورده شیر	۱۰/۲۲	۱۶/۷۳	۲۰/۶۷	۲۴/۹۹	۲۷/۸۵	۳۱/۹۴	۳۴/۵۴	۳۷/۲۰	۴۳/۵۷	۵۶/۹۹
X6	روغن	۲۶/۳۸	۴۶/۴۳	۵۳/۳۰	۶۱/۶۱	۶۳/۷۳	۶۸/۸۵	۷۸/۰۳	۸۴/۳۹	۹۳/۴۵	۱۲۳/۱۸
X7	حبوبات	۶/۶۴	۱۱/۴۲	۱۴/۷۱	۱۶/۷۱	۱۹/۰۲	۲۱/۵۵	۲۶/۳۷	۲۹/۸۰	۳۷/۶۹	۵۵/۴۰
X8	سبزی	۵۴/۳۱	۹۱/۹۶	۱۱۲/۵۰	۱۳۲/۵۲	۱۴۹/۰۱	۱۶۶/۱۳	۱۸۴/۳۴	۲۱۴/۴۵	۲۵۴/۶۲	۳۴۰/۱۲
X9	میوه	۲۲/۳۸	۶۴/۵۶	۶۱/۴۱	۷۴/۴۶	۸۷/۵۳	۹۵/۷۹	۱۱۳/۹۰	۱۴۱/۱۷	۱۷۲/۹۱	۲۵۰/۳۶
X10	قند و شکر	۳۰/۶۹	۵۰/۵۵	۵۸/۹۲	۶۵/۱۸	۷۱/۵۴	۷۷/۱۹	۸۶/۹۱	۹۷/۵۱	۱۱۰/۴۰	۱۴۲/۱۶
	هزینه سبد (هزار ریال)	۱۲۲۶۲	۲۲۲۹۹	۲۸۵۱۷	۳۳۳۵۳	۳۷۹۴۴	۴۳۱۹۵	۴۹۸۲۱	۵۷۵۶۱	۶۹۳۲۵	۱۰۳۷۲۵

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱

نتایج مدل آرمانی وزنی

نتایج مدل آرمانی وزنی با در نظر گرفتن اهداف حداقل‌سازی هزینه، حداکثرسازی تنوع غذایی و حداکثرسازی انرژی دریافتی به‌طور همزمان در جدول ۳ آمده است. بر پایه نتایج این جدول، دهک‌های اول تا ششم برای رسیدن به وضعیت امنیت غذایی، به ترتیب، به افزایش هزینه به میزان ۱۳۸۳۹، ۱۱۵۶۵۹، ۱۰۸۸۸۹، ۶۷۱۵، ۴۰۳۱، و ۱۲۲۹ هزار ریال در سال (معادل ۱۱۵۳۲۲۵، ۹۶۳۷۸۸، ۹۰۷۳۶۵، ۱۴۷۶۰۹۳، ۵۵۹۵۴۲، و ۱۰۲۳۸۲ ریال در ماه) نیاز دارند. به دیگر سخن، با سطح هزینه فعلی مواد غذایی، امکان پیشنهاد سبد غذایی بهینه و رسیدن به وضعیت امنیت غذایی برای این خانوارها وجود نخواهد داشت. همچنین، دهک‌های اول تا چهارم، از آنجا که نیاز به افزایش هزینه بیشتری نسبت به سایر دهک‌های

تعیین سبد بهینه غذایی گروه‌های مختلف درآمدی ... فصلنامه روستا و توسعه، سال ۲۰، شماره ۱، ۹۷

درآمدی دارند، نیاز به کمک‌های حمایتی دولت دارند. از طرفی، چون دهک‌های پنجم و ششم در مرز قرار گرفته‌اند، با تلاش جزئی و مدیریت بهتر درآمد نظیر کم کردن هزینه‌های غیرغذایی می‌توانند این کمبود هزینه را جبران کنند.

جدول ۳- سبد بهینه غذایی به دست آمده از مدل آرمانی وزنی (واحد: کیلوگرم در سال)

شرح	دهک									
	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
X۱ نان و غلات	۶۲۳/۴۰	۴۵۲/۴۰	۴۰۷/۴۰	۶۷۴/۴۱	۴۶۸/۴۷	۴۵۴/۱۴	۴۴۶/۹۴	۵۸۸/۴۰	۵۲۴/۰۸	۹۱/۱۰
X۲ گوشت	۵۴۶/۲۰	۶۸۱/۲۸	۲۵۶	۲۳۹/۹۱	۱۷۷/۵۰	۱۴۳/۹۰	۱۱۵/۶۰	۹۵/۵۰	۶۹/۲۰	۶۹/۸۰
X۳ تخم مرغ	۵۱/۶۰	۴۲/۸۰	۳۸/۲۰	۳۵/۲۰	۳۱/۵۰	۲۹/۴۰	۲۷/۴۰	۲۴/۴۰	۱۹/۹۰	۱۷/۱۰
X۴ شیر	۲۱۹/۴۰	۱۶۷/۸۰	۲۱۶/۴۹	۱۱۱/۵۰	۲۵۴/۷۶	۲۶۰/۷۱	۲۶۹/۷۸	۱۹۲/۰۱	۱۷۹/۸۳	۱۱۹/۶۰
X۵ فرآورده شیر	۵۷	۶۰/۷۸	۳۷/۲۰	۳۴/۵۰	۳۱/۹۰	۲۷/۸۰	۲۵	۲۰/۷۰	۱۶/۷۰	۵۱/۳۰
X۶ روغن	۱۲۳/۲۰	۹۳/۵۰	۱۶۶/۰۷	۸۳/۳۸	۷۹/۲۰	۷۵/۵۹	۷۳/۳۱	۶۶/۶۶	۵۸/۴۹	۱۰۵/۷۷
X۷ حبوبات	۵۵/۴۰	۳۷/۷۰	۲۹/۸۰	۲۶/۴۰	۱۱۲/۴۶	۱۲۴/۸۵	۱۴۰/۳۳	۱۳۲/۹۴	۱۲۹/۶۲	۱۸/۵
X۸ سبزی	۳۴۰/۱۰	۲۵۴/۶۰	۲۹۲/۵۸	۲۹۵/۴۱	۱۶۶/۱۰	۱۴۹	۱۳۲/۵۰	۱۱۲/۵۰	۹۲	۱۹۹/۸۰
X۹ میوه	۲۵۰/۴۰	۱۷۲/۹۰	۱۴۱/۲۰	۱۱۳/۹۰	۹۵/۸۰	۸۷/۵۰	۷۴/۵۰	۶۱/۴۰	۴۵/۶۰	۱۸۵/۱۰
X۱۰ قند و شکر	۹۱/۸۰	۸۵/۲۰	۹۸/۵۵	۸۶/۹۰	۹۲/۰۸	۸۷/۸۹	۸۵/۲۴	۷۷/۵۱	۶۷/۰۱	۴۳/۰۶
متغیر مازاد یا										
D1 کمبود هزینه	.	.	.	.	۱۲۲۹	۴۰۳۱	۶۷۱۵	۱۰۸۸۸	۱۱۵۶۵	۱۳۸۳۹
(هزار ریال)										
هزینه سبد										
(هزار ریال)	۷۶۴۲۹	۶۹۳۲۵	۴۹۷۰۷	۴۹۸۲۱	۴۴۴۲۴	۴۱۹۷۵	۴۰۰۶۷	۳۹۴۰۵	۳۴۲۶۰	۲۶۱۰۲

منبع: یافته‌های تحقیق

درصد تغییرات نتایج پیشنهادی مدل آرمانی وزنی نسبت به مصرف سالانه در جدول ۴ آمده است. بر پایه نتایج این جدول، الگوی پیشنهادی بیان می‌کند که مصرف نان و غلات

در دهک اول کاهش ولی در دهک‌های دوم تا هفتم افزایش می‌یابد و در دهک‌های هشتم تا دهم نیز بدون تغییر می‌ماند؛ همچنین، در بین اقلام غذایی، بیشترین افزایش مربوط به گروه میوه در دهک اول، حبوبات در دهک‌های دوم تا ششم، نان و غلات در دهک هفتم، روغن در دهک هشتم، و گوشت در دهک نهم بوده و نیز بیشترین کاهش مربوط به نان و غلات در دهک اول، میوه در دهک دوم، و قند و شکر در دهک‌های نهم و دهم است.

جدول ۴- درصد تغییرات نتایج مدل آرمانی وزنی نسبت به مصرف سالانه

متغیر	شرح	دهک									
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
X _۱	نان و غلات	-۲۸	۱۴۶	۱۲۶	۵۴	۴۶	۳۸	۸۱	۰	۰	۰
X _۲	گوشت	۸۴	۰	۰	۰	۰	۰	۷	۰	۱۰۵	۰
X _۳	تخم مرغ	۳۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
X _۴	شیر	۵۳۸	۳۳۴	۲۰۹	۲۸۰	۲۰۴	۱۶۹	۰	۰	۰	۰
X _۵	فرآورده شیر	۴۰۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۹	۳۹	۰
X _۶	روغن	۳۰۱	۲۶	۲۵	۱۹	۱۹	۱۵	۷	۹۶	۰	۰
X _۷	حبوبات	۱۷۹	۱۰۳۵	۸۰۴	۷۴۰	۵۵۶	۴۲۲	۰	۰	۰	۰
X _۸	سبزیجات	۲۶۸	۰	۰	۰	۰	۰	۶۰	۳۶	۰	۰
X _۹	میوه جات	۷۲۷	-۲۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
X _{۱۰}	قند و شکر	۴۰	۳۵	۳۲	۳۱	۲۳	۱۹	۰	۱	-۲۲	-۳۵
	هزینه سبد غذایی	۱۱۳	۵۴	۳۸	۲۰	۱۱	۳	۰	-۱۴	-۹۰	-۲۶

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج هزینه سبد غذایی نشان می‌دهد که دهک‌های اول تا ششم برای دستیابی به سبد بهینه پیشنهادی مدل نیاز به افزایش هزینه دارند؛ همچنین، سه دهک آخر درآمدی هزینه‌ای را صرف مواد غذایی خود می‌کنند که از آنچه مدل پیشنهاد می‌کند، بیشتر است و از این رو، باید هزینه خود را بهتر مدیریت کنند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج بررسی میزان مصرف اقلام غذایی در شرایط فعلی نشان می‌دهد که متوسط هزینه سبد غذایی برای یک خانوار روستایی در یک سال معادل ۴۵۷۹۷ هزار ریال و در یک روز معادل ۱۲۵۴۶۹ ریال است؛ با تقسیم این عدد بر متوسط بعد خانوار (۳/۹۱) هزینه سبد یک فرد روستایی به‌طور متوسط معادل با ۱۱۷۱۳ هزار ریال در یک سال و ۳۲۰۸۹ ریال در روز است. نتایج مدل برنامه‌ریزی آرمانی وزنی نشان می‌دهد که خانوارهای روستایی در دهک‌های نخست درآمدی، چنانچه بخواهند به پیشنهادهای علم تغذیه عمل کنند، نیاز به افزایش هزینه بیشتری در مواد غذایی خود دارند؛ به دیگر سخن، با هزینه فعلی، این دهک‌ها امکان دسترسی به سبد بهینه پیشنهادی را ندارند. همچنین، بر اساس نتایج مدل آرمانی وزنی، در میان گروه‌های غذایی، نان و غلات، گوشت، شیر و سبزی سهم بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند و در بین این اقلام نیز سهم نان و غلات بیشتر است که دلیل آن پایین بودن قیمت نسبی گروه غلات نسبت به سایر گروه‌های غذایی است.

با توجه به نتایج مطالعه حاضر، پیشنهادهایی به شرح زیر در راستای تدوین سبد بهینه غذایی ارائه می‌شود:

- ۱- از آنجا که تأمین امنیت غذایی خانوارها علاوه بر هزینه سبد غذایی بستگی به استفاده صحیح از اقلام مختلف غذایی دارد، لازم است الگوی مصرفی دقیق در اختیار خانوارها قرار گیرد تا بتوانند بر اساس آن، حداقل نیازهای روزانه هر فرد به مواد مغذی را تأمین کنند.
- ۲- همان‌گونه که نتایج مدل پیشنهادی نشان می‌دهد، برای رسیدن به الگوی بهینه، باید مصرف بعضی مواد غذایی کاهش و بعضی دیگر افزایش یابد؛ از این‌رو، لازم است با شناسایی این مواد غذایی و تعیین میزان دقیق کاهش یا افزایش آنها، برنامه‌هایی در راستای تغییرات الگوی مصرف تدوین شود؛ البته این تغییرات مستلزم گذشت زمان است، زیرا عادات غذایی و فرهنگ تغذیه‌ای را که در طول چند دهه شکل گرفته است، نمی‌توان به‌فوریت و بدون صرف هزینه تغییر داد.

۳- نتایج مدل برنامه‌ریزی آرمانی نشان می‌دهد که دهک‌های اول تا ششم با هزینه فعلی نمی‌توانند به سبد بهینه غذایی و به تبع آن، به امنیت غذایی برسند؛ بنابراین، فقر از عوامل مؤثر در عدم امنیت غذایی بوده و از این‌رو، لازم است سیاست‌های حمایتی دولت از جمله هدفمند کردن یارانه‌ها به نفع گروه‌های آسیب‌پذیر و ایجاد اشتغال و به تبع آن، افزایش درآمد خانوارها در قالب یک برنامه هدفمند در سر لوحه اهداف دولت در راستای افزایش دسترسی اقتصادی گروه‌های آسیب‌پذیر به غذا قرار گیرد.

۴- همان‌گونه که نتایج مدل پیشنهادی نشان می‌دهد، مشکلات مصرف منحصر به طبقات پایین درآمدی نیست، بلکه خانوارهای دارای درآمد بالا نیز قادر به انتخاب صحیح اقلام غذایی تأمین‌کننده سلامت خود نیستند و حتی انتخاب آنها گاه مشکل‌آفرین است. از این‌رو، لازم است در راستای افزایش دانش تغذیه‌ای نیز تلاش‌هایی مؤثر صورت گیرد.

یادداشت‌ها

1. Modelling to Generate Alternative (MGA)
2. Goal Programming (GP)
3. Lexicographic Goal Programming (LGP)
4. Weighted Goal Programming (WGP)

منابع

- بنداریان‌زاده، د.؛ فرید شایگان، ن.؛ هوشیار راد، ا.؛ و عبدالهی، م. (۱۳۹۱)، «ارزیابی کفایت تغذیه‌ای بر اساس شاخص هزینه خوراک در خانوارهای شهر تهران». *علوم تغذیه و صنایع غذایی کشور*، سال ۷، شماره ۲، زمستان ۱۳۹۱، صص ۲۴۳-۲۵۲.
- پورکاظمی، م. و سوزنده، م. (۱۳۸۸)، «تعیین سبد بهینه غذایی برای گروه‌های مختلف در آمدی با استفاده از منطق فازی». *تحقیقات اقتصادی*، شماره ۸۷، تابستان ۱۳۸۸، صص ۵۳-۷۴.
- خداداد کاشی، ف. و حیدری، خ. (۱۳۸۱)، «تحلیل عملکرد خانوارهای شهری و روستایی و تعیین اثربخشی مخارج خانوار در تأمین نیازهای غذایی: کاربرد برنامه‌ریزی خطی». *پژوهش‌نامه بازرگانی*، شماره ۲۵، صص ۲۱-۴۹.

تعیین سبد بهینه غذایی گروه‌های مختلف درآمدی ... فصلنامه روستا و توسعه، سال ۲۰، شماره ۱، ۱۰۱

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (۱۳۸۳)، *سند ملی توسعه فرابخشی امنیت غذا و تغذیه (برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران)*. تهران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

عاقلی، ن. (۱۳۸۵)، *ترکیبات مواد غذایی و نیازهای تغذیه‌ای*. تهران: مرز دانش.
مرکز آمار ایران (۱۳۹۱)، *اطلاعات هزینه و درآمد خانوارهای روستایی ایران*. تهران: مرکز آمار ایران.

هژبرکیانی، ک. (۱۳۸۶)، *بررسی سبد مطلوب غذایی از طریق برنامه‌ریزی MGA*. طرح پژوهشی انستیتو تغذیه ایران.

هژبرکیانی، ک. و واردی، س. ش. (۱۳۹۲)، «تعیین سبد بهینه غذایی دهک‌های مختلف شهری و روستایی در ایران». *اقتصاد کاربردی*، سال ۴، شماره ۱۲، بهار ۱۳۹۲.

Pasic, M.; Catovic, A.; Bijelonja, I.; and Bahtanovic, A. (2012), "Goal programming nutrition optimization model". *Annals of DAAAM for 2012 and Proceedings of The 23rd International DAAAM Symposium*, 23(1): 243-246.

Brimblecombe, J.; Ferguson, M.; Liberato, S.; Odea, K.; and Riley, M. (2013), "Optimization modelling to assess cost of dietary improvement in remote aboriginal Australia". *PLOS ONE*, 8(12).

Ruetlinger, S. and Holst Pellekaan, J. van (1986), *Poverty and Hunger: Issues and Option for Food Security in Developing Countries*. Washington DC: The Word Bank /International Bank for Reconstruction Development.