معادل‌سازی گیاهی سبد غذایی مطلوب برای جامعه ایرانی

مریم اکبرپور[a]، عبدالمجید مهدوی‌دامغانی[b*]، هادی ویسی[c]، محمدرضا نظری[d]

[a] دانش‌آموخته دکتری اگرواکولوژی، پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
[b] دانشیار پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
[c] استاد پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
[d] استادیار پژوهشکده علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۱/۰۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۲/۰۹
https://dorl.net/dor/20.1001.1.20080123.1402.20.3.2.4 DOI: 10.30495/jftn.2023.71614.11238

چکیده

مقدمه: یکی از شاخص‌های تعیین سلامت جامعه کمیت و کیفیت غذای مصرفی آن جامعه است که در قالب سبد غذایی مطلوب آن جامعه تعریف می‌شود. برای بررسی سیستم غذایی یک منطقه، تولید آن منطقه باید با سبد غذایی مطلوب مقایسه شود. برای این بررسی به واحدی نیاز است که بتواند هم در اندازه‌گیری نیاز غذایی و هم تولید غذا به‌کار رود که بدین منظور سبد غذایی (مصرف) به معادل گیاهی‌اش تبدیل می‌شود.

مواد و روش‌ها: سبد غذایی که در این پژوهش معادل‌سازی می‌شود، سبد غذایی مصوب وزارت بهداشت است. هر کدام از اجزای سبد غذایی با استفاده از محاسبات ریاضی به معادل گیاهی آن تبدیل می‌شود.

یافته‌ها: این سبد که در چهار گروه تأمین‌کننده‌های انرژی، طیور، دام و میوه‌ها، سبزیجات و حبوبات دسته‌بندی شده است معادل‌سازی شده و درنتیجه معادل گیاهی سبد غذایی مطلوب برای جامعه ایرانی به‌صورت زیر ارائه می‌شود: ۳۷۰ گرم سبزی و صیفی، ۲۸۰ گرم میوه، ۲۶ گرم حبوبات، ۱۳۵ گرم شلتوک، ۵۸ گرم دانه کلزا، ۶۰ گرم دانه سویا، ۵ گرم دانه آفتابگردان، ۳۰ گرم کنجاله کلزا، ۸۱۵ گرم دانه گندم، ۹۴ گرم کاه گندم، ۷۷ گرم سبوس گندم، ۱۴۷ گرم دانه جو، ۶۲ گرم کاه جو، ۱۴۷ گرم ریشه چغندرقند، ۲۳۳ گرم ساقه نیشکر، ۳۰ گرم تفاله چغندرقند، ۴/۳ گرم ملاس چغندرقند، ۲۴۳ گرم ذرت علوفه‌ای، ۸۰۶ گرم یونجه و سایر نباتات علوفه‌ای، ۲۵۸ گرم دانه ذرت، ۵۱ گرم کنجاله سویا، ۳۷ گرم کنسانتره آماده و ۳۶ گرم سایر مواد.

نتیجه‌گیری: سبد غذایی مطلوب برای نخستین بار در ایران در این پژوهش معادل‌سازی شده است. نتایج حاصل از معادل‌سازی، در سیاست‌گذاری‌های کلان غذا و تغذیه (تولید، صادرات، واردات، یارانه‌ها و قیمت‌گذاری)، برنامه‌ریزی‌های تغذیه‌ای و اجرای مداخلات و حمایت‌های لازم برای دستیابی به مواد غذایی مغذی، سالم و مطابق با عادات و ترجیحات جامعه می‌تواند به کار گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: *امنیت غذایی، ایران، تولید، سبد غذایی مطلوب، مصرف، معادل‌سازی گیاهی*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: mmd323@yahoo.com

مقدمه

اگر جهان امروز بخواهد گرسنگی را مهار و تقاضای نسل امروز و آینده را مهیا سازد، باید تغییراتی بنیادین در نظام غذایی‌اش رخ دهد. تغییر الگوهای ناپایدار به الگوهای پایدار مصرفی و تولیدی از اهداف اصلی و نیازمندی‌های ضروری برای رسیدن‌به توسعه‌پایدار است (FAO, 2018). موفقیت در این اهداف برای امنیت غذایی همگان حیاتی است. بنابراین امنیت غذایی پایدار دست‌یافتنی نیست مگر اینکه دولت‌ها به این درک برسند که غذای کافی حق همگان است، هم‌چنین انگیزه‌هایی برای مصرف و تولید پایدار در سیستم‌های غذایی ایجاد کنند و بازارهای غذایی و کشاورزی بهینه و منصفانه را ترویج دهند. بومی‌سازی سیستم غذایی به دلایل متنوعی شامل ابعاد اکولوژیک، منافع اقتصادی و ملاحظات اجتماعی می‌تواند استراتژی مناسبی برای بهبود پایداری سیستم غذایی باشد (Peters *et al*., 2009). اما سؤال این است که غذا تا چه اندازه‌ای می‌تواند به‌صورت بومی تولید شود؛ که بعضی با برآورد ظرفیت منطقه در تأمین نیازهای داخلیشان به آن پاسخ می‌دهند و برخی با بررسی میزان تولید رایج برای برآورده ساختن مصرف فعلی (Herrin and Gussow, 1989; Peters *et al*., 2002; Cowell and Parkinson, 2003; Peters *et al*., 2003; Karg *et al*., 2016) و بعضی نیز با تغییر تولیدات کشاورزی و یا تغییر رژیم غذایی، تولید غذای بومی را افزایش می‌دهند (Stephens *et al*., 1988; Peters *et al*., 2007; Ling and Newman, 2011). برای این منظور، مفهوم حوزه غذایی چارچوبی امکان‌پذیر برای تحلیل میزان تولید غذای بومی در هر مقیاس مشخص را فراهم می‌کند (Peters *et al*., 2009). حوزه غذایی منطقه‌ای جغرافیایی است که در آن مواد غذایی برای جمعیتی خاص تهیه می‌شود (Blum-Evitts, 2009). اما به‌زبان ساده بررسی حوزه غذایی، همان بررسی هم‌زمان میزان تولید کشاورزی و مصرف مواد غذایی یک منطقه است (Desjardins *et al*., 2010; Horst and Gaolach, 2015). برای این بررسی، به واحدی نیاز است که بتواند هم در اندازه‌گیری نیاز غذایی و هم تولید غذا به‌کار رود، به عبارت دیگر تولید و مصرف باید واحد یکسانی داشته باشند که بدین منظور از معادل‌سازی سبد غذایی استفاده می‌شود. هم‌چنین افزون بر بررسی حوزه غذایی یک منطقه، برای برآورد میزان نیاز به واردات و توانایی صادرات یا به‌طور کلی خودکفایی یک منطقه در تأمین غذای خود، این معادل‌سازی راهگشا است.

قابل ذکر است که تاکنون مطالعه‌ای در کشور در راستای معادل‌سازی سبد غذایی مطلوب صورت نگرفته و در سایر نقاط جهان این معادل‌سازی البته به روش‌های مختلف صورت گرفته است. به طور نمونه در مطالعه‌ای در نیویورک، رژیم غذایی استاندارد به معادل محصولات کشاورزی یک ساله و چند ساله تبدیل شده و معادل تغذیه‌ای انسان (*Human Nutritional Equivalent*) نام گرفته و به‌صورت وزن مزرعه‌ای غذا (مقدار کالاهای کشاورزی مانند گندم) نمایش داده می‌شود (Peters *et al*., 2009). در مطالعه جنوب شرق ایالت مینه‌سوتا در ایالات متحده نیز رژیم غذایی ایده‌آل به محصولات یک ساله و چند ساله معادل‌سازی شده است (Galzki *et al*., 2015). در مطالعه ایالت آیوا در ایالات متحده نیز رژیم غذایی استاندارد به معادل گیاهی‌اش تبدیل شده است (Hu *et al*., 2011). هم‌چنین مطالعه‌ای دیگر در ایالت نیویورک با بررسی رژیم‌های غذایی مختلف، بررسی می‌کند که برای تولید هر غذا به چه میزان زمین کشت‌شده از محصولات زراعی و محصولات چندساله نیاز است (Peters *et al*., 2007). در پژوهش Forkes (2011) در کانادا نیز کل غذای در دسترس با استفاده از فاکتورهای تبدیلی خاص به معادل محصول زراعی یا دامی اولیه آن تبدیل شده است.

بنابراین این پژوهش با رویکرد حرکت به سوی سیستم غذایی پایدار، در گام نخست درصدد معادل‌سازی سبد غذایی مطلوب برای جامعه ایرانی است؛ که در آن هر کدام از اجزای سبد غذایی به معادل گیاهی‌اش تبدیل می‌شود، به‌طور نمونه شیر به گیاهان علوفه‌ای مصرف‌شده توسط دام و نان به گندم تبدیل می‌شود. سپس وضعیت کشور در تأمین این سبد غذایی برآورد می‌شود.

مواد و روش‌ها

سبد غذایی که در این پژوهش معادل‌سازی می‌شود، سبد مصوب وزارت بهداشت در سال ۱۳۹۱ است؛ سبد غذایی مطلوب برای جامعه ایرانی براساس متوسط نیاز جمعیت ایرانی به انرژی، پروتئین و ریزمغذی‌های کلیدی و

وضعیت الگوی مصرف خانوارها که از اطلاعات موجود درخصوص عرضه و مصرف اقلام خوراکی در ترازنامه غذایی برآورد شده، تدوین شده است (Salehi *et al*., 2013). با محاسبات و فرمول‌های موجود و پیشنهادی نویسندگان، مراحل پیموده‌شده یک گیاه از مزرعه تا خانه (مواد تشکیل‌دهنده سبد مطلوب)، گام به‌گام بررسی و معادل‌سازی صورت می‌گیرد. برای انجام محاسبات و معادل‌سازی سبد غذایی مطلوب، از اطلاعات کشاورزی کل کشور و در پاره‌ای از موارد، از اطلاعات کشاورزی استان تهران استفاده شده است، انتخاب استان تفاوتی در روش معادل‌سازی ایجاد نخواهد کرد. بنابراین ابتدا سبد غذایی مطلوب جامعه ایرانی به‌طور خلاصه معرفی می‌شود. سپس این سبد که در چهار گروه تأمین‌کننده‌های انرژی، طیور، دام و میوه‌ها، سبزیجات و حبوبات دسته‌بندی شده‌اند معادل‌سازی می‌شود و درنتیجه معادل گیاهی سبد غذایی مطلوب برای جامعه ایرانی به‌طور مجموع ارائه می‌شود.

- سبد غذایی مطلوب جامعه ایرانی

الگوی غذایی مطلوب، الگویی بر پایه سه اصل تعادل، تنوع و کفایت تغذیه‌ای است که ضمن تأمین نیازهای تغذیه‌ای و حفظ سلامت مردم، دربرگیرنده تفاوت‌های فردی، عادات و ترجیحات غذایی و دانش و سواد تغذیه‌ای اقشار مختلف و منعکس‌کننده امکانات تولید، توزیع و دسترسی اقتصادی و فیزیکی در سطح ملی است که بر این اساس وزارت بهداشت سبد غذایی مطلوبی را برای جامعه ایرانی پیشنهاد داده است (Salehi *et al*., 2013) (جدول ۱). اجزای سبد غذایی مطلوب برای معادل‌سازی در چهار دسته تقسیم می‌شوند:

- تأمین‌کننده‌های انرژی (روغن، قند، برنج، نان و ماکارونی)
- طیور (گوشت مرغ و تخم‌مرغ)
- دام (شیر، گوشت گاو و گوشت گوسفند)
- میوه‌ها، سبزیجات و حبوبات که نیازی به معادل‌سازی ندارند، زیرا به همان صورتی که از مزرعه برداشت می‌شوندْ بدون نیاز به فرآوری قابل استفاده شخص هستند.

جدول ۱- سبد غذایی مطلوب پیشنهادی در ایران (Salehi *et al*., 2013).

Table 1. Proposed optimum food basket in Iran (Salehi *et al*., 2013).

Food	Per capita consumption (g per day)
Bread	310
Rice	95
Pasta	20
Legumes	26
Vegetables	370
Fruits	280
Meat	38
Chicken	64
Egg	35
Milk	250
Plant oil	35
Sugar	40
Total	1563

یافته‌ها

- معادل‌سازی سبد غذایی مطلوب

الف) تأمین‌کننده‌های انرژی - روغن مصرفی

برای محاسبه معادل گیاهی روغن مصرفی (روغن کلزا، سویا و آفتابگردان) از فرمول ۱ استفاده می‌شود. متوسط درصد روغن دانه کلزا، آفتابگردان و سویا ۴۰، ۴۰ و ۱۹ درصد می‌باشد (Kebriti *et al*., 2010). متوسط درصد ضایعات کارخانجات روغن‌کشی در دانه‌های روغنی کلزا، آفتابگردان و سویا ۴/۵، ۵/۵ و ۳/۵ می‌باشد (Kebriti *et al*., 2010)؛ پس درصد کارایی استخراج روغن در دانه‌های روغنی کلزا، آفتابگردان و سویا ۹۵/۵، ۹۴/۵ و ۹۶/۵ است. با توجه به تولید دانه‌های روغنی کلزا، آفتابگردان و سویا در کشور در سال ۹۶-۹۵ (۱۸۱۱۴۸، ۱۲۷۳۳ و ۹۱۳۳۵ تن) (Anonymous, 2018)، درصد تولید کلزا ۶۴، سویا ۳۲ و آفتابگردان ۴ است. با توجه به درصد تولید هر کدام از این دانه‌های روغنی، ۳۵ گرم روغن مصرفی سبد غذایی مطلوب در روز، از ۲۲ گرم روغن کلزا، ۱۱ گرم روغن سویا و ۲ گرم روغن آفتابگردان به‌دست می‌آید. بنابراین با توجه به فرمول ۱ این ۳۵ گرم روغن مصرفی سبد غذایی مطلوب از ۵۸ گرم دانه روغنی کلزا، ۶۰ گرم دانه روغنی سویا و ۵ گرم دانه روغنی آفتابگردان به‌دست می‌آید.

فرمول ۱ (Safari, 2014):

$$\text{میزان روغن مصرفی}(Kg) = \frac{\text{متوسط درصد روغن دانه} \times \text{دانه}\ (Kg)}{\text{کارایی استخراج روغن} \times}$$

- قند و شکر مصرفی

برای محاسبه معادل گیاهی قند و شکر مصرفی (چغندرقند و نیشکر) از فرمول ۲ استفاده می‌شود. متوسط عیار یک کیلوگرم چغندرقند و نیشکر (عیار، میزان شکر یا شیرینی موجود در یک کیلوگرم چغندرقند یا نیشکر است) به ترتیب در سال ۱۳۹۱ در سطح کشور حدود ۱۸ و ۱۲ درصد و متوسط ضریب استحصال شکر از چغندرقند یا نیشکر (ضریب استحصال تولید شکر از نسبت شکر تولیدشده از چغندرقند یا نیشکر به عیار چغندرقند یا نیشکر در یک کیلوگرم به‌دست می‌آید) طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۸۰، ۷۷ و ۷۰ درصد گزارش شده است (Najafpoor, 2013). با توجه به تولید چغندرقند و نیشکر در کشور در سال ۹۶-۹۵ (۸۰۷۹۸۰۷ تن چغندرقند و ۷۸۰۰۰۰۰ تن نیشکر) (Anonymous, 2018)، درصد تولید چغندرقند ۵۱ و نیشکر ۴۹ است. با توجه به درصد تولید چغندرقند و نیشکر و میزان نیاز به قند و شکر مصرفی سبد غذایی مطلوب (۴۰ گرم)، ۲۰/۴ گرم قند و شکر مصرفی سبد غذایی مطلوب در روز از چغندرقند و ۱۹/۶ گرم از نیشکر به‌دست می‌آید. بنابراین با توجه به فرمول ۲ این ۴۰ گرم قند و شکر مصرفی سبد غذایی مطلوب از ۱۴۷ گرم چغندرقند و ۲۳۳ گرم نیشکر به‌دست می‌آید.

فرمول ۲ (Najafpoor, 2013):

میزان قند و شکر مصرفی (Kg) = چغندرقند یا نیشکر (Kg) × عیار × ضریب استحصال

- برنج مصرفی

معادل گیاهی برنج مصرفی، شلتوک می‌باشد که با تعیین مقدار وزن برنج تبدیل‌شده و محاسبه نسبت آن به وزن شلتوک تمیزشده، مقدار یا درصد کارایی تبدیل به‌دست می‌آید (Shaker *et al*., 2017). کارایی تبدیل شلتوک به برنج سفید در رقم آمل-۳، ۷۱/۷ درصد و در رقم هراز ۷۳/۱ درصد (Babaeian-jolodar and Arefi, 2000)، در رقم برنج دانه بلند استان فارس ۶۴,۴۱ درصد (Shaker *et al*., 2017) و در رقم شیرودی ۷۲/۰۵ درصد (Kelikanloo *et al*., 2016) گزارش شده است. که با میانگین‌گیری از این چهار رقم، متوسط کارایی تبدیل شلتوک به برنج سفید ۷۰/۳۱ درصد می‌باشد. بنابراین طبق این کارایی تبدیل، برای تأمین ۹۵ گرم برنج مصرفی سبد غذایی مطلوب در روز، به ۱۳۵ گرم شلتوک نیاز است.

- نان مصرفی

معادل گیاهی نان مصرفی، گندم می‌باشد که از فرمول ۳ به‌دست می‌آید. درجه استخراج یا درصد استحصال آرد عبارت است از مقدار وزن آردی که از آسیاب ۱۰۰ واحد گندم تمیز و بوجاری شده حاصل می‌گردد و به‌صورت درصد بیان می‌شود (Payan, 2016)؛ در کشور ما چهار نوع آرد تولید می‌گردد که عبارتند از: آرد کامل با درجه استخراج ۹۳ درصد مناسب برای نان سنگک، آرد سبوس‌گرفته با درجه استخراج ۸۸ درصد مناسب برای نان‌های لواش و تافتون، آرد ستاره با درجه استخراج ۸۲ درصد مناسب برای نان بربری و انواع باگت. که با میانگین‌گیری از درجه استخراج انواع نان ذکرشده، متوسط درجه استخراج آرد (یا ضریب تبدیل گندم به آرد) ۸۸ درصد برآورد می‌شود. میزان آب لازم که باید با آرد اختلاط شود تا خمیری با قوام مناسب به‌دست آید به‌طور متوسط ۵,۸ لیتر آب به‌ازای ۱۰ کیلوگرم آرد است (Anonymous, 2011 a)؛ با توجه به میزان آرد و آب لازم برای تهیه خمیر نان، نسبت آرد لازم برای تهیه خمیر نان ۶۳ درصد می‌باشد. وزن چانه خمیر برای پخت هر عدد نان و وزن نان پخته‌شده به ترتیب برای نان سنگک: ۶۶۷ و ۴۴۰، نان بربری: ۶۰۰ و ۴۵۰، نان تافتون: ۲۸۷ و ۲۲۰ و نان لواش: ۱۷۲ و ۱۲۰ گرم می‌باشد (Anonymous, 2016 c)؛ با توجه به وزن خمیر نان و نان پخته‌شده در انواع نان، ضریب تبدیل خمیر نان به نان پخته‌شده به ترتیب در این نان‌ها: ۶۶، ۷۵، ۷۷ و ۷۰ درصد و متوسط ضریب تبدیل خمیر نان به نان پخته‌شده ۷۲ درصد می‌باشد. بنابراین برای تأمین ۳۱۰ گرم نان سبد غذایی مطلوب در روز، به ۷۷۵ گرم دانه گندم نیاز می‌باشد.

فرمول ۳:

میزان نان مصرفی (Kg) = گندم (Kg) × نسبت آرد در خمیر نان × درصد استخراج آرد × درصد ضریب تبدیل خمیر نان به نان پخته شده

- ماکارونی مصرفی

ماکارونی به گروهی از مواد اطلاق می‌شود که به‌وسیله خشک کردن خمیر حاصل از سمولینا، آرد دوروم، آرد گندم

سخت، نرم یا مخلوطی از این مواد به همراه آب و احتمالاً یک یا چند ترکیب مجاز تهیه می‌گردد (Saloor *et al*., 2016). معادل گیاهی ماکارونی مصرفی، گندم است که از فرمول ۴ به‌دست می‌آید. ماکارونی از دو نوع آرد ۹ و آرد ۱۰ به‌دست می‌آید (Anonymous, 2011 b)؛ آرد ۹ (ماکارونی) ذرات آردی است که از اندوسپرم گندم سخت یا نیمه‌سخت و آرد ۱۰ (سمولینا) از اندوسپرم گندم دوروم تهیه می‌شوند؛ متوسط درجه استخراج این دو آرد (یا ضریب تبدیل گندم به آرد) ۷۸ درصد می‌باشد. خمیر اولیه ماکارونی ۳۰ درصد رطوبت دارد (Research and Educational Planning Organization, 2017 a)؛ با توجه به میزان آرد و آب لازم برای تهیه خمیر ماکارونی، نسبت آرد لازم برای تهیه خمیر ماکارونی ۷۰ درصد می‌باشد. میزان رطوبت نهایی در خمیر طی مرحله خشک کردن باید به ۱۲ درصد یا کمتر برسد، به عبارت دیگر محصول نهایی ۱۲ درصد رطوبت دارد (Research and Educational Planning Organization, 2017 a)؛ پس نسبت آرد در محصول نهایی ۸۸ درصد می‌باشد. بنابراین برای تأمین ۲۰ گرم ماکارونی سبد غذایی مطلوب در روز، به ۴۰ گرم دانه گندم نیاز می‌باشد.

فرمول ۴:

$$\text{میزان ماکارونی مصرفی } (Kg) = \text{گندم } (Kg) \times \text{درصد استخراج آرد} \times \text{نسبت آرد در ماکارونی} \times \text{نسبت آرد در خمیر}$$

ب) طیور

برای محاسبه معادل گیاهی گوشت مرغ مصرفی و تخم‌مرغ، جیره‌ی مناسب برای تغذیه مرغ گوشتی و تخم‌گذار را بررسی کرده و سپس با توجه به ضریب تبدیل خوراک به مرغ زنده و تخم‌مرغ، معادل گیاهی مورد نظر محاسبه خواهد شد. متوسط درصد ترکیب جیره مرغ گوشتی و تخم‌گذار در دوره‌های مختلف (دوره آغازین، رشد و پایانی) به‌طور متوسط در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- درصد ترکیب جیره مرغ (Afshar *et al*., 2015)

Table 2. Percentage of chicken feed composition (Afshar *et al*., 2015)

Chicken/ feed	Laying	Broiler
Corn	70	70
Soybean meal	10	20
Other materials	20	10

- مرغ مصرفی

ضریب تبدیل غذایی (*Feed Conversion Ratio*) مرغ گوشتی (فرمول ۵) در ایران ۲/۰۹ می‌باشد (Hooshmandi, 2016)؛ این بدان معنا است که برای به‌دست آوردن یک کیلوگرم مرغ زنده، ۲/۰۹ کیلوگرم خوراک مصرف شده است. در شرایط فعلی کشور سن مناسب برای کشتار (مرغ گوشتی) حدود ۴۲ روزگی است و وزن مرغ زنده متناسب با این سن به‌طور متوسط ۲۰۵۰ گرم و مرغ کشتار به‌طور متوسط ۱۲۵۰ گرم برآورد می‌گردد (Gholami, 2014). که با در نظر گرفتن نسبت بین مرغ زنده و مرغ کشتار، ضریب تبدیل مرغ زنده به کشتار ۶۱ درصد برآورد می‌شود. با توجه به ضریب تبدیل مرغ زنده به کشتار، یک کیلوگرم مرغ کشتار از ۱/۶۴ کیلوگرم مرغ زنده به‌دست می‌آید.

با توجه به ضریب تبدیل خوراک در مرغ گوشتی (۲/۰۹)، برای به‌دست آوردن یک کیلوگرم مرغ کشتار (۱/۶۴ کیلوگرم مرغ زنده) به ۳/۴۳ کیلوگرم خوراک نیاز است. بنابراین برای تأمین ۶۴ گرم گوشت مرغ مصرفی سبد غذایی مطلوب در روز، به ۲۲۰ گرم خوراک نیاز است (به‌دست آمده از روش تناسب). با توجه به درصد هر کدام از مواد در جیره (جدول ۲)، وزن هر کدام از آنها در جیره با روش تناسب محاسبه می‌شود: این ۲۲۰ گرم خوراک شامل ۱۵۴ گرم ذرت، ۴۴ گرم کنجاله سویا و ۲۲ گرم سایر مواد می‌باشد.

فرمول ۵ (Research and Educational Planning Organization, 2017 b):

$$\text{ضریب تبدیل خوراک در مرغ گوشتی} = \frac{\text{خوراک مصرفی } (Kg)}{\text{مرغ زنده } (Kg)}$$

- تخم‌مرغ مصرفی

ضریب تبدیل غذایی مرغ تخم‌گذار (فرمول ۶) در ایران به‌طور متوسط ۲/۰۵ است (Hooshmandi, 2016)؛ این بدان معنا است که برای به‌دست آوردن یک کیلوگرم تخم‌مرغ، ۲/۰۵ کیلوگرم خوراک مصرف شده است. طبق این ضریب تبدیل برای تأمین ۳۵ گرم تخم‌مرغ سبد غذایی مطلوب در روز، به ۷۱ گرم خوراک نیاز است. با توجه به درصد هر کدام از مواد در جیره (جدول ۲)، وزن هر کدام از آنها در جیره با روش تناسب محاسبه می‌شود: این ۷۱ گرم

خوراک شامل ۵۰ گرم ذرت، ۷ گرم کنجاله سویا و ۱۴ گرم سایر مواد می‌باشد.

فرمول ۶ (Research and Educational Planning Organization, 2017 b):

$$\text{ضریب تبدیل خوراک در مرغ تخم‌گذار} = \frac{\text{خوراک مصرفی } (Kg)}{\text{تخم مرغ } (Kg)}$$

ج) دام

- شیر مصرفی

برای محاسبه معادل گیاهی شیر مصرفی، مقدار خوراک مصرف‌شده در گاوداری‌های صنعتی تولیدکننده شیر در استان تهران مورد بررسی قرار می‌گیرد که این خوراک شامل جو، سبوس، تفاله خشک چغندر، ملاس، کنجاله، کنسانتره آماده، یونجه، شبدر، اسپرس، خلر، ذرت علوفه‌ای، ذرت دانه‌ای، کاه و سایر علوفه‌ها بوده و مجموع آنها ۱۶۱۵۴۹۰ تن می‌باشد (Anonymous, 2016 a). در ابتدا درصد هر کدام از این خوراک محاسبه می‌شود. مقدار شیر تولیدی گاوداری‌های صنعتی تولیدکننده شیر در استان تهران، ۶۶۵۸۰۰ تن بوده است (Anonymous, 2016 a). حال با توجه به اینکه برای تولید ۶۶۵۸۰۰ تن شیر، ۱۶۱۵۴۹۰ تن خوراک مصرف شده است، برای تولید یک کیلوگرم شیر، ۲/۴۳ کیلوگرم خوراک نیاز است (ضریب تبدیل خوراک به شیر). با توجه به درصد انواع خوراک دام مصرف‌شده و ضریب تبدیل خوراک به شیر، میزان هر کدام از این خوراک‌ها برای تولید یک کیلوگرم شیر محاسبه می‌شود. در نتیجه برای تأمین ۲۵۰ گرم شیر مصرفی سبد غذایی مطلوب در روز، به مواد خوراکی زیر نیاز می‌باشد (جدول ۳).

جدول ۳- مواد خوراکی مورد نیاز برای تولید ۲۵۰ گرم شیر

Table 3. Feed needed to produce 250 grams of milk

Feed	Amount (Kg)
Barley grain	0.073
Barley straw	0.024
Wheat straw	0.036
Wheat bran	0.041
Rapeseed meal	0.024
Fodder corn	0.21
Alfalfa and other forage crops	0.435
Sugar beet dried pulp	0.018
Sugar beet molasses	0.004
Ready concentrate	0.024
Corn	0.048

- گوشت قرمز مصرفی

هر فرد برای تأمین گوشت قرمز مصرفی از گوشت گاو و گوسفند استفاده می‌کند. مقدار نیاز روزانه هر فرد به گوشت قرمز با توجه به سبد غذایی مطلوب ۳۸ گرم است. با توجه به درصد تولید لاشه دام در استان تهران (۵۴ درصد گاو و گوساله و ۴۶ درصد گوسفند، بره، بز و بزغاله) (Anonymous, 2016 b)، ۳۸ گرم گوشت قرمز سبد، از ۲۱ گرم گوشت گاو و گوساله و ۱۷ گرم گوشت گوسفند، بره، بز و بزغاله تأمین می‌شود.

- گوشت گاو و گوساله

برای محاسبه معادل گیاهی گوشت قرمز مصرفی (گاو و گوساله)، مقدار خوراک دام مصرف‌شده در گاوداری‌های صنعتی با فعالیت پرواربندی در استان تهران را بررسی که شامل جو، سبوس، تفاله خشک چغندر، ملاس، کنجاله، کنسانتره آماده، یونجه، شبدر، اسپرس، خلر، ذرت علوفه‌ای، ذرت دانه‌ای، کاه و سایر علوفه‌ها بوده و مجموع آنها ۵۲۱۱۸۰ تن می‌باشد (Anonymous, 2016 a). ابتدا درصد هر کدام از خوراک مصرف‌شده محاسبه می‌شود. کل موجودی گاو و گوساله پرواری در استان تهران ۴۲۶۸۷۱ رأس بوده است (Anonymous, 2017). میانگین وزن زنده گاو پروارشده در استان تهران، ۳۶۷ کیلوگرم می‌باشد (Anonymous, 2017). حال با توجه به اینکه برای تولید ۱۵۶۶۶۱۶۵۷ کیلوگرم وزن زنده، ۵۲۱۱۸۰۰۰۰ کیلوگرم خوراک مصرف شده است، برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده به ۳/۳ کیلوگرم خوراک نیاز است (ضریب تبدیل خوراک به وزن زنده در گاوداری‌های پرواری). به مقدار خوراکی که سبب یک کیلوگرم افزایش وزن می‌شود، ضریب تبدیل گویند (Dooji, 2015).

بازده لاشه دام پرواری از وزن لاشه تقسیم بر وزن زنده دام به‌دست می‌آید (Heidari, 2010). میانگین وزن لاشه یک رأس گاو و گوساله کشتار شده در کشتارگاه‌های استان تهران، ۱۶۶/۳۲کیلوگرم بوده است (Anonymous, 2016 b). بنابراین بازده لاشه گاو گوساله در استان تهران ۰/۴۵ می‌باشد. با توجه به بازده لاشه، یک کیلوگرم لاشه از ۲,۲۲ کیلوگرم دام زنده به‌دست می‌آید.

با توجه به ضریب تبدیل خوراک در گاو پرواری (۳/۳)، برای به‌دست آوردن یک کیلوگرم لاشه (۲/۲۲ کیلوگرم دام

زنده) به ۷/۳ کیلوگرم خوراک نیاز است. بنابراین برای تأمین ۲۱ گرم گوشت گاو سبد غذایی مطلوب در روز، به ۱۵۳ گرم خوراک نیاز است (به‌دست آمده از روش تناسب). حال با توجه به درصد هر کدام از مواد در جیره، وزن هر کدام را محاسبه می‌کنیم (جدول ۴).

جدول ٤- خوراک مورد نیاز برای تولید ۲۱ گرم گوشت گاو.

Table 4. Feed needed to produce 21 grams of beef.

Feed	Amount (Kg)
Barley grain	0.027
Barley straw	0.014
Wheat straw	0.022
Wheat bran	0.015
Rapeseed meal	0.001
Fodder corn	0.025
Alfalfa and other forage crops	0.14
Sugar beet dried pulp	0.003
Sugar beet molasses	0.0003
Ready concentrate	0.008
Corn	0.006

- گوشت گوسفند

برای محاسبه معادل گیاهی گوشت قرمز مصرفی (گوسفند) مقدار خوراک دام مصرف‌شده در بهره‌برداری‌های دارای دام سبک در استان تهران را بررسی که شامل کاه، یونجه، شبدر، اسپرس، جو، سبوس، ذرت سیلوشده، کنسانتره آماده، تفاله خشک چغندرقند، کنجاله و سایر علوفه‌ها بوده که در مجموع ۳۳۱۲۷۷ تن می‌باشد (Anonymous, 2017). ابتدا درصد هر کدام از خوراک مصرف‌شده محاسبه می‌شود. کل موجودی گوسفند و بره در استان تهران ۱۳۶۶۸۲۲ رأس و کل موجودی بز و بزغاله در استان تهران ۲۸۶۱۶۳ رأس بوده است (مجموع دام‌های سبک استان: ۱۶۵۲۹۸۵ رأس) (Anonymous, 2017). میانگین وزن زنده گوسفند و بره و بز و بزغاله پروارشده در استان تهران به ترتیب ۴۴ و ۳۴ کیلوگرم می‌باشد (Anonymous, 2017). حال با توجه به اینکه برای تولید ۶۹۸۶۹۷۱۰ کیلوگرم وزن زنده، ۳۳۱۲۷۷۰۰۰ کیلوگرم خوراک مصرف شده است، برای تولید یک کیلوگرم وزن زنده به ۴/۷۴ کیلوگرم خوراک نیاز است (ضریب تبدیل خوراک به وزن زنده در بهره‌برداری‌های دارای دام سبک).

میانگین وزن لاشه یک رأس گوسفند و بره و بز و بزغاله کشتار شده در کشتارگاه‌های استان تهران به ترتیب، ۱۵/۳۳ و ۱۲/۴۳ کیلوگرم بوده است (Anonymous, 2016 b). بنابراین بازده لاشه گوسفند و بره و بز و بزغاله در استان تهران ۰/۳۵ و ۰/۳۷ می‌باشد. پس به‌طور کلی میانگین بازده لاشه گوسفند و بره و بز و بزغاله در استان تهران ۰/۳۶ می‌باشد. با توجه به بازده لاشه، یک کیلوگرم لاشه از ۲/۷۷ کیلوگرم دام زنده به‌دست می‌آید.

با توجه به ضریب تبدیل خوراک در گوسفند و بره و بز و بزغاله در استان تهران (۴/۷۴)، برای به‌دست آوردن یک کیلوگرم لاشه (۲/۷۷ کیلوگرم دام زنده) به ۱۳/۱۳ کیلوگرم خوراک نیاز است. برای تأمین ۱۷ گرم گوشت قرمز (گوسفند) سبد غذایی مطلوب در روز، به ۲۲۳ گرم خوراک نیاز است (به‌دست آمده از روش تناسب). حال با توجه به درصد هر کدام از مواد در جیره، وزن آنها را محاسبه می‌کنیم (جدول ۵).

جدول ٥- خوراک مورد نیاز برای تولید ۱۷ گرم گوشت گوسفند

Table 5. Feed needed to produce 17 grams of lamb meat

Feed	Amount (Kg)
Barley grain	0.047
Barley straw	0.024
Wheat bran	0.021
Wheat straw	0.036
Rapeseed meal	0.005
Fodder corn	0.008
Alfalfa and other forage crops	0.231
Sugar beet dried pulp	0.009
Ready concentrate	0.005

بحث

در نهایت با معادل‌سازی گروه‌های مختلف سبد غذایی، معادل گیاهی سبد غذایی مطلوب برای جامعه ایرانی تهیه شد که در جدول ۶ آمده است.

- برآورد وضعیت کشور در تأمین سبد غذایی مطلوب

با معادل‌سازی سبد غذایی مطلوب و تبدیل آن به واحد گیاهی آن، می‌توان از این معادل‌ها در مقایسه با میزان تولید و برآورد خودکفایی یک منطقه بهره برد. در این پژوهش برای برآورد وضعیت کشور در تأمین سبد غذایی مطلوب، پس از معادل‌سازی سبد، میزان نیاز جمعیت کل کشور به این سبد را بایستی با میزان تولید مقایسه کرد. با توجه به اطلاعات سطح زیرکشت و عملکرد محصول (Anonymous, 2018) ابتدا تولید محصولات کشاورزی اصلی (سبزی و صیفی، میوه، حبوبات، شلتوک، دانه کلزا،

جدول ٦- معادل گیاهی سبد غذایی مطلوب در ایران

Table 6. Plant equivalent of optimum food basket of Iran

Food / Equivalent		Total	Sugar	oil	Milk	Egg	Chicken	Lamb	Beef	Fruit	Vegetable	Legumes	Pasta	Rice	Bread
Per capita (g per day)		1563	40	35	250	35	64	17	21	280	370	26	20	95	310
Vegetable		370									370				
Fruit		280								280					
Legumes		26										26			
Rice hull		135												135	
Rapeseed	Grain	58		58											
	Meal	30			24			5	1						
Sunflower Grain		5		5											
Soybean	Grain	60		60											
	Meal	51				7	44								
Wheat	Grain	815											40		775
	Straw	94			36			36	22						
	Bran	77			41			21	15						
Barley	Grain	147			73			47	27						
	Straw	62			24			24	14						
Sugar beet	Root	147	147												
	Dried Pulp	30			18			9	3						
	Molasses	4.3			4				0.3						
Sugarcane Shoot		233	233												
Forage Crops	Fodder Corn	243			210			8	25						
	Alfalfa and Other	806			435			231	140						
Corn		258			48	50	154		6						
Ready Concentrate		37			24			5	8						
Other Materials		36				14	22								

دانه سویا، دانه آفتابگردان، دانه گندم، دانه جو، ریشه چغندرقند، ساقه نیشکر، ذرت علوفه‌ای، سایر نبات علوفه‌ای و دانه ذرت) محاسبه می‌شود. سپس با توجه به میزان تولید محصولات اصلی و فرمول‌های برآورد محصولات فرعی از محصولات اصلی (کنجاله از کلزا و سویا، کاه و سبوس از گندم و جو و تفاله و ملاس از چغندرقند)، میزان تولید محصولات فرعی محاسبه می‌شود. میزان نیاز به هر معادل گیاهی نیز برابر با ضرب جمعیت در وزن معادل گیاهی مورد نیاز یک فرد در یک سال است (Peters *et al*., 2009). برای محاسبه خودکفایی از مفهومی به‌نام تولید آستانه استفاده می‌شود (Zasada *et al*., 2019)، بدان معنا که تولید هر محصول را تا آستانه‌ای که برای آن تقاضا وجود دارد مبنا قرار می‌دهد. در وضعیتی که مازاد تولید داریم، تولید آستانه برابر با میزان نیاز غذایی و در وضعیتی که کمبود تولید داریم تولید آستانه برابر با میزان تولید کنونی است. با توجه به میزان تولید و نیاز غذایی سالانه، تولید آستانه برای هر معادل گیاهی محاسبه می‌گردد. سپس برای محاسبه خودکفایی، از فرمول تولید آستانه تقسیم بر نیاز استفاده می‌شود (Forkes, 2011). در نتیجه میزان خودکفایی در تأمین سبد غذایی مطلوب برای جمعیت کل کشور ۶۴ درصد برآورد شد. در تولید سبزی و صیفی، میوه، ریشه چغندرقند، ساقه نیشکر، ذرت علوفه‌ای، کاه گندم، کاه جو و ملاس چغندرقند خودکفایی ۱۰۰ درصد وجود دارد.

همچون پژوهش حاضر، در چند مطالعه پس از معادل‌سازی رژیم غذایی استاندارد، از این معادل‌ها در مقایسه با تولید منطقه استفاده شده است، به‌طور مثال در ایالت‌های نیویورک و مینه‌سوتا وضعیت تأمین رژیم غذایی استاندارد بررسی شده است (Peters *et al*., 2007; Galzki *et al*., 2015). در مطالعه ایالت آیوا نیز رژیم غذایی استاندارد به معادل گیاهی‌اش تبدیل شده تا توانایی مقایسه با عرضه محصولات کشاورزی را داشته باشد و نتایج این مقایسه نشان داد که ایالت آیوا اضافه عرضه قابل‌توجهی دارد(Hu *et al*., 2011). در پژوهش Forkes (2011) در کانادا کل غذای در دسترس با استفاده از فاکتورهای تبدیلی خاص به معادل محصول زراعی یا دامی اولیه آن تبدیل می‌شود و در آخر نشان می‌دهد که در مقیاس ملی یا منطقه‌ای زمین کافی برای رسیدن به ۹۵ درصد خودکفایی وجود دارد. در مقیاس ملی Cowell and Parkinson (2003) به این نتیجه رسیدند که بومی‌سازی تولید غذا در UK امکان‌پذیر است. هم‌چنین Van Bers

and Robinson (1994) به این نتیجه رسیدند که کانادا می‌تواند در تولید محصولاتی هم‌چون غلات، دانه‌های روغنی، حبوبات و سیب‌زمینی تحت سیستم‌های کشاورزی جایگزین خودکفا باشد. از نتایج این چهار مطالعه اخیر، چنین برآورد می‌شود که وضعیت خودکفایی در تأمین رژیم غذایی استاندارد مطلوب‌تر از مطالعه حاضر (ایران) است.

در مطالعه‌ای در مقیاس منطقه‌ای نیز (Giombolini *et al.*, 2011) به این نتیجه رسیدند که عملکرد فعلی و مناطق تحت کشت برای تأمین توصیه‌های رژیم غذایی برای جمعیت حاضر در منطقه کافی و پاسخگو نیست، که وضعیتی مشابه با مطالعه حاضر دارد. در سه مطالعه در ایالت نیویورک نیز تولید محصولات کشاورزی با نیاز به سبد غذایی استاندارد مقایسه شده که نشان می‌دهد ایالت نیویورک توانایی تأمین ۳۴ درصد از کل نیازهای غذایی‌اش در شعاع ۴۹ کیلومتری (Peters *et al.*, 2009)، ۱۸ درصد از کل تقاضای میوه و ۳۸ درصد از کل تقاضای سبزیجات خویش را دارد (Peters *et al.*, 2002, 2003)؛ که در مقایسه با پژوهش حاضر در ایران درصد خودکفایی پایین‌تری دارد.

نتیجه‌گیری

غذا ازجمله نیازهای بنیادی جامعه بشری است و تأمین آن در مقوله امنیت غذایی نهفته است. امنیت غذایی هنگامی وجود دارد که همه مردم همواره به غذای کافی، سالم و مغذی دسترسی فیزیکی و اقتصادی داشته باشند و غذای در دسترس نیازهای رژیم تغذیه‌ای سازگار با ترجیحات آنان را برای یک زندگی فعال و سالم فراهم سازد. به همان سان یکی از شاخص‌های تعیین سلامت جامعه، کمیت و کیفیت غذای مصرفی آن جامعه می‌باشد که در قالب سبد غذایی آن جامعه تعریف می‌شود. برای بررسی سیستم غذایی یک منطقه، تولید آن منطقه باید با این سبد غذایی مطلوب مقایسه شود. اما برای این مقایسه، تولید و مصرف باید هر دو واحد یکسانی داشته باشند که بدین‌منظور سبد غذایی (که همان میزان مصرف است) به معادل گیاهی‌اش تبدیل می‌شود تا بتوان آن را با میزان تولید مقایسه کرد. در پژوهش حاضر پس از معادل‌سازی سبد غذایی مطلوب، میزان خودکفایی در تأمین این سبد برای جمعیت کل کشور ۶۴ درصد برآورد شد. با مقایسه‌ی میزان تولید با میزان مصرفی که معادل‌سازی شده، می‌توان به کمبودها (نیاز به واردات) و یا مازاد نیاز (توانایی صادرات) پی برد. مزیت این مقایسه در این است که در ابتدا بتوان میزان مصرف و تولید را با یکدیگر مقایسه کرد و سپس در گام دوم بررسی شود که آیا تولید حاضر برای برآورده سازی نیاز منطقه کفایت می‌کند یا خیر و در مرحله سوم اگر تولید کافی نیست عوامل تأثیرگذار بر تولید مشخص شوند. در واقع پیش‌نیاز این مقایسه‌ها، معادل‌سازی سبد غذایی مطلوب است که این مطالعه به آن پرداخته و سایر پژوهشگران و برنامه‌ریزان حوزه غذا و سلامت می‌توانند نتایج حاصل از معادل‌سازی سبد غذایی مطلوب را در موارد زیر به کار ببرند:

- سیاست‌گذاری‌های کلان غذا و تغذیه (در سطوح تولید، صادرات، واردات، یارانه‌ها و قیمت‌گذاری.)
- برنامه‌ریزی‌های تغذیه‌ای
- اجرای مداخلات و حمایت‌های لازم برای دستیابی به مواد غذایی مغذی، سالم و مطابق با عادات و ترجیحات افراد جامعه.

منابع

Afshar, M., Nafisi, M. & Moslehi, H.R. (2015). Poultry Feeding, Sixth ed. Iran textbooks Press, Tehran, Iran. [In Persian]

Anon. (2011 a). Bread production technology. Shahid Beheshti University of Medical Sciences Report. Iran. [In Persian]

Anon. (2011 b). Wheat flour, characteristics and test methods. Institute of Standards and Industrial Research Report. Iran. [In Persian].

Anon. (2016 a). Statistical Results of Industrial Dairy Farms in 2016, First ed. Statistics Center Report. Iran. [In Persian]

Anon. (2016 b). The statistics of slaughtering livestock in slaughterhouses in the country. Statistics Center Report. Iran. [In Persian]

Anon. (2016 c). Weight of bread types. Available online at: http://aftabnews.ir/en/news/ [In Persian]

Anon. (2017). Detailed results of census of livestock farms in 2017. Statistics Center Report. Iran. [In Persian]

Anon. (2018). Agricultural Census 2016-2017. Ministry of Agriculture Report. Iran. [In Persian]

Babaeian-jolodar, N. & Arefi, H. (2000). Effect of grain moisture content and temperature of dryer on milling characters of two Iranian rice Cvs (Amol-3 and Heraz). Iranian Journal of Agricultural Sciences, 31, 321-332. [In Persian]

Blum-Evitts, S. (2009). Designing a foodshed assessment model: Guidance for local and regional planners in understanding local farm capacity in comparison to local food needs. Master Thesis. University of Massachusetts, Amherst, USA.

Cowell, S.J. & Parkinson, S. (2003). Localisation of UK food production: an analysis using land area and energy as indicators. Agriculture, Ecosystems and Environment Journal, 94, 221-236.

Desjardins, E. Macrae, R. & Schumilas, T. (2010). Linking future population food requirements for health with local production in Waterloo Region, Canada. Agriculture and Human Values Journal, 27, 129-140.

Dooji, M. (2015). Feeding a fattening unit. Iranian Journal of Health Voice, 1, 10-13. [In Persian]

FAO. (2018). Available online at: http://www.fao.org/3/i9553en/i9553en.pdf.

Forkes, J. (2011). Measuring the Shape and Size of the foodshed. Ph.D. Thesis. University of Toronto, Toronto, USA.

Galzki, J. C., Mulla, D. J. & Peters, C. J. (2015). Mapping the potential of local food capacity in Southeastern Minnesota. Renewable Agriculture and Food Systems Journal. 30, 364–372.

Gholami, M. (2014). Reduction of the age of chicken slaughter, why?. Available online at: http://dla.maj.ir/dorsapax/userfiles/file/ma23.pdf. [In Persian]

Giombolini, K. J., Chambers, K. J., Schlegel, S.A. & Dunne, J.B. (2011). Testing the local reality: does the Willamette Valley growing region produce enough to meet the needs of the local population? A comparison of agriculture production and recommended dietary requirements. Agriculture and human values Journal, 28, 247-262.

Heidari, M.R. (2010). The role of livestock products in protein and energy supply. Available online at: http://dla.maj.ir/dorsapax/userfiles/file/ma6.pdf. [In Persian]

Herrin, M. & Gussow, J.D. (1989). Designing a sustainable regional diet. Journal of Nutrition Education, 21, 270-275.

Hooshmandi, A.M. (2016). An Analysis of the Economic Indicators of the World Poultry Industry. Available online at: http://dla.maj.ir/dorsapax/userfiles/file/ma29.pdf. [In Persian]

Horst, M. & Gaolach, B. (2015). The potential of local food systems in North America: A review of foodshed analyses. Renewable Agriculture and Food Systems Journal, 30, 399–407.

Hu, G., Wang, L., Arendt, S. & Boeckenstedt, R. (2011). Analyze Sustainable, Localized Food Production System with a Systematic Optimization Model. Journal of Hunger and Environmental Nutrition, 2, 1-13.

Karg, H., Drechsel, P., Akoto-Danso, E., Glaser, R., Nyarko, G. & Buerkert, A. (2016). Foodsheds and city region food systems in two West African cities. Journal of Sustainability, 8, 1175.

Kebriti, M., Hosseini-mazhari, Z., Gerami, A., Ghiasi-tarzi, B. and Esfandiari, C. (2010). Determination of waste in processing units of oilseeds in Tehran province. Iranian Journal of Food Technology and Nutrition, 9, 47-56. [In Persian]

Kelikanloo, V., Rahmati, M.H., Alizadeh, M.R. & Poorbaqer, R. (2016). Effect of air flow rate and air temperature on milling characteristics and drying time of three paddy varieties in closed cycle fluidized bed dryer. Iranian Journal of Cereal Research, 6, 385-395. [In Persian]

Ling, C. & Newman, L. L. (2011). Untangling the food web: farm-to-market distances in British Columbia, Canada. Local Environment Journal, 16, 807-822.

Najafpoor, Z. (2013). A look at the sugar market in Iran during the years 2001-2012. Iranian Journal of Economy, 11, 131-142. [In Persian]

Payan, R. (2016). Introduction to the technology of cereal products, Third ed. Aeizh Press, Tehran, Iran. [In Persian]

Peters, C.J., Bills, N.L., Lembo, A.J., Wilkins, J.L. & Fick, G.W. (2009). Mapping potential foodsheds in New York State: A spatial model for evaluating the capacity to localize food production. Renewable Agriculture and Food Systems Journal, 24, 72–84.

Peters, C., Bills, N., Wilkins, J. & Smith, R.D. (2002). Vegetable consumption, dietary guidelines, and agricultural production, Implications for local food economies. Cornell University Report. USA.

Peters, C., Bills, N., Wilkins, J. & Smith, R.D. (2003). Fruit Consumption, Dietary Guidelines and agricultural Production in New York State, Implications for Local food Economies. Cornell University Report. USA.

Peters, C.J., Wilkins, J.L. 7 Fick, G.W. (2007). Testing a complete-diet model for estimating the land resource requirements of food consumption and agricultural carrying capacity: The New York State example. Renewable Agriculture and Food Systems Journal, 22, 145–153.

Research and Educational Planning Organization. (2017 a). Production and packaging of cereal products, First ed. Iran Textbooks Press, Tehran, Iran. [In Persian]

Research and Educational Planning Organization. (2017 b). Production and breeding of chicken, Second ed. Iran Textbooks Press, Tehran, Iran. [In Persian]

Safari, M. (2014). Oil and Edible Fat Technology, Third ed. University of Tehran Press, Tehran, Iran. [In Persian]

Salehi, F., Abdollahi, Z. and Abdollahi, M. (2013). Favorable food basket, First ed. Enduring thought Press, Qom, Iran. [In Persian]

Saloor, N., Salehifar, M., Azizi, M.H. & Afshinpajooh, R. (2016). Effect of damaged starch on macaroni quality. Iranian Journal of Food Science and Technology, 60, 199-208. [In Persian]

Shaker, M., Rahimi, H., Shah-amirian, M. & Alavi-manesh, M. (2017). Technical, Economical and Nutritional Evaluation of Different Long Kernel Rice Milling Methods in Fars Province. Iranian journal of Biosystems Engineering, 48, 315-323. [In Persian]

Stephens, G.R., Fleming, J.G., Gacoin, L.T. & Bravo-Ureta, B.E. (1988). Better nutrition in Connecticut: opportunities for expanding fresh produce production and consumption. Bulletin-Connecticut Report. USA.

Van Bers, C. & Robinson, J.B. (1994). Farming in 2031: A scenario of sustainable agriculture in Canada. Journal of Sustainable Agriculture, 4, 41-65.

Zasada, I., Schmutz, U., Wascher, D., Kneafsey, M., Corsi, S., Mazzocchi, C., Monaco, F., Boyce, P., Doernberg, A., Sali, G. & Piorr, A. (2019). Food beyond the city - Analysing foodsheds and self-sufficiency for different food system scenarios in European metropolitan regions. City, Culture and Society Journal, 16, 25-35.

Plant Equivalent of Optimum Food Basket for Iran Society

M. Akbarpoor [a], A. Mahdavi Damghani [b *], H. Veisi [c], M.R. Nazari [d]

[a] Ph. D Graduated in Agroecology, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

[b] Associate Professor, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

[c] Professor of Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

[d] Assistant Professor, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

Received: 25 January 2023 Accepted: 29 April 2023

Abstract

Introduction: One of the indicators for determining the health of a society is the quantity and quality of consumed food by the people, that is defined in terms of the optimum food basket. In order to analyse the food system of a region, the food production should be compared with the optimum food basket. Therefore a unit that can be used both in measuring food needs and food production is necessary, therefore the food basket was converted to its plant equivalent.
Materials and Methods: The food basket that is equated in this research is the food basket approved by the Ministry of Health. Each of the components of the food basket is converted into its plant equivalent using mathematical calculations.
Results: The food basket, which is categorized into four groups including 1) energy suppliers 2) poultry 3) livestock and 4) fruits, vegetables and legumes has been equated and the plant equivalent of the optimum food basket for Iranian people was measured: 370 grams of vegetables, 280 grams of fruits, 26 grams of legumes, 135 grams of rice hull, 58 grams of rapeseed grain, 60 grams of soybean grain, 5 grams of sunflower grain, 30 grams of rapeseed meal, 815 grams of wheat grain, 94 grams of wheat straw, 77 grams of wheat bran, 147 grams of barley grain, 62 grams of barley straw, 147 grams of sugar beet root, 233 grams of sugar cane shoot, 30 grams of sugar beet pulp, 4.3 grams of sugar beet molasses, 243 grams of fodder corn, 806 grams of alfalfa and other forage crops, 258 grams of corn grain, 51 grams of soybean meal, 37 grams of ready concentrate and 36 grams of other materials.
Conclusion: This is the first report about the plant equivalent of the optimum food basket in Iran. The results can be used in food and nutrition macro policies (production, exports, imports, subsidies and pricing).

Keywords: *Consumption, Food Security, Iran, Optimum Food Basket, Plant Equation, Production.*

* Corresponding Author: mmd323@yahoo.com