تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۵، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۳، ص (۵۹۹-۵۸۵)

الگوی پیش‌بینی پتانسیل تولید محصولات زراعی ایران برای افق سال ۱۴۰۴

حبیب‌الله سلامی[1*]، تکتم محتشمی[2]

۱. استاد اقتصاد کشاورزی دانشکدهٔ اقتصاد و توسعهٔ کشاورزی، دانشگاه تهران

۲. استادیار دانشگاه تربت حیدریه

(تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۳۰- تاریخ تصویب: ۹۳/٤/۱٦)

چکیده

هدف مطالعهٔ حاضر ارائهٔ الگویی است که پیش‌بینی‌هایی از عرضهٔ محصولات عمدهٔ زراعی را برای افق سال ۱٤۰٤ فراهم کند. در این راستا، الگویی در چارچوب رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP) توسعه داده شد. این الگو به محدودیت‌های عوامل تولیدی هریک از استان‌های کشور در سال پایه (۱۳۸۷) و سال افق توجه می‌کند و پیش‌بینی‌هایی از تولیدات زراعی هر استان و کل کشور ارائه می‌دهد. به‌علاوه، این مطالعه پیش‌بینی‌هایی از قیمت‌ها و عملکرد محصولات را برای سال افق با استفاده از روش سری زمانی ARIMA فراهم می‌کند که در الگوی PMP استفاده می‌شود. پیش‌بینی‌های به‌دست‌آمده از این الگو نشان می‌دهد در فاصلهٔ سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱٤۰٤ میزان تولید کل محصولات زراعی از ۳٦/۱۷ میلیون تن در سال پایه به ٤٥/٥ میلیون تن در سال ۱٤۰٤ می‌رسد که رشد ۲٥/۸ درصد را نشان می‌دهد. این میزان رشد در بین محصولات مختلف متفاوت است، به‌گونه‌ای که پیش‌بینی می‌شود غلات بیشترین رشد (۷٦/۱ درصد) و صیفی‌جات (۲/۱٥ درصد) و نباتات صنعتی (۲۰/٥ درصد) کمترین رشد را داشته باشند. مقایسهٔ مقادیر پیش‌بینی‌شدهٔ عرضه با برآوردهایی از تقاضا در این سال نشان می‌دهد با ادامهٔ وضعیت موجود در رشد تولید، عرضهٔ گندم، سیب‌زمینی، پیاز و حبوبات تقاضا برای این محصولات را در سال افق تأمین می‌کند، اما کشور در عرضهٔ محصولات برنج، دانه‌های روغنی و چغندر قند در سال افق با کمبود مواجه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ایران، افق سال ۱٤۰٤، برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP)، پیش‌بینی عرضه، محصولات زراعی.

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت کشور، همراه با افزایش قیمت جهانی محصولات کشاورزی، موجب شد تأمین امنیت غذایی یکی از مهم‌ترین اولویت‌های بخش کشاورزی کشور شود. بر همین اساس، برنامه‌ریزان این بخش از دیرباز به خودکفایی در تولید محصولات اساسی و توسعهٔ صادرات محصولات کشاورزی توجه ویژه‌ای داشته‌اند. در رویکرد بلندمدت کشور، که در «سند چشم‌انداز ایران» منعکس شده است، تأمین امنیت غذایی با تکیه بر تولید از منابع داخلی و تأکید بر خودکفایی در تولید محصولات اساسی در سال ۱۴۰۴ هجری شمسی از جمله سیاست‌هایی است که بر لزوم تحقق آن تأکید می‌شود. پرسش این است که این اهداف تا چه اندازه دست‌یافتنی است و اگر نیست در زمینهٔ کدام محصولات مشکل بیشتری وجود دارد. از اساس، وضعیت تولید در چشم‌انداز آینده در چه حد است؟ پاسخگویی به این‌گونه پرسش‌ها مستلزم توسعهٔ الگویی برای پیش‌بینی وضعیت آیندهٔ تولید محصولات کشاورزی است.

در سطح بین‌المللی، اهمیت پیش‌بینی تولید محصولات

* نویسندهٔ مسئول: تلفن: ۰۲٦۳۲۲۳۸۲۹۳ Email: hsalami@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

کشاورزی موجب شد در سال‌های اخیر الگوهای مختلفی توسط مؤسسه‌های تحقیقاتی مهم دنیا توسعه پیدا کند و با استفاده از آن‌ها وضعیت آیندهٔ تولید و تجارت محصولات کشاورزی بسیاری از کشورهای جهان در افق‌های زمانی ده تا پانزده‌ساله پیش‌بینی شود. یکی از مهم‌ترین این الگوها، الگوی بین‌المللی تحلیل سیاست کالاهای کشاورزی و تجارت[1] (Rosegrant et al., 1995) است که توسط مؤسسهٔ تحقیقات سیاست‌های غذایی و کشاورزی[2] (FAPRI) توسعه یافت. در این الگو، برآوردی از دو محصول گندم و برنج ایران نیز انجام گرفته است. براساس این برآورد، تولید گندم کشور در سال ۲۰۲۰ میلادی به ۱۸ میلیون و ۲۰۰ هزار تن افزایش می‌یابد. تولید شکر نیز در این سال، ۱/۳ میلیون تن برآورد شد (FAPRI, 2011). همچنین، سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو) با همکاری سازمان همکاری اقتصادی و توسعه[3] اقدام به ارائهٔ گزارشی با عنوان «چشم‌انداز کشاورزی از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۲۰» کرد که در آن وضعیت تولید محصولات استراتژیک در کشورهای مختلف ارزیابی شد. در این گزارش، میزان تولید گندم کشور تا پایان سال ۲۰۱۱، ۱۴ میلیون و ۶۸۱ هزار تن برآورد شد که تا سال ۲۰۲۰ به ۱۶ میلیون و ۴۰۶ هزار تن افزایش می‌یابد. علاوه‌براین، پیش‌بینی شد تولید شکر در کشور تا سال ۲۰۲۰ به ۱۱۹۴ هزار تن افزایش یابد. در این گزارش، تولید دانه‌های روغنی و برنج نیز تا پایان سال ۲۰۲۰ به‌ترتیب ۸۷۲ و ۲۰۰۸ هزار تن پیش‌بینی شد (FAO, 2011).

تفاوت در پیش‌بینی‌های تولیدی صورت‌گرفته در این دو الگو، به فرم معادله‌ها یا مقادیر پارامترهای به‌کارگرفته‌شده در الگوهای بالا مربوط است؛ برای مثال، فرم ساختاری روابط عرضه در الگوی بین‌المللی تحلیل سیاست کالاهای کشاورزی و تجارت (Rosegrant et al., 1995) از نوع لگاریتمی و در الگوی فائو از نوع خطی است. هر دو الگو وضعیت تولید و تقاضای شمار زیادی از کشورهای جهان را بررسی می‌کنند. از این‌رو، با توجه به حجم زیاد برآوردهای مورد نیاز و نبود اطلاعات کافی برای برآورد مستقیم این پارامترها، معادله‌های عرضه در الگوهای بالا به کشش‌های اقتباسی از سایر مطالعات کالیبره شده‌اند که براساس نظرهای کارشناسی تعدیل شدند. این ساختار موجب شد در این الگوها امکان اعمال مستقیم محدودیت‌هایی مانند موجودی منابع آب و زمین در کشورهای مختلف برای برآورد ضرایب عرضه و شبیه‌سازی‌های آن سلب شود. نکتهٔ دیگر اینکه تعداد محصولات مطالعه‌شده در الگوهای بالا محدود است و این امر می‌تواند توانایی الگو را در تحلیل و شبیه‌سازی آثار سیاست‌های اتخاذشده روی سایر محصولات، در عرضهٔ محصول بررسی‌شده محدود کند. این محدودیت‌ها موجب شد کشورهایی که در آن‌ها پیش‌بینی آیندهٔ عرضهٔ محصولات کشاورزی اهمیت بیشتری دارد، در کنار این الگوهای جهانی، ساخت الگوهایی منطبق بر شرایط و ویژگی‌های اقتصادی و کشاورزی ویژهٔ کشور خود را نیز مد نظر قرار دهند که حاصل آن شکل‌گیری الگوهایی چون الگوی پیش‌بینی کشاورزی چین[4] (Jikun et al., 1997)، مدل تحلیل سیاست کشاورزی ترکیه[5] (Koc et al., 1998)، مدل کشاورزی منطقه‌ای دانمارک[6] (Wiborg, 1998) و مدل کشاورزی منطقه‌ای هلند[7] (Helming, 2005) بود.

در ایران، هرچند به بحث امنیت غذایی توجه بسیاری می‌شود و خودکفایی در تولید محصولات کشاورزی از مهم‌ترین اولویت‌های سند چشم‌انداز بیست‌سالهٔ کشور در بخش کشاورزی است، اما جای الگویی خالی است که بتواند با پیش‌بینی مناسب از وضعیت آیندهٔ تولید این محصولات، زمینه را برای تعیین اولویت سیاست‌های مختلف برای دستیابی به خودکفایی فراهم آورد. از این‌رو، هدف اصلی مطالعهٔ حاضر توسعهٔ الگویی است که با درنظرداشتن اشکال و جنبه‌های مختلف تولید محصولات زراعی در کشور، به پیش‌بینی رشد عرضهٔ این محصولات تا سند چشم‌انداز توسعه (سال ۱۴۰۴) بپردازد.

مواد و روش‌ها

از لحاظ نظری، الگویی که برای پیش‌بینی تولید محصولات زراعی انتخاب می‌شود باید محدودیت‌های منابع تولیدی را لحاظ کند. لحاظ‌نکردن این محدودیت‌ها از جمله موجودی آب و زمین‌های قابل کشت و نیز آثار متقابل میان فعالیت‌های زراعی

1. International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade(IMPACT)
2. Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI)
3. OECD
4. China Agricultural Policy Simulation Model (CAPSIM)
5. Turkish Agricultural Policy Model (TAPM)
6. KRAM: A Sector Model of Danish Agriculture
7. Dutch Regional Agricultural Sector Model (DRAM)

Archive of SID

www.SID.ir

مختلف، می‌تواند به پیش‌بینی‌های نادرست منجر شود. علاوه براین، توجه به تفاوت‌های منطقه‌ای ضرایب فنی تولید در پیش‌بینی توسعه یا کاهش سطح زیر کشت این محصولات در سطح کلان، اهمیت زیادی دارد که باید لحاظ شود.

مروری بر الگوهای مختلف توسعه‌یافته در سطوح جهانی یا کشوری نشان می‌دهد سه رویکرد عمده در این الگوها برای برآورد و پیش‌بینی عرضهٔ محصولات زراعی استفاده می‌شود. در رویکرد اول، با توجه به محدودیت‌های اطلاعاتی و ساختاری که در برآوردها وجود داشت، پارامترهای معادله‌های رفتاری عرضه برآورد نشد، بلکه معادله‌ها به کشش‌های اقتباسی از سایر مطالعات کالیبره شد. الگوی بین‌المللی تحلیل سیاست کالاهای کشاورزی و تجارت (Rosegrant et al., 1995)، مدل جهانی امنیت غذایی وزارت کشاورزی آمریکا (USDN, 1995) و مدل جهانی غذای سازمان فائو (FAO, 1995) نمونه‌ای از این نوع الگوها هستند. شماری دیگر از این الگوها مانند مدل جهانی شبیه‌سازی تجارت کشاورزی (Lampe, 1998)، مدل عرضه و تقاضای غذای هند (Mohantly, 1998)، مدل پیش‌بینی سیاست کشاورزی چین (Jikun et al., 1997) و مدل تحلیل سیاست کشاورزی ترکیه (Koc et al, 1998)، رویکرد اقتصادسنجی را در برآورد عرضهٔ محصولات بررسی‌شده دنبال کرده‌اند. در این الگوها، با استفاده از برآورد پارامترهای مدل، وضع موجود تبیین و مقادیر آتی متغیر وابسته (عرضه) پیش‌بینی شد. در رویکرد سوم، با تأکید بر لزوم لحاظ‌کردن محدودیت‌های سیاستی و منابع طبیعی در پیش‌بینی‌های عرضه و به‌ویژه در پیش‌بینی عرضهٔ محصولات زراعی، از الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی استفاده شد. مدل کشاورزی منطقه‌ای دانمارک (Wiborg, 1998)، مدل کشاورزی هلند (Helming, 2005) و مدل تحلیل منطقه‌ای اثر سیاست کشاورزی مشترک اتحادیهٔ اروپا (Britz et al, 2004) نمونه‌هایی از این دست است. با این‌حال، در الگوهای مذکور، از آنجاکه خاصیت نرماتیو مدل جمعی برنامه‌ریزی ریاضی به بروز تفاوت میان نتایج و تصمیمات مشاهده‌شده از سوی تولیدکنندگان منجر می‌شود، برای افزایش دقت پیش‌بینی، به استفاده از الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP)[1] توجه می‌شود. در رویکرد PMP، ممکن است در ابتدا وضع موجود بازتولید شود و نقطهٔ آغاز واقع‌گرایانه‌ای برای بررسی آثار تغییر در محدودیت‌های تولید، تغییرات تکنولوژیک و سیاست‌های حمایتی فراهم شود. علاوه‌براین، در شرایطی که تولید در مناطق مختلف با خصوصیات اقلیمی متفاوت صورت می‌گیرد و امکان جابه‌جایی عوامل تولید مانند زمین و آب وجود ندارد یا پرهزینه است، تدوین الگوهای برنامه‌ریزی منطقه‌ای و تجمیع آن‌ها در سطح کلان می‌تواند تصویر واقع‌بینانه‌تری از تولید و در نتیجه پیش‌بینی آتی آن فراهم آورد. با توجه به این موارد، رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی مثبت برای پیش‌بینی عرضهٔ محصولات زراعی کشور رویکردی مناسب است.

ساختار کلی یک الگوی برنامه‌ریزی ریاضی مثبت برای الگوی کشت در استانی ویژه مثلاً استان nام- که در آن فرض شد تولیدکنندگان به دنبال حداکثرسازی سوداند- به‌شکل زیر است:

$$Z_n = \max_{x_n \geq 0} (p_n' x_n - x_n' \hat{Q} x_n / 2 - \hat{u}_n x_n) \quad (1)$$

$$A_n x_n \leq b_n \quad (2)$$

$$g_n x_n \leq \overline{bw}_n \quad (3)$$

در الگوهای بالا، p_n برداری ($j*1$) از قیمت محصولات در استان n، A_n ماتریس ضرایب فنی نهاده زمین در استان n، b_n بردار موجودی زمین‌های قابل تخصیص به فعالیت‌های زراعی در استان n و g_n مقدار آب مورد نیاز برای هر کیلو تولید محصول آبی J ام در استان nام است که براساس نیاز آبی هریک از محصولات آبی در استان‌های مختلف کشور و سپس از لحاظ راندمان آبیاری هر استان محاسبه می‌شود. $\overline{bw}_n$ کل موجودی منابع آب سطحی و زیرزمینی قابل تخصیص به زراعت آبی هر استان بر حسب متر مکعب است. $(x'\hat{Q}x/2)$ تابع هزینهٔ درجه دومی است که چگونگی شکل‌گیری آن در ادامه توضیح داده می‌شود و در آن ماتریس Q پارامترهای تابع هزینه است و $\hat{u}_n x_n$ کمیتی است که تفاوت هزینهٔ استان nام را با هزینهٔ کل تولید در کشور بازگو می‌کند. x_n بردار ($j*1$) متغیرهای تصمیم یا سطوح تولید محصول در استان n است. فرض می‌شود که در هر منطقه J $(j=1,\ldots,J)$ محصول قابل کشت وجود دارد. در این تحقیق، J شامل هفده نوع محصول در قالب ۲۶ فعالیت زراعی شامل گندم آبی، گندم دیم، برنج، جو آبی، جو دیم، ذرت دانه‌ای، پیاز آبی، سیب‌زمینی آبی، گوجه‌فرنگی آبی، نخود آبی، نخود دیم، لوبیا آبی، عدس آبی، عدس دیم، سویا آبی، سویا دیم، کلزا آبی، کلزا دیم، آفتابگردان آبی، آفتابگردان دیم، چغندر قند، پنبه آبی، پنبه دیم، هندوانه آبی، هندوانه دیم و خیار آبی است.

1. Positive Mathematical Programming

Archive of SID

www.SID.ir

الگوی برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP) بالا در سه مرحله شکل می‌گیرد. اولین مرحله شامل تعریف الگوی برنامه‌ریزی خطی معمولی برای هر استان است. در این مرحله، به مجموعه محدودیت‌های منابع، مجموعهٔ قیود کالیبره‌سازی افزوده می‌شود تا سطوح جواب بهینه‌ای را که مدل می‌دهد دقیقاً محدود به سطوح مشاهده‌شده در سال پایه کند. هدف از این مرحله استخراج بردار هزینهٔ نهایی مرتبط با بردار سطوح واقعی تولید، λ_n، با توجه به اطلاعات زراعی هر استان است. این مقادیر (λ_n) در مرحلهٔ بعد در برآورد ضرایب تابع هزینهٔ غیر خطی به‌کار گرفته می‌شود. از این‌رو، ساختار الگوی برنامه‌ریزی استان nام در این مرحله به‌شکل زیر است (Paris & Howitt, 1998):

$$Z_n = \max_{x_n \geq 0} (p_n' x_n - c_n x_n) \qquad (۴)$$

$$A_n x_n \leq b_n \qquad (۵)$$

$$g_n x_n \leq \overline{bw}_n \qquad (۶)$$

$$(\lambda_n) \quad x_n \leq x_{Rn}(1+\varepsilon) \qquad (۷)$$

که در آن c_n بردار ($j*1$) از هزینه‌های متغیر هر واحد تولید است. محدودیت (۷) در الگوی بالا، قید کالیبره‌سازی است. λ_n بردار مقادیر دوگان مربوط به محدودیت‌های کالیبراسیون است که دربردارندهٔ هر نوع خطای تصریح مدل، خطای داده‌ها، رفتار ریسکی و انتظارات قیمتی است (Paris & Howitt, 1998). ε برداری از اعداد مثبت کوچک است که برای جلوگیری از وابستگی خطی بین محدودیت‌های ساختاری (روابط ۵ و ۶) و محدودیت‌های کالیبراسیون (رابطهٔ ۷) در الگو وارد می‌شود. هزینهٔ نهایی واقعی تولید بردار سطوح تولید مشاهده‌شده (x_{Rn}) برابر با مجموع بردار متغیر دوگان λ_n و بردار هزینه‌های متغیر c_n است (Howitt, 1995).

مرحلهٔ دوم شامل برآورد پارامترهای بخش غیر خطی تابع هدف یعنی تابع هزینه است. در این مرحله، فرض می‌شود یک تابع هزینهٔ جمعی[1] در سطح کلان (کشور) در ارتباط با کل تولیدات زراعی واردشده در الگوهای استانی وجود دارد. سپس تابع هزینه در هر استان براساس این تابع و با لحاظ کردن تفاوت‌ها در ترجیحات و شرایط محیطی کشت آن استان حاصل می‌شود (Paris & Arfini, 2000). در الگوی برنامه‌ریزی کلان در سطح کشور، سطوح کشت و تولید، مجموع سطوح کشت و سطوح تولید همهٔ مناطق و قیمت‌ها و هزینه‌های متغیر هر فعالیت زراعی به‌صورت میانگین این ارقام در مناطق تولیدکنندهٔ هر محصول محاسبه می‌شود. ساختار این الگو به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Z = \max_{x \geq 0} (\overline{p}'x - \overline{c}'x) \qquad (۸)$$

$$Ax \leq b \qquad (۹)$$

$$gx \leq \overline{bw} \qquad (۱۰)$$

$$(\overline{\lambda}) \quad x \leq x_R(1+\varepsilon) \qquad (۱۱)$$

که در آن، $\overline{p'}$ و $\overline{c'}$ بردارهای ($j*1$) از متوسط قیمت محصول و متوسط هزینه‌های متغیر در سطح کشور، b و $\overline{bw}$ موجودی کل زمین و منابع آب قابل تخصیص و x بردار مقادیر تولید محصولات در سطح کشور است. براساس الگوی بالا، هزینهٔ نهایی واقعی تولید در سطح کشور با توجه به سطوح تولید مشاهده‌شده (x_R) و براساس بردار $(\overline{\lambda}+\overline{c})$ حاصل می‌شود که در آن $\overline{\lambda}$ بردار مقادیر دوگان محدودیت‌های کالیبراسیون الگوی برنامه‌ریزی کلان است. اگر فرض شود تابع هزینه از نوع درجهٔ دوم باشد[2]، فرم کلی این تابع هزینهٔ متغیر در سطح کشور به‌صورت زیر می‌شود:

$$c(x) = x_R' Q x_R / 2 \qquad (۱۲)$$

که در آن Q ماتریسی معین و متقارن از پارامترهای تابع هزینه است. تابع هزینهٔ نهایی مرتبط با تابع بالا که از مشتق تابع نسبت به سطح تولید حاصل می‌شود، شکل زیر را به خود می‌گیرد:

$$mc(x) = \overline{\lambda} + \overline{c} = Q\overline{x}_R \qquad (۱۳)$$

و تابع هزینهٔ نهایی nامین منطقه نیز به‌صورت زیر است:

$$mc(x) = \lambda_n + c_n = Qx_R + u_n \qquad (۱۴)$$

که در آن u_n بردار مقادیر غیر منفی است و تابع هزینهٔ هر منطقه را از تابع هزینهٔ جمعی (مرزی) متمایز می‌کند (Paris & Arfini, 2000). برای برآورد تابع هزینه، در این مرحله ضروری است عناصر ماتریس Q مشخص و برآورد شود که درواقع پارامترهای تابع هزینه‌اند. با فرض وجود آثار هزینه‌ای جانشینی یا مکملی بین محصولات در برنامه‌ریزی‌های کشت، عناصر قطری و غیر قطری ماتریس Q باید برآورد شود.

1. Aggregate cost function

۲. درعمل، هرگونه تابع غیر خطی می‌تواند به‌کار گرفته شود، اما به‌طور معمول، با توجه به مزیت تابع هزینهٔ درجه دو از نظر محاسباتی و نبودن مطالعات در زمینهٔ برتری سایر فرم‌های تابعی، کالیبره‌کردن پارامترهای یک تابع هزینهٔ درجه دو درنظر گرفته می‌شود که در آن قیمت نهاده‌های متغیر در یک سطح بازاری معین ثابت است (Heckelei, 1997).

Archive of SID

www.SID.ir

ماتریس Q یک ماتریس $(j * j)$است که برای حل آن با $[j + j(j+1)/2]$ پارامتر روبه‌روایم. از نظر اقتصادسنجی در این حالت با مسئلهٔ «بدوضعیت» روبه‌روایم که در آن تعداد پارامترها از تعداد مشاهده‌ها (j) بیشتر است. به‌منظور فائق‌آمدن بر این مسئله، Paris & Howitt (1998) استفاده از روش تخمین حداکثر آنتروپی را معرفی می‌کنند که امکان برآورد مسائل نامعینی را فراهم می‌کند که در آن‌ها تعداد پارامترها از تعداد مشاهده‌ها فراتر می‌رود. تابع آنتروپی به صورت احتمالاتی از کمیت‌هایی بیان می‌شود که به‌اصطلاح ارزش‌های کمکی[1] نامیده می‌شوند؛ بنابراین در به‌کارگیری این روش برای برآورد ماتریس Q لازم است پارامترهای ماتریس Q به‌صورت احتمالات تعریف شوند. برای تعیین ارزش‌های کمکی، به‌منظور اطمینان از وجود جواب‌های موجه برای پارامترهای تابع هزینهٔ نهایی، فاصلهٔ کمیت‌های کمکی باید در حول ارزش احتمالی پارامترهایی تعیین شود که باید استحصال شود. همچنین، ماتریس Q باید متقارن مثبت باشد تا خصوصیات یک تابع هزینهٔ خوش‌رفتار را تأمین کند. برای تأمین شرط اول، نسبت هزینهٔ نهایی به سطح تولید مشاهده‌شده برای هر محصول مقادیر اولیهٔ مناسبی را می‌دهد که مقادیر کمکی می‌تواند حول آن شکل بگیرد. خصوصیت متقارن مثبت‌بودن ماتریس Q را نیز می‌توان با استفاده از روش فاکتورگیری چولسکی به ساختار ماتریس تحمیل کرد.

پس از برآورد ماتریس Q شکل‌گیری تابع هزینهٔ غیر خطی، در مرحلهٔ سوم روش PMP ، تابع هزینهٔ غیر خطی برآوردشده جایگزین جزء هزینه‌های خطی در مسئلهٔ برنامه‌ریزی خطی اولیه می‌شود و محدودیت‌های کالیبراسیون نیز از الگو کنار گذاشته می‌شوند و الگوی بهینهٔ شکل زیر حاصل می‌شود:

$$Z_n = \max_{x_n \geq 0} (p_n' x_n - x_n' \hat{Q} x_n / 2 - \hat{u}_n x_n) \quad (15)$$

$$A_n x_n \leq b_n \quad (16)$$

$$g_n x_n \leq \overline{bw}_n \quad (17)$$

در الگوی بالا، ماتریس $\hat{Q}$ پارامترهای کالیبره‌شدهٔ تابع هدف غیر خطی در مرحلهٔ دوم‌اند. این الگوی غیر خطی دقیقاً سطوح فعالیت‌های مشاهده را بازتولید می‌کند. جمع‌سازی الگوهای منطقه‌ای، برآوردی از سطوح تولید را در سطح کشور فراهم می‌آورد (Paris & Arfini, 2000).

پیش‌بینی‌های این الگوها با ساخت سناریوی پایه[2] بر مبنای فرض ادامهٔ روند رشد کنونی در متغیرهای عملکرد، قیمت و موجودی منابع پایه تا افق ۱۴۰۴ و تعدیل هزینه‌ها مطابق با متوسط رشد گذشتهٔ هزینهٔ نهایی محصول در هر استان انجام می‌گیرد. پیش‌بینی عملکرد و قیمت محصولات مطالعه‌شده می‌تواند با استفاده از الگوهای سری زمانی آریما انجام گیرد. در الگوهای آریما، مقادیر فعلی یک متغیر تنها به مقادیر گذشتهٔ آن و مقادیر خطای حال و گذشته ارتباط داده می‌شود. شکل عمومی الگوی خودرگرسیون میانگین متحرک انباشته ARIMA(p,d,q) به‌کاررفته در برآورد مقادیر آیندهٔ عملکرد و قیمت به‌صورت زیر است:

$$y_t = \mu + \beta_1 y_{t-1} + \ldots\ldots + \beta_p y_{t-p} + \alpha_1 u_{t-1} \quad (18)$$
$$+ \ldots\ldots + \alpha_q u_{t-q} + u_t$$

که در آن p مرتبهٔ وقفهٔ خود متغیر، q مرتبهٔ جملهٔ اخلال، d درجهٔ تفاضل‌گیری برای تأمین شرط ایستایی سری زمانی و u_t جملهٔ باقیماندهٔ تصادفی است. y نیز متغیر درحال بررسی است که در اینجا عملکرد یا قیمت هر محصول تعریف می‌شود. این الگوها با استفاده از روش باکس- جنکینز[3] برآورد می‌شود (Enders, 2004).

پایهٔ اطلاعاتی به‌کار گرفته‌شده برای کالیبره‌سازی الگوهای PMP بالا مربوط به سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۷ است. اطلاعات استفاده‌شده برای این منظور، شامل سطح زیرکشت، تولید و هزینهٔ نهاده‌های واسطهٔ هر هکتار از محصولات مطالعه‌شده در استان‌های مختلف کشور (سی استان) است که از بانک اطلاعات هزینهٔ تولید وزارت جهاد کشاورزی برای سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۷ استخراج شد. سری زمانی عملکرد محصولات هر استان در سال‌های ۱۳۶۱-۱۳۸۷ بر پایهٔ آمارنامه‌های وزارت کشاورزی و در زمینهٔ قیمت، بر پایهٔ آمارهای سری زمانی مربوط به قیمت سرمزرعهٔ محصولات مرکز آمار ایران برای سال‌های ۱۳۶۰-۱۳۸۷ است. برآورد تغییرات آیندهٔ موجودی منابع آب و توسعهٔ سطح قابل کشت هر استان تا سال ۱۴۰۴- که به‌عنوان دو قید در الگوی برنامه‌ریزی ریاضی وارد شده‌اند- بر پایهٔ اطلاعات مربوط به آمار سدهای در دست ساخت و نیز سدهای در دست مطالعه است که از گزارش‌های سازمان مدیریت منابع آب کشور استخراج شد. در این گزارش‌ها، برآوردی از توسعهٔ منابع آبی و نیز توسعهٔ اراضی قابل کشت هر استان، در شرایطی آورده شد که این سدها در افق ۱۴۰۴ به بهره‌برداری برسند.

1. support values
2. Baseline
3. Box Jenkins

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج و بحث

الگوی برنامه‌ریزی ریاضی شرح‌شده در بخش قبل برای سی استان کشور اجرا شد. همان‌گونه که در روش تحقیق اشاره شد، پس از کالیبره‌سازی الگوها، برای پیش‌بینی مقادیر عرضه لازم بود مقادیر آیندهٔ متغیرهای قیمت و عملکرد پیش‌بینی شوند که این پیش‌بینی با استفاده از الگوهای آریما صورت گرفت.

جدول ۱. نتایج نوع و دقت پیش‌بینی الگوهای آریمای استفاده‌شده در پیش‌بینی قیمت محصولات مختلف

	محصول	نوع الگوی استفاده‌شده	میانگین مجذور خطا (MSE)	مقدار پیش‌بینی‌شدهٔ قیمت در افق ۱۴۰۴ (ریال)	درصد تغییرات نسبت به سال پایه (٪)
غلات	گندم	ARIMA(2،1،1)	۰/۰۹	۶۰۰۳	۹۶/۸
	جو	ARIMA(1،1،1)	۰/۰۷	۵۴۶۰	۹۵/۵
	برنج	ARIMA(1،1،2)	۰/۱۳	۹۸۹۴/۵	۸۳/۸
	ذرت	ARIMA(2،1،0)	۰/۲۲	۴۷۶۵/۷	۶۱
حبوبات	عدس	ARIMA(1,1,1)	۰/۱۳	۱۴۲۴۷	۵۴/۴
	نخود	ARIMA(2،1،3)	۰/۰۹	۱۲۲۲۹	۷۷
	لوبیا	ARIMA(2،1،2)	۰/۰۶۲	۱۳۶۶۸	۴۶/۶
نباتات صنعتی	پنبه	ARIMA(2،1،1)	۰/۰۸	۱۰۷۲۱	۲۴/۶
	چغندرقند	ARIMA(2،1،3)	۰/۰۶	۱۰۷۵/۵	۷۶/۳
	سویا	ARIMA(1،1،3)	۰/۱۲۲	۶۹۸۱	۳۱/۷
	کلزا	ARIMA(2،1،2)	۰/۱۵	۴۶۲۱/۶	۲۱/۷
	آفتابگردان	ARIMA(1,1,2)	۰/۱۱	۱۳۲۶۷/۷	۳۷/۸
سبزی و صیفی‌جات	سیب زمینی	ARIMA(1،1،2)	۰/۱۲۶	۲۸۲۵	۹۱/۵
	پیاز	ARIMA(2،1،3)	۰/۱۳۷	۲۴۶۹	۸۴/۱
	گوجه‌فرنگی	ARIMA(1،1،1)	۰/۱۱	۱۸۴۸	۳۱/۱
	هندوانه	ARIMA(1,1,2)	۰/۰۶	۱۵۴۲/۸	۵۸/۷
	خیار	ARIMA(2,1,2)	۰/۱۸	۳۶۰۹	۶۹/۴
	متوسط	–		**۶۷۸۴**	**۶۵**

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج پیش‌بینی‌شدهٔ قیمت محصولات زراعی تا افق ۱۴۰۴ (جدول ۱) نشان می‌دهد، برای مثال، قیمت سرمزرعهٔ گندم در افق ۱۴۰۴ با ۹۶/۸ درصد افزایش نسبت به سال پایه به ۶۰۰۳ ریال در این سال می‌رسد. قیمت سرمزرعه‌ای برنج و جو نیز با ۸۳/۸ و ۹۵/۵ درصد افزایش، به‌ترتیب ۹۸۹۴/۵ و ۵۴۶۰ ریال برای سال ۱۴۰۴ پیش‌بینی می‌شود.

عملکرد محصولات مطالعه‌شده تا سال ۱۴۰۴ نیز با استفاده از الگوهای منتخب آریما برای هر استان پیش‌بینی شد که نتایج آن در جدول ۲ گزارش می‌شود. به‌منظور سهولت بیشتر در بررسی، این نتایج در قالب چهار گروه محصولی غلات (گندم، جو، برنج و ذرت)، حبوبات (لوبیا، عدس و نخود)، نباتات صنعتی (پنبه، چغندر قند، سویا، کلزا و آفتابگردان) و سبزی و صیفی‌جات (سیب‌زمینی، پیاز، گوجه‌فرنگی، خیار و هندوانه) طبقه‌بندی شده‌اند. بررسی تغییرات عملکردهای پیش‌بینی‌شده نسبت به سال پایه (جدول ۳) روند روبه‌رشدی را در مورد بیشتر محصولات نشان می‌دهد. در این زمینه، در گروه غلات پیش‌بینی می‌شود دو محصول گندم و ذرت بیشترین رشد عملکرد را داشته باشند. برآوردهای انجام‌گرفته نشان می‌دهد

Archive of SID

www.SID.ir

متوسط عملکرد گندم با ۳۴/۵ درصد رشد نسبت به سال پایه، به ۳۸۰۶ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۴۰۴ افزایش می‌یابد. در بین استان‌های مختلف کشور، استان‌های خراسان رضوی (۵۱/۱ درصد)، کهگیلویه‌وبویراحمد (۵۰/۴ درصد) و آذربایجان شرقی (۴۹/۴ درصد) بیشترین رشد عملکرد را نسبت به سایر استان‌ها دارند. متوسط عملکرد ذرت نیز با ۴۱/۴ درصد افزایش در مقایسه با سال پایه، ۹۷۲۰ کیلوگرم در هکتار پیش‌بینی شد که در این میان، رشد استان‌های آذربایجان غربی (۶۴/۶ درصد)، کهگیلویه‌وبویراحمد (۶۱/۴ درصد) و اردبیل (۶۱ درصد) در عملکرد ذرت بیش از دیگر استان‌هاست.

متوسط رشد عملکرد گروه محصولی حبوبات تا سال افق ۲۱/۸ درصد پیش‌بینی می‌شود. بااین‌حال، گروه محصولی نباتات صنعتی، رشد عملکرد کمتری داشتند و پیش‌بینی می‌شود متوسط عملکرد محصولات این گروه با ۲۰/۳ درصد افزایش نسبت به سال پایه همراه باشد. در این گروه، پیش‌بینی می‌شود عملکرد چغندر قند ۹/۸ درصد رشد نسبت به سال پایه داشته باشد که سهم استان‌های زنجان (۲۵/۵ درصد) و خراسان جنوبی (۲۳/۹ درصد) بیش از دیگران است. در این گروه، سویا با ۲۹/۸ درصد رشد بیشترین رشد عملکرد را در مقایسه با سایر محصولات دارد. درنهایت، در گروه محصولات سبزی و صیفی‌جات، متوسط عملکرد سیب‌زمینی و پیاز با ۳۲/۶ و ۲۵/۲ درصد افزایش نسبت به سال پایه، به ترتیب ۲۹۸۹۹/۶ و ۳۸۳۸۲/۶ کیلوگرم در هکتار در سال افق پیش‌بینی شد. برای گوجه‌فرنگی، خیار و هندوانه نیز به‌ترتیب ۲۳/۴، ۱۴/۳ و ۱۸/۴ درصد افزایش در عملکرد نسبت به سال پایه پیش‌بینی می‌شود.

جدول ۴ میزان توسعهٔ برنامه‌ریزی‌شده در موجودی منابع آبی و سطوح کشت قابل تخصیص به زراعت در هریک از نواحی کشور را نشان می‌دهد. براساس اطلاعات این جدول، پیش‌بینی می‌شود در افق مورد نظر، موجودی منابع آب قابل تخصیص بخش زراعت کشور با ۱۵/۹ درصد افزایش نسبت به سال پایه به ۸۳/۸ میلیارد متر مکعب برسد. در بین استان‌های مختلف کشور، استان‌های کهگیلویه‌وبویراحمد (۶۱/۷ درصد)، استان لرستان (۴۷/۷ درصد) و استان آذربایجان شرقی (۴۶/۸ درصد) بیشترین رشد را در توسعهٔ منابع آبی دارند. همچنین، احداث این سدها گسترش سطوح کشت زراعی به میزان ۱۶۹۶/۴ هزار هکتار را به دنبال دارند که درمقایسه با سال پایه، ۱۹/۲ درصد افزایش را در سطوح قابل کشت نشان می‌دهد.

براساس برآوردهای صورت‌گرفته، از عملکرد و قیمت و پیش‌بینی توسعهٔ سطوح کشت و موجودی منابع آب در دسترس بخش زراعت تا سال ۱۴۰۴، مقادیر تولید محصولات بررسی‌شده برای این سال پیش‌بینی و درصد رشد آن نسبت به سال پایه محاسبه شد. جدول‌های ۵ و ۶ این اطلاعات را نشان می‌دهد. براساس این نتایج، در فاصلهٔ سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۴۰۴، تولید کل محصولات زراعی از ۳۶/۱۷ میلیون تن در سال پایه به۴۵/۵ میلیون تن در سال ۱۴۰۴ می‌رسد که رشدی ۲۵/۸ درصدی را نشان می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود مجموع تولید غلات در کشور با ۷۶/۱ درصد رشد نسبت به سال پایه به ۲۵۷۵۲/۴ هزار تن در این سال برسد. در بین انواع غلات، تولید گندم با ۹۶/۷ درصد افزایش نسبت به سال پایه به ۱۶۱۰۳/۴ هزار تن در سال ۱۴۰۴ می‌رسد که استان‌های فارس با ۲۳۰۲/۶ هزار تن، خوزستان با ۱۷۲۲/۶ هزار تن و آذربایجان غربی با ۱۱۵۲/۶ هزار تن، بیشترین تولید گندم را در بین استان‌های مختلف کشور در این سال دارند. مجموع تولید جو در این سال، ۵۵۰۲/۳ هزار تن پیش‌بینی می‌شود که استان‌های همدان و اصفهان به‌ترتیب با ۵۱۱ و ۴۷۹/۶ هزار تن تولید، بالاترین سهم تولید را در مقایسه با سایر استان‌ها دارند. تولید برنج نیز با ۳/۸ درصد افزایش، حدود ۲/۴۵ میلیون تن در این سال پیش‌بینی شد. بااین‌حال، تولید ذرت در این دوره با کاهش روبه‌رو می‌شود، به‌طوری‌که پیش‌بینی می‌شود مجموع تولید ذرت با ۷/۷ درصد کاهش نسبت به سال پایه به ۱۷۰۳ هزار تن در سال ۱۴۰۴ کاهش یابد. براساس شبیه‌سازی‌های انجام‌گرفته توسط الگو، مجموع تولیدات نباتات صنعتی نیز با ۲۰/۵ درصد افزایش در مقایسه با سال پایه به ۳۸۸۳/۷ هزار تن در سال ۱۴۰۴ می‌رسد. در این گروه، پیش‌بینی می‌شود تولید چغندر قند با ۲۸ درصد افزایش نسبت به سال پایه به ۳۰۵۲/۳ هزار تن در سال ۱۴۰۴ افزایش پیدا کند. تولید کلزا نیز در این گروه با ۹/۴ درصد افزایش نسبت به سال پایه روبه‌رو می‌شود. در مقابل، تولید سویا، آفتابگردان و پنبه به ترتیب با ۷/۴، ۵/۷ و ۵/۲ درصد کاهش نسبت به سال پایه، به ۱۹۹/۹، ۶۶/۳۶ و ۲۴۶/۱ هزار تن در سال ۱۴۰۴ می‌رسد. بررسی روند گذشتهٔ تولید این محصولات در سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۷ نیز نشان می‌دهد که در این دوره، سطح تولید پنبه با ۳/۷ درصد کاهش در سال، از ۳۵۱/۷ هزار تن در سال ۱۳۸۲ به ۲۸۵ هزار تن در سال ۱۳۸۷ کاهش یافت. تولید سویا و آفتابگردان نیز در این مدت به‌ترتیب با ۲/۱ و ۶/۷

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. برآورد عملکرد محصولات زراعی آبی در استان‌های مختلف کشور تا افق ۱۴۰۴ (کیلوگرم در هکتار)

استان	غلات				حبوبات			نباتات صنعتی				سبزی و صیفی‌جات				
	گندم	جو	برنج	ذرت	لوبیا	عدس	نخود	پنبه	چغندرقند	آفتابگردان	سویا	کلزا	پیاز	سیب زمینی	گوجه‌فرنگی	خیار	هندوانه
آذربایجان شرقی	۴۱۳۶/۵	۳۴۳۱/۶	۵۳۳۹/۸	–	۲۹۳۱/۶	۱۳۵۳	۱۲۸۳	۳۹۰۰/۴	–	۲۸۷۱	۱۱۸۹	۲۴۲۷	۵۷۳۹۶	۳۷۳۵۹/۶	۵۷۲۱۳	۱۹۱۵۷	۳۸۱۸۵
آذربایجان غربی	۴۳۶۰/۷	۳۲۳۰/۷	–	۱۰۹۰۷	۲۵۳۶/۵	۱۱۲۴/۵	۱۲۲۲/۸	–	۵۰۶۰۸/۳	۲۵۱۴/۵	–	۲۶۱۱/۴	۵۵۷۸۴	۲۴۸۹۲	۵۳۷۱۹	۱۸۰۰۲	۳۹۶۳۳
اردبیل	۵۲۲۳/۵	۳۹۳۹/۴	۴۵۵۰	۹۱۴۷	۲۶۲۹/۸	۱۲۶۷	–	۳۲۱۰/۳	۴۰۹۳۳	–	۳۳۹۳	۲۹۶۳	–	۳۶۷۷۰	۵۰۱۲۸	–	–
زنجان	۳۸۸۵	۳۲۲۶/۸	–	–	۳۵۵۳/۲	۶۵۰/۲	۱۰۱۱/۳	–	۳۷۵۱۱	–	–	۲۱۱۸/۵	۳۸۷۵۲/۵	۳۷۹۳۵	۳۷۵۰۲	۳۲۱۸۰	–
تهران	۴۱۱۵	۳۸۸۷/۹	–	–	۱۷۹۲/۲	–	–	۴۱۳۸	–	–	–	–	۴۴۷۰۲	۲۲۶۱۱	۴۶۸۸۸	۲۵۴۶۴	۵۵۱۷۶
اصفهان	۴۲۲۲/۳	۴۹۶۱/۵	۶۳۸۷/۷	۹۶۱۷	۲۸۲۲	۱۵۴۰	–	۴۹۵۳	۳۹۹۴۸	۲۹۱۳/۶	–	۳۱۶۲/۴	۵۸۸۱۳/۲	۲۸۷۵۴	۳۵۵۸۴	۳۳۲۲۳	۳۲۱۶۷
فارس	۴۵۴۳	۳۶۸۵/۸	۵۴۸۳	۱۰۵۸۹	۲۷۸۷/۳	۱۶۳۰/۷	۱۵۱۵/۲	۳۹۳۲/۴	۳۶۳۸۱/۵	۱۹۱۲/۴	–	۳۱۸۱	۶۲۵۳۹	۱۷۵۷۰	۶۸۲۵۰/۴	۲۵۱۷۴	۲۸۷۸۷
مرکزی	۴۴۰۹/۴	۳۸۲۷/۴	–	–	۲۷۶۱/۷	۹۵۷/۳	۱۵۲۵	۳۰۱۸/۲	۳۸۷۶۸	۱۷۵۸	–	۲۶۳۱/۲	۴۰۶۷۱	۳۵۶۵۹/۶	۳۵۵۱۹/۳	۲۷۶۷۴	۲۵۷۲۷
هرمزگان	۳۴۶۰/۵	۲۳۷۲/۹	–	۹۹۸۲	۲۱۷۸	–	–	–	–	–	–	–	۱۸۷۵۲	–	۲۸۳۱۸/۶	۲۱۸۳۲	۲۱۶۸۲
بوشهر	۲۶۷۵	۲۰۹۲/۳	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۱۴۶۹	۲۸۷۷۲/۷	–	۴۱۲۶۰	۲۴۶۱۸	۲۰۱۶۲
خوزستان	۳۷۱۹/۶	۲۹۷۰/۳	۴۶۸۸/۴	۸۴۲۴/۴	۲۴۶۹	–	–	–	۳۲۱۸۳	–	–	۱۹۲۳	۳۸۹۲۴	۳۴۰۴۷	۴۴۵۴۸	۲۶۴۵۱	۳۶۰۵۸/۳
یزد	۳۶۶۲	۳۳۱۴	۴۱۹۷	۱۰۸۳۵	۲۲۷۷	۱۵۰۶/۸	–	–	–	–	–	–	۳۴۹۱۰	۴۹۴۱۶	۴۱۲۷۲	–	۳۳۱۹۳
کرمان	۳۶۷۹/۶	۲۶۰۷	–	۱۱۲۶۱/۸	–	۱۳۱۸	۱۱۲۷	۲۸۱۴/۴	–	۱۸۲۰/۳	–	–	۴۲۵۹۶	۳۲۲۲۴/۳	۴۱۵۴۶/۸	۲۷۷۸۳	۳۵۸۵۲/۹
همدان	۴۲۱۱	۴۴۹۷/۸	–	۱۰۶۵۳/۳	۱۹۳۰/۷	۱۵۲۷/۴	۱۶۰۰	–	۳۴۲۹۳	۲۶۶۰/۸	–	۲۹۴۱/۵	–	۵۰۵۶۹/۷	۵۱۴۰۱/۴	۳۴۱۱۲	۳۹۲۶۱
خراسان رضوی	۳۶۹۸/۵	۳۴۵۹/۴	–	–	–	۱۰۳۷/۸	۹۸۳/۵	۲۸۶۱/۹	۳۵۴۷۱/۱	۱۶۷۶/۴	–	۲۶۸۲	۵۷۸۸۹/۹	۳۳۷۴۱/۷	۳۸۳۹۷/۶	۱۹۱۸۸	۳۴۶۶۹/۲
خراسان شمالی	۲۹۹۴/۷	۳۵۳۹/۶	–	–	–	۱۷۸۶	–	۲۹۳۸/۷	۲۸۶۱۳/۴	۱۴۰۷/۹	–	۱۸۳۷/۴	۵۷۴۹۴/۵	۲۵۹۳۹	۳۱۳۵۰/۳	–	۳۱۱۵۱/۵
خراسان جنوبی	۲۸۹۹/۷	۳۵۳۲/۸	–	–	–	–	۹۳۱/۲۵	۲۶۶۴/۵	۳۳۸۲۸/۷	۱۴۳۳/۷	–	–	۳۳۴۷۵/۶	–	–	–	۲۵۷۸۴/۳
سمنان	۳۷۱۶/۵	۳۹۹۸/۸	–	–	۱۸۳۶	۱۵۰۰	–	–	۳۷۷۲۳/۲	۱۷۶۹/۵	–	–	۳۶۷۳۷	۲۵۱۹۲	۳۴۸۱۶	–	۲۴۱۶۷
کردستان	۳۷۷۸	۲۹۰۵	–	۹۳۱۶/۲	۱۹۸۵/۲	۱۱۶۳	۸۱۳	–	۳۶۱۸۶	–	–	–	۲۲۰۲۸/۴	۴۲۷۰۳/۵	۲۳۵۱۰	۲۳۲۵۴	۲۶۱۱۲
مازندران	۴۵۳۷	۲۱۸۸/۵	۵۲۲۳/۴	–	۱۴۵۴	۱۰۷۵	–	–	–	–	۳۵۷۸	۲۹۰۸	۲۲۱۲۵	۱۵۲۱۶/۲	۴۳۲۱۴	۴۳۵۶۰	۳۸۱۱۹
گلستان	۳۵۸۳/۳	۲۶۸۰/۵	۵۱۰۵	۶۱۱۸	–	–	–	۲۵۷۵/۵	–	۲۴۶۸	۳۶۵۱	۲۷۱۸	۳۲۹۲۰	۲۳۱۹۲/۴	۳۵۳۳۰	۳۱۴۲۲	۳۲۲۸۹
گیلان	–	–	۵۱۸۲/۶	–	۱۴۸۵/۳	–	–	–	–	–	–	۱۴۴۷	۱۸۱۴۹	۱۸۳۴۱	–	۱۲۴۱۹	۳۳۱۶۲
لرستان	۳۶۴۰	۲۹۳۴/۶	۴۹۲۰	۱۷۵۵۷/۵	۳۲۴۹/۴	۹۵۴/۸	۱۰۱۴/۳	–	۲۸۴۲۲/۴	–	–	۳۱۱۸/۴	۲۷۲۷۸/۸	۳۰۰۹۹	۲۷۶۳۶/۶	۲۰۲۱۹	۳۸۵۱۹
چهارمحال	۳۳۱۸/۳	۳۲۶۸/۴	۵۶۶۷	–	۳۳۸۰	۱۵۴۸/۲	۲۵۶۱/۷	–	۳۶۱۶۰	–	–	–	–	۴۹۳۳۸/۵	–	–	–
کهگیلویه و بویراحمد	۳۹۹۴/۵	۲۴۱۹	۶۴۱۳	۱۲۷۵۸	۴۴۰۲	۹۷۵/۴	–	–	–	–	–	۳۷۲۶/۵	۴۳۶۶۵	–	۳۲۶۱۷/۳	۳۵۹۴۷	۳۹۳۶۷
کرمانشاه	۴۵۱۱/۸	۴۶۹۵/۹	–	۱۲۵۸۸/۶	–	۸۹۳/۲	۱۳۴۷/۸	–	۴۴۲۱۷	۲۲۵۴/۸	–	۲۷۳۸/۱	–	–	۳۶۴۴۷/۶	۲۳۴۴۸	۴۱۳۱۸
قم	۳۸۱۹/۳	۳۷۱۳	–	–	–	–	–	۲۷۴۲	–	–	–	۲۶۱۸/۴	–	–	–	–	–
قزوین	۳۶۱۶/۳	۳۸۰۷/۶	۴۶۰۹/۴	۱۶۰۰۰	۲۴۱۰/۳	۱۱۸۳	–	۲۹۸۴	۴۲۷۱۱	۲۰۱۷	–	۲۷۱۲/۸	۳۳۲۶۰	۳۷۱۳۶	۴۵۶۲۶	۲۲۹۶۵	۳۹۶۰۲
سیستان و بلوچستان	۲۹۵۶/۲	۲۲۲۸/۳	۴۲۸۳/۵	۶۲۴۶/۵	–	–	–	–	–	–	–	–	۴۳۸۸۳	–	–	–	۲۶۴۳۳
ایلام	۲۸۲۷/۳	۲۵۱۶	۴۲۳۴	۸۹۱۰	–	–	–	–	–	–	–	۱۶۵۱/۳	۳۰۵۱۲	–	–	۲۴۳۷۵	۳۸۱۹۳
متوسط کل کشور	**۳۸۰۶**	**۳۳۰۰**	**۵۰۰۰**	**۹۷۲۰**	**۲۳۵۰**	**۱۲۰۰**	**۱۲۹۱**	**۳۱۷۸/۵**	**۳۷۶۵۷/۷**	**۱۹۵۴**	**۲۸۰۰**	**۲۳۶۸/۴**	**۳۸۳۸۲/۶**	**۲۹۸۹۹/۶**	**۳۷۹۰۰**	**۲۴۷۵۸**	**۳۳۱۰۷**
متوسط گروه			**۵۴۵۶/۵**			**۱۶۱۳/۷**				**۹۵۹۱/۷**					**۳۲۸۰۹/۴**		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳. برآورد درصد تغییرات عملکرد محصولات زراعی آبی استان‌های مختلف کشور در افق ۱۴۰۴ نسبت به سال پایه (درصد)

استان	غلات				حبوبات			نباتات صنعتی				سبزی و صیفی جات				
	گندم	جو	برنج	ذرت	لوبیا	عدس	نخود	پنبه	چغندرقند	آفتابگردان	سویا	کلزا	پیاز	سیب زمینی	گوجه-	خیار	هندوانه
آذربایجان شرقی	۴۹/۴	۶۴/۴	۳۴/۷	–	۶۱/۴	۱۲/۴	۴۹/۸	۱۴/۹	–	۳۹/۳	۱۵/۵	۳۲/۶	۳۲/۵	۲۶/۳	۲۸/۲	۰/۹	۴۰/۹
آذربایجان غربی	۴۷/۹	۶۶	–	۶۴/۶	۵۲/۸	۴۴/۵	۳۶/۹	–	۱۴/۲	۴۶	–	۲۵/۳	۳۹	۲۲/۹	۳۸/۳	۲/۸	۴۴
اردبیل	۲۹/۲	۲۳/۸	۲۹/۵	۶۱	۳۷/۹	۳۹/۸	–	۲۴/۸	۴/۸	–	۳۱/۸	۲۷/۵	–	۲۲/۴	۴۰/۹	–	–
زنجان	۴۱/۶	۳۳/۲	–	–	۳۵/۶	۲۷/۴	۶/۴	–	۲۵/۵	–	–	۵/۹	۴۵/۷	۵۰/۲	۵۳	–	–
تهران	۴۱/۲	۱۳/۹	–	–	-۵/۶	–	–	۲۲/۵	–	–	–	–	-۴/۱	۷/۵	۳۹/۷	-۸/۶	-۱۹/۹
اصفهان	۴۲	۱۰/۳	۱۴/۴	۳۳/۳	۱۸/۷	۳/۶	–	۴۳	۶/۳	۴۵/۱	–	۱۳/۴	۶/۶	۱۴/۱	-۰/۴	۶/۸	۱۴/۷
فارس	۳۶/۶	۵۱/۲	۱۸/۶	۲۹	۲۷/۵	۲۳/۷	۷/۱	۳۹/۶	۱۱/۸	۶۲/۸	–	۲۱	۳۱/۵	-۷/۴	۱۸	۳۱/۴	-۰/۷
مرکزی	۲۱/۷	۴۱/۷	–	–	۲۱/۲	-۱۳/۴	۱۲	۳۳/۱	۵/۵	۷/۳	–	۱۳/۷	۱۵/۷	۴۲/۲	۱۱/۶	–	–
هرمزگان	۳/۷	۲۲/۷	–	۴۳/۷	۳۵	–	–	–	–	–	–	–	۱۲/۴	–	۱۸/۵	۲۱/۴	۱۲/۶
بوشهر	۳۷/۹	۴۱/۳	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۱۳/۳	۲۷/۸	–	۱۱/۷	۲۳/۸	–
خوزستان	۴۸/۶	۷۵/۸	۴۱/۲	۵۱/۲	۴۲/۸	–	–	–	۵/۱	–	–	۴۴/۶	۳۱/۸	۴۴/۷	۳۸	۲۴	۱۸/۱
یزد	۲۳/۴	۱۰/۹	۱۳/۲	۳۱/۲	۴۰/۵	۲۶/۸	–	–	–	–	–	–	-۳۳/۶	۴۹/۸	۳۸/۵	–	۲۷/۳
کرمان	۴۲/۵	۳۳/۴	–	۴۱/۵	–	۳۰/۶	-۲/۶	۲۷/۹	–	۴۷/۸	–	–	-۰/۶	۵۱/۴	۲۱/۵	۴۱/۱	۱۹/۵
همدان	۳۳/۶	۲۷/۵	–	۴۳/۳	۲۱	۲۸/۵	۲۳/۵	–	۴/۶	۳۳	–	۲۰/۳	–	۴۴	۳۱/۹	۱۲/۵	۲/۹
خراسان رضوی	۵۱/۱	۳۶/۹	–	–	–	¼	۲۶/۹	۲۹/۸	۹/۸	۱۸/۲	–	۱۹/۹	۳۲/۷	۳۲/۵	۴/۲	-۵/۷	۳۹/۷
خراسان شمالی	۴۵/۶	۲۵/۶	–	–	–	-۶۲/۷	–	۱۹/۲	۱۲/۴	۶۵/۸	–	۳۱/۷	۳۳	۴۶/۸	۵/۲	–	۴۶/۳
خراسان جنوبی	۳۹/۹	۲۲/۲	–	–	–	–	-۲۲/۶	۲۱/۶	۲۳/۹	۲۲	–	–	۷۴/۲	–	–	–	۶۱/۹
سمنان	۳۰/۸	۲۳/۵	–	–	۶۰/۵	۱۵/۷	–	–	۱۰/۲	۳۴/۳	–	–	۶۶/۵	۱۷/۹	۱۸	–	۸/۴
کردستان	۳۷/۳	-۰/۱	–	۱۵/۵	۵۰/۵	۶۵/۷	۱/۹	–	-۲	–	–	–	-۷/۱	۴۲/۹	۴۱/۴	۲۰/۴	۱۳/۱
مازندران	۲۱/۲	-۳/۵	۱۲/۹	–	-۷/۲	۴/۹	–	–	–	–	۳۲/۳	۲۶/۷	۱۳/۸	۳۶/۶	۹/۷	۴۹	۲۴/۸
گلستان	۳۳/۶	-۵/۱	۲۰	۱۷/۲	–	–	–	۲۳/۷	–	۳۸/۸	۳۲/۸	۲۴	۱۲/۳	۱۶	۱۶	۲۵/۵	۲۹
گیلان	–	–	۱۵/۵	–	-۲/۶	–	–	–	–	–	–	۲۱/۶	۶۷/۴	۲۷/۴	–	۳۳/۱	۲۶/۷
لرستان	۳۷/۵	۱۲/۹	۱۷/۴	۴۸/۹	۲۹/۲	۳۲/۷	۲۳/۵	–	-۱۷/۴	–	–	۶/۷	-۱۳/۷	۲۷/۹	۱۰/۳	۵/۳	۱۰/۵
چهارمحال	۱۴/۶	۲/۹	۹/۹	–	۲۵/۵	۱۳/۱	۳۶/۹	–	۱۹/۷	–	–	–	–	۵۹	–	–	–
کهگیلویه و بویراحمد	۵۰/۴	۲۴/۲	۲۷/۷	۶۱/۴	۵۱/۸	-۱۳/۹	–	–	–	–	–	۳۵/۳	۵۰/۴	–	۲۶/۲	۱۰/۶	۱۰/۹
کرمانشاه	۲۰/۹	۲/۸	–	۴۶/۵	–	۵/۱	۴/۷	–	۱۳/۱	۱۳/۵	–	۱۴/۴	–	–	۲۵/۵	۲۶/۵	۱/۴
قم	۱۳	۲۱/۶	–	–	–	–	–	۱۶/۱	–	–	–	۶/۱	–	–	–	–	–
قزوین	۲۹/۹	۱۸/۸	۴/۵	۴۳/۳	۵۶	۳۶/۸	–	۱۰/۷	۹/۲	۲۱/۱	–	-۳	۴۲/۵	۵۶/۹	۲۱/۸	۲۴/۱	۲۵/۴
سیستان و بلوچستان	۳۷/۷	۱۸	۳۷	۴۹/۹	–	–	–	–	–	–	–	–	۶۷	–	–	–	۱۸/۱
ایلام	۳۸/۳	۲۶/۶	۹/۴	۵۱/۳	–	–	–	–	–	–	–	۴۱/۹	-۱۱/۶	–	–	۲۳/۹	۲/۷
متوسط کل کشور	۳۴/۵	۲۵/۶	۲۳/۳	۴۱/۴	۳۴/۷	۱۹	۱۱/۸	۲۴/۵	۹/۸	۱۶/۲	۲۹/۸	۲۱/۳	۲۵/۲	۳۲/۶	۲۳/۴	۱۴/۳	۱۸/۴
متوسط گروه محصولی	۳۱/۲				۲۱/۸				۲۰/۳						۲۲/۸		

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴. تغییرات موجودی منابع آب و سطوح قابل کشت در افق ۱۴۰۴

استان	موجودی منابع آب			موجودی سطح زیر کشت	
	میزان توسعهٔ برنامه‌ریزی شده (میلیون متر مکعب)	موجودی در سال افق (میلیون متر مکعب)	درصد تغییرات نسبت به سال پایه	میزان توسعهٔ برنامه‌ریزی‌شده (هزار هکتار)	موجودی در سال افق (هزار هکتار)	درصد تغییرات نسبت به سال پایه
آذربایجان شرقی	۱۲۱۰/۲	۳۷۹۳/۵	٤٦/۸	۱۱۲/٦	٥٤۳	۲٥/۲
آذربایجان غربی	۱۰۷۲/۳	۳۹۲۳/٦	۳۷/٦	۱۸۱/٤	٤۷٦/۳	٦۱/٥
اردبیل	۲۰٤/۸	۲۱۱٤/۸	۱۰/۷	٤۳/۲	٤۲٦/۹	۱۱/۳
زنجان	٥۷۰/۱	۲۰۷۸/٤	۳۷/۸	۱۲٤	٦۹۰/۹	۲۱/۹
تهران	٤٥٤/۳	۲٦٥۲/٥	۲۰/۷	۲۰/۷	۱۲۷/٤	۱۹/٤
اصفهان	٤٥۰/٦	٤٤٦٤/٥	۱۱/۲	٥۱/۹	۲٦۳	۲٤/٦
فارس	۱۲۷٦/۸	۸۸۸٥/٥	۱٦/۸	۱۳۹/۹	۸۰۲/۳	۲۱/۱
مرکزی	۸۳/۱	۲٤۱۸	۳/٦	٦/٥	۳۱۲/۱	۲/۱
هرمزگان	۳۷۹/۳	۱۱۹۲/۸	٤٦/٦	۲۱/۳	۷۸/۱	۳۷/٦
بوشهر	٥	۳۷۱/۳	۱/٤	٤/٥	۲۱۹/۲	۲/۱
خوزستان	٦٤۰/۱	۷٥۸۸/۱	۹/۲	۱۱۰/٦	٦۸٦/۷	۱۹/۲
یزد	۱۸/٦	۱۰٥۱/٥	۱/۸	۳/۳	٤۱/٥	۸/۷
کرمان	۲۲۸	٥۳٤۸/۷	٤/٥	۱۷/۱	۲۲۲/٦	۸/۸
همدان	۱۰۲/٤	۳۲٥٦/۸	۳/۲	۳۸/٥	٥۷۱	۷/۲
خراسان رضوی	۸٦/۲	٥٦۸۸/۷	۱/٥	۱٤/٦	٥٥٦/۱	۲/۷
خراسان شمالی	۳۱/٦	۱۰٦۲/۳	۳/۱	٤/٤	۲۳۸/٦	۱/۹
خراسان جنوبی	۲۲/۷	۱۸۲۲/٤	۱/۳	۲/۱	۹۳/٤	۲/۳
سمنان	۲٤/۲	۱۰٦۸/۱	۲/۳	٦/٦	۹۲/۸	۷/٦
کردستان	٥۲۰/۳	۲۰٦۷/۷	۳۳/٦	۹۸/٦	٦٥٥/٤	۱۷/۷
مازندران	۱۱٤۰/۲	٤٤٤۳/٦	۳٤/٥	۸۹/۹	٤٤۲/٦	۲٥/٥
گلستان	۲٥٥/٥	۲۹۸۷/۱	۹/٤	٥۰/۱	٦۲۳/۸	۸/۷
گیلان	۳٥۱	۲۷٥۲/۲	۱٤/٦	٤۸/۹	۲٥۲/۲	۲٤
لرستان	۸۹۲/۹	۲۷٦۳/۳	٤۷/۷	۱۲٥/۹	٤٥٥/۲	۳۸/۳
چهارمحال	٥۲٤/۱	۱٦۸۳	٤٥/۲	۱۷۳/۸	۲٦٥/۸	۱۸۹
کهگیلویه‌وبویراحمد	۲٦۱/٦	٦۸٥/٦	٦۱/۷	۸۱/۹	۱۹۳/٤	۷۳/٥
کرمانشاه	۲۳٦/۸	۱۸۷۳/٦	۱٤/٥	٤۸/۳	۷۳۰/۹	۷/۱
قم	۳۰/۳	٥٥۹/٦	٥/۷	۱/۷	۳۸/۷	٤/۷
قزوین	۱٤۰/٦	۲٤۰۹/٥	٦/۲	۳۹	۲۰۸/۲	۲۳/۱
سیستان‌وبلوچستان	۱۲۲/۸	۲۰۲٤/۱	٦/٥	۹/۱	۹٥/۸	۱۰/٦
ایلام	۱٦٦/٦	۷٥٥/٦	۲۸/۳	۲۹/۹	۱۰٤	۳۱/٥
متوسط کل کشور	**۱۱٥۰۳**	**۸۳۷۸٦/۸**	**۱٥/۹**	۱٦۹٦/٤	۱۰٥۰۷/۸	۱۹/۲

مأخذ: Iran Water Resources Co.

درصد کاهش همراه بوده است.[1] این امر نشان می‌دهد درصورت نداشتن سیاستگذاری مناسب برای توسعهٔ کشت و افزایش عملکرد این محصولات، تولید آن‌ها در آینده با مشکل مواجه می‌شود. درنهایت، پیش‌بینی می‌شود تولید کل حبوبات سبزی و صیفی‌جات به‌ترتیب به ۸۴۴/۴ و ۱۵۰۶۴/۱ هزار تن در سال ۱۴۰۴ افزایش یابد که ۶۷/۲ و ۲/۵۱ درصد افزایش را نسبت به سال پایه نشان می‌دهد.

با مقایسهٔ مقادیر پیش‌بینی‌شدهٔ تولید محصولات بررسی‌شده و میزان مصرف پیش‌بینی‌شده برای آن‌ها در سال ۱۴۰۴، می‌توان به برآوردی از میزان کمبود یا مازاد عرضهٔ هریک از محصولات در این سال دست یافت. جدول ۷ مقدار کل تقاضای خوراکی برآوردشده را برای سال ۱۴۰۴ نشان می‌دهد که بر اساس متوسط مصرف سرانهٔ هریک از محصولات (مطابق آمار ارائه‌شده توسط مرکز آمار ایران) و تعداد جمعیت کشور تا سال ۱۴۰۴ (مطابق آمار مرکز مطالعات و پژوهش‌های جمعیتی) محاسبه شد. مقایسهٔ این

۱. وزارت جهاد کشاورزی، آمارنامهٔ سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۸۷

Archive of SID

www.SID.ir

مقادیر نشان می‌دهد برای تأمین تقاضای خوراک در این سال، بخش زراعت باید عرضه‌کنندهٔ ۱۴/۹۷ میلیون تن گندم، ۰/۶۸۴ میلیون تن حبوبات، ۲/۹۹ میلیون تن سیب‌زمینی، ۱/۱۷ میلیون تن پیاز، ۳/۹۷ میلیون تن برنج، ۲/۷۹ میلیون تن انواع دانه‌های روغنی و ۵/۵ میلیون تن چغندر قند باشد. دسترسی به این اهداف، همان‌گونه که در ستون آخر این جدول مشاهده می‌شود، درمورد محصولات گندم، سیب‌زمینی، پیاز و حبوبات امکان‌پذیر و در زمینهٔ دانه‌های روغنی، برنج و چغندر قند با محدودیت روبه‌رو می‌شود؛ بنابراین پیش‌بینی می‌شود ادامهٔ وضعیت کنونی در رشد تولید، وارداتی در حدود ۲/۴۵ میلیون تن چغندر قند (یا معادل آن ۳۵۰ هزار تن قند و شکر) را فقط برای رفع کمبودها در بخش مصرف مستقیم این محصول ایجاب می‌کند. همچنین، پیش‌بینی می‌شود به‌ترتیب ۲/۲ و ۱/۴۹ میلیون تن کمبود عرضهٔ دانه‌های روغنی و برنج در این سال در داخل کشور باشد که باید از محل واردات تأمین شود.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، با توسعهٔ ارائهٔ الگویی برای پیش‌بینی مقادیر آیندهٔ عرضهٔ محصولات زراعی در کشور که امکانات و محدودیت‌های تولیدی هریک از استان‌های کشور نیز در آن لحاظ شد، تولید هفده نوع محصول زراعی تا زمان سند چشم‌انداز (سال ۱۴۰۴) پیش‌بینی شد. به این منظور، در ابتدا، الگوی فعلی کشت هریک از استان‌های کشور با به‌کارگیری رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP) مدل‌سازی شد که در آن از یک تابع هزینهٔ مرزی در برآورد توابع هزینهٔ تولید هریک از استان‌ها استفاده می‌شود. سپس واکنش تولید در نتیجهٔ تعدیل‌ها در پارامترهای الگو برای افق ۱۴۰۴ بررسی شد.

نتایج نشان داد در فاصلهٔ سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۴۰۴، میزان تولید کل محصولات زراعی از ۳۶/۱۷ میلیون تن در سال پایه به ۴۵/۵ میلیون تن در سال ۱۴۰۴ می‌رسد که رشد ۲۵/۸ درصدی را نشان می‌دهد. غلات (گندم، جو، برنج و ذرت) و حبوبات (عدس، نخود و لوبیا) در مقایسه با سایر محصولات رشد تولیدی بیشتری دارند و پیش‌بینی می‌شود مجموع تولید غلات در کشور با ۷۶/۱ درصد رشد نسبت به سال پایه به ۲۵۷۵۲/۴ هزار تن در این سال برسد. مجموع تولیدات حبوبات نیز در این سال ۸۴۴/۴ هزار تن پیش‌بینی می‌شود که ۶۷/۲ درصد افزایش را نسبت به سال پایه نشان می‌دهد. نتایج همچنین تولید ۳۸۸۳/۷ هزار تن انواع نباتات صنعتی و ۱۵۰۶۴/۱ هزار تن سبزی و صیفی‌جات را برای سال ۱۴۰۴ پیش‌بینی می‌کند. مقایسهٔ مقادیر پیش‌بینی‌شدهٔ عرضهٔ محصولات با برآوردهای تقاضا در این سال نشان می‌دهد با ادامهٔ رشد کنونی تولید محصولات زراعی در کشور، خودکفایی در تولید گندم و حبوبات قابل حصول است، به گونه‌ای که ضریب خودکفایی گندم برای این سال ۱/۰۷ و برای حبوبات ۱/۲۳ پیش‌بینی می‌شود. بااین‌حال، تولید برنج در کشور پاسخگوی رشد تقاضا برای این محصول نیست و پیش‌بینی می‌شود ادامهٔ وضع موجود در تولید این محصول، به تشدید واردات آن در سال ۱۴۰۴ بینجامد، به این ترتیب که در مقایسه با وضعیت کنونی واردات برنج (۱/۲۹ میلیون تن در سال ۱۳۸۹)، میزان واردات برنج در این سال به ۱/۴۹ میلیون تن می‌رسد. از این‌رو، سیاستگذاری مناسب برای توسعهٔ کشت و افزایش عملکرد این محصول توصیه می‌شود.

مطابق برآوردهای صورت‌گرفته، سطح تولید سیب‌زمینی و پیاز در این افق به‌ترتیب ۴/۰۸ و ۱/۸۴ میلیون تن است که پاسخگوی ۲/۹۹ و ۱/۱۷ میلیون تن تقاضای داخلی برای آن‌ها در سال ۱۴۰۴ است و پیش‌بینی می‌شود پتانسیل صادراتی به میزان ۱/۰۹ میلیون تن سیب‌زمینی و ۶۷۰ هزار تن پیاز در کشور در این سال به‌وجود آید. با توجه به صادرات کنونی ۴۵۰ هزار تن سیب‌زمینی و ۲۷۰ هزار تن پیاز در کشور (براساس آمار سال ۱۳۸۹ گمرک کشور)، برنامه‌ریزی در راستای توسعهٔ ظرفیت نگهداری این محصولات به‌منظور متناسب‌ساختن آن با میزان تولید در سال افق ضروری است و توصیه می‌شود. تولید دانه‌های روغنی در سال افق ۵۸۵ هزار تن پیش‌بینی می‌شود. در این گروه، پیش‌بینی می‌شود تولید سویا و آفتابگردان به‌ترتیب با ۷/۴ و ۵/۷ درصد کاهش نسبت به سال پایه به ۱۹۹/۹ و ۶۶/۳ هزار تن در سال افق برسد. تولید کلزا نیز فقط ۹/۴ درصد افزایش نسبت به سال پایه دارد. این میزان تولید در حالی است که برآوردهای انجام گرفته بیان می‌کند برای تأمین تقاضا در این سال، ۲/۷۹ میلیون تن دانه‌های روغنی مورد نیاز است. براین‌اساس، تنها ۲۱ درصد از نیاز خوراکی کشور به دانه‌های روغنی، می‌تواند از محل تولید داخل تأمین شود. به‌همین‌ترتیب، مجموع تولید چغندر ۳/۰۵ میلیون تن در سال ۱۴۰۴ پیش‌بینی می‌شود، درحالی‌که برای برآورد مجموع تقاضای قند و شکر در کشور (برحسب معادل چغندری)، وارداتی در حدود ۲/۴۵ میلیون تن چغندر قند- که معادل ۳۵۰ هزار تن شکر است- برای

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵. برآورد تولید کل محصولات زراعی استان‌های مختلف کشور در افق ۱۴۰۴ (هزار تن)

استان	غلات				حبوبات			نباتات صنعتی				سبزی و صیفی‌جات				تولید کل
	گندم	جو	برنج	ذرت	لوبیا	عدس	نخود	پنبه	چغندرقند	آفتابگردان	سویا	کلزا	پیاز	سیب	گوجه-	خیار	هندوانه	
آذربایجان شرقی	۹۶۹/۶	۱۶۱/۷	۲/۱	–	۳۲/۸	۱/۵۳	۲۴/۴۸	۱۲/۵۸	–	۵/۷	–	–	۳۲۱/۵	۱۸۵/۶	۳۶۵/۸	۲۴/۱	۱۸/۴۷	۲۱۲۶
آذربایجان غربی	۱۱۵۲/۶	۱۶۲	–	–	۲۹/۷۴	۶/۴۴	۲۲/۳	–	۷۴۸/۸	۲/۰۷	–	۲/۸۲	۱۰۷/۷	–	۹۷/۹	۱۱/۷	۲۳/۲	۲۳۶۷/۴
اردبیل	۸۳۴/۲	۲۰۳/۲	۵/۴۷	۱۰/۷	۰/۵۸۵	۲۶/۳۲	–	۳/۲	–	–	–	۶/۶۳	–	۵۰۶/۰۴	۹۳/۲	–	–	۱۶۸۹/۵
زنجان	۳۹۶/۴	۳۰۸/۱۴	–	–	۷۲/۱۷	۹/۲۶	۲۰/۹	–	۱۴۹/۸	–	–	۱۱/۱	۵۹/۶	۲۱۹/۲	۱۴۵/۶	–	–	۱۳۹۲/۴
تهران	۳۸۳/۱	۱۱۹/۸	–	–	–	–	–	۱۹/۴	–	–	–	–	۴/۲۵	۴۰/۱۱	۱۷۸/۸	۱۴/۶	۱۲/۵	۷۷۲/۷
اصفهان	۵۱۰/۹	۴۷۹/۶	۲۹/۴۴	۵/۱	۷/۶۷	۰/۶۶۱	–	۱۹/۶	۴۲/۷	۰/۸۲	–	–	۲۷۷/۱	۳۸۶/۶	۴۰	۶۲/۳۸	–	۱۸۶۲/۶
فارس	۲۳۰۲/۷	۳۶۸/۹	۹۴/۱	۶۱۶/۵	۶۶/۴	۴/۹۳	۶/۴۳	۳۴/۱	۲۰۸/۲	۸/۶	–	۳۵/۶	۲۵۳/۱	۹۹/۶	۱۰۸۶/۱	۲۶۰/۱	۲۵۶/۸	۵۷۰۹
مرکزی	۵۷۲/۸	۷۰/۸	–	–	۵۶/۱	۶۰/۹	–	۲/۶	۹۳/۵	۱۱/۹	–	–	–	۱۹۰/۴	–	–	–	۱۰۵۹
هرمزگان	۲۴۰/۳	۰/۰۳	–	۱۲/۹۶	۳/۰۲	–	–	–	–	–	–	–	۸۷/۲	–	۳۳۵/۴	۱۲۷/۸	۱۴۰/۴	۹۴۷
بوشهر	۹۲/۳	۷۳/۹	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۵۱۶/۱۷	–	–	۷۵۲/۴
خوزستان	۱۷۲۲/۶	۹۴/۵	۷۸/۷	۱۰۷	۱۶/۶	–	–	–	۲/۵	۲/۱۱	–	۱۲/۹۱	۱۱۲/۳	۸۴/۰۳	۱۵۰/۶	۴۶/۴	۳۷۵/۰۲	۲۸۰۵/۳
یزد	۹۱/۹۶	۴۴/۶	۰/۵	۱۰/۳	۱/۱۱	۰/۱۸۳	–	–	–	–	–	–	۵/۸	۳۸/۹	–	–	–	۱۹۳/۴
کرمان	۵۸۵/۹	–	–	۱۶۶/۸	–	۱/۴۵	۰/۶۳۶	–	–	۱۲/۲۷	–	–	۱۱۰/۱	۳۸۹/۶۴	۴۷۰/۹	۴۱۶/۵	۶۲۵/۱	۲۷۷۹/۶
همدان	۵۴۲/۳	۵۱۱	–	۳۵/۳۴	–	۱۷/۳۲	۱۳/۱۶	–	۱۰۰/۲	۲/۳۶	–	۱۰/۵۶	–	۸۹۳/۸	۲۲۰/۷	۱۱۷/۶	۲۲۴/۵	۲۶۸۸/۸
خراسان رضوی	۷۸۹/۳	۴۴۶/۵	–	–	–	–	۱۰/۴	۹۳/۴	۹۶۰/۶	–	–	۶/۳	۱۲۳/۲	۱۹۲/۵	۴۷۶/۲	۱۵/۱	۲۹۶/۵	۳۴۱۰/۲
خراسان شمالی	۱۸۰/۶	۲۴۲/۶	–	–	–	۱/۸۸	–	۱۳/۷۳	۲۱/۷	–	–	–	۱۸۴/۶	۲۷/۴	۵۲/۴	–	–	۷۲۴/۹
خراسان جنوبی	۶۲/۲	۲۲۰	–	–	–	–	۰/۲۷۴	۱۵/۰۷	۲۵/۳	–	–	–	–	–	–	–	–	۳۲۲/۸
سمنان	۱۴۵/۵	۱۵۸/۵	–	–	–	۰/۴۸۴	–	–	۸۳	۰/۶۵	–	–	۴۶/۷	۹۱/۲	–	–	۳۴/۵	۵۶۰/۵
کردستان	۶۰۴/۸	۲۱۴/۵	–	–	–	۳۱/۱	۲۵/۹	–	۱۲۰/۱	۳/۳۴	–	–	–	۵۰۱	–	۱۹/۴	–	۱۵۲۰
مازندران	۲۹۱/۶	۱۴۳/۲	۱۱۲۷	–	۱/۸۱	۰/۷۳۸	–	–	–	–	۴۰/۸۷	۷۷	–	–	۱۲۰/۵	۲۸/۸	۶۳/۰۴	۱۸۹۴/۷
گلستان	۱۰۰۶/۲	۲۴۱/۲	۱۹۶/۹	–	–	–	–	۲۵/۴	–	۱۴/۵	۱۵۹/۱۳	۶۹/۵۴	–	–	۱۴۶/۴	۶۳/۸	۹۵/۲	۲۰۱۸/۳
گیلان	–	۱۷/۶	۸۶۵/۳۶	–	۴۶/۵	–	–	–	–	۲/۱	–	–	۳۵/۶۵	۸۹/۶۵	–	۲۹/۵	۱۴۹/۵	۱۲۳۵/۹
لرستان	۶۷۵/۱	۱۷۷/۱	–	۱۷۳/۱	۷۰/۴	۱/۶۷	۲۴/۱۱	–	۱۰۷/۱	–	–	۳۶/۸	–	–	–	۱۰۲/۷	۱۵/۵	۱۳۸۳/۶
چهارمحال	۳۷۱/۶	۱۷۰/۲	۱۲/۵	–	۳۲/۸	۳/۱۴	۲/۲۶	–	–	–	–	–	–	۱۳۲/۵	–	–	–	۷۲۵/۱
کهگیلویه‌وبویراحمد	۲۴۸/۳	۱۱۱/۳	۳۰/۷	–	–	۱/۶۶	–	–	–	–	–	۴۳/۹	–	–	۸۳/۵	–	–	۴۳۹/۵
کرمانشاه	۴۹۳/۶	۴۲۳/۹	–	۳۶۸/۸	–	۳/۰۵۶	۸۰/۹	–	۳۲۶/۵	–	–	۵/۶۸	–	–	۶۷/۴	۳۶/۲	۳/۶	۱۸۰۹/۷
قم	۳۸/۲	۱۰۱/۴	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۱۳۹/۵
قزوین	۳۳۵/۸	۲۳۶/۹	–	۱۴۸/۵	–	۲/۱	–	–	۶۲/۳	–	–	–	–	۱۰/۳۹۸	۲۵۳/۹	۵/۲	۱۵/۲	۱۰۷۰/۴
سیستان‌وبلوچستان	۲۷۸/۷	–	۵/۱	۶	–	–	–	–	–	–	–	–	۹۰/۱۸	–	–	–	۲۵۷/۵	۶۳۸/۵
ایلام	۱۶۶/۱	۰/۹۷	۱۱/۵	۴۱/۹	–	–	–	–	–	–	–	–	۲۱/۹۷	–	–	۱۶۷/۱۱	۹۶	۵۰۵/۶
متوسط کل کشور	**۱۶۱۰۳/۴**	**۵۵۰۲/۳**	**۲۴۵۹/۵**	**۱۷۰۳/۱**	**۴۳۷/۹**	**۱۷۴/۶**	**۲۳۱/۸**	**۲۴۶/۱۵**	**۳۰۵۲/۳**	**۶۶/۳۶**	**۱۹۹/۹**	**۳۱۸/۹**	**۱۸۴۲/۱**	**۴۰۷۸/۵**	**۴۸۹۱/۴**	**۱۵۴۹/۹**	**۲۷۰۲/۵۶**	**۴۵۵۴۴/۷**
متوسط گروه			**۲۵۷۵۲/۴**			**۸۴۴/۵**				**۳۸۸۳/۷**					**۱۵۰۶۴/۱**			

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶. برآورد درصد تغییرات تولید محصولات زراعی در استان‌های مختلف کشور در افق ۱۴۰۴ نسبت به سال پایه (درصد)

استان	غلات				حبوبات			نباتات صنعتی				سبزی و صیفی‌جات				تولید کل
	گندم	جو	برنج	ذرت	لوبیا	عدس	نخود	پنبه	چغندرقند	آفتابگردان	سویا	کلزا	پیاز	سیب زمینی	گوجه‌فرنگی	خیار	هندوانه	
آذربایجان شرقی	۱۹۴/۵	۹۶/۱	-۶۴/۷	-	۲۷۵/۸	-۸۶/۹	۸۰/۱	۹۳/۸	-	-۴۰/۲	-۱۰۰	-۱۰۰	۱۵/۸	-۳۴/۱	۲۴/۶	-۴۵/۱	-۳۰/۷	۵۱/۳
آذربایجان غربی	۲۶۸/۳	۲۸۷/۴	-	-۱۰۰	۱۹۳/۷	۳۳۹/۶	۵/۳	-	۷/۸	۶۲/۴	-	-۶	۳۰/۷	-۱۰۰	-۴۷	-۵۰/۷	-۴۶/۷	۵۶
اردبیل	۹۶/۷	۸۸	-۱۰	-۶۷/۵	-۸۴/۴	۷۳/۴	-۱۰۰	-۷۹/۶	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۴۱	-	۵/۲	۱۰۹/۸	-	-	۳۲/۴
زنجان	۸۵/۴	۱۲۸/۶	-	-	۲۰۱/۶	۴۴/۲۶	۲۳۰/۹	-	۳۸۸/۸	-	-	۵۰۷/۱	-۱۱	-۷	۲۰۵	-۱۰۰	-	۹۸/۹
تهران	۱۰۴/۱	-۱۳/۸	-	-	-۱۰۰	-	-	۱۳۲/۴	-	-	-	-۱۰۰	۴۳۶/۴	۰/۹	-۲۱/۳	-۷۱/۶	-۱۲/۵	۱۰/۳
اصفهان	۶۳/۶	۱۲۴/۶	-۶۰/۴	-۶۷/۴	۳۸/۹	۲۹/۲	-۱۰۰	۲۱/۳	۵/۷	-۶۴/۴	-	-۱۰۰	-۷	-۲۳/۳	-۳۱	۲۶/۷	-۱۰۰	۱۴/۳
فارس	۸۷/۳	۱۱۰/۶	-۲۰/۴	۱/۶	۸۸/۴	۱۱/۱	۱۶۴/۶	۴۰/۱	۳۰۳/۲	-۸/۶	-	۲۹/۶	-۱۳/۱	۲/۳	۴۳	۱۴۶/۸	۸۸/۲	۵۶/۷
مرکزی	۹۵/۴	-۵۲/۴	-	-	-۰/۴	۱۸۹/۹	-۱۰۰	۵۴/۶	۲۳۵/۲	۲۱۸	-	-۱۰۰	-۱۰۰	-۳۷	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	۹/۴
هرمزگان	۲۶۵/۶	-۹۹/۳	-	-۸۰/۸	۱۸۸/۷	-	-	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-۳۸/۸	-	۸۰/۶	-۲۶	۴/۴	۲۵
بوشهر	۳۶/۹	۶۷/۴	-	-	-	-	-	-	-	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-۱۰۰	-	۸/۵	-۱۰۰	-۱۰۰	۶/۲
خوزستان	۵۸/۲	۱۵۷/۶	۵۸/۸	-۴۰/۲	۴۵۲/۶	-۱۰۰	-	-	۱۴۹/۵	-۲۸/۵	-	۸/۵	۴۰/۳	-۱۱/۳	۷۱/۲	۱۷/۴	۴۵	۱۴/۳
یزد	۱۷/۴	۱۴۶/۶	-۸۷/۵	-۶۸/۵	۲۳/۴	۱۰۲/۶	-۱۰۰	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-۷۴/۸	۳۲۹/۹	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۲/۵
کرمان	۲۰۲/۷	-۱۰۰	-	-۱۳/۸	-	۵۱/۴	-۶۹/۵	-۱۰۰	-	۸۰/۶	-	-۱۰۰	۱۳	۶۲	۴/۲	۱۷/۵	-۲/۲	۲۳/۴
همدان	۳۶/۴	۲۹۲	-	-۶۶/۹	-۱۰۰	۸۲۲/۸	۷۰/۷	-	۱۹۱/۲	-۱۵/۸	-	-۵۸/۹	-	۳۴/۱	۱۴۰/۵	-۹/۱	-۳۴/۱	۴۳/۳
خراسان رضوی	۴۹	۶۲/۵	-۱۰۰	-	-	-۱۰۰	۲۴۹/۴	-۱۷/۴	-۰/۴	-۱۰۰	-	-۳۴/۸	-۴/۲	۵۰/۶	-۱۸/۷	-۵۷/۶	-۲۱/۳	۹
خراسان شمالی	۳۶/۷	۱۸۰/۶	-۱۰۰	-	-	-۶۷/۷	-۱۰۰	-۴۴/۱	-۲۰/۷	-۱۰۰	-	-۱۰۰	۱۴۹/۲	۱۰۹/۴	-۵۲/۸	-	-۱۰۰	۵۳/۶
خراسان جنوبی	-۲۲/۴	۱۹۵/۷	-	-	-	-	-۳۳	-۵۷/۹	-۴۴/۳	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-۱۰۰	-	-	-	-۱۰۰	۱۰/۳
سمنان	۳۸/۸	۲۱۱/۵	-	-	-۱۰۰	-۸۴/۳	-۱۰۰	-۱۰۰	۳۵/۸	-۸۱/۱	-	-۱۰۰	۳۵۷/۷	۱	-۱۰۰	-	-۸/۵	۳۵
کردستان	۱۸۱	۳۷۹/۵	-	-۱۰۰	-۱۰۰	۴۵۲/۱	-۰/۷	-	۱۷۰/۵	۱۵۴/۶	-	-۱۰۰	-۱۰۰	۳۱/۸	-۱۰۰	-۴۹/۴	-۱۰۰	۸۲/۶
مازندران	۱۳۵/۶	۱۴۸/۷	۱۴/۳	-	۳۵/۴	۳۰۱/۶	-	-۱۰۰	-	-۱۰۰	۱۳/۵	۸/۳	-۱۰۰	-۱۰۰	۳۴/۸	۲۷۳/۲	۷۶/۴	۳۰/۵
گلستان	۷۱/۲	۱۵۹/۶	-۱۲/۹	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-۱۰۰	-۴/۴	-	۵/۵	-۲/۳	۴/۴	-۱۰۰	-۱۰۰	-۵۴/۳	۷۷/۸	-۱۶/۲	۱۲
گیلان	-۱۰۰	۱۴۰/۶	۷/۳۶	-	۲۳۲/۵	-۱۰۰	-	-	-	۷۰/۱	-	-۱۰۰	۳۹۰	۵۳۱/۶۵	-	۵۸۷/۵	۷۸/۵	۳۱/۸
لرستان	۱۹۳/۱	۲۱۰/۶	-۱۰۰	۱۷۳/۱	۱۶۳/۴	-۷۹/۴	۳۰/۶	-	۱۴۹/۱	-	-	۲۲۴/۸	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۰۰	-۳۳/۱	-۴۷/۵	۷۸/۷
چهارمحال	۳۰۲/۶	۲۵۴/۲	-۲۴/۶	-	۱۲۰/۸	۳۱/۱۴	۸۳/۷	-	-۱۰۰	-	-	-۱۰۰	-	-۱۹/۵	-	-	-	۱۰۲/۶
کهگیلویه‌وبویراحمد	۲۹۵/۳	۲۵۹/۳	۷۴/۷	-۱۰۰	-۱۰۰	۴۲/۹	-۱۰۰	-	-	-	-	۳۲۹/۴	-۱۰۰	-	-۸۴/۳	-۱۰۰	-۱۰۰	۱۱۲/۶
کرمانشاه	۶۲/۶	۳۵/۷	-	۹/۸	-	۳۸۴/۹	-۹/۳	-	۱۳۸/۵	-۱۰۰	-	-۴۸	-	-	-۵۶	۶۹/۲	-۶۷/۲	۲۵/۷
قم	۲۸/۲	۳۶/۴	-	-	-	-	-۱۰۰	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-	-	-	-	-	۲۰/۸
قزوین	۶۵/۸	۲۳۲/۵	-۱۰۰	۴۹/۵	-۱۰۰	-۶۹/۱	-۱۰۰	-۱۰۰	۶۳/۹	-۱۰۰	-	-۱۰۰	-۱۰۰	-۱۴/۳	-۲۳/۶	-۷۰/۲	-۶۳/۷	۲۵/۵
سیستان‌وبلوچستان	۱۳۱/۷	-۱۰۰	۵۴	-۶۱/۶	-	-	-	-	-	-۱۰۰	-	-۱۰۰	۵۰/۱۸	-	-	-	۱۷۸	۸۴/۱
ایلام	۸۰/۱	-۸۷/۸	۵۵/۵	۵۷/۹	-	-۱۰۰	-۱۰۰	-	-	-	-	-۱۰۰	۵۸۰/۹	-	-	۹۱/۹	-۴۷	۲۳/۳
متوسط کل کشور	**۹۶/۷**	**۱۴۶**	**۳/۸**	**-۷/۷**	**۹۴**	**۱۲۳**	**۱۶/۳**	**-۵/۲**	**۲۸**	**-۵/۷**	**-۷/۴**	**۹/۴**	**۱/۱**	**۱/۰۶**	**۱/۸**	**۶/۷**	**۱/۱**	**۳۶/۳**
متوسط گروه			**۷۶/۱**			**۶۷/۲**				**۲۰/۵**					**۲/۱۵**			

Archive of SID

www.SID.ir

رفع کمبودها در بخش مصرف مستقیم این محصول ضروری است. این امر نشان می‌دهد دستیابی به خودکفایی در تولید این محصولات با ادامهٔ سیاست‌های کنونی امکان‌پذیر نیست؛ بنابراین ضروری است با توجه با ارزبری بالای واردات این میزان محصولات در سال ۱۴۰۴، سرمایه‌گذاری در زمینهٔ افزایش تولید این محصولات صورت پذیرد.

جدول ۷. مقایسهٔ عرضه و تقاضای محصولات زراعی عمدهٔ کشور در افق ۱۴۰۴

نام محصول	مصرف سرانه (کیلوگرم)	تقاضای کل در افق ۱۴۰۴ (میلیون تن) *	عرضهٔ پیش‌بینی‌شده در سال ۱۴۰۴ (میلیون تن)	شکاف عرضه و تقاضا در سال ۱۴۰۴ (میلیون تن)	درصد خودکفایی
نان، بیسکویت و ماکارونی (معادل نیاز به گندم)	۱۷۵	۱۴/۹۷	۱۶/۱	۱/۱۳	۱/۰۷
برنج	۴۶/۴	۳/۹۷	۲/۴۷	−۱/۴۹	۰/۶۲
حبوبات	۸	۰/۶۸۴	۰/۸۴۴	۰/۱۶	۱/۲۳
سیب‌زمینی	۳۵	۲/۹۹	۴/۰۸	۱/۰۹	۱/۳۶
پیاز	۱۳/۷	۱/۱۷	۱/۸۴	۰/۶۷	۱/۵
روغن نباتی (معادل نیاز به دانه‌های روغنی)	۳۲/۷	۲/۷۹	۰/۵۸۵	−۲/۲	۰/۲۱
قند و شکر (معادل نیاز به چغندر قند)	۶۴/۳	۵/۵	۳/۰۵۲	−۲/۴۵	۰/۵۵

*** جمعیت کل کشور در سال ۱۴۰۴، ۸۵/۵ میلیون نفر درنظر گرفته شد.**

REFERENCES

Britz, W. (2004). *CAPRI modeling system documentation*. Common Agricultural Policy Regional Impact Analysis. Bonn.

Enders, W. (2004). *Applied econometric time series*. New York. Wiley

FAO. (1993). *The World food model -model specifications* ESC/M/93/1. Rome, Italy.

Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI). (2011). *World agricultural outlook database*. From http:// www . fapri . iastate . edu / tools / outlook . aspx

Freebairn, J.W. (1975). Forecasting for australian agriculture. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 19(3)

Heckelei, T. (1997). *Positive mathematical programming: review of the standard approach*, CAPRI-Working Paper 97-03, University of Bonn.

Helming, J.F.M. (2005). *A model of Dutch agriculture based on Positive Mathematical Programming with regional and environmental applications*. PhD thesis, Wageningen University.

Howitt, R.E. (1995). Positive mathematical programming. *American Journal of Agricultural Economics*, 77(2)

Koc, A.A, Darnell B. S, Frank F, and Fabiosa, J. (1998). *The Turkish agricultural policy analysis model*. Technical Report 98-TR 42, Center for agricultural and rural development, Iowa State University.

Jikun, H, Rozelle, S & Rosegrant, M.W. (1997). *China's food economy to the 21st century: Supply, demand, and trade.* 2020 Vision Discussion Paper No. 19. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.

OECD. (2011). *OECD-FAO Agricultural Outlook*. From http://stats.oecd.org/

Lampe, M. (1998). *The world agricultural trade simulation system* (*WATSIM*). Discussion Paper 98-05, Institute for Agricultural Policy, University of Bonn.

Ministry of Jahad-e-Keshavarzi. (2008). Production cost of agricultural crops, statistical database. (In Farsi)

Mohanty, S. Alexandratos, N & Bruinsma, J. (1998). *The long term food outlook for India.* Technical report 98. Center for agricultural and rural development, Iowa State University.

Paris, Q., & Howitt, R.E. (1998). An analysis of Ill-posed production problems using maximum entropy. *American Journal of Agricultural Economics*. 80(1)

Paris, Q., & Arfini, F. (2000). *Frontier cost*

Archive of SID

www.SID.ir

functions, self-selection, price risk, PMP and agenda 2000. Euro tools Working Papers Series, No. 20.

Rosegrant, M.W., & Meijer. S. (2002). *International model for policy analysis of agricultural commodities and trade (IMPACT)*, International Food Policy Research Institute, Washington, from http://www.ifpri.org/themes/impact/impact model.pdf.

Rosegrant, M.W, Agcaoili-Sombilla, M & Perez, N. (1995). *Global Food Projections to 2020*. Discussion Paper No. 5., IFPRI, Washington DC.

Statistical Center of Iran. (2008). Statistical yearbook, *Households' expenditure and revenues*, Statistical Center of Iran. (In Farsi)

Statistical Center of Iran. (2008). Statistical yearbook, S*ell price of agricultural products agricultural in rural regions of country*, Statistical Center of Iran. (In Farsi)

USDA. (1996): *Long Term Projections for International Agriculture to 2005*. ERS Staff Paper No. 9612, August. Washington, DC.

Wiborg, T. (1998). *KRAM - A sector model of danish agriculture, background and framework development*. Working paper 98-WP 193. CARD, Iowa State University, Ames, Iowa.

Archive of SID

www.SID.ir