



## تغییر اقلیم و چشم‌انداز خودکفایی گندم در ایران؛

### (تحلیل اثربخشی سیاست خرید تضمینی)

علیرضا علی‌پور، سید حبیب‌الله موسوی، صادق خلیلیان، سید ابوالقاسم مرتضوی<sup>۱</sup>

shamosavi@modares.ac.ir

#### چکیده

فراورده‌های خانواده گندم در حدود ۲۵ درصد از مواد غذایی در الگوی تغذیه مردم ایران را به خود اختصاص داده است. علاوه بر این، کشور ایران به دلیل قرار گرفتن در موقعیت حساس خاورمیانه همواره در معرض تهدیدات سیاسی و اقتصادی قرار داشته است. لذا، تاکنون برنامه‌ریزی‌های متعددی به منظور کاهش وابستگی و ارتقای میزان خودکفایی گندم در کشور در دستور کار سیاست‌گذاری قرار داشته است. با این وجود، تغییر اقلیم پدیده غالب در طول سالیان گذشته بوده است که انتظار می‌رود در سال‌های آتی خودکفایی گندم در کشور را با مخاطره همراه سازد. از این رو، در این مطالعه با طراحی یک مدل تعادل جزئی پویا به تحلیل اثربخشی سیاست خرید تضمینی گندم در مدیریت آثار تغییر اقلیم بر خودکفایی این محصول در ایران برای بازه زمانی ۱۴۰۴-۱۳۹۶ پرداخته شد. نتایج نشان داد که در چشم‌انداز ۱۴۰۴، در صورتی که قیمت تضمینی گندم برابر با تورم سالیانه افزایش یابد، شاخص خودکفایی در تولید گندم نیز علاوه بر افزایش، نوسان‌های معدودی خواهد داشت. لذا، بر اساس نتایج این مطالعه پیشنهاد شد که به منظور کنترل آثار تغییر اقلیم بر تولید و خودکفایی گندم در کشور، قیمت‌گذاری سالیانه گندم متناسب با افزایش تورم و نیز با توجه به تغییر پارامترهای بازار محصول جو تصویب و ابلاغ گردد.

طبقه‌بندی JEL: C02; Q18; Q54

واژه‌های کلیدی: خودکفایی گندم، تغییر اقلیم، مدل تعادل جزئی پویا، سیاست خرید تضمینی



## مقدمه

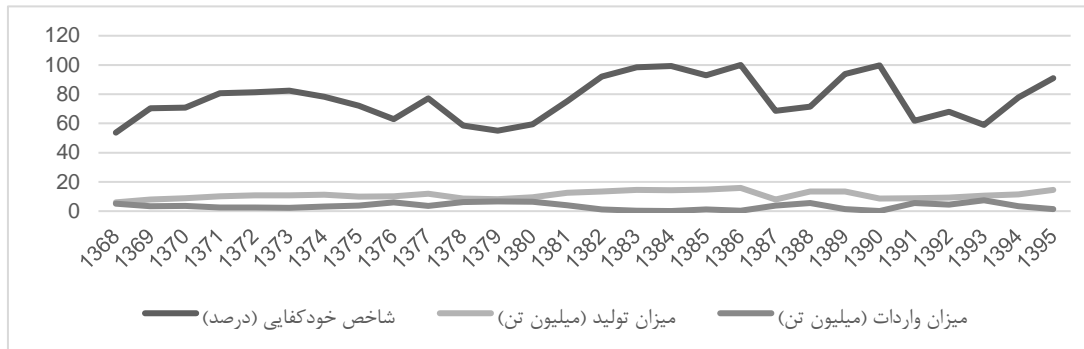
محصول گندم به دلایل متعدد از جمله سازگاری گسترده کشت با شرایط مختلف آب و هوایی، سهولت نسبی کاشت و تولید، امکان نگهداری طولانی مدت، ارزش غذایی بالا و قابلیت استفاده در تنوع و شکل‌های مختلف مصرفی همواره از جایگاه ویژه‌ای در تأمین امنیت غذایی مردم کشورهای مختلف برخوردار بوده است (احمدوند و نجف‌پور، ۱۳۸۹). بررسی سرانه مصرف مواد غذایی در کشور ایران نیز نشان می‌دهد که تولید و عرضه فراورده‌های خانواده گندم بیشترین سهم را در میان کالاهای اساسی در تأمین امنیت غذایی افراد جامعه به خود اختصاص داده است؛ بگونه‌ای که در حدود ۲۵ درصد مواد غذایی در الگوی تغذیه مردم ایران متشکل از محصولات مشتق شده از گندم است (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۹۲).

علاوه بر این، کشور ایران به دلیل قرار گرفتن در موقعیت حساس ژئوپلیتیک خاورمیانه همواره در معرض تهدیدات سیاسی و اقتصادی قرار داشته است. از این رو، خودکفایی در تولید گندم و دستیابی به پایداری در تولید این محصول استراتژیک همواره در زمره مهم‌ترین تأکیدات و مقررات وضع شده در کشور به شمار آمده است. بر این اساس، در قانون اساسی ج. ا. ا. دولت موظف به اتخاذ سیاست‌های راهبردی و تأمین امکانات برای تحقق اهداف مرتبط با خودکفایی در تولید گندم در کشور گردیده است (جولایی و جیران، ۱۳۸۷).

از این رو، با توجه به اهمیت تولید گندم در داخل کشور و همچنین به جهت اهمیت اتخاذ سیاست‌های مرتبط با آن از سوی دولت، تاکنون برنامه‌ریزی‌های متعددی به منظور ارتقای میزان خودکفایی گندم در کشور در دستور کار سیاست‌گذاری قرار داشته و سیاست‌های حمایتی<sup>۱</sup> متنوعی در این زمینه به کار گرفته شده است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۸). به طور حتم، اجرای این سیاست‌ها تأثیرات مهمی بر تولید و عرضه این محصول در کشور داشته است؛ با این وجود، بررسی آمارهای رسمی نشان می‌دهد که علی‌رغم تلاش‌های انجام گرفته، دستیابی به تولید و خودکفایی پایدار گندم همچنان دور از اطمینان کافی قرار دارد. در نمودار (۱) به بررسی روند تغییرات شاخص‌های تولید و خودکفایی گندم در کشور پرداخته شده است.

---

<sup>۱</sup>. Support Policies

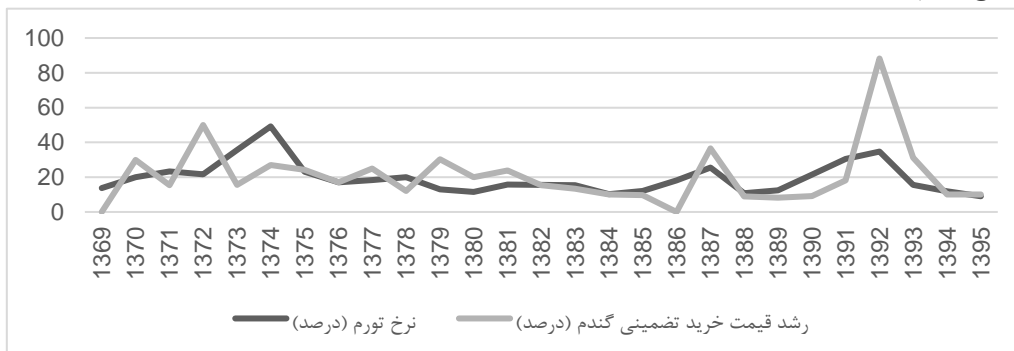


نمودار (۱) روند تغییرات شاخص‌های تولید و خودکفایی گندم در ایران

همانطور که مشاهده می‌شود، خودکفایی در تولید گندم در کشور در طول سالیان مختلف نوسان‌های قابل ملاحظه‌ای داشته است. بنابراین، با عنایت به آنکه شاخص خودکفایی با توجه به میزان خالص واردات و تولید گندم در داخل کشور محاسبه می‌شود، به نظر می‌رسد که نوسان‌های ایجاد شده در تولید و واردات گندم از مهم‌ترین دلایل پایه‌ای ایجاد نوسان در خودکفایی گندم در کشور محسوب می‌شود. در رابطه با نوسان‌های مرتبط با واردات گندم در کشور طبیعی است که عوامل مؤثر بر واردات این محصول بیشترین سهم را به خود اختصاص می‌دهند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به تغییرات نرخ ارز، تکانه‌های تجاری و سیاسی همانند نزاع‌های بین‌المللی و تحریم و نیز قیمت جهانی گندم اشاره نمود. لذا، با توجه به بروزنا بودن عمده عوامل اثرگذار بر واردات گندم در کشور، به نظر می‌رسد که مدیریت نوسان‌های مرتبط با واردات گندم امری نچندان ساده به نظر می‌رسد. از طرف دیگر، تغییر اقلیم و خشکسالی در کشور نیز از جمله مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر موجودی منابع آبی در بخش کشاورزی است که تولید گندم را همچون دیگر محصولات کشاورزی با بحران جدی مواجه نموده است. تغییر اقلیم باعث شده است که در تقسیم‌بندی صورت گرفته توسط سازمان ملل متحد، ایران در زمره کشورهای دارای کمیابی شدید منابع آبی قرار گیرد (مهدی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰). در این رابطه، بررسی آمارهای بانک جهانی نیز نشان می‌دهد که متوسط بارندگی در کشور با داشتن نوسان‌های قابل توجه از میزان ۲۳۷ میلیمتر در سال ۱۳۶۷ به میزان ۱۹۷ میلیمتر در سال ۱۳۹۴ کاهش یافته است. همچنین، متوسط دمای کشور نیز در این مدت افزایش یافته و نوسان‌های قابل توجهی داشته است. بنابراین، یکی از آثار طبیعی تغییر اقلیم آسیب‌های ایجاد شده در بخش کشاورزی است که باعث ایجاد نوسان در تولید انواع محصولات گیاهی می‌گردد (خالقی و همکاران، ۱۳۹۰).

لذا، با توجه به وابستگی تولید داخلی گندم به تغییر اقلیم و نوسان متغیرهای اقلیمی در کشور، مدیریت تغییر اقلیم و اثرگذاری آن بر عملکرد تولید گندم نیز امری نسبتاً دشوار محسوب می‌شود. در عین حال، به نظر می‌رسد که اتخاذ سیاست‌های حمایتی در زمینه تولید گندم در کشور بایستی با کارایی و اثربخشی بیشتر ایفای نقش نماید تا اثرگذاری تکانه‌های اقلیمی در این زمینه حداقل گردد و تأمین خودکفایی در تولید این محصول نیز بیش از پیش تقویت گردد. در این زمینه، به عنوان یکی از مهم‌ترین سیاست‌های حمایتی در زمینه تولید و خودکفایی محصول گندم و بر اساس

قانون تضمین خرید محصولات اساسی کشاورزی، دولت موظف است که به منظور حمایت از تولید گندم و ایجاد تعادل در نظام تولید، همه‌ساله خرید محصول گندم را تضمین نموده و قبل از آغاز فصل کاشت حداقل قیمت خرید تضمینی<sup>۱</sup> آن را اعلام و نسبت به خرید آن از طریق واحدهای ذیربط اقدام نماید. همچنین، بر اساس این قانون، دولت موظف است قیمت خرید تضمینی را به گونه‌ای تعیین نماید که میزان افزایش آن هیچگاه از نرخ تورم اعلام شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در آن سال کمتر نباشد (نوری، ۱۳۸۲). با این وجود، بررسی آمارهای بانک مرکزی نشان می‌دهد که پس از تصویب این قانون در سال ۱۳۶۸، در بسیاری از سال‌ها رشد قیمت تضمینی محصول گندم از میزان رشد سالیانه تورم در کشور کمتر بوده است. در نمودار (۲) به مقایسه نرخ رشد قیمت تضمینی گندم و نرخ تورم در کشور پرداخته شده است. مشاهده نمودار (۲) نشان می‌دهد در بسیاری از سال‌ها نرخ رشد قیمت تضمینی این محصول از نرخ تورم کمتر بوده است.



نمودار (۲) مقایسه میزان افزایش نرخ تورم و رشد قیمت خرید تضمینی گندم در ایران

این موضوع از این جهت دارای بیشترین اهمیت است که بر اساس نظریه‌های اقتصادی، تغییرات سطح زیر کشت گندم وابستگی قابل ملاحظه‌ای به قیمت عرضه این محصول دارد. در این رابطه، نظریه نرلاو<sup>۲</sup> (۱۹۵۶) بیان می‌دارد که سطح زیر کشت هر محصول بیش از هر چیز تابعی از قیمت عرضه آن است. بر اساس این نظریه، عرضه بالقوه هر محصول تابعی از میزان قیمت احتمالی آن محصول در آن سال است که در نهایت منجر به اختصاص سطح زیر کشت به تولید آن محصول می‌شود (جنینگز و یانگ، ۱۹۸۰). لذا، در صورتی که رشد قیمت خرید تضمینی این محصول در بلندمدت متناسب با تغییرات نرخ تورم افزایش نیابد، انتظارات کشاورزان در ارتباط با اختصاص اراضی به تولید این محصول تأمین نگردیده و تولید و عرضه آن را با مخاطرات بیشتر مواجه خواهد کرد. این موضوع در حالی اتفاق می‌افتد که افزایش سطح زیر کشت محصول جو به عنوان اصلی‌ترین رقیب گندم در اختصاص سطح زیر کشت بیش از آنکه وابسته به قیمت خرید تضمینی باشد، تابعی از فعل و انفعالات قیمت در بازار آزاد این محصول است که به طور طبیعی در هر سال می‌تواند حداقل به اندازه رشد عمومی قیمت‌ها در سایر بازارهای مرتبط با آن بازار افزایش یابد. لذا، در صورتی که

<sup>۱</sup>. Minimum Support Price (MSP)

<sup>۲</sup>. Nerlove's Partial Adjustment Model



سیاست خرید تضمینی گندم به نحو مطلوب و مساعد اجرا نگردد، نوسان تولید و عرضه و در نهایت خودکفایی این محصول علاوه بر وجود نوسان در متغیرهای اقلیمی به واسطه ایجاد نوسان در میزان سطح زیر کشت نیز تشدید می‌گردد. بنابراین، ضروری است که اثربخشی سیاست خرید تضمینی گندم در مدیریت تأثیرات تغییر اقلیم بر تولید و خودکفایی این محصول مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد. در ارتباط با بررسی سیاست‌های مرتبط با تولید و خودکفایی محصول گندم تاکنون مطالعات مختلفی انجام شده است که از آن جمله می‌توان به مطالعات موسوی (۱۳۹۶)، تعالی مقدم و همکاران (۱۳۹۴)، حصارى شرمه و مولایی (۱۳۹۴) و خلیلیان و همکاران (۱۳۹۳) در داخل کشور و کازیکا و همکاران (۲۰۱۷)، لاجیمی و همکاران (۲۰۱۶)، کاریکور و الوبید (۲۰۱۶)، الشیخ و همکاران (۲۰۱۵) و اقبال و همکاران (۲۰۱۴) در خارج از کشور اشاره نمود. بررسی نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که در بسیاری از کشورها به ویژه در کشورهای در حال توسعه تعیین و ابلاغ قیمت خرید تضمینی گندم از جمله مهم‌ترین ابزارهای سیاستی در زمینه تولید و خودکفایی این محصول محسوب می‌شود. علاوه بر این، اعمال سیاست خرید تضمینی گندم در مقایسه با سایر روش‌های حمایتی باعث رشد بیشتر تولید داخلی آن می‌شود. با این وجود، مطالعه نتایج مطالعات پیشین نشان می‌دهد که بررسی ارتباط سیاست‌های حمایتی در مدیریت آثار تغییر اقلیم بر تولید و خودکفایی محصول گندم بویژه در داخل کشور کمتر مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته است. از این رو، با توجه به اهمیت تغییر اقلیم در رابطه با عملکرد محصول گندم و با عنایت به جایگاه سیاست خرید تضمینی این محصول در رابطه با تغییرات سطح زیر کشت و عرضه آن در کشور، در این مطالعه به ارزیابی اثربخشی سیاست خرید تضمینی گندم در خودکفایی تولید و عرضه این محصول با توجه به تأثیر تغییرات اقلیمی پرداخته شده است.

## مواد و روش‌ها

همانطور که اشاره شد، هدف این مطالعه ارزیابی اثربخشی سیاست خرید تضمینی در مدیریت آثار تغییر اقلیم بر خودکفایی گندم در ایران است. لذا، به این منظور در این مطالعه از الگوهای تعادل جزئی به سبب امکان پوشش دادن همزمان ابعاد داخلی و خارجی بازار گندم از ابتدای تولید و عرضه تا انتهای تقاضا و مصرف استفاده شده است. از این رو، با توجه به آثار پویای تغییر اقلیم بر عملکرد و تولید محصول گندم و همچنین تأثیرات دوره‌ای اجرای سیاست خرید تضمینی بر عرضه و تقاضای داخلی و خارجی این محصول، در این مطالعه یک مدل تعادل جزئی پویا<sup>۱</sup> طراحی و مورد استفاده قرار گرفت. این دسته از مدل‌ها که در زمره‌ی مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی قرار دارند، از قابلیت شبیه‌سازی همزمان ابعاد مختلف مرتبط با خودکفایی گندم با توجه به آثار تغییر اقلیم برخوردار هستند (کازیکا و همکاران، ۲۰۱۷). در روابط (۱) تا (۱۴) به معرفی مدل تعادل جزئی پویای طراحی شده پرداخته شده است:

$$\begin{aligned} &Max \\ &St : \end{aligned} \quad \omega = \varpi \quad (1)$$

$$Q_{i,t,w}^F = f(Input_{i,t,w}, Rain_t, Temperature_t) \quad (2)$$

<sup>1</sup>. Dynamic Partial Equilibrium



$$A_{i,t,w} = f(\overline{P_{t,w}^S}, \overline{P_{t,w}^b}) \quad (3)$$

$$Q_{i,t,w}^T = Q_{i,t,w}^F * A_{i,t,w} \quad (4)$$

$$Q_{t,w}^S = f(P_{t,w}^S) \quad (5)$$

$$Q_{t,w}^D = f(P_{t,w}^D) \quad (6)$$

$$M_{t,w} = f(P_{t,w}^W, Q_{t,w}^T, POP_t) \quad (7)$$

$$X_{t,w} = f(P_{t,w}^W, Q_{t,w}^T) \quad (8)$$

$$S_{t,w} = [Q_{t,w}^S + M_{t,w}] - [Q_{t,w}^D + X_{t,w}] \quad (9)$$

$$Q_{t,w}^S \geq X_{t,w} + S_{t,w} + ES_{t,w} \quad (10)$$

$$Q_{t,w}^D \leq M_{t,w} + S_{t-1,w} + ED_{t,w} \quad (11)$$

$$P_{t,w}^S \geq \overline{P_{t,w}^S} \quad (12)$$

$$P_{t,w}^D \leq \overline{P_{t,w}^D} \quad (13)$$

$$A_{i,t,w}, Q_{i,t,w}^F, Q_{t,w}^T, P_{t,w}^S, P_{t,w}^D, Q_{t,w}^S, Q_{t,w}^D, X_{t,w}, M_{t,w}, S_{t,w}, ES_{t,w}, ED_{t,w} \geq 0 \quad (14)$$

در رابطه (۱)،  $\omega$  یک متغیر مجازی است که به عنوان تابع هدف در نظر گرفته می‌شود و مقدار آن ثابت و برابر  $\omega$  است. همچنین، در روابط (۲) تا (۴)،  $Q_{i,t,w}^T$ ،  $A_{i,t,w}$ ،  $Q_{i,t,w}^F$ ، به ترتیب معرف میزان عملکرد در واحد سطح، سطح زیر کشت و میزان تولید گندم دیم و آبی ( $i$ ) در سال  $t$  هستند. با توجه به مسئله تحقیق مطالعه حاضر، میزان عملکرد در واحد سطح گندم تابعی از میزان مصرف نهاده‌های مصرفی ( $Input_{i,t,w}$ ) و متغیرهای اقلیمی بارش ( $Rain_t$ ) و دمای سالیانه ( $Temperature_t$ ) در نظر گرفته شده است. بنابراین، رابطه (۲) یکی از روابط اساسی مورد نظر در این مطالعه به شمار می‌رود که بخش عمده تأثیرات تغییر اقلیم بر خودکفایی گندم در کشور از طریق این رابطه تصریح می‌گردد. همچنین، سطح زیر کشت گندم در سال  $t$  نیز تابعی از میزان قیمت خرید تضمینی گندم ( $\overline{P_{t,w}^S}$ ) و جو ( $\overline{P_{t,w}^S}$ ) در نظر گرفته شده است که تأثیر مستقیم و اولیه اجرای سیاست خرید تضمینی بر آن معطوف می‌گردد. علاوه بر این، در روابط (۵) و (۶) متغیرهای  $(P_{t,w}^S)$ ،  $(P_{t,w}^D)$ ،  $(Q_{t,w}^S)$  و  $(Q_{t,w}^D)$  به ترتیب معرف قیمت عرضه، قیمت تقاضا، میزان عرضه و تقاضای گندم در سال  $t$  هستند که عرضه و تقاضای داخلی گندم در هر سال را شکل می‌دهند. روابط (۷) و (۸) نیز به ترتیب بیان‌کننده رابطه تبعی واردات و صادرات گندم در هر سال است. در این دو رابطه، میزان واردات و صادرات گندم در سال  $t$  به صورت مشخص تابعی از میزان تولید داخلی گندم و قیمت مرزی این محصول در نظر گرفته شده‌اند. وجود این دو متغیر در این دو رابطه به دلیل اعمال سیاست‌های مرتبط با سیاست‌های تجاری دولت در بازار گندم در کشور است که به نظر می‌رسد تجارت گندم بیش از هر چیز وابسته به تغییرات آن‌ها است. در عین حال، به نظر می‌رسد که واردات گندم در هر سال تابعی از میزان جمعیت کشور ( $POP_t$ ) نیز خواهد بود. رابطه (۹) معرف تابع انبارداری گندم



در هر سال است. بر این اساس، موجودی انتهای انبار گندم در هر سال ( $S_{t,w}$ ) برابر با تفاضل تقاضای کل گندم از عرضه کل این محصول خواهد بود.

علاوه بر آنچه گفته شد، رابطه (۱۰) بیان می‌دارد که در شرایط تعادلی میزان عرضه گندم در هر سال بایستی بیش از مجموع میزان صادرات، موجودی انتهای انبار و مازاد عرضه ( $ES_t$ ) این محصول باشد. همچنین، رابطه (۱۱) نیز بیان می‌دارد که میزان تقاضای گندم در هر سال بایستی حداکثر برابر با مجموع واردات، موجودی انتهای انبار سال قبل و مازاد تقاضا ( $ED_t$ ) باشد تا بازار این محصول در تعادل قرار داشته باشد. در نهایت، روابط (۱۲) و (۱۳) به ترتیب معرف سیاست قیمت کف و قیمت سقف در بازار گندم است. شرط لازم به‌منظور وجود جواب برای مدل تعادل جزئی پویای طراحی شده در این مطالعه استفاده از مشتقات کان-تاکر است که پس از حل آن می‌توان مدل را در ساختار MCP<sup>۱</sup> بیان نمود. بدیهی است که وجود تابع هدف مجازی در مدل مورد نظر بر سهولت این امر می‌افزاید. لذا، در روابط (۱۵) تا (۲۶) به بیان ساختار MCP مدل طراحی شده پرداخته شده است:

$$\text{Find } A_{i,t,w}, Q_{i,t,w}^F, Q_{t,w}^T, P_{t,w}^S, P_{t,w}^D, Q_{t,w}^S, Q_{t,w}^D, X_{t,w}, M_{t,w}, S_{t,w}, ES_{t,w}, ED_{t,w}$$

$$Q_{i,t,w}^F = f(\text{Input}_{i,t,w}, \text{Rain}_t, \text{Temperature}_t) \quad (15)$$

$$A_{i,t,w} = f(\overline{P_{t,w}^S}, \overline{P_{t,w}^D}) \quad (16)$$

$$Q_{i,t,w}^T = Q_{i,t,w}^F * A_{i,t,w} \quad (17)$$

$$Q_{t,w}^S = f(P_{t,w}^S) \quad (18)$$

$$Q_{t,w}^D = f(P_{t,w}^D) \quad (19)$$

$$M_{t,w} = f(P_{t,w}^W, Q_{t,w}^T, POP_t) \quad (20)$$

$$X_{t,w} = f(P_{t,w}^W, Q_{t,w}^T) \quad (21)$$

$$S_{t,w} = [Q_{t,w}^S + M_{t,w}] - [Q_{t,w}^D + X_{t,w}] \quad (22)$$

$$Q_{t,w}^S \geq X_{t,w} + S_{t,w} + ES_{t,w} \quad \perp \quad P_{t,w}^S \quad (23)$$

$$Q_{t,w}^D \leq M_{t,w} + S_{t-1,w} + ED_{t,w} \quad \perp \quad P_{t,w}^D \quad (24)$$

$$P_{t,w}^S \geq \overline{P_{t,w}^S} \quad \perp \quad ES_t \quad (25)$$

$$P_{t,w}^D \leq \overline{P_{t,w}^D} \quad \perp \quad ED_t \quad (26)$$

<sup>1</sup>. Mixed Complementarity Programming (MCP)



شرط کافی نیز همانطور که ساموئلسون (۱۹۵۲)، تاکایاما و جاج (۱۹۷۱) و هارکر (۱۹۸۷) بیان نموده‌اند، خوش تعریف بودن<sup>۱</sup> توابع مورد استفاده است. به این ترتیب که روابط تبعی مورد انتظار برای هر کدام از شکل‌های تابعی با نظریه‌های اقتصادی ناسازگار نباشد. لذا، بایستی پارامترهای مورد نظر در هر کدام از روابط معرفی شده به ترتیبی مورد برآورد قرار گیرند که از اعتبار کافی برخوردار باشند. از این رو، به منظور برآورد پارامترهای تابع عملکرد گندم آبی و دیم در واحد سطح از شکل تبعی خطی ساده و به منظور برآورد پارامترهای تابع سطح زیر کشت از شکل تبعی کابداگلاس استفاده گردید. آمار و اطلاعات مورد نیاز در این رابطه نیز مربوط به دوره زمانی ۹۴-۱۳۶۹ است. همچنین، به منظور برآورد توابع واردات و صادرات گندم از شکل تبعی خطی ساده و آمار و اطلاعات مربوط به دوره زمانی ۹۵-۱۳۴۶ استفاده شد. در عین حال، با توجه به آنکه توابع عرضه و تقاضای گندم در این مطالعه به صورت تابع خطی در نظر گرفته شده‌اند، با استفاده از میانگین کشت عرضه و تقاضای گندم که در مطالعات پیشین مورد برآورد قرار گرفته است، نسبت به برآورد پارامترهای این دو تابع اقدام شد؛ از جمله آن مطالعات می‌توان به مطالعه شوشتریان و بخشوده (۱۳۸۶) اشاره نمود. پس از انجام آزمون‌های مورد نیاز، برای برآورد توابع عملکرد از روش حداقل مربعات معمولی<sup>۲</sup> و برای برآورد توابع سطح زیر کشت و واردات و صادرات از روش خودتوزیع با وقفه‌های گسترده<sup>۳</sup> (ARDL) و از نرم‌افزار Eviews 9 استفاده گردید.

پس از برآورد پارامترهای مورد نیاز، مدل تعادل جزئی پویای طراحی شده به منظور بازتولید اطلاعات سال ۱۳۹۵ به عنوان سال پایه مورد شبیه‌سازی اولیه قرار گرفت. سپس، با استفاده از نرم‌افزار Minitab 16 متغیرهای برونزا در مدل با بکارگیری روش‌های هموارسازی نمایی دوگانه<sup>۴</sup> و حالت-وینترز تجمعی<sup>۵</sup> برای سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۴ پیش‌بینی شد و مدل تعادل جزئی پویا برای این بازه زمانی مورد شبیه‌سازی نهایی قرار گرفت. لازم به ذکر است که در اینجا به سبب رعایت اختصار از بیان جزئیات روش تحقیق برآورد پارامترهای مورد نظر و همچنین روش تحقیق پیش‌بینی متغیرهای برونزا خودداری شد. داده‌های مورد نیاز در این مطالعه نیز با مراجعه به بانک اطلاعات زراعت وزارت جهاد کشاورزی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و آمار بانک جهانی (آمار میانگین سالیانه بارندگی و دما) جمع‌آوری شد. در نهایت، مدل تعادل جزئی پویای طراحی شده در نرم‌افزار GAMS کدنویسی و با استفاده از الگوریتم حل برنامه‌ریزی ریاضی PATH اجرا شد.

## نتایج

همانطور که اشاره شد، به منظور دسترسی به اهداف مورد نظر این پژوهش، در ابتدا پارامترهای توابع عملکرد، سطح زیر کشت، واردات و صادرات مورد برآورد قرار گرفت. لذا، در جدول (۱) به بیان جزئیات پارامترهای برآورد شده پرداخته شده است. همانگونه که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، میزان عملکرد در واحد سطح گندم آبی و دیم ارتباط معناداری

1. Well Defined

2. Ordinary Least Squares Method (OLS)

3. Autoregressive Distributed Lag Model (ARDL)

4. Double Exponential Smoothing

5. Additive Holt-Winters Model





با تغییرات میانگین بارش و دمای سالیانه دارد. لذا، با افزایش بارندگی بر میزان عملکرد هر دو محصول گندم آبی و دیم افزوده می‌شود و با کاهش آن از میزان عملکرد در واحد سطح این محصول کاسته می‌شود. لذا، با تغییر اقلیم و کاهش بارندگی در کشور، بروز خشکسالی و کاهش عملکرد جدی‌ترین پدیده مورد انتظار خواهد بود. همچنین، افزایش دما نیز ارتباط مستقیم با تغییر عملکرد در واحد سطح گندم آبی و دیم در کشور دارد. لذا، به نظر می‌رسد که با کاهش میانگین دمای کشور به سبب بروز تغییرات اقلیمی، سرمازدگی و کاهش عملکرد محصول نیز پدیده مورد انتظار دیگر خواهد بود. علاوه بر این، همانطور که مشاهده می‌شود، افزایش قیمت تضمینی گندم و افزایش قیمت تضمینی جو به ترتیب دارای تأثیر مثبت و منفی بر میزان سطح زیر کشت اختصاص یافته به تولید گندم آبی و دیم است. لازم به ذکر است که در برآورد تابع سطح زیر کشت از الگوی تعدیل جزئی<sup>۱</sup> نرلاو و ضرایب بلندمدت روش ARDL استفاده شده است. بنابراین، پارامترهای برآورد شده نشان می‌دهد که اختصاص سطح زیر کشت گندم آبی و دیم در بلندمدت تابعی مستقیم از میزان افزایش قیمت تضمینی این محصول در سال قبل است.

در عین حال، مشاهده پارامترهای مورد نظر نشان می‌دهد که از این جهت محصول جو رقیب بسیار جدی برای گندم در اختصاص سطح زیر کشت است. لذا، همانطور که اشاره شد، در صورتی که سیاست خرید تضمینی گندم بر اساس قانون مصوب اجرایی نگردد و میزان افزایش قیمت خرید گندم از کشاورزان متناسب با افزایش تورم افزایش نیابد، افزایش قیمت جو در بازار آزاد می‌تواند به میزان قابل توجهی باعث کاهش سطح زیر کشت گندم در کشور و ایجاد نوسان در تولید این محصول گردد. این در حالی است که بر اساس قانون خرید تضمینی محصولات کشاورزی، قیمت خرید تضمینی گندم بایستی حداکثر تا پایان شهریورماه هر سال ابلاغ گردد.

جدول ۱. پارامترهای بلندمدت تابع عملکرد، سطح زیر کشت، واردات و صادرات گندم در ایران

متغیر وابسته	متغیر مستقل	ضریب	خطای استاندارد	P-Value	R <sup>2</sup>
عملکرد گندم آبی (کیلوگرم)	بذر (کیلوگرم)	۹/۰۴	۶/۴	۰/۱۷	۰/۷۶
	کود (کیلوگرم)	۲/۳	۱/۶	۰/۱۵	
	سم (کیلوگرم)	-۲۷۶/۷	۱۴۰/۴	۰/۰۶	
	نیروی کار (نفر-روز)	۱۷/۰۵	۶/۲	۰/۰۱	
	میانگین بارش (میلیمتر)	۷/۸	۱/۹	۰/۰۰۰۶	
	میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)	۴۰۶/۶	۱۴۱/۴	۰/۰۰۹	
عرض از مبدأ	-۸۷۷۹/۵	۲۳۷۸/۸	۰/۰۰۱		
عملکرد گندم دیم (کیلوگرم)	بذر (کیلوگرم)	-۳/۱	۲/۷	۰/۲	۰/۵۳
	کود (کیلوگرم)	۲/۲	۲/۳	۰/۳	
	سم (کیلوگرم)	۲۵۳/۲	۲۴۸/۴	۰/۳	
	نیروی کار (نفر-روز)	۱۴/۲	۵/۹	۰/۰۲	
	میانگین بارش (میلیمتر)	۲/۹	۱/۱	۰/۰۱	
	میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)	۲۱۶/۴	۸۰/۵	۰/۰۱	

<sup>۱</sup>. Partial Adjustment Model



		عرض از مبدأ			
	۰/۰۱	۱۴۸۳/۲	-۳۷۸۶/۰۰۶		
	۰/۰۰۱	۰/۲	۱/۰۳	لگاریتم (قیمت تضمینی گندم (ریال))	لگاریتم (سطح زیر
۰/۸۶	۰/۰۰۲	۰/۲	-۱/۰۲	لگاریتم (قیمت تضمینی جو (ریال))	کشت گندم آبی
	۰/۰۰۰	۰/۰۳	۶/۲	عرض از مبدأ	(هکتار))
	۰/۰۱	۰/۵	۲/۱	لگاریتم (قیمت تضمینی گندم (ریال))	لگاریتم (سطح زیر
۰/۹۶	۰/۰۱	۰/۵	-۲/۲	لگاریتم (قیمت تضمینی جو (ریال))	کشت گندم دیم
	۰/۰۰۰	۰/۲	۷/۰۰۴	عرض از مبدأ	(هکتار))
	۰/۰۵	۰/۰۹	-۰/۲۴	متغیر دامی خشکسالی سال ۱۳۸۷	
	۰/۰۰۰	۱/۵	-۶۴/۴	قیمت مرزی گندم وارداتی (ریال)	واردات گندم (هزار
۰/۷۰	۰/۰۰۰	۰/۱	-۱/۱	میزان تولید داخلی گندم (هزار تن)	تن)
	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۳	میزان جمعیت کشور (نفر)	
	۰/۰۶	۱۰۷۵/۷	-۲۰۱۸/۴	عرض از مبدأ	
	۰/۰۲	۰/۱	۳/۷	قیمت مرزی گندم صادراتی (ریال)	صادرات گندم (هزار
۰/۶۷	۰/۰۰۲	۰/۰۱	۰/۰۶	میزان تولید داخلی گندم (هزار تن)	تن)
	۰/۰۰۲	۵۳/۷	-۱۷۷/۰۴	عرض از مبدأ	
	۰/۰۱	۵/۵	-۱۴/۷	روند زمانی (Trend)	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با این وجود، بعضاً مشاهده می‌شود که در تعدادی از سال‌ها قیمت خرید تضمینی گندم ماه‌ها پس از آغاز فصل کاشت محصول ابلاغ می‌گردد. بنابراین، تصمیم کشاورزان در اختصاص سطح زیر کشت این محصول در رابطه با افزایش قیمت آن بیشتر تابعی از میزان افزایش قیمت سال گذشته است. لذا، ضروری است که در هنگام قیمت‌گذاری گندم در کشور، این موضوعات بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، نقد جدی که در رابطه سیاست خرید تضمینی گندم در کشور مطرح است عبارت از وجود عدم اطمینان در میزان افزایش متناسب قیمت تضمینی این محصول در هر سال است که می‌تواند باعث تقویت آثار تغییرات اقلیمی بر میزان تولید کل گندم در کشور گردد. از طرف دیگر، ضرایب بلندمدت تابع واردات در جدول (۱) نشان می‌دهد که میزان واردات گندم در کشور نیز ارتباط معکوس و معناداری با تغییرات میزان تولید این محصول در کشور دارد. بنابراین، بر اساس نتایج این مطالعه مشاهده می‌شود که کاهش تولید گندم در کشور علاوه بر آنکه به صورت مستقیم باعث کاهش خودکفایی در تولید این محصول می‌شود، از طریق افزایش واردات نیز به صورت غیر مستقیم باعث تنزیل خودکفایی خواهد شد. لذا، با توجه به این مطلب، پرداختن به ابعاد غیر ریسکی و غیر تصادفی تولید گندم که در ارتباط با سیاست‌های حمایتی و به صورت ویژه در ارتباط با سیاست خرید تضمینی این محصول است بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. علاوه بر این، ضرایب بلندمدت تابع صادرات نیز نشان می‌دهد که با افزایش تولید خالص واردات گندم در کشور کاهش می‌یابد.

در جدول (۲) به نتایج پیش‌بینی متغیرهای برونزا در افق زمانی ۱۴۰۴ (بازه زمانی ۱۴۰۴-۱۳۹۶) پرداخته شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، در بین متغیرهای مورد نظر، متغیرهای دارای نوسان در سال‌های مذکور شامل میانگین



بارندگی سالیانه، میانگین دمای سالیانه، میزان تورم و میزان قیمت جهانی گندم (قیمت گندم کشور آمریکا) است که با استفاده از الگوریتم حالت-وینترز پیش‌بینی شدند. علاوه بر این، میزان مصرف نهاده‌های مورد نظر در واحد سطح نیز با استفاده از این روش پیش‌بینی شد که به سبب رعایت اختصار میزان آن‌ها در این جدول ذکر نشده است. همچنین، همانطور که مشاهده می‌شود، متغیرهای میزان جمعیت کشور و قیمت دلار نیز دارای روند زمانی هستند که با استفاده از روش هموارسازی نمایی دوگانه مورد پیش‌بینی قرار گرفتند. نکته قابل توجهی که در جدول (۲) قابل مشاهده است این است که میانگین بارندگی در کشور در این بازه زمانی در حدود ۲۰ میلیمتر کاهش خواهد یافت. لذا، تغییر اقلیم در کشور پدیده اجتناب‌ناپذیر در یک دهه آینده خواهد بود.

جدول ۲. پیش‌بینی متغیرهای برونزا در مدل تعادل جزئی پویا در افق زمانی ۱۴۰۴

متغیر / سال	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴
میانگین بارندگی (میلیمتر)	۱۹۲	۱۹۳	۱۷۳	۱۷۷	۲۰۴	۱۹۱	۱۸۹	۱۹۰	۱۷۰
میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)	۱۷/۵۸	۱۷/۸۵	۱۷/۶۰	۱۷/۴۹	۱۷/۶۸	۱۸/۵۱	۱۷/۹۲	۱۷/۷	۱۸/۱۶
قیمت جهانی گندم (دلار / تن)	۲۳۳	۲۴۷	۲۵۹	۲۸۱	۲۹۲	۲۷۰	۲۶۹	۲۶۹	۲۹۵
میزان تورم (درصد)	۱۶	۲۰	۲۵	۲۰	۹	۲۰	۲۱	۲۳	۱۹
قیمت دلار (۱۰ ریال)	۳۸۵۳	۴۰۵۴	۴۲۵۵	۴۴۵۶	۴۶۵۷	۴۸۵۷	۵۰۵۸	۵۲۵۹	۵۴۶۰
جمعیت کشور (میلیون نفر)	۸۱/۲	۸۲/۲	۸۳/۳	۸۴/۵	۸۵/۶	۸۶/۷	۸۷/۸	۸۹/۱	۹۰/۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پس از آنکه پارامترهای روابط موجود در مدل تعادل جزئی پویا برآورد شد و متغیرهای برونزا در مدل مورد پیش‌بینی قرار گرفت، در مرحله بعدی به تحلیل نقش سیاست خرید تضمینی گندم در سال‌های پیش رو و تأثیر آن بر چشم‌انداز خودکفایی گندم در کشور پرداخته می‌شود. لذا، نتایج خروجی مدل تعادل جزئی پویا در جدول (۳) گزارش شده است. همانطور که مشاهده می‌شود، تغییر اقلیم در افق زمانی ۱۴۰۴ باعث کاهش میزان عملکرد گندم در کشور خواهد شد. در عین حال، همانطور که مشاهده می‌شود، در صورتی که سیاست خرید تضمینی گندم بر اساس قانون مصوب و برابر با افزایش تورم سالیانه افزایش یابد، شاخص خودکفایی در تولید گندم در کشور از نوسان‌های کمتری برخوردار خواهد بود. در غیر این صورت، همانطور که اشاره شد، در این مطالعه افزایش قیمت گندم و جو برای افق زمانی ۱۴۰۴ متناسب با افزایش تورم در نظر گرفته شده است. از طرف دیگر، نتایج این مطالعه نشان داد که محصول جو در واکنش به افزایش قیمت تضمینی به عنوان یک رقیب جدی برای گندم محسوب می‌شود؛ لذا، در صورتی که افزایش قیمت تضمینی گندم متناسب با رشد تورم اتفاق نیفتد، کاهش کل سطح زیر کشت گندم و به تبع آن کاهش تولید کل بیش از آنچه که در جدول (۳) گزارش شده است، قابل پیش‌بینی خواهد بود. در عین حال بایستی فعل و انفعالات بازار جو و نیز عوامل غیر قیمتی اثرگذار بر عرضه سطح زیر کشت گندم را هم در این زمینه مد نظر قرار داد. جدول (۳) علاوه بر این نشان



می‌دهد که در صورت اجرای صحیح سیاست خرید تضمینی گندم، میانگین افزایش خودکفایی در افق ۱۴۰۴ نسبت به میانگین خودکفایی در سال‌های گذشته (۸۱ درصد) بیشتر خواهد بود.

جدول ۳. تغییرات متغیرهای مرتبط با خودکفایی گندم در افق زمانی ۱۴۰۴ در ایران

متغیر / سال	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳	۱۴۰۴
عملکرد گندم آبی (کیلوگرم)	۴۱۴۹	۴۱۱۶	۳۸۱۵	۳۴۳۶	۳۸۶۷	۴۱۵۳	۳۹۵۶	۳۷۳۴	۳۷۲۵
عملکرد گندم دیم (کیلوگرم)	۱۴۶۷	۱۶۳۳	۱۳۶۵	۱۳۱۹	۱۴۷۵	۱۵۵۳	۱۳۶۸	۱۳۵۹	۱۴۹۴
قیمت عرضه (۱۰ ریال)	۱۴۷۳	۱۷۹۶	۲۲۰۹	۲۶۵۱	۲۸۹۰	۳۴۶۸	۴۱۹۶	۵۱۶۲	۶۱۰۰
قیمت تقاضا (۱۰ ریال)	۷۷۰	۹۳۹	۱۱۵۵	۱۳۸۶	۱۵۱۱	۱۸۱۳	۲۱۹۴	۲۶۹۹	۳۱۹۰
سطح کشت آبی (هزار هکتار)	۲۰۰۹	۲۰۰۸	۲۰۱۲	۲۰۱۶	۲۰۱۹	۲۰۲۲	۲۰۲۵	۲۰۲۹	۲۰۳۴
سطح کشت دیم (هزار هکتار)	۳۲۶۲	۳۱۹۱	۳۱۲۲	۳۰۳۸	۲۹۷۱	۲۹۴۳	۲۸۷۹	۲۸۱۳	۲۷۴۵
کل سطح کشت (هزار هکتار)	۵۲۷۰	۵۱۹۹	۵۱۳۳	۵۰۵۴	۴۹۹۰	۴۹۶۴	۴۹۰۴	۴۸۴۱	۴۷۷۹
تولید کل (میلیون تن)	۱۳/۱	۱۳/۴	۱۱/۹	۱۰/۹	۱۲/۱	۱۲/۹	۱۱/۹	۱۱/۳	۱۱/۶
عرضه کل (میلیون تن)	۱۰/۳	۱۰/۶	۹/۴	۸/۶	۹/۶	۱۰/۲	۹/۴	۹/۰۴	۹/۲
تقاضای کل (میلیون تن)	۹/۱	۹/۲	۹/۳	۹/۵	۹/۷	۹/۸	۹/۹	۱۰/۰۱	۱۰/۲
واردات (میلیون تن)	۱/۶	۰/۹۲	۲/۴	۲/۷	۰/۸۵	۰/۵۶	۲/۰۹	۲/۰۴	۱/۲
صادرات (هزار تن)	۴۹	۸۶	۱۱	۰/۱	۹۷	۱۱۵	۴۱	۴۹	۹۰
موجودی انتهای انبار (میلیون تن)	۲/۸	۲/۲	۲/۵	۱/۸	۰/۶۳	۰/۹۲	۱/۶	۰/۹۸	۰/۲۲
مازاد عرضه (میلیون تن)	۷/۵	۸/۳	۶/۹	۶/۸	۸/۹	۹/۲	۷/۸	۷/۹	۸/۹
مازاد تقاضا (میلیون تن)	۷/۵	۵/۵	۴/۶	۴/۲	۷/۰۷	۸/۵	۶/۸	۶/۳	۷/۹
خودکفایی (درصد)	۸۹	۹۴	۸۳	۸۰	۹۴	۹۷	۸۵	۸۵	۹۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

لذا، به نظر می‌رسد که اجرای صحیح و مناسب سیاست خرید تضمینی گندم در کشور می‌تواند تا حد قابل توجهی بر کاهش نوسان‌های خودکفایی در کشور فایده‌آید و آثار تغییر اقلیم را کاهش دهد. در این رابطه لازم به اشاره است که اجرای صحیح و مناسب سیاست خرید تضمینی گندم در کشور تنها دارای تأثیر مثبت بر تولید کل هر سال نخواهد بود. چرا که افزایش تولید گندم در هر سال بر موجودی انبار گندم تأثیر مثبت دارد. بنابراین، تأثیر غیر مستقیم اجرای این سیاست در نهایت معادل با کاهش وابستگی به واردات گندم در سال‌های آتی خواهد بود. هرچند که سایر مؤلفه‌های اثرگذار بر واردات گندم همچون افزایش تقاضا به واسطه افزایش جمعیت نیز در این زمینه ایفای نقش می‌نمایند. در اینجا لازم به اشاره است که میزان تقاضای گندم در این مطالعه برای مصارف تولید نان در نظر گرفته شده است. از این رو، تفاضل مازاد عرضه و مازاد تقاضای گندم در جدول (۳) معطوف به سایر مصارف گندم در کشور است. همچنین، لازم به اشاره است که تفاضل عرضه کل و تولید کل گندم در کشور را مواردی همچون مصارف خوراک دام، اتلاف و ضایعات این محصول در فرایند عرضه تشکیل می‌دهند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها



در این مطالعه، با طراحی یک مدل تعادل جزئی پویا به تحلیل اثربخشی سیاست خرید تضمینی گندم در مدیریت آثار تغییر اقلیم بر خودکفایی این محصول در ایران پرداخته شد. از این رو، در ابتدا توابع عملکرد، سطح زیر کشت، واردات و صادرات گندم برآورد شد. نتایج نشان داد که عملکرد در واحد سطح گندم آبی و دیم ارتباط مستقیم و معناداری با متغیرهای اقلیمی بارش و دما از خود نشان می‌دهد. علاوه بر این، افزایش سطح زیر کشت گندم در کشور نیز با افزایش قیمت تضمینی گندم رابطه مستقیم و با افزایش قیمت تضمینی جو رابطه عکس دارد. همچنین، واردات و صادرات گندم نیز به ترتیب دارای ارتباط معکوس و مستقیم با میزان تولید گندم در کشور است. سپس، به پیش‌بینی متغیرهای برونزای اثرگذار بر تولید و خودکفایی گندم در افق زمانی ۱۴۰۴ پرداخته شد. نتایج نشان داد که در طول سال‌های ۱۳۹۶-۱۴۰۴ کاهش بارندگی و افزایش دما پدیده اقلیمی مورد انتظار خواهد بود. لذا، کاهش عملکرد گندم در واحد سطح دیگر پدیده قابل انتظار در این افق زمانی است. در نهایت، به شبیه‌سازی تولید و تجارت گندم در افق زمانی ۱۴۰۴ پرداخته شد. نتایج نشان داد که در چشم‌انداز ۱۴۰۴، در صورتی که میزان افزایش قیمت تضمینی گندم متناسب با افزایش تورم سالیانه در کشور باشد، شاخص خودکفایی در تولید گندم علاوه بر افزایش، نوسان‌های محدودی خواهد داشت. در این رابطه، لازم است که به اهمیت ارتباط میان موجودی انبار و واردات گندم با افزایش قیمت خرید تضمینی این محصول نیز اشاره شود. چرا که افزایش قیمت خرید تضمینی گندم به سبب تقویت موجودی انتهای انبار در هر سال، زمینه کاهش وابستگی نیاز داخل به واردات این محصول در سال‌های آتی را هم فراهم خواهد ساخت. این مهم خود سهم قابل توجهی نیز در کاهش نوسان‌های خودکفایی گندم دارد. با این وجود، در این مطالعه فرض شد که نسبت افزایش قیمت خرید تضمینی گندم برابر با نسبت افزایش قیمت خرید جو از کشاورزان است. بنابراین، در اینجا ذکر دو نکته ضروری به نظر می‌رسد؛ اولاً، با توجه به آنکه به طور معمول عمده محصول جو تولیدی در هر سال در بازار آزاد این محصول عرضه می‌شود، طبیعی است که میزان افزایش قیمت جو در این بازار حداقل به اندازه افزایش تورم سالیانه باشد. لذا، در صورتی که افزایش قیمت خرید تضمینی گندم متناسب با نرخ تورم سالیانه افزایش نیابد، کاهش سطح زیر کشت و تولید گندم در سال‌های پیش رو دور از انتظار نخواهد بود. ثانیاً، در صورتی که قیمت گندم و جو خریداری شده از کشاورزان به یک نسبت افزایش یابد، کاهش سطح زیر کشت گندم دیم و به تبع آن کاهش کل سطح زیر کشت و تولید گندم در کشور در افق ۱۴۰۴ قابل پیش‌بینی خواهد بود. بنابراین، بر اساس نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌شود که به منظور کنترل آثار تغییر اقلیم بر تولید و خودکفایی گندم در کشور، سیاست خرید تضمینی گندم بر اساس قانون مصوب اجرا گردد و میزان افزایش قیمت خرید تضمینی این محصول در هر سال متناسب با افزایش تورم سالیانه باشد. همچنین، بدین منظور پیشنهاد می‌شود که قیمت خرید تضمینی گندم با توجه به تغییر پارامترهای موجود در بازار جو تصویب و ابلاغ گردد.

## منابع

احمدوند، م. نجف‌پور، ذ. (۱۳۸۹). بررسی سطح زیر کشت، تولید و سیاست‌های حمایتی گندم طی برنامه‌های اول تا چهارم توسعه. پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. ۱۸(۵۳): ۷۶-۵۹.



- تعالی مقدم، آ. شاهنوشی فروشانی، ن. موسوی، س. دورانیش، آ. (۱۳۹۴). تحلیل آثار قیمت تضمینی گندم بر میزان تولید آن در ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۲۳(۹۰): ۱۴۲-۱۱۳.
- جولایی، ر. جیران، ع. (۱۳۸۷). مزیت نسبی یا خوکفایی؟ مطالعه‌ای کاربردی در تعیین راهبرد تولید گندم در ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۱۶(۶۲): ۱۶۵-۱۴۷.
- حسینی، س. دورانیش، آ. سلامی، ح. (۱۳۸۸). ارزیابی سیاست‌های حمایتی دولت در بازار گندم ایران. اقتصاد کشاورزی. ۳(۴): ۱۲۰-۹۵.
- حصاری شرمه، ن. مولایی، م. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر تولید گندم. کنفرانس بین‌المللی توسعه با محوریت کشاورزی، محیط زیست و گردشگری. تبریز، ایران.
- خالقی، س. بزازان، ف. مدنی، ش. (۱۳۹۰). اثر تغییر اقلیم بر تولید بخش کشاورزی و بر اقتصاد ایران (رویکرد ماتریس حسابداری اجتماعی). تحقیقات اقتصاد کشاورزی. ۷(۲۵): ۱۳۵-۱۱۳.
- خلیلیان، ص. شمشادی، ک. مرتضوی، س. احمدیان، م. (۱۳۹۳). بررسی اثرات رفاهی ناشی از تغییر اقلیم بر روی محصول گندم در ایران. اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۲۸(۳): ۳۰۰-۲۹۲.
- شوشتریان، آ. بخشوده، م. (۱۳۸۶). بررسی اثر آزادسازی بازار گندم ایران بر روی رفاه اجتماعی. مجله علمی کشاورزی. ۳۰(۱): ۱۳-۱.
- موسوی، س. (۱۳۹۶). آزاد سازی بازار گندم؛ یک توصیه علمی یا یک الزام سیاستی؟ اقتصاد کشاورزی. ۱۱(۱): ۹۲-۶۹.
- مهدی‌زاده، ص. مفتاح‌هلقی، م. سیدقاسمی، س. مساعدی، ا. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر تغییر اقلیم بر میزان بارش در حوضه سد گلستان. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک. ۱۸(۳): ۱۳۲-۱۱۷.
- نوری، ک. (۱۳۸۲). بررسی کارایی سیاست قیمت‌گذاری برنج در ایران. پژوهش و سازندگی و در زراعت و باغبانی. ۶۱: ۷۴-۸۱.
- وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. (۱۳۹۲). سبد غذایی مطلوب برای جامعه ایرانی. قم: اندیشه ماندگار.

- Carriquiry, M. Elobeid, A. (2016). Analyzing the Impact of Chinese Wheat Support Policies on U.S. and Global Wheat Production, Trade and Prices. A Study Prepared for the U.S. Wheat Associates. Global Agricultural Market and Policy Research Services.
- Elsheikh, O. Elbushra, A. Salih, A. (2015). Economic impacts of changes in wheat's import tariff on the Sudanese economy. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 14: 68-75.
- Harker, P. T. (1986). Alternative models of spatial competition. *Operations Research*, 34:410-425.
- Iqbal, M. Fahim, M. Zaman, Q. Usman, M. Rahman, A. (2014). Effect of Various Factors on Wheat Production. *Sarhad J. Agric.* Vol. 30, No.1. 135-143.
- Jennings, A. N., Young, R. J. (1980). Generalization of the Nerlove Supply Model Using Time Series Methodology: an Application to Potato Plantings in Great Britain. *Journal of Agricultural Economics*. 31(1): 99-111.



- Kozicka, M. Kalkuhl, M. Brockhaus, J. (2017). Food Grain Policies in India and their Implications for Stocks and Fiscal Costs: A Dynamic Partial Equilibrium Analysis. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 68, No. 1. 98–122.
- Laajimi, A. Schroeder, K. Meyers, W. Binfield, J. (2016). The Tunisia Wheat Market in the Context of World Price Volatility: A Stochastic Partial Equilibrium Approach. *Journal of Food Products Marketing*, 1540-4102.
- Nerlove, M. 1956. Estimates of the elastic ties of supply of selected agricultural commodities. *Journal of farm Economics*, 38:496-509.
- Samuelson, P.A. (1952). Spatial price equilibrium and linear programming. *American Economic Review*, 3:283-303.
- Takayama, T. and Judge, G.G. (1971). *Spatial and temporal price and allocation models*. Amsterdam: North-Holland.



## **Climate Change and Prospect of Wheat Self-Sufficiency in Iran; (Effectiveness of Guaranteed Purchasing Policy)**

### **Abstract**

The wheat family products account for about 25 percent of the food in Iran's nutrition patterns. In addition, the country has always been exposed to political and economic threats because of being in a sensitive position in the Middle East. Accordingly, so far, there have been several plans to decrease dependency and improve the level of wheat self-sufficiency in the country in the policy agenda. However, climate change has been a dominant phenomenon over the past years, which is expected to endanger the self-sufficiency of wheat in the coming years. Hence, in this study, by designing a dynamic partial equilibrium model, the effectiveness of a guaranteed purchasing policy for wheat in managing the effects of climate change on the self-sufficiency of this product in Iran for the period of 2017-2025 was considered. The results showed that in the perspective of 2025, if the wheat guarantee price is equal to annual inflation in the country, the index of self-sufficiency in wheat production will have a slight fluctuation in addition to the increase. Therefore, based on the results of this study, it was suggested that, in order to control the effects of climate change on the production and self-sufficiency of wheat in the country, annual wheat prices should be approved in line with the increase in inflation and also due to changes in the parameters of the barley market.

**JEL Classification:** C02; Q18; Q54

**Keywords:** Wheat self-sufficiency, climate change, dynamic partial equilibrium model, guaranteed purchasing policy