

## آینده پژوهی گندم ایران

بهزاد فکاری سردهایی، ناصر شاهنوشی، حسین محمدی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۰۲

### چکیده

گندم یکی از محصولات اساسی و راهبردی کشور است که نقش پررنگی در سبد امنیت غذایی مردم کشور دارد. با توجه به اثرگذاری‌های تغییرپذیری‌های اقلیم و تغییر شرایط محیطی، اقتصادی، سیاسی و فناوری داشتن برنامه بلندمدت تولید گندم الزامی است. برای داشتن برنامه بلندمدت انجام پیش‌بینی با دقت کافی همراه نیست و باید سناریوهای مختلفی در قالب آینده‌پژوهی داشت. هدف این بررسی، آینده‌پژوهی گندم کشور تا افق ۱۴۲۰ است. بدین منظور با استفاده از تحلیل PESTEL روش سناریونویسی GBN با نرم‌افزارهای scenario wizard و MicMac و بهره‌گیری از گروه خبرگان متشکل از خبرگان دانشگاهی، مراکزهای تحقیقاتی و مدیران طرح گندم کشور در سال ۱۳۹۸، به بحث آینده‌پژوهی گندم کشور پرداخته شد. سه سناریوی، پیش به سوی آینده (سناریو اول)، تغییر هرگز (سناریو دوم) و عقبگرد تاریخی (سناریو سوم) از بین ۱۸ سناریوی ممکن، انتخاب شد. در سناریو اول سطح زیرکشت ۲۶ درصد کاهش و عملکرد گندم ۳۰/۵ درصد نسبت به وضعیت کنونی افزایش خواهد داشت که خوشبینانه‌ترین سناریو این بررسی است. در هر سناریو ابعاد مختلف عرضه و تقاضای گندم ارزیابی شد. در این ارزیابی‌ها، آینده‌های مختلف برای سیاست‌گذاران تصویرسازی شد تا با توجه به آنها برنامه‌ریزی بهتری نسبت به آینده تولید گندم داشته باشند.

طبقه‌بندی JEL: C53، D29، D78.

واژه‌های کلیدی: گندم دیم و آبی، سناریونویسی، PESTEL، GBN

<sup>۱</sup> به ترتیب دانشجوی دوره دکتری، استاد (نویسنده مسئول)، دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

## مقدمه

رشد روزافزون جمعیت کشور، همراه با تغییرپذیری‌های قیمت جهانی محصولات کشاورزی، موجب شده تأمین امنیت غذایی از جمله مهم‌ترین اولویت‌های بخش کشاورزی کشور باشد. بر همین مبنا، برنامه‌ریزان بخش کشاورزی کشور به خودکفایی در تولید محصولات اساسی تاکید داشته و در رویکرد بلندمدت کشور یعنی در "سند چشم‌انداز ایران"، تأمین امنیت غذایی با تکیه بر تولید از منبع‌های داخلی و خودکفایی در تولید محصولات اساسی تأکید شده است (Salami & Mohtashami, 2014). گندم از جمله محصولات اساسی است که در بین محصولات غذایی سهم بالایی در تأمین انرژی و پروتئین مورد نیاز خانوارها در کشور دارد به طوری که طی سال‌های ۱۳۶۸ الی ۱۳۹۶، سهم گندم در عرضه سرانه انرژی و پروتئین به ترتیب ۴۰ و ۴۴ درصد بوده است (AWNRC, 2018). اهمیت گندم در سبد غذایی مردم ایران انکارناشدنی بوده و برای رفع این نیاز، داشتن برنامه بلندمدت برای تولید گندم در کشور بسیار مهم و الزامی است.

از سوی دیگر، ریل‌گذاری برای برنامه بلندمدت نیازمند سرمایه‌گذاری بر فنآوری‌ها و صنایع، به ویژه بهره‌گیری از فنآوری‌های نوظهور است و لذا تعیین اولویت‌ها، با در نظر گرفتن شرایط و یافته‌های علمی، فنی، فناورانه، مالی و فرهنگی موجود و با نگاه به آینده ضروری و با ارزش می‌باشد. تعیین اولویت‌ها با نگاه به آینده، عبارت است از تلاش و بررسی نظام‌مند برای هدف‌گذاری آینده علوم، فنآوری، اقتصاد، محیط زیست و جامعه با هدف شناخت آن دسته از مؤلفه‌هایی که بیشترین ضرورت و سودمندی را در حوزه‌های یاد شده، در آینده به همراه خواهند داشت (Zahri, 2012).

بررسی‌ها و ارزیابی‌های زیادی به پیش‌بینی تولیدات محصولات کشاورزی از جمله گندم با هدف تعیین اولویت‌های برنامه‌ریزی کشور پرداخته‌اند. (Salami & Mohtashami, 2014) پیش‌بینی کردند تا سال ۱۴۰۴ میزان تولید گندم کشور ۱۶/۱ میلیون تن خواهد بود و نیاز اصلی کشور بیشتر به سرمایه‌گذاری در تولیدات محصولات کشاورزی است. (Rahimi Badr, 2018) به پیش‌بینی میزان تقاضای محصولات کشاورزی در افق ۱۴۰۴ و در پی آن اولویت‌های تولید محصولات کشاورزی پرداخت. وی با سه سناریوی ادامه وضع موجود، گزینه مطلوب و گزینه آرمانی تقاضای گندم را به ترتیب ۱۹/۹، ۱۲/۴ و ۸/۶ میلیون تن برآورد کرد. (Koocheki, 2015) به تاثیرگذاری‌های تغییر اقلیم بر کشاورزی ایران پرداخت. نتایج بررسی‌های وی نشان داد که میانگین عملکرد تولید گندم تا سال ۲۰۵۰ حدود ۱۸/۶ درصد کاهش خواهد یافت. (Eyni Nargeseh, 2018) به پیش‌بینی اثرگذاری‌های تغییر اقلیم بر عملکرد گندم آبی در استان فارس پرداختند. نتایج این تحقیق نشان

## آینده پژوهی ایران... ۲۹

داد که در شرایط تغییر اقلیم آینده در استان فارس، عملکرد دانه گندم در شرایط توان بالقوه (پتانسیل) روند افزایشی از ۱۲ تا ۲۴ درصد خواهد داشت. معاونت زراعت جهاد کشاورزی، به عنوان متولی تولید گندم در کشور، نیز پیش‌بینی‌هایی برای تولید گندم در کشور کرده است که بر مبنای برآوردها و با توجه به متغیرهای موجود، تولید ۱۴ میلیون و ۸۰۰ هزار تن گندم در سال ۱۴۰۴ (۲۰۲۵ میلادی) رخ خواهد داد (Deputy Minister of Crop, 2016).

موسسه‌ها و مراکزهای بین‌المللی نیز اقدام به پیش‌بینی تولید گندم ایران پرداخته‌اند. یکی از مهم‌ترین این مراکز، مؤسسه تحقیقات سیاست‌های غذایی و کشاورزی<sup>۱</sup> (FAPRI) است که الگوی بین‌المللی تحلیل سیاست کالاهای کشاورزی و تجارت<sup>۲</sup> (IMPACT) را ارائه کرد. در این الگو، برآوردی از سطح زیرکشت گندم ایران ارائه شده که برابر این برآورد، از سال ۲۰۱۸ تا سال ۲۰۲۴ بین ۶/۶ تا ۶/۷ میلیون هکتار خواهد بود که تغییر قابل توجهی پیش‌بینی نشده است. همچنین بنابر این پیش‌بینی، ایران از سال ۲۰۱۹ تا سال ۲۰۲۴، به طور میانگین سالانه حدود ۱/۷ میلیون تن واردات گندم خواهد داشت (FAPRI, 2018)، یکی دیگر از مراکزهای ارائه چشم‌انداز تولید محصولات کشاورزی همکاری FAO و OECD است که بنابر پیش‌بینی‌های صورت گرفته، در سال ۲۰۲۷، ایران تولیدکننده ۱۵/۷ و واردکننده ۰/۹ میلیون تن گندم خواهد بود. همچنین نیاز غذایی گندم نیز در سال ۲۰۲۷، حدود ۱۶/۲ میلیون تن خواهد بود (OECD/FAO, 2018).

پیش‌بینی‌های صورت گرفته برای تولید گندم در افق ۱۴۰۴، یکسان نبوده و این اختلاف در پیش‌بینی تولید گندم باعث عدم قطعیت در تصمیم‌گیری‌ها برای برنامه‌ریزی خواهد شد. از نظر (Salami & Mohtashami, 2014)، ریشه این اختلاف‌ها در پیش‌بینی‌ها ناشی از رویکردها و روش‌های مختلف محققان و صورت معادله‌ها یا میزان فراسنجه‌های (پارامتر) به کار گرفته شده در الگوها بوده است. الگوهای پیش‌بینی معرفی شده در دهه ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ میلادی در جهان رایج بودند و با توسعه دانش، تدوین برنامه‌های منسجم برای الگویی که توانایی جمع‌بندی مسئله‌های مختلف به دلیل ماهیت چند رشته‌ای، بهم پیوسته و پیچیده نظام‌هایی (سیستم) که باید مدیریت شوند را داشته باشند، توسعه یافتند. بنابراین، ضروری است که راهبردهای (استراتژی) تدوین شده برای رویارویی با این موضوع‌ها بر مبنای تحلیل‌های جامع و بهینه‌ای صورت گیرد که ابعاد اصلی بخش کشاورزی و غذا را به شکلی یکپارچه مورد بررسی قرار دهد (United Nations, 2014). این الگوها باید ابزاری برای برنامه‌ریزی یکپارچه و پویا ایجاد کنند که بتواند تجزیه و تحلیل‌های بین بخشی

<sup>1</sup> Food and Agricultural Policy Research Institute

<sup>2</sup> International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade

شفاف از اثرگذاری‌های سیاست‌ها را امکان‌پذیر کرده و اکتشاف در مورد پیامدهای بلندمدت آنها در توسعه اجتماعی، اقتصادی و محیطی را امکان‌پذیر سازد (Pedercini & Barney, 2010).

در پایان سده بیستم میلادی ناکارآمدی روش‌هایی مانند پیش‌بینی به دلیل در نظر نگرفتن برخی عوامل و نیز تغییرپذیری‌های سریع جهان مشهود بود. پاسخگو نبودن این روش‌ها باعث شد تا پژوهشگران به این نتیجه برسند که چنانچه بتوانند تصویر درستی از آینده داشته باشند، به یقین، می‌توانند تصمیم‌های بهتری بگیرند و به وضعیت و سود بالاتری برسند. اما برعکس، آنهایی که تصور درستی از آینده ندارند، تصمیم‌هایشان ناگزیر آنان را متضرر می‌سازد (Weber, 2006). امروزه و در این دسته از بررسی‌ها، واژگان بسیاری را به کار می‌برند؛ واژگانی همچون آینده‌پژوهی<sup>۱</sup>، آینده اندیشی<sup>۲</sup>، قلمرو آینده<sup>۳</sup>، پیش‌بینی<sup>۴</sup>، آینده نگاری<sup>۵</sup> و آینده‌شناسی<sup>۶</sup>. اما هر یک از این واژگان، وابسته و برآمده از نظریه‌ها (تئوری) و پیش‌فرض‌های بسیاری بوده و از روش‌های ویژه‌ای بهره می‌برند (Da Costa, Warnke, Cagnin, & Scapolo, 2008). همچنین هر یک از این مفاهیم برای دستیابی به هدف‌های گوناگونی کاربرد دارند. رایج‌ترین مفهوم دانش آینده، آینده‌پژوهی است که از ضعف دانش پیش‌بینی، دانش سیاستگذاری و دانش مدیریت راهبردی در پاسخگویی به چالش‌های ویژه ظاهر شده است (Havas, Scharinger, & Weber, 2010).

آینده‌پژوهی از اوایل دهه ۱۹۹۰، با اقبالی بی‌مانند از سوی سیاست‌گذاران مختلف بر وجه نظر واقع شد؛ به گونه‌ای که در طی این دهه بیشتر قریب به اتفاق کشورها برنامه‌هایی را در این زمینه تدوین و اجرا کردند. حتی سازمان‌های بین‌المللی مانند سازمان توسعه صنعتی ملل متحد<sup>۷</sup>، اتحادیه اروپا<sup>۸</sup>، سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد (فائو)<sup>۹</sup> و ... نیز مراکزها و موسسه‌هایی را برای پرداختن به مقوله آینده‌پژوهی تأسیس کرده‌اند (Namdarian, 2016). با نگاهی به پروژه‌های آینده‌پژوهی در کشورها، مشخص می‌شود که برون‌داد این پروژه‌ها به جهت‌دهی مسیر آتی اقتصاد، اجتماع، محیط زیست، علم و فناوری این کشورها پرداخته است و آینده‌های بدیل را با روش‌های علمی تبیین کرده است (Zahri, 2012). آینده‌پژوهی رویکردی است که با تصویرسازی از آینده، روندهای ممکن و

<sup>1</sup> Future Study

<sup>2</sup> Future thinking

<sup>3</sup> Future Field

<sup>4</sup> Forecast

<sup>5</sup> Foresight

<sup>6</sup> Futurology

<sup>7</sup> The United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

<sup>8</sup> European Union

<sup>9</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

### آینده پژوهی ایران... ۳۱

مطلوب برای دستیابی به آینده‌ای که در قالب چشم‌انداز ترسیم شده است را با بهره‌برداری درست و بهینه از منابعها و فرصتها امکانپذیر می‌کند (Maadi Rudsari, 2017). با توجه به اهمیت گندم در کشور و همچنین ضرورت برنامه‌ریزی برای تامین بخشی از انرژی سبد غذایی مردم از طریق گندم، هدف این ارزیابی، آینده پژوهی گندم کشور تا افق ۱۴۲۰ است. برای این منظور در آغاز به مبانی نظری آینده‌پژوهی و آنگاه با ارائه روش پژوهش به بررسی نتایج ارزیابی‌ها پرداخته شد.

### روش تحقیق

در ارتباط با مفهوم، ابعاد، انواع آینده، مقاله‌های داخلی و خارجی بسیاری وجود دارند، اما بحثی که در این بخش اهمیت دارد، چهارچوب بررسی‌ها و ارزیابی‌های آینده‌پژوهی است. تاکنون، چهارچوب‌های مختلفی برای آینده‌پژوهی توسط صاحب‌نظران ارائه شده است. این چهارچوب‌ها بیان‌کننده فرایند عمومی اجرای آینده‌پژوهی است و می‌توان برای انجام بررسی‌ها و ارزیابی‌های آینده‌پژوهی در حوزه‌های مختلف و با دامنه‌های موضوعی متفاوت از آنها استفاده کرد. بسیاری از پژوهشگران در پروژه‌های آینده‌پژوهی در کشورهای مختلف از این چهارچوب‌ها بهره برده‌اند. از جمله چهارچوب‌های رایج در بررسی‌ها و ارزیابی‌های آینده‌پژوهی می‌توان به چهارچوب آینده‌پژوهی (Martin(1995), Horton(1999), Reger(2001), Miles(2002), Voros (2003), Saritas(2007), Poper (2008) و Voros (2012) اشاره کرد<sup>۱</sup>. بنابر نظر (Namdarian, 2016)، گام‌ها و فعالیت‌های چهارچوب‌های آینده‌پژوهی، شباهت‌ها و همپوشانی‌هایی با یکدیگر دارند، لذا محقق با توجه به نیاز خود از چهارچوب‌های آینده‌پژوهی استفاده می‌کند. با توجه به اینکه هدف بررسی و ارزیابی آینده‌پژوهی گندم در کشور است لذا با توجه به داده‌های در دسترس، چهارچوب آینده‌پژوهی (Voros, 2012)، انتخاب شد. (Mousavi Madani (2018). نیز در بررسی آینده‌پژوهی بخش کشاورزی از این چهارچوب استفاده کرده است. مرحله‌های چهارچوب آینده‌پژوهی (Voros, 2012)، به شرح زیر است:

الف- ورودی (پویش محیطی): در مرحله نخست داده‌های پروژه با استفاده از روش‌های آینده‌پژوهی، پویش محیط و تحقیقات میدانی، مطالعه کتابخانه‌ای، سندها، کتاب‌ها، مقاله‌ها و گزارش‌های داخلی و خارجی بررسی می‌شوند (Voros, 2012). ب- تجزیه و تحلیل: در این مرحله چندین مؤلفه محیطی

---

۱ با توجه به حجم مطالب، علاقه‌مندان می‌توانند به کتاب "آینده‌نگاری علم و فناوری و اثرات آن در سیاست‌گذاری" تألیف نامداریان و حسن‌زاده (۱۳۹۵)، انتشارات چاپار مراجعه کنند.

تأثیرگذار بر بخش کشاورزی مورد تجزیه و تحلیل واقع شده و از این بین، جریان‌های اصلی<sup>۱</sup> و مخالف اثرگذار، موضوع‌های در حال ظهور<sup>۲</sup> و نشانه‌های ضعیف<sup>۳</sup> خلاصه و تعیین می‌شوند. موضوع‌های در حال ظهور، هنوز جزء آینده‌های محتمل قرار نگرفته و به نوعی علائم ضعیف تلقی می‌شود. تداوم عرضه و استقبال همگان از موضوع‌های نوظهور به تبدیل شدن این موارد به ابرروند<sup>۴</sup> یا ابررویداد در آینده منجر می‌شود. ج- تأویل و تفسیر: در این مرحله اثرگذاری‌های مؤلفه‌های محیطی بر کشاورزی به طور مستقیم و نامستقیم پایش می‌شود. با بهره‌گیری از پیشران‌ها و برآیند مؤلفه‌های محیطی، مولفه‌ها تشخیص داده شده و در نهایت این اثرگذاری‌ها بر پایه سناریوهای مختلف عمیق می‌شوند و در نهایت در قالب چند سناریوی منتخب بازگو می‌شود.

چهارچوب وروس، ابعاد آینده‌پژوهی را مشخص کرد. برای اجرای هر یک از بخش‌های این چهارچوب، نیاز به روش‌های اجرایی است. در مرحله ورودی، برای پویش محیطی، از تحلیل PESTEL<sup>۵</sup> و در مرحله تجربه تحلیل و تأویل و تفسیر از الگوی جهانی کسب و کار<sup>۶</sup> (GBN) استفاده شد. تحلیل PESTEL، چهارچوبی از عامل‌های کلان محیطی را که در ارزیابی محیطی به کار می‌روند به تصویر می‌کشد و در حوزه تحقیقات محیطی، چشم‌اندازی مشخص از عامل‌های کلان محیطی که یک کسب و کار باید مد نظر قرار دهد را ارائه کند (Ziout, 2015). برای نخستین بار، پروفیسور آگولار در سال ۱۹۶۷ ابزار تجزیه و تحلیل PEST را معرفی کرد و پس از آن در سال ۲۰۰۵ در همان دانشگاه پسوند EL به آن اضافه شد و به این ترتیب ابزار PESTEL به وجود آمد. تجزیه و تحلیل PESTEL ابزار ساده و سودمندی است که کمک می‌کند تا محیط و فضای کسب‌وکار را از نظر سیاسی (Politics)، اقتصادی (Economics)، اجتماعی و فرهنگی (Socio-Cultural)، تغییرپذیری‌های فناورانه (Technology)، محیطی (Environment)، و قانونی (Legal) ارزیابی شده و درک بهتری از محیط و فضای کسب و کار به وجود بیاید (Heise, 2015).

در چهل سال گذشته روش‌های مختلفی برای طراحی سناریو رواج یافته است (Bishop, 2007). شماری از این روش‌ها عبارت‌اند از: روش دومحور، روش تحلیل شاخه‌ای، روش مخروط قابلیت پذیرش، روش شبکه سناریو و روش درخت تأثیرگذاری‌ها. در این میان توانمندترین روش همان

<sup>1</sup> Main Stream

<sup>2</sup> Emerging Issue

<sup>3</sup> Weak Signal

<sup>4</sup> Megatrend

<sup>5</sup> Political, Economic, Social, Technological, Environmental and Legal

<sup>6</sup> Global Business Network

## آینده پژوهی ایران... ۳۳

روش دومحور است که به وسیله شرکت شل استفاده می‌شود و به روش GBN "شبکه جهانی کسب‌وکار"، معروف است (Abdallah Khani, 2011). شبکه جهانی کسب‌وکار در سال ۱۹۸۷ از سوی پیترو شوارتز و همکارانش ایجاد شد (Schwartz, 1991). این روش به ویژه برای شرکت‌ها و برای سناریوسازی در سطح بخشی بسیار کارآمد است به گونه‌ای که این روش را "استاندارد طلایی برای تولید سناریوها" می‌نامد (Millet, 2003). به طور کلی، امروزه روش‌های مبتنی بر عدم قطعیت و به ویژه روش GBN رایج‌ترین روش ساخت سناریوها به شمار می‌رود و از نظر سناریونگاران بهترین روش برای ساخت سناریوها در اغلب موارد به شمار می‌رود (Bishop, 2007).

برنامه‌ریزی سناریو به روش GBN که شوارتز آن را بیان می‌کند، دارای ۸ مرحله است. این مرحله‌ها عبارت‌اند از: شناسایی موضوع یا تصمیم اصلی، شناسایی نیروهای کلیدی در محیط، شناسایی نیروهای پیشران، رتبه‌بندی بر پایه اهمیت و عدم قطعیت، انتخاب منطق سناریوها (ساخت ماتریس سناریو با استفاده از عدم قطعیت‌های کلیدی)، پربار کردن سناریوها، مضمون‌ها و اثرگذاری‌های سناریوها و انتخاب شاخص‌ها و نشانه‌های راهنما (Schwartz, 1991). از ۸ مرحله‌ای که شوارتز برای برنامه‌ریزی سناریو مطرح کرده، ۶ مرحله اول مربوط به تدوین سناریوهاست و در ۲ مرحله آخر با در نظر گرفتن سناریوها، تدوین راهبرد و یا ارزیابی راهبردهای کنونی، در صورت رخداد هر یک از سناریوها انجام می‌شود (Tapinos, 2012). برای گردآوری داده‌ها از گروه خبرگان از روش دلفی استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل خبرگانی است که در زمینه گندم در کشور صاحب نظر هستند. با توجه به اینکه اعضای گروه خبرگان، دارای شانس یکسانی برای انتخاب شدن، نیستند، بنابراین روش نمونه‌گیری، غیراحتمالی است. افراد منتخب شامل خبرگان دانشگاهی فعال در زمینه گندم (۳ خبره)، خبرگان موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کشور (۳ خبره) و خبرگان معاونت زراعت بخش طرح گندم وزارت جهاد کشاورزی (۳ خبره)، بوده است. این بررسی در سال ۱۳۹۸ و با استفاده از نرم افزارهای میک‌مک<sup>۱</sup> و سناریو ویزارد<sup>۲</sup> ۴,۳ استفاده شد.

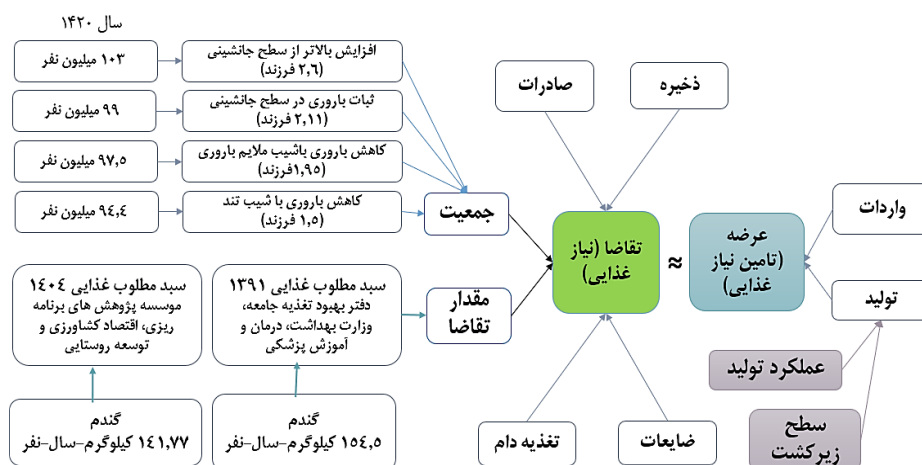
## نتایج و بحث

در آغاز، با توجه به چهارچوب وروس و الگوی PESTEL، حدود بررسی و ارزیابی‌ها مشخص شد زیرا با توجه به گستردگی بخش کشاورزی، به حتم باید مرز بررسی و ارزیابی‌ها، موضوع و تصمیم اصلی مشخص شود. با توجه به هدف بررسی که آینده‌پژوهی گندم کشور است، بررسی به دو زیرسامانه

<sup>1</sup> MicMac

<sup>2</sup> ScenarioWizard

عرضه و تقاضا هماهنگ با شکل (۱)، تفکیک شد. در بعد تقاضا، تنها یک روند مشخص وجود دارد به طوری که، مصرف سرانه افراد دچار تکانه‌های (شوک) غیرقابل پیش‌بینی نیست و میزان رشد جمعیت نیز، روندی با عدم حتمیت اندکی روبه‌روست. بنابراین در بخش تقاضا مدل با دو متغیر مصرف سرانه جامعه و رشد جمعیت کشور سروکار دارد. اما در بخش عرضه، تغییرپذیری‌های زیادی در تولید و واردات گندم در کشور وجود داشته است. در بخش تولید، دو عامل سطح زیرکشت و افزایش عملکرد گندم مطرح است که بنابر ادبیات پژوهش، اهرم افزایش تولید گندم در کشور، توجه به افزایش عملکرد تولید گندم در کشور است (Jalal Kamali, 2012). بنابراین در این بررسی به بحث عملکرد با جزئیات بیشتری پرداخته شد.



شکل (۱) مرز مدل (منبع: محاسبات تحقیق)

Figure (1) Model boundary (Source: Research Calculations)

برابر نظر خبرگان و مراجعه به نتایج بررسی‌های داخلی و خارجی، شناسایی نیروهای کلیدی در محیط صورت گرفت. جدول، الگوی طراحی شده تحلیل PESTEL مطالعه را نشان می‌دهد. در این الگو، عامل‌های ذخیره راهبردی، نرخ بهره، تحریم و یارانه گندم جزء عامل‌های سیاستی (P)، عملکرد تولید گندم، نیروی کار ماهر، سود کشاورز، تغذیه دام، قیمت نهاده لازم برای کشت گندم، مصرف بذر، کشاورزی تجاری و مصرف کود و سم جزو عامل‌های اقتصادی (E)، جمعیت، نرخ رشد جمعیت، تحصيلات و سن کشاورز، اندازه کشتزار، تشکل‌ها و بخش خصوصی، ضایعات، انتقال دانش به کشتزار و مصرف سرانه گندم جزو عامل‌های اجتماعی-فرهنگی (S)، تراکتور، کیفیت بذر، کمباین، شیوه آبیاری، تناوب زراعی، روش آبیاری، بیماری و آفت، گیاه رقیب، گندم تراریخته، تحقیق و توسعه، رقم‌های جدید، کشاورزی حفاظتی، کشاورزی دقیق و کیفیت کود و سم جزو عامل‌های فناورانه و



### آینده پژوهی ایران... ۳۵

فنی (T)، دما، بارندگی، بیماری و آفت، کیفیت خاک، میزان و دور آبیاری، سطح زیرکشت، شرایط فصلی آب و هوا و آبیاری جزو عامل‌های محیطی (E) و قیمت تضمینی، واردات، نوع مالکیت زمین و بیمه جزو عامل‌های قانونی (L) بررسی هستند.

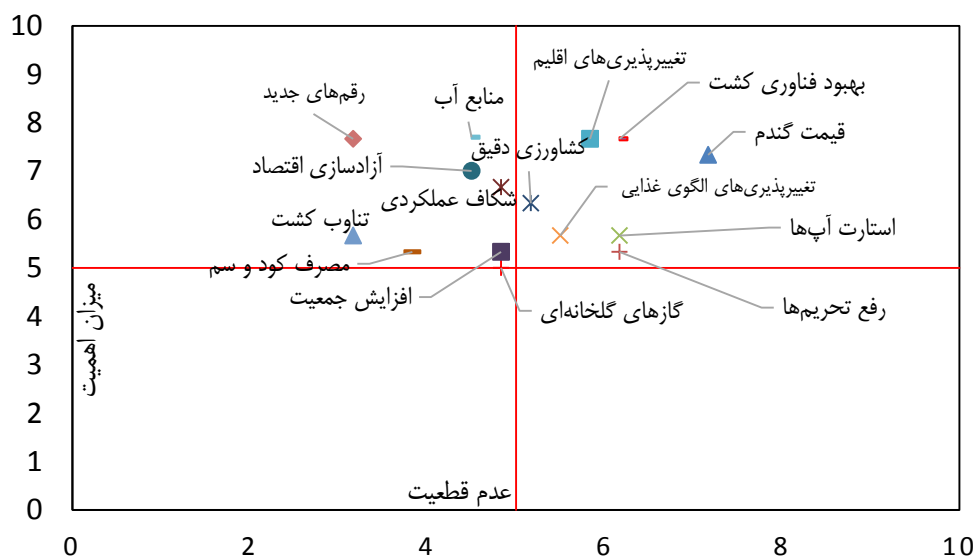
جدول (۱) الگوی PESTELD طراحی شده مطالعه  
**Table (1) study designed PESTELD analysis**

Legal	Environmental	Technological	Socio-Cultural	Economic	Policy	
قیمت تضمینی Guarantee price	دما temperature	کیفیت بذر Seed quality	تراکتور tractor	مصرف سرانه Per capita	عملکرد تولید yield	ذخیره reserve
واردات Import	بارندگی rain	کیفیت کود quality of fertilizer	کمیابین Combine	جمعیت population	نیروی کار labor force	نرخ بهره Interest rate
نوع مالکیت زمین Property right	گازهای گلخانه‌ای CFC	روش آبیاری Irrigation type	تناوب زراعی rotation	اندازه کشتزار Farm scale	سود کشاورز profit	تحریم Sanctions
بیمه Insurance	کیفیت خاک Soil quality	گیاه رقیب Competing plant	بیماری pest	تشکل‌ها NGO	تغذیه دام feed	پارانه subsidy
صادرات Export	میزان آبیاری Irrigation	تحقیق و توسعه R&D	گندم تراریخته GMO	ضایعات wastage	قیمت نهاده Input prices	امنیت غذایی Food security
سندهای چشم‌انداز Landscape documents	سطح زیرکشت Area under cultivation	کشاورزی حفاظتی Conservation agriculture	رقم جدید New variety	انتقال دانش Transfer of knowledge	مصرف بذر Seed consumption	
برنامه‌های پنج‌ساله توسعه Five-year development plans	شرایط فصلی آب و هوا Seasonal weather conditions	الگوی کشت Cultivation pattern	کشاورزی دقیق Precise farming	نرخ رشد جمعیت growth rate	کشاورزی تجاری Commercial agriculture	
آزادسازی اقتصاد Economic liberalization	منابع آب water resources	استارت‌آپ StartUp	کیفیت گندم Wheat quality	تحصیلات Education	مصرف کود و سم Consumption of fertilizers	
				سن کشاورز Farmer's age	سرمایه‌گذاری investment	
					زیرساخت‌ها Infrastructure	

منبع: یافته‌های تحقیق  
 Source: Research Findings

طبقه‌بندی صورت گرفته برابر جدول (۱)، به حتم، قطعی نیست و عامل‌هایی هستند که جایگاه چندگانه دارند مانند بیمه که هم یک تصمیم قانونی و هم اقتصادی است. بنابراین با تغییر گروه خبرگان و محققان امکان جا به جایی عامل‌ها در طبقه‌بندی صورت گرفته وجود دارد و تغییر عامل‌ها در طبقه‌بندی صورت گرفته تغییر در نتایج بررسی و ارزیابی ایجاد نمی‌کند به طوری که از تحلیل PESTEL به عنوان چهارچوب بررسی استفاده شد تا عامل‌ها همه ابعاد PESTEL در بررسی لحاظ شود.

پیشران‌ها عامل‌هایی هستند که بر عملکرد تولید گندم در واحد سطح اثرگذار بوده و دارای عدم قطعیت هستند. عدم قطعیت، یعنی دانش ناکافی نسبت به آینده‌ای که نمی‌توان میزان عدم قطعیت و خطرپذیری (ریسک) آن را محاسبه کرد. برای شناسایی نیروهای پیشران از میان عامل‌های یاد شده در جدول، به گروه خبرگان مراجعه شد. پس از شناسایی پیشران‌های بررسی به اولویت‌بندی پیشران‌ها از منظر اهمیت، عدم قطعیت، میزان اثرگذاری و اثرپذیری پرداخته شد. شکل، میزان اهمیت و عدم قطعیت پیشران‌های منتخب بررسی را نشان می‌دهد. قیمت گندم، بهبود فناوری کشت گندم و تغییرپذیری‌های اقلیم در ضلع شمال شرقی نمودار واقع شده‌اند که نشان از عدم قطعیت و اهمیت بالای پیشران‌های یاد شده دارد.



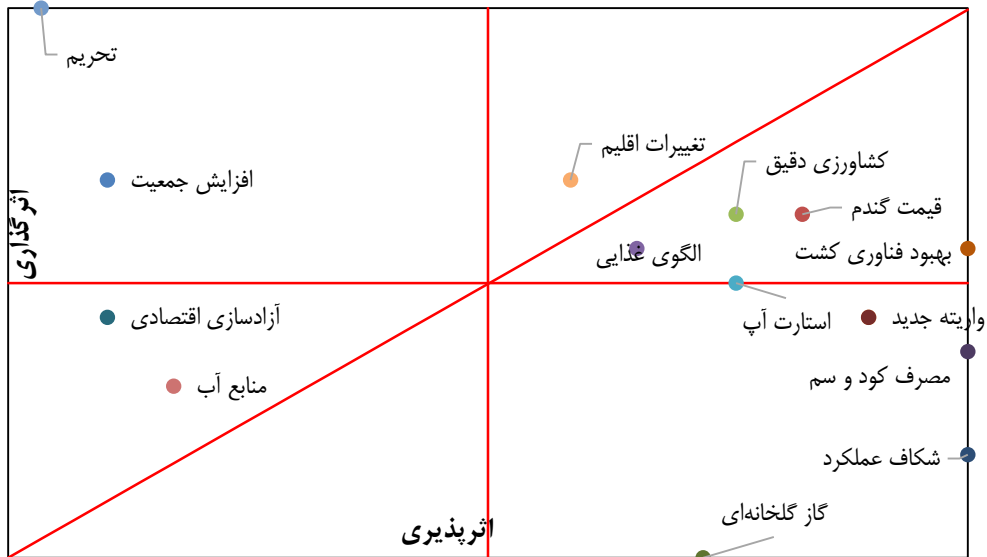
شکل (۲) میزان اهمیت و عدم قطعیت پیشران‌های بررسی (منبع: یافته تحقیق)

Figure (2) The importance and uncertainty of study progress (Source: Research Finding)

با توجه به اینکه پیشران‌ها اثرگذاری‌های مستقیم و نامستقیم دارند، بنابراین باید به هر دو اثرگذاری

### آینده پژوهی ایران... ۳۷

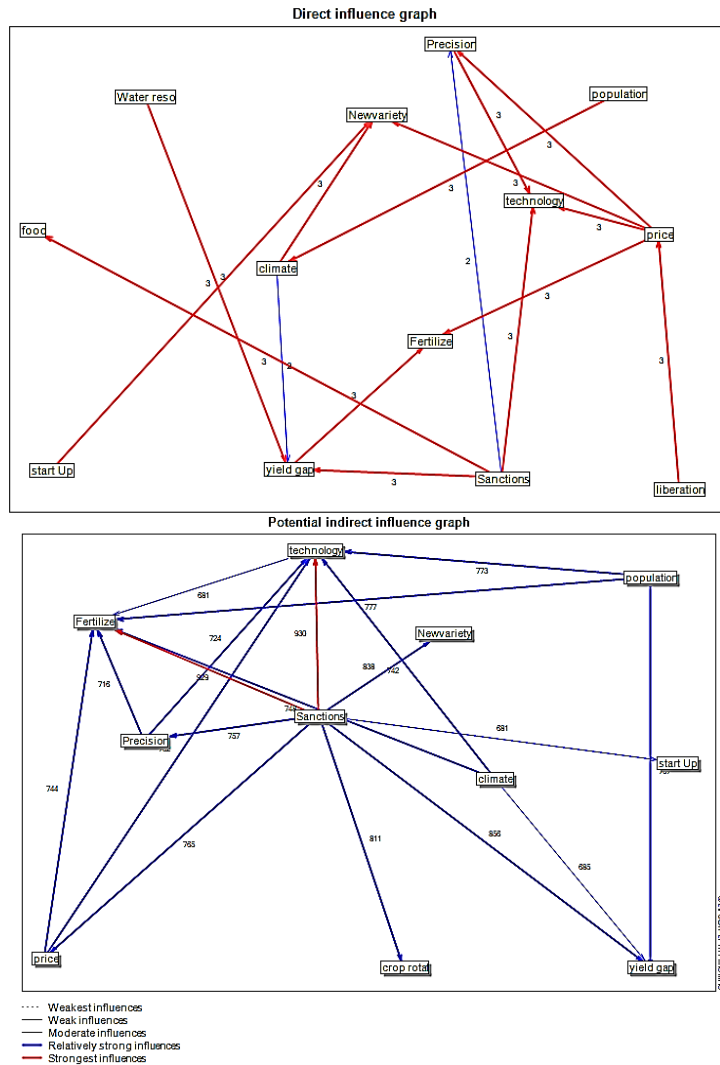
توجه کرد. با استفاده از نرم افزار میک مک و ورود داده‌های ماتریس اثرگذاری-اثرپذیری، اثرهای مستقیم و نامستقیم پیشران‌ها محاسبه شد. نتایج محاسبات نشان داد که پیشران‌های منابع آب، افزایش جمعیت و تحریم اثرگذاری بالایی در بحث گندم کشور دارند؛ در مقابل، پیشران‌های گازهای گلخانه‌ای، شکاف عملکردی و مصرف کود، جزو پیشران‌های اثرپذیر بررسی هستند. شکل، دارای چهار ربع است که ربع شمال شرقی، مهم‌ترین رکن این ماتریس اثرگذاری-اثرپذیری است که هم اثرگذاری بالا و هم اثرپذیری بالایی دارد و متغیرهای آن دووجهی به شمار می‌آیند که به دو دسته متغیرهای ریسک و هدف تقسیم می‌شوند. متغیر تغییرپذیری‌های اقلیم، متغیر ریسک بررسی است که ظرفیت بسیار زیادی برای تبدیل شدن به بازیگر کلیدی سامانه را دارد. متغیرهای هدف زیر ناحیه قطری شمال شرقی صفحه قرار می‌گیرند که شامل الگوی غذایی، قیمت گندم، فناوری کشت گندم و کشاورزی دقیق است که این متغیرها در واقع، نتایج تکاملی سامانه و نمایانگر هدف‌های ممکن در یک سامانه هستند. ربع شمال غربی، شامل پیشران‌هایی است که اثرگذاری بالا داشته و اثرپذیری کمتری دارند که بیشتر به عنوان متغیرهای برونزا مطرح هستند که شامل تحریم و افزایش جمعیت است. ربع جنوب شرقی، شامل پیشران‌هایی با اثرپذیری بالاست که اثرگذاری کمتری دارند و بیشتر پیشران‌هایی هستند که اثرگذاری‌های دیگر پیشران‌ها را بروز می‌دهند و درونزا هستند که شامل رقم‌های جدید، مصرف کود و سم، استارت آپ، گازگلخانه‌ای و شکاف عملکردی است و می‌توان آن‌ها را متغیرهای نتیجه نیز نامید. ربع جنوب غربی، شامل پیشران‌هایی است که نه اثرگذاری بالایی دارند و نه اثرپذیری بالا. بنابراین، متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد که این متغیرها، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری پایینی دارند و این متغیرها قابلیت ارتقا به متغیرهای تأثیرگذار، متغیرهای تعیین کننده یا متغیرهای هدف و ریسک را دارند که شامل متغیرهای آزادسازی اقتصادی و منابع آب است. با توجه به پیشران تغییرپذیری‌های اقلیم جزء پیشران‌های ریسک و پیشران‌های آزادسازی قیمت گندم، کشاورزی دقیق، الگوی غذایی و بهبود فناوری کشت گندم از جمله پیشران‌های اثرگذار و اثرپذیر مطالعه بوده و جزو هدف بررسی هستند.



شکل (۳) میزان اثرگذاری و اثرپذیری پیشران‌های مطالعه (منبع: یافته تحقیق)

Figure (3) The effectiveness and effectiveness of study drivers (Source: Research Findings)

شکل ، نشان‌دهنده اثرپذیری‌های مستقیم و نامستقیم پیشران‌های بررسی است. بنابر نتایج به دست آمده، در ماتریس اثرهای مستقیم، تحریم اثرگذارترین متغیر بر پیشران‌ها است و قیمت گندم نیز پس از تحریم‌ها، بسیار اثرگذار است و تنها از آزادسازی قیمت گندم متأثر می‌شود.



شکل (۴) اثرگذاری و اثرپذیری مستقیم و نامستقیم پیشران‌های بررسی (منبع: یافته تحقیق)  
 Figure (4) Direct and indirect impact and effectiveness map of study progressives  
 (Source: Research Findings)

در ماتریس نامستقیم، تحریم، به نسبت ماتریس مستقیم اثرهای نامستقیم بیشتری نسبت به دیگر پیشران‌ها دارد. فناوری بهبود کشت گندم نیز بیشترین اثر غیرمستقیم را از دیگر پیشران‌ها می‌گیرد. با توجه به اینکه پیشران‌هایی وارد سناریونویسی خواهند شد که عدم قطعیت بالا، اثرگذاری بالا و اهمیت زیادی دارند، از مجموع نتایج به دست آمده، سه پیشران، تغییرپذیری‌های اقلیم، فناوری کشت گندم و قیمت گندم به عنوان پیشران‌های منتخب برای سناریو نویسی انتخاب شدند.

جدول (۲) تخته‌ی سناریوهای سازگار بررسی  
Table (2) Study compatible scenario board

قیمت گندم Wheat prices	تغییرپذیری‌های اقلیم climate changes	فناوری کشت گندم Wheat cultivation technology	سناریو scenario
آزادسازی قیمت گندم Wheat price liberalization	اثرگذاری‌های مثبت تغییر اقلیم Positive effects of climate change	بهبود فناوری کشت گندم Improving wheat cultivation technology	1
	روند کنونی اثرگذاری‌های تغییر اقلیم Continue the current technology trend	ادامه روند کنونی فناوری Continue the current technology trend	2
		بهبود فناوری کشت گندم Improving wheat cultivation technology	3
	اثرگذاری‌های منفی تغییر اقلیم Negative effects of climate change	ادامه روند کنونی فناوری Continue the current technology trend	4
اثرگذاری‌های مثبت تغییر اقلیم Positive effects of climate change	5		
قیمت تضمینی گندم Guaranteed price of wheat	روند کنونی اثرگذاری‌های تغییر اقلیم Continue the current technology trend	بهبود فناوری کشت گندم Improving wheat cultivation technology	7
	اثرگذاری‌های منفی تغییر اقلیم Negative effects of climate change	توجه نکردن به فناوری کشت گندم Lack of attention to wheat cultivation technolog	8

منبع: یافته‌های تحقیق  
Source: Research Findings

شایان یادآوری است انتخاب این سه پیشران به معنی کنار گذاشتن سایر پیشران‌ها نیست. سه پیشران تغییرپذیری اقلیم از سه وجه، اثرگذاری‌های مثبت، روند کنونی و اثرگذاری‌های منفی تغییرپذیری‌های اقلیم، پیشران فناوری کشت گندم از سه وجه بهبود، ادامه روند کنونی و توجه نکردن به بهبود فناوری کشت گندم و پیشران قیمت گندم از دو بعد آزادسازی قیمت گندم و قیمت تضمینی انتخاب شده است. با توجه به ابعاد پیشران‌های انتخاب شده، (۳\*۳\*۲) ۱۸ سناریو ممکن وجود دارد که با استفاده از پرسشنامه و نظرهای گروه خبرگان و نرم افزار سناریو ویزارد، سناریوهای مطلوب انتخاب شدند. از بین ۱۸ سناریو ممکن، ۸ سناریو سازگار توسط نرم افزار شناخته شد. سناریوهای منتخب در تخته سناریو در جدول ۲، نمایش داده شده است. شماره سناریوهای نشان‌دهنده اولویت آنها نیست. از میان ۸ سناریو سازگار با نظرات گروه خبرگان، سه سناریو خوش

## آینده پژوهی ایران... ۴۱

بینانه، ادامه روند کنونی و بدبینانه انتخاب شد. برای پر بار کردن و تعیین شاخص‌ها و پیامدهای آنها با ابزار پرسشنامه، نظرهای گروه در زمینه هر سناریو تحت پیشران‌های بررسی دریافت شد. نتایج این بخش در جدول، ارائه شده است.

سناریو اول- پیش بسوی امنیت غذایی: در این سناریو، تا افق ۱۴۲۰، سطح زیرکشت ۲۶ درصد نسبت به وضعیت کنونی سطح زیرکشت گندم، کاهش یافته اما در مقابل عملکرد توام گندم دیم و آبی، حدود ۳۰ درصد افزایش یافته است که منجر به افزایش تولید شده است. این افزایش تولید همراه با کاهش مصرف سرانه گندم تا حدود ۴۰ درصد و نیز ضایعات گندم تا ۴۴ درصد شده است. موارد یاد شده، منجر به خودکفایی در گندم و صادرات آن نیز شده است. بهبود در استفاده از رقم‌های جدید، کشاورزی دقیق و در مجموع بهبود فناوری کشت گندم به ترتیب به میزان ۱۸، ۱۸ و ۵۰ درصد نسبت به وضعیت کنونی باعث شده است که مصرف آب به ازای هر هکتار سطح زیرکشت گندم نیز به میزان ۲۷ درصد کاهش پیدا کند. یارانه گندم هدفمند شده و ۱۳ درصد نسبت به وضعیت کنونی افزایش یافته است. کشاورزان گندم‌کار با ایجاد تشکل‌ها و انجمن‌های فعال ۲۸ درصد رشد داشته و با کمک استارت‌آپ‌ها تا ۶۰ درصد بیشتر از وضعیت کنونی به تولید گندم کشور کمک کرده‌اند. با تکیه بر بهبود فناوری کشت گندم، جانمایی بهینه و مناسب کشت گندم در کشور و کشاورزی دقیق، اثرگذاری‌های مثبت تغییرپذیری‌های اقلیم بر اثرگذاری‌های منفی آن پیشی جسته و ۱۸،۵ درصد اثرگذاری مثبت بر تولید گندم در کشور داشته است.

سناریو دوم- تغییر هرگز: در این سناریو، سطح زیرکشت ۱۱ درصد نسبت به وضعیت کنونی کاهش خواهد داشت از سوی دیگر عملکرد گندم تا ۱۶/۵ درصد افزایش خواهد داشت و میزان نیاز داخلی تامین شده اما پایدار نیست و برخی سال‌ها نیاز به واردات وجود دارد. با استفاده از رشد استارت‌آپ‌ها، یارانه گندم، تشکل‌های بخش خصوصی، اثرگذاری‌های مستقیم تغییرپذیری‌های اقلیم، تناوب کشت و در مجموع بهبود فناوری تولید گندم به ترتیب ۲۰، ۱۳، ۵، ۱۰/۵ و ۲۰ درصد نسبت به وضعیت کنونی در کشور، در برخی سال‌ها خودکفایی در تولید بدست می‌آید اما مصرف آب به ازای کشت گندم همچنان معضل به حساب آمده و نگرانی‌ایی نیز در زمینه ضایعات گندم وجود دارد. همچنان دولت به تعیین قیمت تضمینی گندم می‌پردازد و سرمایه‌گذاری قابل توجهی در تحقیقات و توسعه گندم در کشور صورت نگرفته است و روند افزایش عملکرد گندم از کشورهای همسایه پایین‌تر است. به دلیل تغییر الگوی غذایی مردم، مصرف سرانه گندم کاهش یافته و گندم به بخش دام و طیور اختصاص داده می‌شود، اما همچنان غلات سهم قابل توجهی در تامین انرژی و پروتئین مردم کشور دارند.

جدول (۳) تغییر شاخص‌های منتخب نسبت به وضعیت کنونی در سناریوهای مختلف تا افق ۱۴۲۰  
**Table (3) change of selected indicators compared to the current situation in different scenarios up to 2041 horizon**

شاخص	نرخ رشد سناریو اول	نرخ رشد سناریو دوم	نرخ رشد سناریو سوم
سطح زیر کشت Area under cultivation	-% 26	-% 11	-% 4
عملکرد گندم yield	% 30.5	% 16.5	% 4
مصرف آب به ازای هر هکتار کشت گندم Water Consumption	-% 27	-% 18	-% 9
مصرف سرانه گندم Per capita consumption	- % 40	-% 22	% 5
قیمت گندم به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ Wheat price	% 100	% 10	% 10
کشاورزی دقیق Precise farmin	% 18	-% 14	-% 44
ارقام جدید گندم New variety	% 18	-% 11	-% 54
استارت‌آپ‌ها StartUp	% 60	% 20	% 1
اثرگذاری‌های تحریم بر گندم Sanction	-% 35	-% 22	% 17
اثرگذاری‌های گازهای گلخانه‌ای CFC	% 15	% 20	% 20
یارانه گندم subsidy	% 13	% 13	-% 6
تشکل‌ها و بخش خصوصی NGO	% 28	% 5	% 2
اثرگذاری‌های تغییرپذیری‌های اقلیم بر گندم Climate Change	% 18.5	% 10.5	-% ۱۲,۵
تناوب کشت Crop Rotation	% 49	% 19	-% 14.5
فناوری کشت گندم wheat cultivation technology	% 50	% 20	-% 20
ضایعات گندم Wastage	- % 44	-% 17	% 39

منبع: یافته‌های تحقیق  
 Source: Research Findings

سناریو سوم-عقبگرد تاریخی: در این سناریو، بدلیل فشارهای اجتماعی و تامین نیاز غذایی سطح زیر کشت گندم کاهش چندانی نداشته و تنها ۴ درصد نسبت به وضعیت کنونی کاهش یافته است در حالیکه عملکرد گندم به علت بی توجهی تنها ۴ درصد رشد داشته است. مصرف سرانه گندم، که روند کاهشی که تا سال ۱۳۹۶ داشت به روند تا حدودی افزایشی تبدیل شده و همچنان قیمت گندم توسط دولت تعیین می‌شود که باعث ناکارایی الگوی کشت در کشور شده است. مباحث فناوری محور مانند کشاورزی دقیق و فناوری کشت گندم رشد منفی داشته و به ترتیب ۴۴ و ۲۰ درصد نسبت به وضعیت کنونی کاهش داشته است. عقبگرد مدیریت بخش کشاورزی به حدی است که



## آینده پژوهی ایران... ۴۳

تناوب زراعی پیشین گندم نسبت به وضعیت کنونی، ۱۴/۵ درصد افت کرده و اثرگذاری‌های تحریم بر تولید گندم ۱۷ درصد رشد کرده است. ضایعات گندم بدلیل سرمایه‌گذاری کم در ماشین‌ها و حمل و نقل ۳۹ درصد افزایش یافته و بخش خصوصی در مدیریت گندم تا حدودی منفعل بوده‌اند و امور با تصدی‌گری دولت اجرا شده است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به طور کلی هدف از تدوین سناریوها، ارائه یک پیش‌بینی دقیق از آینده نیست، بلکه سناریوها ابزاری برای تفکر بهتر و منسجم‌تر درباره آینده هستند. سناریوها وسیله‌ای برای ایجاد بصیرت و بینش کافی در مدیران نسبت به آینده می‌باشند، ابزاری که با استفاده از آن، مدیران به بهترین شکل ممکن، عدم قطعیت‌های محیطی را شناخته و برای روبه‌رو شدن با آنها برنامه‌ریزی و در واقع عدم قطعیت‌ها را مدیریت می‌کنند. هیچ‌کدام از سناریوهای بررسی به طور کامل قابل پذیرش و همچنین قابل انکار نیستند، کشوری مانند روسیه از کشور واردکننده گندم به کشور صادرکننده گندم تبدیل شده و کشوری مانند اردن از صادرات گندم به کشور واردکننده صرف گندم تبدیل شده است (FAO, 2019). هدف این بررسی، تبیین آینده عرضه و تقاضای گندم در کشور تا افق ۱۴۲۰ بود که با طیف سناریوهای بدبینانه تا خوشبینانه، آینده‌های ممکن گندم کشور را تصویر کرد. در مجموع، در سناریو "پیش به سوی امنیت غذایی" تصویر بسیار مناسبی از گندم در کشور وجود دارد، تعامل بسیار خوب بین سیاست‌گذار، مرکزهای تحقیقاتی و کشاورزان وجود دارد. بازار و قیمت نقش تعیین‌کننده در گندم دارد و دولت نیز با حمایت‌های هدفمند به هدف‌های امنیتی-سیاستی-غذایی خود نائل می‌شود. تامین انرژی و پروتئین برابر الگوهای استاندارد وزارت بهداشت بوده و با تکیه بر دانش و فناوری‌های دانش‌آموختگان این رشته، تنگناها و نارسایی‌های تولید و تامین گندم در کشور حل می‌شود. سناریو تغییر هرگز، سناریویی است که در آن کشور تغییرپذیری‌های قابل توجهی در روش مدیریت بخش کشاورزی کشور صورت نداده و همچنان تصمیم‌گیری‌های کوتاه‌مدت سیاست‌زده در بخش کشاورزی حاکم است و گندم نیز به پیروی از سیاست‌های اجرا شده در کشور، تحت تاثیر تصمیم‌گیری‌های کوتاه مدت است و برنامه بلندمدت مبتنی بر آمایش سرزمین برای گندم وجود ندارد. سناریو عقبگرد تاریخی، وضعیت گندم کشور را نه تنها رو بهبود قرار نداد بلکه آسیب‌های زیست محیطی جبران‌ناپذیری را به منابع آب کشور وارد ساخته است. از نظر سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی و به‌ویژه گندم با کمبود تاریخی موجودی سرمایه روبرو است و کشاورزان هر ساله منتظر اعلام قیمت تضمینی گندم هستند، هرچند جایگزین دیگری برای کشت ندارند. مردم مصرف

غلات را در سبد غذایی افزایش داده‌اند و بودجه دولتی نیز پاسخگوی نیازهای مردمی نمی‌باشد. وضعیت رو به وخامت است و تصمیم‌گیری‌های اشتباه سیاست‌گذاران منجر به رکود در بخش کشاورزی شده است.

در این بررسی، آینده‌گندم کشور تبیین شد. رسیدن به آینده مطلوب نیازمند برنامه‌ریزی در حیطه افزایش عملکرد گندم تا ۳۰ درصد همراه با کاهش مصرف آب تا ۲۷ درصد است. برای این منظور باید سرمایه‌گذاری‌های هدفمند در استارت‌آپ‌ها، فناوری کشت گندم، کشاورزی دقیق و تحریک کردن بخش خصوصی و کاهش مداخله‌های دولت و فعال کردن تشکلهای گندمکار در کشور است. در کنار برنامه‌های یاد شده، برنامه‌های کاهش ۴۴ درصدی ضایعات باید در دستور کار قرار گیرد. برای رسیدن به هدف‌های یاد شده تاکید بر این است که با استفاده از نتایج بررسی‌های برنامه‌ریزی راهبردی و یا رهنگاشت، مسیر رسیدن به این سناریوها تدوین شود تا بخش کشاورزی کشور برنامه‌ای جامع و کاربردی در ارتباط با افق ۱۴۲۰ داشته باشد.

#### منبع‌ها

- Abdallah Khani, A. (2011). *Predictive Techniques*. Tehran: Abrar Contemporary International Studies and Research Cultural Institute.
- AWNRC. (2018). *Food Safety Report*. AWNRC Retrieved from <http://awnrc.com/images/pdf/reports/foodsecurity-abstract.pdf>
- Bishop, P. H., A. Collins, T. (2007). The current state of scenario development: an overview of thchniques. *Foresight*, 9(1), 5-25.
- Deputy Minister of Crop. (2016). *Prediction of production of 14 million and 800 thousand tons of wheat in 1404*.
- Da Costa, O., Warnke, P., Cagnin, C., & Scapolo, F. (2008). The impact of foresight on policy-making: insights from the FORLEARN mutual learning process. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20(3), 369-387.
- Eyni Nargeseh, H. D., Reza; Sofizadeh, Saeed; Haghigat, Masud ; Nouri, Omid. (2018). Prioritizing the Production of Selected Agricultural Products with the Goal of Providing the Demand at Development Vision Horizon (2025). *Agricultural Economics and Development*, 25(97), 157-182. Retrieved from [http://aead.agri-peri.ac.ir/article\\_59070\\_90986d1a8c1c2b1412ad94547c085ff3.pdf](http://aead.agri-peri.ac.ir/article_59070_90986d1a8c1c2b1412ad94547c085ff3.pdf).
- FAO. (2019). FAO Food Balance Sheets. . <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>
- FAPRI. (2018). International Crops Baseline Update Summary Tables. 2018. *The Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI), University of Missouri*.
- Havas, A., Schartinger, D., & Weber, M. (2010). The impact of foresight on innovation policy-making: recent experiences and future perspectives. *Research Evaluation*, 19(2), 91-104.
- Heise, H., Crisan, A. and Theuvsenc, L. (2015). The Poultry Market in Nigeria: Market

- Structures and Potential for Investment in the Market. *International Food and Agribusiness Management Review*, 18(special), 197-222.
- Jalal Kamali, M., Najafi Mirk, T. And Asadi, H. (2012). *Wheat: Research and Management Strategies in Iran*. Kraj: Publications of Agricultural Research, Education and Promotion Organization.
- Koocheki, A. N. M., M. (2015). Climate Change Effects on Agricultural Production of Iran: II. Predicting Productivity of Field Crops and Adaptation Strategies. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 1-20. (In Farsi). doi:10.22067/gsc.v14i1.51157
- Maadi Rudsari, H. H. (2017). *Finland Futures Studies* (157). Retrieved from Islamic Parliament Research Center Of The Islamic Republic of Iran:
- Millet, S. M. (2003). The Future of Scenarios: Challenges and Opportunities. *Strategy & Leadership*, 31(2), 16-24.
- Mousavi Madani, S. S. A. Q., Reza (2018). *Agricultural Futuris: Environmental Scanning, Supply and Demand*. Retrieved from
- Namdarian, L. H., A. . (2016). *The Future of Science and Technology and Its Impacts on Policy Making* (I. S. a. T. R. Institute Ed.). Tehran: Chapar.
- United Nations. (2014). Open Working Group proposal for Sustainable Development Goals. Retrieved from <http://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1579SDGs%20Proposal.pdf>.
- OECD/FAO. (2018). OECD- FAO Agricultural Outlook 2018- 2027. *OECD/FAO Report*.
- Pedercini, M., & Barney, G. O. (2010). Dynamic analysis of interventions designed to achieve millennium development goals (MDG): The case of Ghana. *Socio-Economic Planning Sciences*, 44(2), 89-99.
- Rahimi Badr, B. (2018). Prioritizing the Production of Selected Agricultural Products with the Goal of Providing the Demand at Development Vision Horizon (2025). *Agricultural Economics and Development*, 25(97), 157-182 (In Farsi). Retrieved from [http://aead.agri-peri.ac.ir/article\\_59070\\_90986d1a8c1c2b1412ad94547c085ff3.pdf](http://aead.agri-peri.ac.ir/article_59070_90986d1a8c1c2b1412ad94547c085ff3.pdf).
- Salami, H., & Mohtashami, T. (2014). The projection model of Iran's crop production in 2025. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 45(4), 585-599 (In Farsi). Retrieved from [https://ijaedr.ut.ac.ir/article\\_53834\\_db41472a0af30b548dcb47d57906e543.pdf](https://ijaedr.ut.ac.ir/article_53834_db41472a0af30b548dcb47d57906e543.pdf). doi:10.22059/ijaedr.2014.53834
- Schwartz, P. (1991). *Artistic Review: Planning for the Future in a World of Uncertainty*. Tehran: Future Research Center for Defense Science and Technology.
- Tapinos, E. (2012). Perceived Environmental Uncertainty in scenario planning. *Futures*, 44, 338-345.
- Voros, J. (2012). Thinking About the Future Using Macro – big history. *Swinburne University of Technology*.
- Weber, M. (2006). Foresight and adaptive planning as complementary elements in anticipatory policymaking: A conceptual and methodological approach. *Reflexive Governance for Sustainable Development*, 189-221.

- Zahri, M. A. (2012). *Determining strategic priorities with a future research approach in line with the goals of Iran's Vision 2025 Sugarcane Industry*. (M.S), Payam-e-noor university, Retrieved from <http://www.iranlibs.ir/inventory/34/30980.htm> (30980)
- Ziout, A. a. A., A. . (2015). Industrial Product Service System: A Case Study from the Agriculture Sector. *Procedia CIRP*, 33, 64 – 69.



---

## Future study of wheat in Iran

*Behzad Fakari Sardehae, Naser Shahnoushi, Hossein Mohammadi*

Received: 8 April.2020

Accepted:22 June.2020

---

### Extended abstract

#### Introduction

The growing population of the country, along with changes in global prices of agricultural products, has made food security one of the most important priorities of the country's agricultural sector. On the other hand, the study of the historical trend of energy and protein supply between 1989 and 2017, among basic food products, the share of wheat in the per capita supply of energy and protein has been 40 and 44 percent, respectively. Since the selection and investment of technologies and industries, especially the use of emerging technologies, regardless of capabilities, advantages and disadvantages will cause inefficient use of capital, so determine the priority of inventory, science, technology and technology, taking into account storage and conditions. And looking at the future, it becomes necessary. Given the importance of wheat in the country and the need to plan to provide part of the energy of the people's food basket through wheat, the aim of this study is to study the future of wheat in the country up to the horizon of 1420. For this purpose, first the theoretical foundations of future research were discussed and then the results of the study were examined by presenting the research method.

#### Method

According to the aim of the study, which is the future of wheat research in the country, and according to the available information, the future framework of Veros 2012 was selected. The steps in the framework of foresight (Voros, 2012) are as follows:

A- Input (environmental scanning): In the first stage, project data are examined using future research methods, environmental scanning and field research, library study, documents, books, articles and internal and external reports. B. Analysis: At this stage, several environmental components affecting the agricultural sector are analyzed, and among these, the main and opposite currents of influence, emerging issues and weak signs are summarized and determined. C- Interpretation: At this stage, the effects of environmental components on agriculture are directly and indirectly monitored. Using the prophecies and the outcome of the environmental components, the components

are identified and finally these works are deepened based on different scenarios and finally recounted in the form of several selected scenarios. In order to implement each of the parts of this framework, executive methods are needed. In the input stage, PESTELD analysis was used for environmental scanning, and in the experimental analysis, interpretation and interpretation stage, the global business model (GBN) was used.

### **Results and discussion**

Out of the total results, three propulsion systems, climate change, wheat patrol technology and wheat price were selected as the proponents for scenario writing. It is worth noting that choosing these three propulsions does not mean abandoning other propulsions. The three drivers of climate change in three ways, the positive effects, the current trend and the negative effects of climate change, the pioneers of wheat cultivation technology in three ways, the continuation of the current trend and the lack of attention to improving wheat cultivation technology and the price of wheat are two dimensions of wheat price liberalization. The guaranteed price is selected. Three desirable scenarios were selected:

**Scenario 1 - Towards Food Security:** In this scenario, by 1420, the cultivated area has decreased by 26% compared to the current situation of wheat cultivation, but in contrast to the combined yield of rainfed and irrigated wheat, it has increased by about 30%, which has led to an increase. Is produced. This increase in production has been accompanied by a decrease in per capita consumption of wheat to about 40 percent and wheat waste to 44 percent. These cases have led to self-sufficiency in wheat and its export. Improvements in the use of new cultivars, accurate agriculture and overall improvement of wheat cultivation technology by 18, 18 and 50 percent, respectively, compared to the current situation have caused water consumption per hectare of wheat cultivation to decrease by 27 percent. .

**Scenario 2 - Never change:** In this scenario, the area under cultivation will be reduced by 11% compared to the current situation. has it. Using the growth of startups, wheat subsidies, private sector organizations, the direct effects of climate change, crop rotation and overall improvement in wheat production technology by 20, 13, 5, 10.5 and 20 percent, respectively, compared to the current situation in the country, in some Self-sufficiency in production has been achieved for years, but water consumption per wheat crop is still a problem, and there are concerns about wheat waste.

**Scenario 3 - Historical reversal:** In this scenario, due to social pressures and meeting the nutritional needs of wheat cultivation, the yield did not decrease much and decreased by only 4% compared to the current situation, while wheat

yield increased by only 4% due to lack of attention. Per capita consumption of wheat, which had a downward trend until 1396, has become almost an upward trend, and the price of wheat is still determined by Dabat, which has made the cultivation pattern in the country ineffective.

**Suggestion**

In general, the purpose of developing scenarios is not to provide an accurate prediction of the future, but rather to be a tool for better and more coherent thinking about the future. None of the study scenarios are completely acceptable or undeniable. Overall, there is a very good picture of wheat in the country in the scenario of "food security prevention", there is a very good interaction between policymakers, research centers and farmers. The market and price play a decisive role in wheat, and the government achieves its food security and security policy goals with targeted support. Energy and protein are provided according to the standard patterns of the Ministry of Health, and the problems and problems of wheat in the country are solved by relying on the knowledge and technologies of the graduates of this field. The change scenario is never a scenario in which the country has not made significant changes in the way the country's agricultural sector is managed, and short-term policy decisions are still in place in the ruling sector, and wheat is in line with the implemented policies.

**JEL classification:** C53, D29, D78.

**Keywords:** Wheat, Scenario, PESTEL, GBN