**مجله ایمنی زیستی**

**دوره ۱۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸**

**ISSN 2716-9804 الکترونیکی ,ISSN 2717-0632 چاپی**

# برنامه‌ریزی استراتژیک برای تولید گیاهان تراریخته در ایران بر اساس نظر خبرگان استان کرمان

**فاطمه باقی‌زاده[۱]، سمیه امیرتیموری[۲*]، محمدرضا زارع مهرجردی[۳]، مریم ضیاءآبادی[۴]**

۱. دانش‌آموخته اقتصاد منابع طبیعی و محیط زیست، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۲. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۳. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۴. استادیار دانشکده گردشگری، مجتمع آموزش عالی بم، بم، ایران

amirtaimoori@uk.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۲/۱۱، تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۱/۲۱

صفحه ۵۶-۴۳

## چکیده

امروزه در سطح جهانی، تولید گیاهان اصلاح شده ژنتیکی از جمله گیاهان تراریخته، راهکاری نوین جهت افزایش کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی محسوب می‌شود. بنابراین در این مطالعه قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و ملاحظات ابراز شده در مورد تولید گیاهان تراریخته در ایران، بررسی و با استفاده از روش تجزیه و تحلیل سوات، مناسب‌ترین استراتژی‌ها جهت برنامه‌ریزی برای تولید این گیاهان ارائه شده است. آمار و اطلاعات لازم از مطالعات کتابخانه‌ای و تکمیل ۲۷ پرسشنامه به وسیله خبرگان استان کرمان، جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد که وجود منابع غنی زیستی در ایران و امکان گسترش مراکز تحقیقاتی از بین فرصت‌های تولید گیاهان تراریخته و بالا بودن ریسک سرمایه‌گذاری در ایران برای تحقیقات در عرصه فناوری مهندسی ژنتیک و وجود قوانین ایمنی زیستی از بین چالش‌های تولید این گیاهان دارای بیشترین اهمیت هستند. کمک به رفع سوءتغذیه و افزایش امنیت غذایی و افزایش بهره‌وری از مهم‌ترین قوت‌های تولید گیاهان تراریخته و بالا بودن هزینه اولیه تولید و نیاز به فناوری و تکنولوژی‌های جدید از مهم‌ترین ضعف‌های تولید این گیاهان در ایران هستند. استراتژی‌های بازنگری (WO) مناسب‌ترین استراتژی‌ها برای برنامه‌ریزی تولید گیاهان تراریخته در ایران مشخص شدند. همچنین نتایج نشان داد که جلب همکاری و سرمایه‌گذاری‌های سازمان‌های غیردولتی داخلی و خارجی، سرعت بخشیدن به امر تحقیقات در زمینه گیاهان تراریخته، تعیین اهداف و واگذاری مسئولیت به نهادهای مربوطه برای تولید تجهیزات و مواد آزمایشگاهی مورد نیاز تولید این گیاهان و افزایش سطح اطلاعات کشاورزان و جلب اعتماد آن‌ها از طریق کشت‌های نمونه در خصوص گیاهان تراریخته از مهم‌ترین استراتژی‌ها جهت تولید این گیاهان در ایران هستند.

**واژه‌های کلیدی**: روش تحلیل سلسله مراتبی، روش سوات، عوامل داخلی، عوامل خارجی



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

## مقدمه

در چند دهه گذشته، رشد سریع جمعیت، تخریب محیط زیست و تغییرات آب و هوایی، چالش‌های مهمی مانند کاهش حاصلخیزی زمین‌های کشاورزی و افزایش آلودگی مواد غذایی را ایجاد کرده است (۱ و ۲). از طرف دیگر توسعه بیوتکنولوژی با امکان تولید غذاهای اصلاح شده ژنتیکی (GMFs) فرصت‌های مناسبی را برای افزایش کمیت و کیفیت محصولات ایجاد کرده است (۴ و ۳، ۲، ۱). محصولات اصلاح شده ژنتیکی (GM) باعث افزایش تولید و کاهش مصرف آفت‌کش‌ها شده است. با این وجود، بحث‌های زیادی در خصوص احتمال وجود ریسک‌های زیست محیطی، اکولوژی و سلامتی در تولید محصولات اصلاح شده ژنتیکی، میان سیاست‌گذاران، دانشمندان و مصرف کنندگان وجود دارد (۵).

گیاهان تراریخته از جمله گیاهان اصلاح شده ژنتیکی هستند و به‌طور کلی به گیاهانی گفته می‌شود که دی.ان.ای آن‌ها با استفاده از تکنیک‌های مهندسی ژنتیک به‌منظور دستیابی به اهداف مختلف همانند بهبود کیفیت غذایی، مقاومت در برابر ویروس، ماندگاری، مقاوم شدن در برابر حشره‌ها و تولید سوخت‌های زیستی، اصلاح شده باشند (۳).

این گیاهان حاوی ژن یا ژن‌هایی هستند که به‌صورت مصنوعی وارد شده‌اند. هدف ایجاد یک ویژگی جدید برای گیاه است؛ به‌گونه‌ای که به‌طور طبیعی در آن رخ نمی‌دهد (۶). تولید اولین گیاهان تراریخته در سال ۱۹۸۳ گزارش شده است (۷). دانشمندان ایرانی نیز در سال ۱۳۷۴ برنج تراریخته را تولید کردند، درحالی‌که هنوز محصول تراریخته‌ای در بازار جهانی عرضه نشده بود. طی سال‌های ۸۳-۱۳۷۴ مطالعات فراوانی بر روی محصولات تراریخته در ایران صورت گرفت و کشور در تولید محصولات تراریخته دیگر از جمله پنبه، چغندر، توتون و بسیاری از محصولات دیگر پیش رفت (۸).

اولین گیاهان تراریخته در ایران طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳، تولید ولی برخی مسئولین خواستار توقف تولید آن‌ها شدند و هم اکنون این گیاهان بعد از انجام



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

تحقیقات لازم، آماده تولید تجاری در کشور هستند.

در ایران نیز با توجه به رشد جمعیت و محدودیت منابع تولیدی مانند آب و زمین، راهبردهای رایج افزایش تولید مواد غذایی از جمله، بهبود عملکرد و افزایش بهره‌وری و همچنین توسعه و بهبود کیفیت زمین‌های کشاورزی، جوابگو نیستند. از این‌رو استفاده از فناوری مهندسی ژنتیک به‌عنوان راهکاری نوین جهت تولید گیاهان تراریخته در شرایط کنونی قابل تأمل است (۹). مطالعات بسیاری محصولات تراریخته را از دیدگاه‌های مختلف اقتصادی (۱۰ و ۹، ۲)، ایمنی و سلامت (۱۱ و ۹، ۵)، محیط زیست (۹ و ۵) مورد بررسی قرار داده‌اند که در این مطالعه به‌منظور تعیین قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی تولید گیاهان تراریخته از آن‌ها استفاده شده است. ولی تاکنون مطالعه‌ای در زمینه برنامه‌ریزی استراتژیک برای تولید گیاهان تراریخته در ایران انجام نشده است. بنابراین با توجه به رشد نیازهای غذایی جامعه و کمبود منابع قابل استفاده، ضروری است علاوه‌بر تحقیقات آزمایشگاهی در مورد گیاهان تراریخته، در زمینه‌های مدیریتی، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری این محصولات نیز مطالعاتی صورت گیرد. لذا هدف این مطالعه، بررسی قوت‌ها، ضعف‌ها و همچنین فرصت‌ها و چالش‌های تولید گیاهان تراریخته در ایران و ارائه استراتژی‌های مناسب جهت برنامه‌ریزی تولید این گیاهان با استفاده از روش کاربردی سوات (SWOT) است.

## مواد و روش‌ها

یکی از مناسب‌ترین فنون برنامه‌ریزی و تجزیه و تحلیل راهبردی، تکنیک سوات است که به‌عنوان ابزاری برای تحلیل عملکردها و برنامه‌ریزی، مورد استفاده مدیران و برنامه‌ریزان قرار گرفته است (۱۲). امروزه، تجزیه و تحلیل سوات به‌طور گسترده‌ای برای برنامه‌ریزی استراتژیک بلندمدت و کوتاه‌مدت سازمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۳). بنابراین در این مطالعه به‌منظور بررسی همه جانبه و برنامه‌ریزی استراتژیک برای



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

تولید گیاهان تراریخته در ایران از روش سوات استفاده شده است. در ابتدا عوامل درونی و بیرونی بررسی شدند. عوامل درونی شامل قوت‌ها و ضعف‌های داخلی و عوامل بیرونی در برگیرنده فرصت‌ها و چالش‌ها هستند. جهت تعیین عوامل داخلی و خارجی از پروژه تدوین راهبرد ملی زیست فناوری کشور (۱۴) و سایر مطالعات پیشین (۱۸ و ۱۷، ۱۶، ۱۵، ۱۱، ۱۰، ۹، ۶، ۵، ۲)، استفاده شده است.

پس از بررسی و تعیین عوامل داخلی، به هر یک از این عوامل توسط خبرگان وزن‌هایی از صفر (بی اهمیت) تا یک (بسیار مهم) داده شده و همچنین به هر یک از عوامل، رتبه‌هایی از یک تا چهار داده شده است. بدین صورت که عدد ۴ به معنی واکنش بسیار عالی، عدد ۳ واکنش از حد متوسط بالاتر، عدد ۲ واکنش در حد متوسط و عدد ۱ واکنش ضعیف است. سپس وزن هر عامل را در رتبه مربوطه ضرب کرده تا نمره آن محاسبه شود. در ماتریس ارزیابی عوامل داخلی، صرف نظر از تعداد عواملی که موجب قوت یا ضعف می‌شوند، هیچ‌گاه نمره بیش از ۴ و هیچ‌گاه کمتر از یک نخواهد شد. شایان ذکر است درک عواملی که در ماتریس ارزیابی عوامل داخلی به‌کار می‌روند، بسیار مهم‌تر از وزن یا نمره‌ای است که به این عوامل می‌دهند (بدین ترتیب قوت‌ها و ضعف‌ها معین می‌شوند) (۱۹).

برای تعیین نمره عوامل خارجی مانند عوامل داخلی عمل شده است. بر اساس مبانی تئوری، اگر مجموع نمرات ماتریس عوامل داخلی کمتر از ۵/۲ باشد؛ بدین معنی است که کشور از نظر عوامل داخلی در تولید گیاهان تراریخته دارای ضعف و اگر بیش از ۵/۲ باشد، دارای قوت است و اگر مجموع نمرات ماتریس عوامل خارجی کمتر از ۵/۲ باشد؛ بدین معنی است که کشور از نظر عوامل خارجی در تولید این گیاهان دارای تهدید و اگر بیش از ۵/۲ باشد، دارای فرصت است (۱۹). بعد از بررسی عوامل داخلی و خارجی و نمره‌دهی به آن‌ها، با استفاده از تکنیک سوات اقدام به انتخاب بهترین نوع استراتژی‌ها شده است.

ماتریس سوات با استفاده از مقایسه اطلاعات به مدیران کمک می‌کند تا یکی



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

از چهار نوع استراتژی‌های زیر را توسعه دهند:

۱- استراتژی‌های تهاجمی (SO): استفاده کردن از نقاط قوت داخلی به‌منظور گسترش فرصت‌های خارجی؛

۲- استراتژی‌های بازنگری (WO): بهبود نقاط ضعف داخلی با استفاده از فرصت‌های خارجی؛

۳- استراتژی‌های اقتضایی (رقابتی) (ST): استفاده از نقاط قوت داخلی برای اجتناب از چالش‌های خارجی؛

۴- استراتژی‌های تدافعی (WT): حداقل کردن نقاط ضعف داخلی و اجتناب کردن از چالش‌های خارجی (۲۱ و ۲۰).

در این مطالعه پس از تعیین بهترین استراتژی‌ها، به‌منظور رتبه‌بندی آن‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بر پایه مقایسه‌های زوجی استراتژی‌ها، معیارها و زیرمعیارهای تصمیم‌گیری استوار است.

به‌طور کلی، مراحل انجام این روش عبارتند از: ترسیم درخت تصمیم، تعیین و شناسایی معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها، جمع‌آوری آمار و اطلاعات، عملیات محاسبه داده‌ها، تحلیل حساسیت و نرخ ناسازگاری (۲۲).

در این مطالعه، ابتدا خبرگان درخصوص استراتژی‌ها به توافق رسیدند. سپس استراتژی‌ها براساس ماتریس مقایسه زوجی، دو به دو با یکدیگر مقایسه شدند. آمار و اطلاعات لازم با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و همچنین پیمایش میدانی به‌صورت مقطعی در سال ۱۳۹۶ و تکمیل ۲۷ پرسشنامه به‌صورت مصاحبه از خبرگان، به شیوه دلفی، (شامل کارشناسان دانشگاهی و مراکز تحقیقاتی در زمینه کشاورزی، محیط زیست و بیوتکنولوژی استان کرمان) جمع‌آوری شده است.

## نتایج

در این مطالعه، ابتدا ماتریس عوامل داخلی و خارجی تشکیل شده و سپس استراتژی‌های مناسب جهت برنامه‌ریزی برای تولید گیاهان تراریخته در ایران، ارائه و رتبه‌بندی شده که نتایج در ادامه آورده شده است.



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

**۳-۱. ماتریس عوامل داخلی و خارجی** توسط خبرگان به ترتیب در جدول ۱ و نتایج ارزیابی عوامل داخلی و خارجی ۲ ارائه شده است.

**جدول ۱**: نتایج ارزیابی ماتریس عوامل داخلی (نتایج تحقیق)

| | قوت‌ها (S) | وزن | رتبه | نمره |
|---|---|---|---|---|
| $S_1$ | افزایش صادرات و درآمدهای ارزی | ۰/۰۳۶ | ۲ | ۰/۰۷۲ |
| $S_2$ | افزایش بهره‌وری | ۰/۰۵۷ | ۴ | ۰/۲۲۸ |
| $S_3$ | کاهش برخی از آلودگی‌ها | ۰/۰۵۵ | ۴ | ۰/۲۲ |
| $S_4$ | افزایش پایداری | ۰/۰۵۷ | ۳ | ۰/۱۷۱ |
| $S_5$ | کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی | ۰/۰۴۰ | ۳ | ۰/۱۲ |
| $S_6$ | جلوگیری از اتلاف منابع | ۰/۰۵۳ | ۳ | ۰/۱۵۹ |
| $S_7$ | کمک به رفع سوءتغذیه و افزایش امنیت غذایی | ۰/۰۵۸ | ۴ | ۰/۲۳۲ |
| $S_8$ | مقاومت در برابر تنش‌ها | ۰/۰۳۹ | ۳ | ۰/۱۱۷ |
| $S_9$ | افزایش کیفیت محصولات کشاورزی | ۰/۰۵۷ | ۳ | ۰/۱۷۱ |
| | **ضعف‌ها (W)** | | | |
| $W_1$ | تعداد کم افراد متخصص | ۰/۰۳۹ | ۲ | ۰/۰۷۸ |
| $W_2$ | بالا بودن هزینه اولیه تولید | ۰/۰۴۹ | ۲ | ۰/۰۹۸ |
| $W_3$ | فقدان قوانین مالکیت فکری یا حق امتیاز | ۰/۰۴۷ | ۱ | ۰/۰۴۷ |
| $W_4$ | نگرانی‌های مذهبی | ۰/۰۴۳ | ۱ | ۰/۰۴۳ |
| $W_5$ | نگرانی‌های اجتماعی و تشویش ذهنی برای جامعه مصرف‌کننده | ۰/۰۴۴ | ۱ | ۰/۰۴۴ |
| $W_6$ | تغییر اکوسیستم‌های گیاهی و برهم خوردن تعادل اکوسیستم‌های کشاورزی | ۰/۰۴۴ | ۲ | ۰/۰۸۸ |
| $W_7$ | نیاز به فناوری نوین و تکنولوژی جدید برای تولید این گیاهان | ۰/۰۴۸ | ۲ | ۰/۰۹۶ |
| $W_8$ | احتمال از بین رفتن جامعه گیاهی در اثر یکنواختی ژنتیکی | ۰/۰۴۶ | ۲ | ۰/۰۹۲ |
| $W_9$ | احتمال ایجاد بیماری‌های مزمن درازمدت | ۰/۰۴۷ | ۲ | ۰/۰۹۴ |



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $W_{10}$ | مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها | ۰/۰۴۶ | ۲ | ۰/۰۹۲ |
| $W_{11}$ | احتمال ایجاد مشکلات باروری و تولیدمثل | ۰/۰۴۷ | ۲ | ۰/۰۹۴ |
| $W_{12}$ | فناوری هراسی کشاورزان سنتی | ۰/۰۴۸ | ۱ | ۰/۰۴۸ |
| جمع نمرات | | | | ۲/۴۰۴ |

**جدول ۲**: نتایج ارزیابی ماتریس عوامل خارجی (نتایج تحقیق)

| | **فرصت‌ها(O)** | **وزن** | **رتبه** | **نمره** |
|---|---|---|---|---|
| $O_1$ | امکان استفاده از توان علمی سازمان‌های بین‌المللی و سایر کشورها | ۰/۰۳۳ | ۳ | ۰/۰۹۹ |
| $O_2$ | امکان استفاده از وام‌های اعطایی از سوی سازمان‌های بین‌المللی | ۰/۰۴۹ | ۳ | ۰/۱۴۷ |
| $O_3$ | بالا بودن ارزش‌افزوده گیاهان تراریخته | ۰/۰۵۸ | ۴ | ۰/۲۳۲ |
| $O_4$ | وجود منابع غنی زیستی در ایران | ۰/۰۶۸ | ۴ | ۰/۲۷۲ |
| $O_5$ | وجود منابع ارزان و فراوان (مانند انرژی، زمین و ...) | ۰/۰۴۵ | ۳ | ۰/۱۳۵ |
| $O_6$ | نیروی کار فراوان | ۰/۰۴۳ | ۳ | ۰/۱۲۹ |
| $O_7$ | حمایت دولت از کشاورزان | ۰/۰۴۲ | ۳ | ۰/۱۲۶ |
| $O_8$ | امکان گسترش مراکز تحقیقاتی | ۰/۰۶۵ | ۴ | ۰/۲۶ |
| $O_9$ | امکان جلب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی | ۰/۰۶۰ | ۴ | ۰/۲۴ |
| | **چالش‌ها(T)** | | | |
| $T_1$ | کارایی پایین سیستم‌های اداری و ضعف در سیستم مدیریتی و تصمیم‌گیری آن‌ها | ۰/۰۶۰ | ۲ | ۰/۱۲ |
| $T_2$ | وجود قوانین ایمنی زیستی | ۰/۰۶۱ | ۲ | ۰/۱۲۲ |
| $T_3$ | بالا بودن ریسک سرمایه‌گذاری تحقیقات در عرصه فناوری مهندسی ژنتیک در ایران | ۰/۰۶۵ | ۳ | ۰/۱۹۵ |
| $T_4$ | سیاست سلطه از سوی قدرت‌های بزرگ صنعتی و علمی و استمرار آن | ۰/۰۴۴ | ۱ | ۰/۰۴۴ |



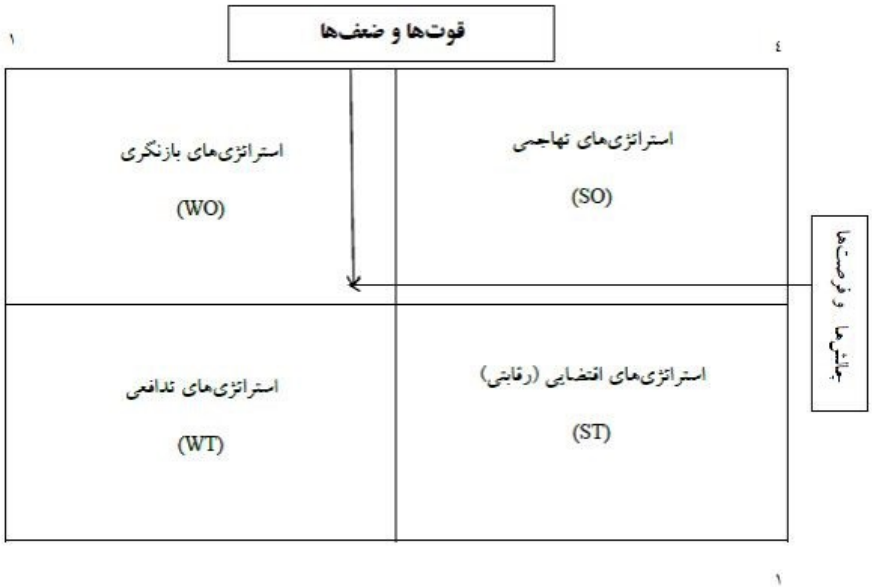
[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | به‌منظور حفظ برتری‌های علمی و تکنولوژیکی خود در سطح جهان | | | |
| $T_5$ | عقب‌ماندگی علمی و تکنولوژیکی در زمینه‌های مختلف زیست‌فناوری | ۰/۰۵۵ | ۱ | ۰/۰۵۵ |
| $T_6$ | اقتصاد تک محصولی و وابسته به مواد خام (نفت) | ۰/۰۵۱ | ۲ | ۰/۱۰۲ |
| $T_7$ | تحریم‌های علیه ایران در زمینه‌های مختلف | ۰/۰۴۷ | ۱ | ۰/۰۴۷ |
| $T_8$ | مقاومت سیاست‌مداران | ۰/۰۴۵ | ۲ | ۰/۰۹ |
| $T_9$ | قوانین دست و پا گیر کشت گیاهان تراریخته در ایران | ۰/۰۵۳ | ۲ | ۰/۱۰۶ |
| $T_{10}$ | ضعف در مدیریت تولید | ۰/۰۵۶ | ۲ | /۱۱۲ |
| جمع نمرات | | | | ۲/۶۳۳ |

### ۳-۲. انتخاب استراتژی‌های مناسب

در این مطالعه مجموع نمرات ماتریس عوامل داخلی و خارجی به ترتیب ۴۰۴/۲ و ۲/۶۳۳ محاسبه شدند که بر اساس نمودار سوات، استراتژی‌های مناسب برای تولید گیاهان تراریخته در ایران، استراتژی‌های بازنگری (WO) هستند.




**شکل ۱**: ماتریس سوات و تعیین نوع استراتژی‌ها برای گیاهان تراریخته



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

در این حالت هر چند فرصت‌های متعدد و گران‌بهایی برای تولید گیاهان تراریخته در ایران فراهم است، ضعف‌ها و ناتوانی‌هایی نیز وجود دارد. بنابراین باید از قوت‌های داخلی و فرصت‌های خارجی، استفاده و به بهبود نقاط ضعف داخلی کمک کرد. بر این اساس، اقدام به تدوین استراتژی‌های مناسب شد. به‌عبارت دیگر، با توجه به شرایط موجود و در نظر گرفتن نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و چالش‌ها، همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود، لیستی از استراتژی‌های مناسب جهت تولید این گیاهان، تهیه شد و سپس اولویت‌بندی آن‌ها بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و ماتریس مقایسات زوجی توسط خبرگان انجام شد.

**جدول ۳:** اولویت‌بندی استراتژی‌های مناسب جهت تولید گیاهان تراریخته در ایران (نتایج تحقیق)

| رتبه | ضریب اهمیت | استراتژی |
|---|---|---|
| ۴ | ۰/۱۴۵ | برطرف کردن موانع و محدودیت‌های موجود مانند محدودیت‌های اداری و مالی با استفاده از حمایت و نظارت دولت (تدوین آیین نامه‌ها و دستور العمل‌ها) |
| ۷ | ۰/۰۷۸ | ایجاد هماهنگی و وحدت بین دستگاه‌های ذیربط توسط کمیته زیست‌فناوری با تدوین و تصویب خط مشی‌ها و آیین‌نامه‌های لازم |
| ۱ | ۰/۱۹۶ | جلب همکاری و سرمایه‌گذاری‌های سازمان‌های غیر دولتی داخلی و خارجی |
| ۲ | ۰/۱۷۱ | سرعت بخشیدن به امر تحقیقات در زمینه گیاهان تراریخته، تعیین اهداف و واگذاری مسئولیت به نهادهای مربوطه برای تأمین تجهیزات و مواد آزمایشگاهی مورد نیاز تولید این گیاهان |
| ۵ | ۰/۱۲۹ | تدوین و تصویب قوانین مالکیت فکری یا حق امتیاز در زمینه گیاهان تراریخته |
| ۶ | ۰/۱۲۴ | دادن آگاهی علمی کافی به مردم جامعه درباره مزایا و زیان‌های احتمالی گیاهان تراریخته |
| ۳ | ۰/۱۵۷ | افزایش سطح اطلاعات کشاورزان و جلب اعتماد آن‌ها از طریق کشت‌های نمونه در خصوص گیاهان تراریخته |
| نرخ ناسازگاری | ۰/۰۴ | |



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به پایین بودن بهره‌وری در بخش کشاورزی و کمبود منابع تولیدی مهم همانند آب در ایران، برنامه‌ریزی استراتژیک برای تولید گیاهان تراریخته و انتخاب استراتژی‌های مناسب، لازم و ضروری است. بنابراین در این مطالعه، قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و چالش‌های گیاهان تراریخته، بررسی و استراتژی‌های مناسب برای تولید این گیاهان بر اساس نظر خبرگان استان کرمان ارائه شده است. نتایج حاصل از ماتریس عوامل خارجی در ارتباط با فرصت‌های تولید گیاهان تراریخته نشان داد که وجود منابع غنی زیستی در ایران و امکان گسترش مراکز تحقیقاتی، دارای بیشترین اهمیت از نظر خبرگان است. همچنین نتایج ماتریس عوامل خارجی نشان داد که از مهم‌ترین عواملی که برای تولید این گیاهان تهدید محسوب می‌شوند، بالا بودن ریسک سرمایه‌گذاری در ایران برای تحقیقات در عرصه فناوری مهندسی ژنتیک و وجود قوانین ایمنی زیستی است. نتایج حاصل از ماتریس عوامل داخلی نشان داد که کمک به رفع سوءتغذیه و افزایش امنیت غذایی و افزایش بهره‌وری از مهم‌ترین قوت‌های تولید گیاهان تراریخته در ایران به‌شمار می‌روند و همچنین از مهم‌ترین ضعف‌های تولید این گیاهان، بالا بودن هزینه اولیه تولید و نیاز به فناوری و تکنولوژی‌های جدید برای تولید آن‌ها است. در مطالعات دیگر نیز بیان شده است که با تولید محصولات اصلاح شده ژنتیکی می‌توان بهره‌وری کشاورزی را افزایش داد (۱۸ و ۱۵). در مطالعه‌ای دیگر، هدف از تولید موز اصلاح یافته ژنتیکی، افزایش بهره‌وری و ارزش غذایی عنوان شده است که می‌تواند در آینده نزدیک به امنیت غذایی کمک کند (۱۶). همچنین بیان شده است که محصولات اصلاح شده ژنتیکی می‌توانند مواد مغذی و امنیت غذایی را افزایش دهند (۱۷). در مطالعه‌ای دیگر، افزایش عملکرد یکی از منافع تولید محصولات تراریخته عنوان شده است (۶).

بر اساس تکنیک سوات، استراتژی‌های بازنگری (WO)، مناسب‌ترین استراتژی‌ها برای تولید گیاهان تراریخته در ایران مشخص شدند. همچنین نتایج نشان داد که



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

جلب همکاری و سرمایه‌گذاری‌های سازمان‌های غیردولتی داخلی و خارجی؛ سرعت بخشیدن به امر تحقیقات در زمینه گیاهان تراریخته، تعیین اهداف و واگذاری مسئولیت به نهادهای مربوطه برای تأمین تجهیزات و مواد آزمایشگاهی مورد نیاز تولید این گیاهان؛ افزایش سطح اطلاعات کشاورزان و جلب اعتماد آن‌ها از طریق کشت‌های نمونه در خصوص گیاهان تراریخته، با اهمیت‌ترین استراتژی‌های مربوط به تولید این گیاهان در ایران محسوب می‌شوند.

[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

**References** **فهرست منابع**

1. Gurău C. and Ranchhod A. (2016). The futures of genetically-modified foods: Global threat or panacea?. Futures. 83: 24-36.

2. Elena G.M., Ramona B.E. and Holban A.M. (2018). Chapter 4 – approved genetically engineered foods: types, properties, and economic concerns. Genetically Engineered Foods, A volume in Handbook of Food Bioengineering: 85–107.

3. Ahmad P., Ashraf M., Younis M., Hu X., Kumar A., Akram N.A. and Al-Qurainy F. (2012). Role of transgenic plants in agriculture and biopharming. Biotechnology Advances. 30: 524-540.

4. Sun S.S.M. (2008). Application of agricultural biotechnology to improve food nutrition and healthcare products. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. 17(S1):87–90.

5. Tsatsakis A.M., Nawaz M.A., Tutelyan V.A., Golokhvast K.S., Kalantzi O.I., Chung D.H., Kang S.J., Coleman M.D., Tyshko N., Yang S.H. and Chung G. (2017). Impact on environment, ecosystem, diversity and health from culturing and using GMOs as feed and food. Food and Chemical Toxicology. 107(A):108-121.

6. Jhansi Rani S. and Usha R. (2013). Transgenic plants: Types, benefits, public concerns and future. Journal of pharmacy research. 6: 879-883.

7. Moeller L. and Wang K. (2008). Engineering with precision: tools for the new generation of transgenic crops. BioScience. 58 (5): 391–401.

8. Afkhami Namin N. (2018). Comparative study on the production and consumption of transgenic products in different countries. Science and Technology Policy Making. 4: 65-87. (In Farsi with English abstract).

9. Naeemi A., Pezeshki Rad Gh.R. and Ghareyazie B. (2009). An investigation of biotechnology experts'attitudes in university centers of tehran province towards the use of transgenic plants. Environmental Sciences. 7(2): 141-154. (In Farsi with English abstract).

10. Dayani S. and Sabzalian M.R. (2018). Chapter 3 – Genetically Modified Plants as Sustainable and Economic Sources for RUTFs. Genetically Engineered Foods, A volume in Handbook of Food Bioengineering: 49–84.

11. Bawa A.S. and Anilakumar K.R. (2013). Genetically modified foods: safety, risks and public concerns—a review. Journal of Food Science and Technology. 50(6): 1035–1046 .

12. Tandiseh M. and Rezayee M.R. (2013). Strategic planning of civil persistent transportation in metropolises of Iran (case study: city of mashhad). Journal of Transportation Engineering. 5(1): 1-18 .



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

13. Thamrin H. and Pamungkas E.W. (2017). A Rule based SWOT analysis application: a case study for indonesian higher education institution. Procedia Computer Science. 116: 144–150.

14. National Biotechnology Committee, Ministry of Science, Research and Technology. (2003). The Project of the National Strategy of Biotechnology. National Institute of Genetics and Biotechnology Press, Tehran, Iran. (In Farsi).

15. Sánchez MA, León G. (2016). Status of market, regulation and research of genetically modified crops in Chile. New Biotechnology. 33 (6): 815-823.

16. Ghag S.B. and Ganapathi T.R. (2017). Genetically modified bananas: To mitigate food security concerns. Scientia Horticulturae. 214: 91-98.

17. Dawkar V.V., Chougale A.D., Barvkar V., Tanpure R.S. and Giri A.P. (2018). Genetically engineered crops: opportunities, constraints, and food security at a glance of human health, environmental impact, and food quality. Genetically Engineered Foods, A volume in Handbook of Food Bioengineering. 311–334.

18. Azadi H., Talsma N., Ho P. and Zarafshani K. (2011). GM crops in Ethiopia: a realistic way to increase agricultural performance?. Trends in Biotechnology. 29 (1): 6-8.

19. Parsayan A. and A'arabi M. (2001). Strategic management. Cultural Research Office Press. Tehran. (In Farsi).

20. Weihrich H. (1982). The TOWS matrix: Tool for situational analysis. Long Range Planning. 15(2): 54–66.

21. Sevkli M., Oztekin A., Uysal O., Torlak G., Turkyilmaz A. and Delen D. (2012). Development of a fuzzy ANP based SWOT analysis for the airline industry in Turkey. Expert Systems with Applications. 39: 14–24.

22. Ghodsi Pour H. (2000). Analytical Hierarchy Process (AHP). Publishing Center of Amirkabir University of Technology. First Edition. (In Farsi).

[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]

# Strategic Planning for Production of Transgenic Plants in Iran Based on the Opinion of Experts in Kerman Province

**Fatemeh Baghizadeh[1], Somayeh Amirtaimoori[2*], Mohammad Reza Zare Mehrjerdi[3], Maryam Ziaabadi[4]**

1. MSc, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
3. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
4. Assistant Professor, Department of Tourism, Higher Education Complex Bam, Bam, Iran

amirtaimoori@uk.ac.ir

## Abstract

Today, producing genetically modified plants including transgenic plants is a new strategy of increasing the quantity and quality of agricultural products globally. Thus, this study investigated the strengths, weaknesses, opportunities and threats of the production of transgenic plants in Iran by using SWOT analysis and the best strategies are presented for planning to produce them. Required statistics and information were collected from library studies and 27 questionnaires were completed by experts in Kerman province. The findings showed that, the opportunities of transgenic plant production include rich biological resources and the potential to develop research centers. On the other hand, the threats involve a high risk of investment in research on genetic engineering and the biological biosafety laws. The most important strengths for producing these plants in Iran are: helping to eliminate malnutrition, increasing food security, increasing productivity, and the high initial cost of production, and the need for new technology and equipment are the most important weaknesses. Weaknesses-Opportunities (WO) strategies were identified as the most suitable strategies for planning the production of transgenic plants in Iran. The results also showed that the most important strategies for producing these plants in Iran are; attracting the cooperation and investments of domestic and foreign NGOs, enhancing research on transgenic plants, setting targets and assigning responsibility to relevant institutions to produce the needed equipment and materials to produce these plants, increasing the level of farmers' information, and gaining their trust in transgenic plants through pilot cultivation.

**Keywords**: Analytical Hierarchy Process Method, SWOT Analysis, External Factors, Internal Factors.



[ Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-11-27 ]

[ DOR: 20.1001.1.27170632.1398.12.1.4.7 ]