



تحلیل وضعیت تولید و فرآوری محصولات سویا در ایران

مسعود هاشمی شهرکی^{۱*}، جلال محمدزاده^۲ و مانا مشکور^۳

۱- کارشناس تحقیقات علوم و صنایع غذایی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران. ۲- استادیار علوم و صنایع غذایی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران. ۳- پژوهشگر مرکز تحقیقات و نوآوری سازمان اتکا، گرگان، ایران.

چکیده

فرآوری سویا در ایران با ظرفیت اسمی ۸/۱ میلیون تن در سال، عمدتاً بر تولید روغن و کنجاله متمرکز است. ارزیابی‌ها نشان می‌دهد که برخی محصولات مانند پروتئین ایزوله، غذای کودک و اسیدهای چرب دارای ارزش افزوده بسیار بالا و بازده اقتصادی قابل توجهی هستند. در مقابل، فرآورده‌هایی مانند روغن و کنجاله به‌رغم حجم تولید بالا، سودآوری نسبتاً کمتری دارند. با این حال، محصولات با ارزش افزوده بالا نظیر پروتئین ایزوله، لسیتین، جایگزین‌های گوشت و لبنیات هنوز در مراحل ابتدایی توسعه قرار دارند و وابسته به فناوری‌های وارداتی هستند. کشور ایران با کاهش ۸۳ درصدی سطح زیر کشت طی یک دهه مواجه است، به‌طوری‌که تنها ۵ درصد از نیاز داخلی به محصول سویا از طریق تولید داخلی پوشش داده می‌شود. چالش‌های کلیدی شامل وابستگی شدید به واردات دانه، نوسانات قیمت جهانی، تحریم‌ها و فناوری‌های فرسوده است. از منظر فرصت‌ها، رشد تقاضا برای پروتئین‌های گیاهی، توسعه فناوری‌های پایدار و دسترسی به بازارهای منطقه‌ای پتانسیل بهبود وضعیت را فراهم می‌کند. تحلیل پیش رو نشان‌دهنده نقاط قوت ایران همچون ظرفیت‌های فرآوری بالا و موقعیت جغرافیایی است، درحالی‌که نقاط ضعف شامل وابستگی به واردات و مصرف غیر بهینه منابع است. بر اساس این مقاله توصیه می‌شود نوسازی صنایع فرآوری، توسعه محصولات نوین، جذب سرمایه‌گذاری خارجی، تقویت زنجیره تأمین در اولویت برنامه‌ریزی قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: سویا؛ محصولات جانبی سویا؛ اقتصاد تولید؛ ارزش غذایی

بیان مسئله

مقاله حاضر وضعیت تولید، فرآوری و بازار محصولات سویا و فرآورده‌های جانبی آن در ایران را به طور جامع بررسی کرده است. بر اساس داده‌های آمارنامه محصولات کشاورزی، در یک دهه اخیر، ایران با کاهش شدید سطح زیر کشت (۸۳ درصد) و تولید سویا (۸۰ درصد) مواجه است که وابستگی به واردات دانه و محصولات فرآوری شده را افزایش داده است (آمارنامه محصولات کشاورزی، ۱۴۰۲). تنها ۸۴ هزار تن تولید سالانه سویا در مقابل نیاز ۸/۱ میلیون تن، نشان‌دهنده شکاف عمده عرضه و تقاضاست. با وجود ۱۸۲ واحد فرآوری فعال با ظرفیت اسمی ۸/۱ میلیون تن، کمبود مواد اولیه داخلی باعث شده است این ظرفیت‌ها به طور کامل استفاده نشوند (آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲). محصولات اصلی شامل روغن، کنجاله، و پروتئین بافت‌دار سویا هستند، اما تولید محصولات با ارزش افزوده بالا مانند لسیتین، پروتئین ایزوله و جایگزین‌های گوشت و لبنیات هنوز در مراحل ابتدایی است.

میزان تولید سویا در ایران در طی یک دهه اخیر به طور متوسط ۸۴ هزار تن در سال بوده است. باتوجه‌به سطح زیر کشت و شرایط اقلیمی، این میزان تولید در ده سال اخیر از ۱۴۲ به ۲۵ هزار تن رسیده است که کاهش در حدود ۸۲ درصدی را نشان می‌دهد (فائو، ۲۰۲۳). این کاهش چشمگیر در تولید، به دلیل عواملی همچون نبود حمایت کافی از کشاورزان، سوددهی پایین نسبت به سایر محصولات، کمبود بذرها، اصلاح‌شده پربازده، مشکلات آبیاری و ناکارآمدی سیاست‌های تضمینی خرید، قیمت پایین‌تر محصولات وارداتی، بازدهی پایین تولید و تغییرات اقلیمی و خشکسالی‌ها و کمبود منابع آبی بوده است.

در دهه اخیر متوسط عملکرد کشور حدود ۰/۵ تن در هکتار بوده است و این میزان ۲۲ درصد پایین‌تر از میانگین جهانی و ۴۰ درصد پایین‌تر از کشورهای پیشرو است (آمارنامه محصولات کشاورزی، ۱۴۰۲). بر اساس گزارش گمرک کشور سهم روغن، کنجاله، دانه سویا به‌صورت خرد شده و پروتئین بافت‌دار سویا در صادرات و واردات غالب می‌باشد (آمار واردات و صادرات، ۱۴۰۳). میزان متوسط واردات در پنج سال اخیر برای کلیه اقلام مرتبط با سویا ۲/۹ میلیون تن و صادرات ۲۵ هزار تن در سال گزارش شده است (آمار واردات و صادرات، ۱۴۰۳). داده‌های منتشر شده نشان‌دهنده میزان مصرف پایین و بازار نوپای سایر محصولات جانبی سویا می‌باشد، به طوری که فقط پروتئین گیاهی بافت‌دار سویا، آرد سویا و به طور محدودتر سس سویا در میان اقلام وارداتی و صادراتی کشور در طی ۵ سال گذشته می‌باشد؛ لذا ایران دارای پتانسیل بالایی در خصوص تولید و فروش محصولات جانبی سویا می‌باشد.

در این زمینه چالش‌های کلیدی عبارت‌اند از: وابستگی به واردات، نوسانات قیمت جهانی، تحریم‌ها، کمبود فناوری‌های پیشرفته و ضعف در زنجیره تأمین. پیامد مستقیم این وضعیت، وابستگی بالای کشور به واردات دانه سویا، روغن خام، کنجاله و سایر مشتقات آن است. به عنوان مثال، بیش از ۷۰ درصد کنجاله مورد نیاز صنعت دام و طیور کشور از طریق واردات تأمین می‌شود. چنین وابستگی‌ای، در شرایط تحریم، نوسانات ارزی و

بحران‌های جهانی، خطر جدی برای امنیت غذایی و اقتصاد کشاورزی را به دنبال دارد. بعلاوه، در زنجیره فرآوری سویا نیز شکاف‌های ساختاری دیده می‌شود. بسیاری از صنایع داخلی فاقد فناوری‌های پیشرفته برای استخراج و تصفیه بهینه روغن، ایزوله پروتئین یا لسیتین هستند و تولید اغلب به سطح فرآورده‌های اولیه محدود مانده است. این در حالی است که در کشورهای پیشرو، با توسعه صنایع تبدیلی، ارزش افزوده‌ای چندبرابری از هر کیلوگرم دانه سویا حاصل می‌شود. با این حال، پتانسیل‌های قابل توجهی در توسعه کشت سویا، بهینه‌سازی فرآوری و تولید محصولات نوین وجود دارد به طوری که در این زمینه ایران می‌توان نقش مهمی در بازارهای منطقه‌ای و جهانی داشته باشد.

بنابراین، چالش اصلی نه تنها کاهش تولید سویا، بلکه ناکارآمدی در بهره‌برداری اقتصادی از این محصول است که موجب شده ظرفیت‌های بالقوه سویا در ایران مغفول بماند.

معرفی دستاورد (راهکار)

وضعیت ارزش غذایی

محصولات سویا با تنوع گسترده‌ای که دارند، هر کدام مزایا و معایب تغذیه‌ای خاص خود را دارند. به طور کلی، این محصولات به دلیل محتوای بالای پروتئین (مانند کنجاله سویا با ۴۴-۵۵ درصد پروتئین و پروتئین ایزوله سویا با ۹۰-۹۵ درصد پروتئین خالص)، وجود ایزوفلاون‌ها (مفید برای سلامت استخوان و قلب)، و غنی بودن از اسیدهای چرب ضروری مانند امگا-۳ و امگا-۶ (در روغن سویا) به عنوان جایگزین‌های گیاهی مطرح هستند. همچنین، برخی از آن‌ها مانند شیر سویا و پنیر سویا (توفو) برای افراد مبتلا به عدم تحمل لاکتوز یا رژیم‌های گیاهخواری مناسب‌اند. با این حال، چالش‌هایی مانند نسبت نامتعادل امگا-۶ به امگا-۳ در روغن سویا (۱:۱۰) که ممکن است التهاب را افزایش دهد، وجود ترکیبات ضد تغذیه‌ای مانند مهارکننده‌های تریپسین و فیتات‌ها (در آرد و کنجاله سویا)، احتمال آلرژی به پروتئین سویا و نگرانی‌های مربوط به استفاده از سویای تراریخته یا باقیمانده حلال‌های شیمیایی در فرآوری برخی محصولات (مانند پروتئین ایزوله) از معایب قابل توجه هستند. علاوه بر این، برخی محصولات مانند سس سویا ممکن است حاوی سدیم یا گلوتن باشند و جایگزین‌های گوشت یا تخم‌مرغ سویا نیز گاهی از نظر طعم و بافت با نمونه‌های حیوانی فاصله دارند. در مجموع، با وجود مزایای چشمگیر سویا در تأمین پروتئین گیاهی و ترکیبات مفید، توجه به روش تولید، فرآوری، و تنظیم مصرف برای بهره‌برداری ایمن و متعادل از این محصولات ضروری است. در نهایت، این محصولات با ارائه جایگزین‌های گیاهی پایدار، نقش مهمی در تغذیه مدرن ایفا می‌کنند، هر چند محدودیت‌هایی مانند طعم مصنوعی یا نیاز به افزودنی‌ها در برخی موارد (مانند جایگزین گوشت و تخم‌مرغ) پذیرش آنها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

جدول ۱- مقایسه صفات مختلف لاین SOY-98-11 و رقم رحمت در دو منطقه علی آباد و کردکوی در سال زراعی ۱۴۰۲

ردیف محصول	مزایای تغذیه‌ای	معایب تغذیه‌ای
۱ روغن سویا	غنی از امگا-۳ و امگا-۶؛ ویتامین E؛ کاهش LDL و سلامت قلب	نسبت بالای امگا-۶ به امگا-۳ (۱:۱)؛ احتمال اکسیداسیون ترکیبات در روغن تصفیه شده
۲ کنجاله سویا	پروتئین بالا (۴۴-۵۵ درصد)؛ هضم‌پذیری بالا؛ غنی از مواد معدنی (K, P, Ca)	وجود ضدتغذیه‌ای‌ها (مهارکننده تریپسین، لکتین)؛ کمبود متیونین؛ خطر آلودگی قارچی
۳ لسیتین سویا	منبع فسفولیپید و کولین؛ بهبود جذب ویتامین‌های محلول در چربی؛ حمایت از مغز	احتمال آلرژی؛ وجود باقیمانده حلال؛ نگرانی درباره GMO1
۴ آرد سویا	پروتئین کامل؛ غنی از فیبر، ویتامین‌ها و امگا-۳؛ کنترل LDL و قند خون	مهارکننده تریپسین؛ فیتات‌ها؛ احتمال آلرژی
۵ پروتئین ایزوله سویا	پروتئین خالص (۹۰-۹۵ درصد)؛ کاهش آلرژن؛ ایزوفلاون‌ها؛ سلامت استخوان و وزن	استفاده از حلال‌های شیمیایی؛ طعم تلخ؛ هزینه بالا
۶ پروتئین بافت‌دار گیاهی ^۲ (TVP)	پروتئین بالا؛ بدون کلسترول؛ فیبر بالا؛ کمک به گوارش	نیاز به بازسازی قبل مصرف؛ برخی افزودنی‌ها؛ احتمال آلرژی
۷ سس سویا	حاوی پروبیوتیک و آنتی‌اکسیدان؛ منبع آمینواسید و مواد معدنی	سدیم بالا؛ احتمال وجود گلوتن و هیستامین؛ در روش صنعتی؛ ترکیبات مضر
۸ اسید چرب حاصل از سویا	منبع امگا-۶ و امگا-۹؛ مناسب مکمل‌های رژیمی	نسبت بالای امگا-۶ به امگا-۳؛ اکسیدشوندگی بالا
۹ شیر سویا	بدون لاکتوز و کلسترول؛ ایزوفلاون‌ها؛ مناسب برای قلب و دیابت؛ غنی‌سازی با ویتامین‌ها	مهارکننده تریپسین؛ احتمال آلرژی
۱۰ پنیر سویا (توفو) و کلسیم (در صورت استفاده از گیپسوم)	پروتئین بالا؛ فاقد کلسترول؛ منبع ایزوفلاون و کلسیم	فیتات‌ها؛ آلرژن به پروتئین سویا
۱۱ سایر جایگزین‌های لبنیات	غنی از ایزوفلاون؛ بدون کلسترول؛ مناسب برای عدم تحمل لاکتوز؛ پروتئین کامل	طعم لوبیایی؛ نیاز به طعم‌دهنده‌ها؛ پذیرش حسی پایین‌تر
۱۲ غذای کودک بر پایه سویا	پروتئین گیاهی کامل؛ بدون لاکتوز؛ هضم آسان؛ ایزوفلاون ^۳ مفید	حساسیت احتمالی؛ نگرانی درباره سویای GMO در برخی کشورها
۱۳ جایگزین گوشت حاصل از سویا	پروتئین بالا؛ بدون کلسترول؛ ایزوفلاون‌ها؛ کاهش بیماری‌های مزمن؛ فیبر بالا	طعم و بافت مصنوعی در برخی نمونه‌ها؛ نیاز به تنظیم پروفایل اسیدآمین با غلات
۱۴ جایگزین تخم‌مرغ بر پایه سویا	بدون کلسترول؛ حاوی فیبر و ایزوفلاون؛ منبع گیاهی پایدار برای پخت و تغذیه	عدم تطابق کامل عملکرد عملکردی با تخم‌مرغ؛ احتمال آلرژی؛ برخی نمونه‌ها نیاز به بهبود طعم و بافت دارند

منابع: بخش^۱ و همکاران، ۲۰۲۱؛ جونل^۵ و همکاران، ۲۰۲۱؛ کریم^۶ و همکاران، ۲۰۲۵؛ لی^۷ و همکاران، ۲۰۱۹؛ وندنپلاس^۸ و همکاران، ۲۰۲۱

¹ Genetically modified organisms

² Texturized Vegetable Protein

³ Isoflavones

⁴ Bakhsh

⁵ Joel

⁶ Karim

⁷ Le

⁸ Vandenplas

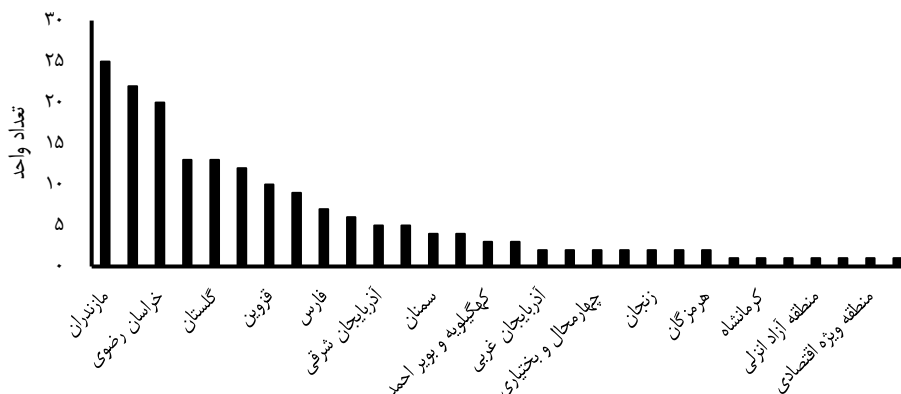
وضعیت واحدهای فرآوری

صنعت فرآوری سویا در ایران تا پایان سال ۱۴۰۲ با ظرفیت اسمی تولید سالانه بیش از ۸/۱ میلیون تن در ۱۸۲ واحد فعال، از پتانسیل قابل توجهی برخوردار است. روغن سویا با ۴/۴ میلیون تن و کنجاله سویا با ۳/۳ میلیون تن، به‌عنوان محصولات اصلی، نشان‌دهنده تمرکز اصلی صنعت بر تأمین روغن خوراکی و خوراک دام هستند. درحالی‌که، محصولات فرآوری جدید سهمی کمتر از ۵ درصد در کل تولیدات حاصل از فرآوری سویا را به خود اختصاص داده‌اند که نشان‌دهنده نوپا بودن این نوع از فرآوری‌ها در کشور می‌باشد. استان‌هایی نظیر خوزستان، کرمانشاه، تهران، مازندران و گلستان پیشتاز این صنعت‌اند؛ به‌ویژه کرمانشاه با ظرفیت یک میلیون تن (عمدتاً کنجاله) قطب خوراک دام و گلستان با ۴۰ درصد سهم آرد سویا، تخصص منطقه‌ای را در این زمینه نشان می‌دهند. تولید محصولات جدیدتر مانند پروتئین بافت‌دار سویا، سس سویا و شیر سویا عمدتاً در تهران و استان‌های شمالی متمرکز است. تهران نیز با تأکید بر محصولات نوآورانه مانند پروتئین بافت‌دار سویا و جایگزین‌های گیاهی گوشت و لبنیات، به سمت تنوع بخشی حرکت کرده است. با این حال، توزیع غیرمربط واحدها و ظرفیت‌ها می‌تواند چالش‌هایی نظیر مشکلات لجستیکی، بهره‌وری پایین‌تر و دسترسی محدود به بازار را به همراه داشته باشد که نیازمند برنامه‌ریزی هدفمندتر برای توسعه پایدار این صنعت است. در همین راستا باتوجه‌به کاشت سویا در مناطق شمالی کشور نزدیکی واحدهای تولیدی به این مناطق یا بندرگاه‌های جنوبی کشور اولویت بالاتری دارد.

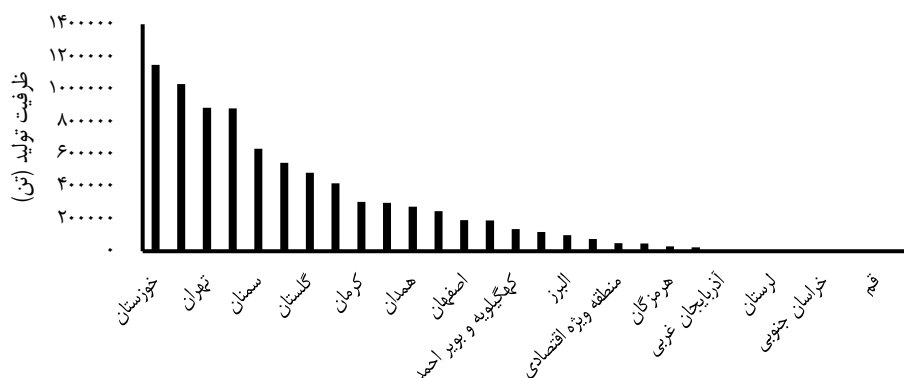
جدول ۲- وضعیت تعداد و ظرفیت اسمی واحدهای فرآوری محصولات سویا

ردیف	محصول جانبی سویا	تعداد واحد فعال (مجاز)	ظرفیت تولید سالانه (تن)
۱	روغن سویا	۱۰۰	۴,۴۳۱,۵۰۰
۲	کنجاله سویا	۲۵	۳,۲۹۹,۴۴۴
۳	لسیتین سویا	۶	۳۴,۸۴۵
۴	آرد سویا	۱۰	۱۴۴,۴۳۰
۵	پروتئین ایزوله سویا (SPI)	۱۳	۳۷,۵۳۶
۶	پروتئین بافت‌دار گیاهی (TVP)	۱۲	۱۳۷,۲۹۰
۷	سس سویا	۳	۱,۰۵۵
۸	اسید چرب حاصل از سویا	۵	۸,۲۲۸
۹	شیر سویا	۴	۴,۲۳۶
۱۰	پنیر سویا (توفو)	۳	۶۸۰
۱۱	سایر جایگزین‌های لبنیات	۹	۲,۰۴۵
۱۲	غذای کودک بر پایه سویا	۲	۴۹۰
۱۳	جایگزین گوشت حاصل از سویا	۱۸	۱۴,۰۰۵
۱۴	جایگزین تخم‌مرغ بر پایه سویا	۱	۶۰

منبع (آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲)



شکل ۱- تعداد واحدهای فعال در زمینه فرآوری سویا به تفکیک استان (آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲)



شکل ۲- ظرفیت اسمی تولید سالانه واحدهای فعال در زمینه فرآوری سویا به تفکیک استان (آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲)

وضعیت اقتصاد تولید

با نگاهی کلان به جدول ۳ می‌توان دریافت که تنوع محصولات جانبی سویا از نظر شاخص‌های اقتصادی بسیار گسترده است.

تحلیل بازده فیزیکی و اقتصادی

بازده فیزیکی نشان دهنده درصد وزن محصول جانبی نسبت به وزن سویای اولیه است (ناصحی، ۱۴۰۰). برای مثال، روغن سویا با بازده فیزیکی ۲۰ درصد نشان می‌دهد که از هر ۱۰۰ کیلوگرم سویا، ۲۰ کیلوگرم روغن تولید می‌شود، در حالی که محصولاتی مانند سس سویا (۱۸۵ درصد) یا جایگزین‌های لبنی (تا ۲۲۰ درصد) به

دلیل افزودن مواد دیگر مانند آب یا افزودنی‌ها، بازده فیزیکی بیش از ۱۰۰ درصد دارند. نکته قابل توجه این است که محصولاتی با بازده فیزیکی پایین‌تر، مانند لسیتین سویا (۲ درصد) با بازده اقتصادی ۸۹۵ درصد یا اسید چرب سویا (۱۸ درصد) با بازده اقتصادی ۳۰۷۹ درصد، اغلب بازده اقتصادی بسیار بالایی دارند. این نشان می‌دهد که این محصولات، اگرچه مقدار کمی از سویا را تشکیل می‌دهند، اما ارزش افزوده بالایی دارند.

از حیث سرمایه‌گذاری اولیه برای فرآوری، محصولات با بازده اقتصادی بالا معمولاً نیاز به سرمایه بیشتری دارند. به‌عنوان نمونه، تولید اسید چرب حاصل از سویا با نسبت میزان سرمایه به واحد تولید ۱۲ دلار به‌ازای هر کیلوگرم، در کنار بازده اقتصادی ۳۰۷۹ درصد، حکایت از وجود بازارهای پرسود ولی با نیاز مالی قابل توجه دارد. در مقابل، کنجاله سویا که بازده فیزیکی آن ۸۰ درصد و اقتصادی آن ۵۹ درصد است، با نسبت میزان سرمایه به واحد تولید کم ۰/۱۵ دلار به‌ازای هر کیلوگرم و قیمت فروش ۰/۲۸ دلار، گزینه‌ای کم‌ریسک‌تر برای تولیدکنندگان خرد به شمار می‌آید (آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲).

مقایسه سرمایه فرآوری و قیمت فروش

نسبت میزان سرمایه به واحد تولید (دلار/کیلوگرم)، سرمایه‌ای است که به ازای تولید هر کیلوگرم محصول جانبی نیاز می‌باشد، درحالی‌که قیمت فروش نشان دهنده درآمد حاصل از فروش آن است. در برخی موارد، مانند روغن سویا (نسبت میزان سرمایه به فرآوری ۰/۹۵ دلار/کیلوگرم، قیمت فروش ۱/۶ دلار/کیلوگرم) یا پروتئین ایزوله سویا (۶/۲ دلار/کیلوگرم در مقابل ۱۸ دلار/کیلوگرم)، قیمت فروش بالاتر از هزینه فرآوری است که نشان‌دهنده سودآوری است. اما در مواردی مانند لسیتین سویا (۳ دلار/کیلوگرم در مقابل ۱/۷ دلار/کیلوگرم) یا سس سویا (۲ دلار/کیلوگرم در مقابل ۱/۵ دلار/کیلوگرم)، هزینه فرآوری بیشتر از قیمت فروش است (آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲).

در بررسی قیمت فروش به ازای هر کیلوگرم نیز تنوع قابل توجه است. محصولات پروتئین ایزوله سویا (SPI) و اسید چرب با قیمت‌های ۱۸ و ۶۵ دلار به‌ازای هر کیلوگرم، در مراتب بالاتر قرار دارند و نشان می‌دهند که بازارهای نهایی این فرآورده‌ها عمدتاً صنایع دارویی، مکمل‌های غذایی یا صنایع شیمیایی تخصصی هستند. در کنار آن، محصولاتی مانند شیر سویا و توفو به ترتیب با قیمت‌های ۱ و ۲ دلار رشد بازار مصرف خانگی و صنایع غذایی روزمره را بازتاب می‌دهند. همچنین، جایگزین‌های لبنیات و گوشت بر پایه سویا نیز با بازده اقتصادی مناسب و قیمت فروش رقابتی، بازار روبه رشدی دارند و فضا برای نوآوری در فرمولاسیون و بسته‌بندی وجود دارد. محصولات جایگزین گوشت و تخم‌مرغ نیز با بازده اقتصادی ۶۱۰ درصد و ۴۴۲ درصد، نشانه‌ای از تقاضای فزاینده بازار به سمت پروتئین‌های گیاهی هستند (و آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲).

روندها و الگوها

یکی از الگوهای قابل توجه این است که محصولات با ارزش افزوده بالا، مانند پروتئین ایزوله سویا با قیمت فروش ۱۸ دلار/کیلوگرم و بازده اقتصادی ۱۱۸۴ درصد یا اسید چرب سویا با قیمت ۶۵ دلار/کیلوگرم و بازده

۳۰۷۹ درصد، نیازمند سرمایه‌گذاری بیشتری هستند (به ترتیب ۶/۲ و ۱۲ دلار/کیلوگرم). در مقابل، محصولات سنتی‌تر مانند کنجاله سویا (سرمایه‌گذاری ۰/۱۵ دلار/کیلوگرم، قیمت فروش ۰/۲۸ دلار/کیلوگرم) بازده اقتصادی کمتری (۵۹ درصد) دارند؛ اما هزینه تولید پایین‌تری دارند. این نشان می‌دهد که تولید محصولات با ارزش بالا، هرچند سودآوری بیشتری دارد، اما به سرمایه‌گذاری اولیه بیشتری نیاز دارد و ممکن است ریسک بیشتری به همراه داشته باشد (آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲).

صنعت فرآوری سویا طیف گسترده‌ای از فرصت‌های اقتصادی را ارائه می‌دهد. محصولاتی با بازده فیزیکی پایین اما ارزش افزوده بالا (مانند SPI و اسید چرب سویا) برای سرمایه‌گذارانی با حجم سرمایه‌گذاری بالا، گزینه‌های جذابی هستند. در مقابل، محصولاتی مانند روغن و کنجاله سویا با بازده اقتصادی متوسط، ممکن است برای تولید انبوه و بازارهای با حجم بالا مناسب‌تر باشند هرچند محصولات مذکور به علت استراتژیک بودن حایز اهمیت می‌باشند. در نهایت، با توجه به این شاخص‌ها، پیشنهاد می‌شود تولیدکنندگان با هدف تنوع‌بخشی گسترده خود، علاوه بر محصولات پایه‌ای با سرمایه‌گذاری و ریسک کم (مانند کنجاله و آرد سویا)، روی محصولات با ارزش افزوده بالا (لسیتین، SPI، اسید چرب) سرمایه‌گذاری نموده و درعین حال ظرفیت‌های بازاریابی و دسترسی به مشتریان تخصصی را نیز توسعه دهند تا از مزیت‌های اقتصادی کامل هر محصول بهره‌مند شوند (آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲).

جدول ۳- وضعیت شاخص‌های اقتصادی تولید فرآورده‌های سویا

ردیف	محصول جانبی سویا	بازده فیزیکی (%)	بازده اقتصادی (%)	نسبت میزان سرمایه به واحد تولید (دلار/کیلوگرم)	قیمت فروش* (دلار/کیلوگرم)
۱	روغن سویا	۲۰	۸۴	۰/۹۵	۱/۶
۲	کنجاله سویا	۸۰	۵۹	۰/۱۵	۰/۲۸
۳	لسیتین سویا	۲	۸۹۵	۳	۱/۷
۴	آرد سویا	۹۶	۲۰۲	۰/۰۸	۰/۸
۵	پروتئین ایزوله سویا	۲۵	۱۱۸۴	۶/۲	۱۸
۶	پروتئین بافت‌دار گیاهی (TVP)	۸۵	۶۰۴	۲/۸	۲/۷
۷	سس سویا	۱۸۵	۷۳۰	۲	۱/۵
۸	اسید چرب حاصل از سویا	۱۸	۳۰۷۹	۱۲	۶۵
۹	شیر سویا	۹۰	۲۳۷	۱/۵	۱
۱۰	پنیر سویا (توفو)	۶۰	۳۱۶	۲	۲
۱۱	جایگزین‌های لبنیات	۲۲۰-۴۰	۵۷۹-۲۱۱	۳/۱-۱/۸	۲/۴-۱
۱۲	غذای کودک بر پایه سویا	۸۵	۶۸۴	۲/۷	۳/۸
۱۳	جایگزین گوشت سویا	۸۰	۶۱۰	۲/۶	۲/۴۴
۱۴	جایگزین تخم‌مرغ بر پایه سویا	۷۵	۴۴۲	۲/۲	۲/۱

(آمار ظرفیت تولید و تجارت، ۱۴۰۲)

* قیمت فروش بر اساس ارزیابی‌های میدانی در سال ۱۴۰۳ انجام شده است و متوسط قیمت عمده‌فروشی و خرده‌فروشی است.

توصیه ترویجی

- صنعت سویا در ایران با چالش‌های جدی از جمله کاهش ۸۰ درصدی سطح زیر کشت طی دهه اخیر، وابستگی ۹۵ درصدی به واردات، و تمرکز بر محصولات کم‌ارزش (روغن و کنجاله) مواجه است. با توجه به ظرفیت اسمی فرآوری ۸/۱ میلیون تنی و پتانسیل‌های شناسایی‌شده، راهکارهای زیر توصیه می‌شود:
۱. افزایش تولید داخلی دانه:
 - اجرای سیاست‌های تشویقی (یارانه بذر، تضمین خرید) در استان‌های شمالی (گلستان، مازندران) با اولویت کشت ارقام پربازده و سازگار با کم‌آبی.
 - توسعه کشت قراردادی با حمایت از کشاورزان برای تأمین نهاده‌های اساسی.
 ۲. توسعه محصولات با ارزش افزوده بیشتر:
 - سرمایه‌گذاری در تولید پروتئین ایزوله، لسیتین، و جایگزین‌های گوشت/البنیات با جذب فناوری‌های نوین و سرمایه‌گذاری خارجی.
 - ایجاد زنجیره‌های فرآوری تخصصی در استان‌های پیشرو (تهران، گلستان).
 ۳. نوسازی صنایع موجود:
 - به‌روزرسانی فناوری‌های فرآوری روغن و کنجاله برای کاهش هزینه‌ها (هزینه فعلی: ۰/۹۵ دلار/کیلوگرم) و افزایش رقابت‌پذیری.
 - بهینه‌سازی مصرف انرژی و بازیافت ضایعات.
 ۴. توسعه بازارهای صادراتی:
 - تمرکز بر صادرات محصولات پرتقاضا (پروتئین ایزوله، غذای کودک) به بازارهای منطقه‌ای با استفاده از مزیت لجستیکی بنادر جنوبی.
 - ایجاد برندهای ملی برای محصولات نوین سویا.
 ۵. تقویت زنجیره تأمین:
 - ایجاد ذخایر استراتژیک دانه برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر نوسانات جهانی، شرایط جنگی و تحریم‌ها.
 ۶. توسعه همکاری‌های پژوهشی بین مراکز تحقیقاتی (مثل موسسات سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی) و صنعت برای بومی‌سازی فناوری.

منابع

- آمار ظرفیت تولید و تجارت. ۱۴۰۲. وزارت صنعت معدن و تجارت، پایگاه اطلاعات ظرفیت‌های تولید و تجارت، لیست واحدهای فعال. <https://www.mimt.gov.ir/s/mfaQk8>.
- آمارنامه محصولات کشاورزی ۱۴۰۱. ۱۴۰۲. وزارت جهاد کشاورزی. جلد اول. محصولات زراعی.

- آمار واردات و صادرات. ۱۴۰۳. اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران، <https://service.tccim.ir/stats>
- ناصری، ب. ۱۴۰۰. اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی، جلد اول. تهران. دانشگاه پیام نور.
- Bakhsh, A., Lee, S.-J., Lee, E.-Y., Hwang, Y.-H., & Joo, S.-T. 2021. Traditional plant-based meat alternatives , current, and future perspective: A review. *J. Agric. Life Sci*, 55(1), 1-11 .
- FAO. 2023. Food and Agriculture Organisation, FAOSTAT, Production Indices.
- Joel, N., Itohan, I., & James, S. 2021. Production and quality evaluation of soy cheese (tofu) using various coagulants. *Croatian journal of food science and technology*, 13(1), 36-42 .
- Karim, A., Osse, E. F., & Khalloufi, S. 2025. Innovative strategies for valorization of byproducts from soybean industry: A review on status, challenges, and sustainable approaches towards zero-waste processing systems. *Heliyon* .
- Le, N. T. T., Cao, V. D., Nguyen, T. N. Q., Le, T. T. H., Tran, T. T., & Hoang Thi, T. T. 2019. Soy lecithin-derived liposomal delivery systems: Surface modification and current applications. *International journal of molecular sciences*, 20(19), 4706 .
- Vandenplas, Y., De Mulder, N., De Greef, E., & Huysentruyt, K. 2021. Plant-based formulas and liquid feedings for infants and toddlers. *Nutrients*, 13(11), 4026.