



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

# مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید گلوتن

کارفرما:

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مشاور:

جهد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

تیر ۱۳۸۷

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) - جهد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی - تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و ۸۸۸۹۲۱۴۳ - فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴

Email: [research@jdamirkabir.ac.ir](mailto:research@jdamirkabir.ac.ir)

[www.jdamirkabir.ac.ir](http://www.jdamirkabir.ac.ir)

## خلاصه طرح

نام محصول	گلوتن
موارد کاربرد	کارخانجات تولید انواع نان، کیک، بیسکویت، ماکارونی، نوشابه، صنایع دارویی، چسب و...
ظرفیت پیشنهادی طرح	۱۵۰۰ (تن)
عمده مواد اولیه مصرفی	آرد گندم
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	۱۶۰۰ (تن)
مازاد محصول در سال ۱۳۹۰	۱,۵۸ میلیون تن
اشتغالزایی	۴۱ (نفر)
سرمایه گذاری ثابت طرح	ارزی (دلار)
	ریالی (میلیون ریال)
	مجموع (میلیون ریال)
سرمایه در گردش طرح	ارزی (دلار)
	ریالی (میلیون ریال)
	مجموع (میلیون ریال)
زمین مورد نیاز	(متر مربع)
	تولیدی (متر مربع)
زیربنا	انبار (متر مربع)
	خدماتی (متر مربع)
	آب (متر مکعب)
مصرف سالیانه آب، برق و گاز	برق (کیلو وات)
	گاز (متر مکعب)
	آب (متر مکعب)

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۵	۱- معرفی محصول.....
۷	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۷	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۸	۱-۳- شرایط واردات.....
۸	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۸	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۹	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۰	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۰	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۲	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۱۳	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۱۴	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۱۴	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول.....
۱۶	۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز).....
۱۷	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)
۱۷	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۱۸	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....
۱۹	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

صفحه	عناوین
۲۰	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۲۲	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۲۴	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و...).....
۳۶	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده.....
۳۷	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۳۸	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۳۹	۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه‌آهن - فرودگاه - بندر...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۰	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۰	- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....
۴۰	- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....
۴۲	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۴۳	۱۲- منابع و مآخذ.....

## ۱- معرفی محصول

محصولی که در این گزارش مورد بررسی قرار می‌گیرد گلوتن گندم می‌باشد. گلوتن (GLUTEN) یک پروتئین ارگانیک است که به‌طور ترکیب با نشاسته در آندوسپرم برخی غلات به ویژه گندم (WHEAT)، جو (BARLEY) و جو سیاه و یا چاودار (RYE) موجود می‌باشد. گلوتن ۸۰ درصد پروتئینهای گندم را به خود اختصاص داده است. قابلیت ارتجاعی خمیر نان که به آن اجازه ورآمدن می‌دهد، به علت وجود گلوتن در آرد است.

گلوتن ترکیبی از دو گروه پروتئین می‌باشد:

۱- پرولامینها (PROLAMINES): گلیادین (GLIADIN) موجود در گندم، هوردئین (HORDEIN) موجود در جو، و سکالین (SECALIN) موجود در جو سیاه.

۲- گلوتلینها (GLUTELINS).

ماده چسبنده و لزجی که پس از گرفتن نشاسته از آرد باقی می‌ماند همان گلوتن می‌باشد، به این ترتیب که اگر مقداری آرد را با نصف وزن آن آب مخلوط کرده و خمیر کنیم و گلوله خمیر را زیر یک جریان آب باریکی که از شیری فرو می‌ریزد در دست نگهداریم که آب روی خمیر بریزد، آب بتدریج ماده سفید گردمانندی که نشاسته است را با خود شسته و به خارج از خمیر می‌برد و آنچه در دست می‌ماند و به‌صورت یک ماده لزج و چسبنده‌ای به انگشتان می‌چسبد گلوتن است. گلوتن یک ماده شیمیایی مشخص نیست و به‌طور کلی اگر آن را با یک محلول الکلی پتاسیم مخلوط کنیم وجود دو جزء عمده در آن مشخص می‌شود.

همانطور که اشاره شد یکی از اجزا گلیادین است که محلول در آب و چسبنده و لزج است و دو می‌گلوتنین می‌باشد که غیر محلول در آب و قابل گرد شدن و خشک شدن است که آن را گلوتن خشک نیز می‌گویند. از نظر پخت انواع نان و شیرینی، بهترین و مناسبترین نسبت برای این دو جزء در گلوتن آردی که به کار می‌رود آن است که در حدود ۲۵٪ گلوتنین و ۷۵٪ آن گلیادین باشد. گلوتن ماده ازته نان می‌باشد (در گلوتن در حدود ۲۰ درصد ازته وجود دارد). ترکیب شیمیایی آردی که با راندمان ۷۰ درصد از گندم به دست آمده است به شرح زیر می‌باشد:

آب ۱۴ درصد

گلوتن خشک و مواد ازته مختلف ۱۰ درصد

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۵)

مواد چرب	۱ درصد
نشاسته	۷۲ درصد
گلوکوز و ساکاروز	۲ درصد
مواد معدنی	۰/۵ درصد
سایر مواد	۰/۵ درصد

اگر گلوتن به حال خود گذارده شود تجزیه می‌شود و در مراحل اولیه تجزیه به صورت یک مخمر عمل می‌کند و نشاسته را به دکسترینی و قند تبدیل مینماید و اسید کربنیک تولید می‌شود و این دلیل اصلی به کار بردن خمیر ترش در پختن نان است. خمیر ترش قطعه خمیری است که برای چند ساعت آن را به حال خود رها می‌کنند تا ترش شود و طبق بحث فوق گلوتن موجود در آن مراحل تجزیه خود را آغاز می‌کند. و آماده است که نقش مخمر را داشته باشد. با اضافه کردن این خمیر ترش به خمیری که برای تهیه نان آماده است، گلوکز و نشاسته آن نوعی تخمیر را آغاز می‌نماید که در نتیجه اسید کربنیک در خلال ذرات خمیر محبوس می‌ماند و با فشار برای خروج موجب تورم خمیر می‌گردد (ور آمدن) و خمیر را سبک و متورم و متخلخل می‌نماید و نان پوک مطبوعی تهیه می‌شود و نانی که از خمیر بدون خمیر ترش و بدون ور آمدن و در واقع بدون وجود گلوتن تهیه شده باشد، سنگین و فشرده و بدون عطر خاص نان است. به‌طور کلی خواص و عملکرد گلوتن که باعث بهبود کیفیت انواع آرد می‌گردد شامل موارد زیر است:

- قوام دهندگی (Stabilizer): به علت بالا بودن درصد پروتئین توانایی ایجاد پیوند با سایر فرمولاسیونهای مورد استفاده را دارد و همچنین نقش مهمی در استحکام افت محصولات مختلف دارد.

- تنظیم پروتئین: در صنایع مختلف غذایی گلوتن می‌تواند به عنوان یک افزودنی مطلوب جهت تنظیم یا افزایش درصد پروتئین مورد استفاده قرار گیرد.

- بهبود دهندگی: گلوتن با اضافه شدن به محصولاتی نظیر آرد باعث بهبود خواص آنها می‌گردد.

با توجه به اینکه گلوتن منبع سرشاری از پروتئین می‌باشد در سالهای اخیر بعنوان افزودنی مناسبی به غذای دام و طیور نیز مورد توجه قرار گرفته است و تحقیقات نشان داده که افزودن گلوتن به غذای دام و طیور باعث بهبود چشمگیر فرآورده‌های دام و طیور می‌گردد. همانطور که گفته شد آرد گندم شامل مقدار زیادی نشاسته و گلوتن و کمی از مواد چرب است. آرد ذرت نیز مقدار کمی گلوتن دارد ولی مقدار مواد چرب آن زیاد تر است که باعث می‌شود خیلی زود فاسد شده و بوی نامطبوعی بگیرد. ماده چرب یا روغن

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۶)

ذرت در داخل جنین یا جرم ذرت قرار دارد، بنابراین برای حذف آن از آرد ذرت کافی است که جرم را جدا کنند و متعاقب آن روغن ذرت را با روش مرطوب کردن با انیدرید سولفورو از جنین بگیرند.

آرد برنج مقدار کمی گلوتن و مقدار کمی مواد چرب دارد و چون دانه برنج خیلی سخت است برای کوبیدن و گرفتن آرد برنج آن را در یک محلول قلیایی خیس می‌کنند که نرم شود که در عین حال گلوتن آن نیز حل می‌شود. محلول رقیق قلیایی برای خیس کردن برنج معمولاً محلول خیلی رقیق سود است. بنابراین با توجه به مقدار بیشتر و سهولت جداسازی و کیفیت بهتر گلوتن گندم، اغلب از این محصول برای تهیه گلوتن استفاده می‌گردد و در این گزارش نیز روش تهیه پودر گلوتن از گندم را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

### ۱-۱- نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیت‌های اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید گلوتن در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید گلوتن

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۱۵۳۲۱۳۳۰	گلوتن گندم
۲	۱۵۳۲۱۲۱۲	گلوتن ذرت
۳	۱۵۳۲۱۳۳۱	گلنتن ضایعات نان

### ۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین‌المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه‌بندی استفاده می‌شود که عبارت است از طبقه‌بندی و نامگذاری براساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی بر همین اساس در مبادلات بازرگانی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۷)

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید گلوتن

خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود که در خصوص صنعت تولید گلوتن در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): تعرفه گمرکی مربوط به صنعت تولید گلوتن

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۱۱۰۹۰۰۰۰	گلوتن گندم	۴۵	Kg

### ۳-۱- شرایط واردات

با مراجعه به کتاب مقررات بازرگانی خارجی کشور، محدودیت خاصی برای واردات انواع گلوتن دیده نشده است.

### ۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی)

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با صنعت تولید گلوتن

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	۱۳۰۱	گلوتن گندم-نمونه‌برداری و روشهای آزمون	ISIRI
۲	۲۸۶۱	آرد-روش تعیین میزان گلوتن	ISIRI
۳	۴۲۹۷	گلوتن گندم-ویژگیها و روشهای آزمون	ISIRI
۴	۶۶۳۴	خوراک دام و طیور و آبزیان-گلوتن ذرت-ویژگیها	ISIRI

### ۵-۱- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

قیمت انواع گلوتن نظیر سایر کالاها تحت تاثیر بازار عرضه و تقاضا تعیین می‌گردد. قیمت‌های مربوط به این محصولات با توجه به نوع محصولات، کیفیت محصولات و مشخصات آن دارای تنوع می‌باشد. بنابراین بررسیها در بازار داخلی هر گیلوگرم گلوتن بسته به نوع، کیفیت و کشور تولید کننده آن بین ۷۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ ریال قیمت‌گذاری می‌شود. در بازارهای جهانی نیز قیمت آن بسته به کیفیت از ۰٫۵ تا ۱ دلار متغیر

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۸)



می‌باشد. با این وجود برای ایجاد دیدی تقریبی در این زمینه، قیمت تقریبی گلوتن گندم که در این طرح مورد بررسی فنی و اقتصادی قرار می‌گیرد، مطابق زیر ارائه گردیده است:

هر کیلوگرم گلوتن گندم : ۸۰۰۰ ریال

## ۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

گلوتن قادر است حدود ۲ - ۱/۵ برابر وزن خود آب جذب نماید. برای اینکه گلوتن بتواند آب را در ابتدای مراحل تهیه خمیر جذب نماید، تا حدودی نیاز به فرصت و زمان دارد. علت این امر را می‌توان در دو مطلب زیر جستجو نمود.

۱- در حدود یک دقیقه فرصت لازم است تا آب خمیر بتواند تمام مولکولهای گلوتن را مرطوب سازد. بنابراین بررسیهای انجام شده می‌دانیم اجزای تشکیل دهنده گلوتن بوسیله اجزای تشکیل دهنده آرد احاطه می‌گردند. ابتدا در اثر فرآیند زدن خمیر، آب موجود در خمیر، اجزای تشکیل دهنده آرد را به آرامی مرطوب ساخته و در اثر این امر اجزای متشکله خیس خورده و به نحوی گلوتن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در چنین حالتی آب می‌تواند روی قسمت خارجی گلیادین و گلوٹنین به عنوان آب سطحی چسبیده و با آن پیوند برقرار نماید.

۲- بدین طریق مولکولهای گلوتن به آرامی متورم می‌شوند. قسمتی از آب به درون مارپیچ آمینواسیدها ( اسپیرال پپتیدها ) نفوذ یافته و در آنجا ذخیره می‌شود. بدین ترتیب می‌توان علت خشک شدن و نیاز به آبدگیری بیشتر خمیر را در طی فرآیند زدن، توجیه نمود.

با توجه به مطالب فوق و بررسی‌های به عمل آمده می‌توان نتیجه گرفت، قابلیت آبدگیری گلوتن و همچنین خواص تکنولوژیکی آن بسیار جالب است. در واقع عملکرد گلوتن در گندم است که باعث افزایش حجم قرص نان و ایجاد بافت مناسب آن می‌گردد و کلا مهمترین عامل تعیین کننده کیفیت آرد می‌باشد. گلوتن فعال گندم تقریباً نزدیک به دوبرابر وزن خود میتواند آب جذب نموده که مقداری از این آب جذب شده همچنان در محصول نهایی باقی خواهد ماند که این امر موجب افزایش راندمان تولید می‌گردد و از طرفی رطوبت باقی مانده در محصول باعث به تعویق افتادن بیاتنی نان می‌شود. گلوتن ضمن به دام انداختن بهتر گازهای تولید شده در خمیر باعث افزایش حجم نان و کیفیت پخت می‌گردد. آرد دارای مقدار گلوتن

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۹)

بالا از خواص بهتری برخوردار است و کیفیت محصولات تولید شده توسط آن به طور چشمگیری افزایش می‌یابد.

با توجه به مزایای ذکر شده برای این محصول از گلوتن بصورت فعال در صنایع غذایی مختلف استفاده می‌شود در صنایع گوشت از جمله تولید سوسیس، کالباس و همبرگر، در صنایع فرآورده های آرد مانند نانهای رژیمی، کیک، شیرینی، غذای کودک و ماکارونی، بهبود دهنده و حجم دهنده نانها. در تهیه آمینو اسیدها و آدامس به عنوان مواد فعال عمل کرده و در مواد پاک کننده بکار می‌رود. در صنایع چسب و کارتن سازی در مواد دارویی، باند و یا پارچه های تنظیف به کار می‌رود. در غذای دام و طیور بعنوان منبع غنی از پروتئین مصرف می‌شود. در نوشابه و شربت ها به صورت ماده خام با تغییراتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گلوتن امروزه به تنهایی یا همراه با پروتئین سویا تا حدودی جای کازئینات را پر می‌کند و در فرآورده‌های مختلفی مانند فرآورده های مشابه نیز مصرف می‌گردد و همچنین گلوتن در خمیر پیتزا جهت ایجاد حجم مناسب و تخلخل بیشتر بافت بکار می‌رود.

#### ۷-۱- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

با توجه به خواص بسیار ذکر شده برای گلوتن اعم از خاصیت قوام‌دهندگی، افزایش مقدار پروتئین در محصول، بهبود کیفیت آرد تولیدی، افزایش تردی و ماندگاری نان و شیرینی تهیه شده از آرد دارای میزان بالای گلوتن و غیره به نظر می‌رسد که نمی‌توان عدم وجود آن را نادیده گرفت و کالای جایگزینی برای آن در نظر گرفت. با توجه به کیفیت پایین حجم بسیار بالایی از آرد تولیدی در کشور می‌توان از افزودن گلوتن به آن بعنوان راهکاری برای بهبود و افزایش کیفیت آرد تولیدی در داخل کشور استفاده نمود.

#### ۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

گلوتن که بیش از ۸۰ درصد پروتئین گندم را شامل می‌شود، از لحاظ میزان تولید و مصرف در جهان، پس از پروتئین سویا، دومین پروتئین گیاهی مهم به شمار می‌رود. صفات بسیار مطلوب گلوتن نظیر، ارزش تغذیه‌ای بالا، جذب آب، چسبندگی و کشش‌پذیری مناسب عامل اصلی استفاده از آن در بسیاری از مواد و صنایع مختلف بالاخص صنایع غذایی به شمار می‌رود. همانگونه که ذکر گردید مهمترین مصارف گلوتن در

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۰)

صنایع آرد و نان، فرآورده‌های گوشتی، تهیه اسیدهای آمینه، صنایع دارویی در ترکیب قرص و مواد پایدارکننده و صنایع شیمیایی نظیر تولید چسب می‌باشد.

براساس آمارهای جهانی از مجموع ۳۴۰۰۰۰ تن تولید گلوتن در سال ۱۹۹۲، حدود ۷۳ درصد آن جهت تقویت و بهبود کیفیت آرد و نان استفاده شده است و استفاده از گلوتن بعنوان یکی از مهمترین و سالم‌ترین شیوه‌های تقویت آرد معرفی گردیده است. با توجه به اینکه بیش از نیمی از آرد تولیدی در کشور ما کیفیت ضعیف تا متوسطی دارد استفاده از گلوتن و افزودن آن به آرد در رفع نقایص و معایب محصولات تولیدی از آن و در نتیجه افزایش توان رقابت محصولات داخلی با محصولات خارجی در بازارهای جهانی، مؤثر خواهد بود. از آنجایی که کیفیت گلوتن مصرفی، وابستگی زیادی به نحوه فرآیند تولید و ترکیبات شیمیایی و خواص فیزیکی آن دارد. ابتدا باید به شناسایی صفات و خصوصیات گلوتن موجود در کشور و مقایسه آن با استانداردهای بین‌المللی پرداخت و سپس تاثیر افزودن گلوتن را در سطوح مختلف به آرد ضعیف و متوسط از نظر تغییر در خواص رئولوژیک بررسی کرد.

با توجه به تحقیقاتی که تاکنون در این زمینه در کشور صورت گرفته، مشخص شده است؛ نمونه‌های گلوتن داخلی کیفیت نسبتاً مناسبی را در مقایسه با نمونه خارجی و استاندارد بین‌المللی دارا می‌باشند که بدون شک تحقیق و بهینه‌سازی در روش‌های تولید در ارتقا کیفی گلوتن تولیدی در ایران مؤثر خواهد بود. همچنین نتایج حاصل از بررسی تاثیر افزودن گلوتن به آرد با کیفیت ضعیف و متوسط بیانگر این مطلب است که استفاده از گلوتن در کلیه سطوح باعث افزایش جذب آب، استقامت خمیر، کشش‌پذیری بهتر و بهبود سایر خواص رئولوژیکی خمیر خواهد شد. بنابراین استفاده از گلوتن و افزودن آن به آرد تولید شده در داخل کشور باعث بهبود خواص محصولات تولیدی و در نتیجه افزایش توان رقابت با محصولات مشابه خارجی می‌گردد، که نتیجه آن افزایش صادرات محصولات صنایع غذایی کشور می‌باشد.

باید دانست که ویژگی و خواص گلوتن در ارقام مختلف گندم متفاوت بوده و عمدتاً ژنتیکی است. علاوه بر آن کیفیت و کمیت گلوتن تحت تاثیر شرایط کشت، کود، آب و هوا و... قرار می‌گیرد. بین مقدار پروتئین خام و پروتئین خالص و نیز مقدار گلوتن، همبستگی وجود دارد و علاوه بر آن بر اساس تحقیقات وال (wall) بین مقدار گلوتن و کیفیت آن نیز رابطه وجود دارد. تحقیقات نشان داده مقدار گلوتن موجود در دانه برحسب نوع و نژاد گندم تغییر می‌کند. گندم‌های قرمز سخت بهاره و پاییزه گلوتن بیشتری دارند و در نتیجه مرغوبیت آرد تهیه شده از آنها نیز بیشتر است. بنابراین تحقیقات در زمینه اصلاح نژادی و افزایش کشت واریته‌های مناسب از لحاظ میزان گلوتن موجود در کشور موجب بهبود آرد تولیدی و در نتیجه محصولات تهیه شده از آن می‌گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۱)

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

جدول (۴): کشورهای عمده تولیدکننده گلوتن

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات
۱	چین	انواع گلوتن
۲	فرانسه	انواع گلوتن
۳	بلژیک	انواع گلوتن

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف کننده گلوتن

ردیف	نام کشور	عنوان محصول
۱	بلژیک	انواع گلوتن
۲	فرانسه	انواع گلوتن

۹-۲- شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده انواع گلوتن در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه	ظرفیت (تن)
۱	آرد ونشاسته و گلوکز	گلوتن گندم	کهکیلویه وبویراحمد	۲۳۰۰
۲	نشاسته آردینه	گلوتن گندم	نجف آباد	۱۵۰۰
۳	نشاسته و گلوکز ایران	گلوتن گندم	تهران	۱۳۹۵
۴	تولیدی فارس گلوکزین	گلوتن گندم	ارسنجان	۳۰۰۰
۵	گل گندم ارومیه	گلوتن گندم	ارومیه	۵۰۰
۶	چیچک سنبله	گلوتن گندم	ارومیه	۴۰۰
۷	چی چست گلوکز	گلوتن گندم	ارومیه	۲۰۰۰
۸	فرآیندهای گیاهی	گلوتن گندم	ورامین	۴۰۰
۹	گلوکوزان	گلوتن ذرت	قزوین	۲۸۰۰
۱۰	گلوکز شیرین اشنویه	گلوتن ذرت	اشنویه	۹۵۰
۱۱	تعاونی تولیدی و صنعتی نشاسته و گلوکز قزوین	گلوتن ذرت	قزوین	۸۶۵
۱۲	آذر گلوکز	گلوتن ذرت	تبریز	۳۰۰

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۲)

**- برخی مصرف‌کنندگان عمده انواع گلوتن در ایران :**

مصرف‌کنندگان عمده گلوتن در کشور کارخانجات تولید انواع نان و شیرینی و کیک و همچنین کارخانجات تولید ماکارونی، انواع سوسیس و کالباس، نوشابه‌ها، صنایع دارویی، واحدهای پرورش دام و طیور و دیگر مصرف‌کنندگان گلوتن که ذکر گردید، می‌باشند.

جدول (۷): برخی مصرف‌کنندگان عمده گلوتن در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	نان قدس رضوی	انواع نان، کیک، شیرینی و بیسکویت	مشهد
۲	پارس مینو	انواع نان، کیک، شیرینی، بیسکویت و شکولات	تهران
۳	شو کوپارس	انواع کیک، شیرینی، بیسکویت و شکولات	تهران
۴	تک ماکارون	انواع ماکارونی و اسپاگتی	کرج
۵	ماکارونی مانا	انواع ماکارونی و اسپاگتی	تهران

**۱-۱۰- شرایط صادرات**

کشور ما به سبب برخورداری از شرایط اقلیمی مناسب و بسیار متنوع و وجود ذخایر عظیم و نیروی کار ارزان و موقعیت ترانزیتی عالی از موقعیتی خاص در بخش صادرات غیر نفتی بویژه محصولات غذایی برخوردار است.

بر اساس آمار ایران به بیش از ۱۲۴ کشور محصولات صنایع غیر نفتی از جمله محصولات صنایع غذایی صادر کرده است که در بین این مناطق کشور آلمان، آذربایجان، ایتالیا، ترکیه، ترکمنستان، ازبکستان، هند، ژاپن و اکراین معادل ۶۲ درصد کالای صادراتی غیر نفتی کشور شامل انواع محصولات فرآوری شده غذایی را به خود جذب کرده‌اند و در میان این محصولات و باتوجه به امکانات داخل کشور، انواع گلوتن تولیدی مازاد داخل کشورمان نیز چنانچه بطور مطلوب و برابر استانداردهای جهانی تولید و بسته‌بندی گردد می‌تواند یکی از اقلام صادراتی کشور باشد از این رهگذر ارزآوری خوبی را موجب گردد.

با توجه به اینکه مقررات بازرگانی خارجی کشور، محدودیت خاصی برای صادرات این محصول ذکر نکرده است بنابراین شرایط صادرات برای انواع گلوتن با نگاه به مصرف روزافزون این محصول در بازارهای جهانی، بسیار مطلوب می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۳)

## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

با توجه به خواص بسیار زیاد ذکر شده برای گلوتن مانند بهبود خواص انواع آرد در تولید محصولاتی مانند نانها و انواع کیک و کلوچه، ماکارونی و غیره، همچنین افزایش میزان پروتئین در محصولات تولیدی و خواص ذکر شده دیگر، مصرف این محصول در جهان روز به روز در حال افزایش می‌باشد و آمارهای تولید، واردات و صادرات مؤید این مطلب است. انجام تحقیقات جدید در زمینه خواص، بهبود کیفیت و موارد مصرف این محصول نوید دهنده افزایش تقاضا در این زمینه در سالهای آتی می‌باشد.

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده انواع گلوتن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۸): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید گلوتن گندم در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت(تن)
۱	آذربایجان شرقی	۱	۴۰۰
۲	آذربایجان غربی	۳	۲۹۰۰
۳	اردبیل	۱	۱۳۰۰
۴	اصفهان	۴	۳۷۸۶
۵	تهران	۷	۳۰۰۱
۶	چهارمحال و بختیاری	۱	۴۰۰
۷	خراسان رضوی	۶	۳۶۳۳
۸	سمنان	۱	۱۱۰۰
۹	فارس	۷	۶۲۲۱
۱۰	قزوین	۲	۱۰۷۵

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۴)

ادامه جدول (۸)			
۲۸۰	۱	کردستان	۱۱
۲۸۰	۲	کرمانشاه	۱۲
۲۳۰۰	۱	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳
۷۷۰	۲	گلستان	۱۴
۵۰۰	۱	مازندران	۱۵
۳۰۰	۱	مرکزی	۱۶
۹۹۶۰	۲	همدان	۱۷
۸۵۰	۴	یزد	۱۸
۳۹۰۵۶	۴۷	جمع	

جدول (۹): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید گلوتن ذرت در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت (تن)
۱	آذربایجان شرقی	۱	۳۰۰
۲	آذربایجان غربی	۲	۱۳۵۰
۳	تهران	۲	۳۲۰
۴	قزوین	۲	۳۶۶۵
	جمع	۷	۵۶۳۵

جدول (۱۰): ظرفیت تولید گلوتن گندم در سال‌های اخیر

میزان تولید داخلی						واحد	نام کالا
سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۱	سنجش	
۳۹۰۵۶	۲۲۸۲۱	۲۲۰۰۱	۱۹۴۰۱	۱۸۸۰۱	۱۴۸۷۱	تن	گلوتن گندم

جدول (۱۱): ظرفیت تولید گلوتن ذرت در سال‌های اخیر

میزان تولید داخلی						واحد	نام کالا
سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۱	سنجش	
۵۶۳۵	۳۸۲۰	۳۸۲۰	۳۸۲۰	۳۴۲۰	۳۴۲۰	تن	گلوتن ذرت

۱۳۸۷ تیر	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۱۵)	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	

۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)

جدول (۱۲): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید انواع گلوتن

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
گلوتن ذرت	۶۵	۳۵۹۰۶۱	تن
گلوتن ذرت	۲۴	۱۱۹۶۹۹	تن
گلوتن از ضایعات نان	۱	۶۰۰	تن

جدول (۱۳): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید انواع گلوتن

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
گلوتن ذرت	۱۲	۳۱۵۹۶۲۰	تن
گلوتن ذرت	۴	۹۸۰۰	تن
گلوتن از ضایعات نان	-	-	تن

جدول (۱۴): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید انواع گلوتن

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
گلوتن ذرت	۵	۳۶۳۰	تن
گلوتن ذرت	۲	۴۲۰۰	تن
گلوتن از ضایعات نان	-	-	تن



۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)

جدول (۱۵): آمار واردات گلوتن در سال‌های اخیر

عنوان	سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵	
	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
گلوتن گندم	۴۶۰۰۰۰	۴۵۱۰۰۳	۶۲۰۰۰۰	۵۳۲۳۹۶	۲۰۰۰۰	۲۰۷۷۵	۸۹۳۲۸	۹۷۳۷۰

وزن: کیلوگرم ارزش: دلار

جدول (۱۶): مهم‌ترین کشورهای تأمین‌کننده محصول گلوتن شرکت‌های داخلی

نام کشور	عنوان محصول	سال ۱۳۸۱			سال ۱۳۸۲			سال ۱۳۸۴			سال ۱۳۸۵			
		وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	وزن	ارزش	درصد از کل	
بلژیک	گلوتن گندم	۴۶۰۰۰۰	۴۵۱۰۰۳	۱۰۰	۲۲۰۰۰۰	۲۲۹۷۹۴	۳۵	۲۰۷۷۵	۲۰۰۰۰	۲۰۷۷۵	۱۰۰	۴۷۵۰۰	۶۴۴۳۷	۵۳
امارات	گلوتن گندم	-	-	-	۱۶۰۰۰۰	۸۳۹۰۹	۲۵	-	-	-	-	-	-	-
چین	گلوتن گندم	-	-	-	۲۲۰۰۰۰	۲۰۰۹۶۱	۳۵	-	-	-	-	-	-	-
فرانسه	گلوتن گندم	-	-	-	۲۰۰۰۰	۱۷۷۳۲	۳	-	-	-	-	-	-	-
آذربایجان	گلوتن گندم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۳۳۸۲۸	۲۵۲۱۲	۳۸
ترکیه	گلوتن گندم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۸۰۰۰	۷۷۲۱	۹

وزن: کیلوگرم ارزش: دلار

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

برای بررسی روند مصرف، اطلاع از وضعیت گذشته ضروری می‌باشد و استفاده از شاخص مصرف ظاهری یک روش برآورد معمول می‌باشد و از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$C = Y + M - X - K$$

که در آن:

Y: تولید داخلی

C: مصرف ظاهری

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۷)

X: صادرات

M: واردات

K: موجودی انبار

از آنجایی که در این گزارش محاسبات فنی و اقتصادی برای یک واحد تولیدی گلوتن گندم مورد بررسی قرار می‌گیرد بنابراین در این قسمت روند مصرف این محصول را مدنظر قرار داده و بررسی می‌کنیم، واضح است که برای سایر انواع نیز روند بررسی به همین صورت می‌باشد. طبق رابطه بالا، مصرف ظاهری طی سال گذشته، در جدول زیر محاسبه شده است.

جدول (۱۷): برآورد مصرف ظاهری طی سال‌های ۱۳۸۵ (تن)

سال	تولید داخلی	واردات	صادرات	مصرف ظاهری
۱۳۸۵	۲۲۸۲۱	۹۷,۵	۱۷۵,۵	۲۲۷۴۳

مطابق جدول فوق در حال حاضر مصرف ظاهری انواع گلوتن گندم در کشور در حدود ۲۲۷۴۳ تن برآورد می‌گردد. با فرض رشد ۱/۵ درصدی جمعیت در کشور و در نتیجه افزایش میزان تقاضا برای این محصول میزان مصرف این محصولات در سال ۱۳۹۰ در حدود ۴۵۷۴۵ تن پیش بینی می‌گردد. بنابراین مقدار کمبود محصول برای مصرف داخلی حدود ۲۳۰۰۰ تن خواهد بود.

۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).

جدول (۱۸): آمار صادرات گلوتن در سال‌های اخیر

عنوان	سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵	
	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
گلوتن	-	-	-	-	۲۱۰۰۰	۷۲۶۸	۲۱۰۰۰	۱۹۷۴۰	۱۷۵۵۸۹	۳۵۲۰۰۰

وزن: گیلوگرم      ارزش: دلار

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۸)

جدول (۱۹): مهم‌ترین کشورهای مقصد صادرات گلوتن

سال ۱۳۸۵			سال ۱۳۸۴			سال ۱۳۸۳			سال ۱۳۸۲			سال ۱۳۸۱			عنوان محصول	نام کشور
درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن		
-	-	-	۱۰۰	۱۹۷۴۰	۲۱۰۰۰	۱۰۰	۷۲۶۸	۲۱۰۰۰	-	-	-	-	-	-	گلوتن	امارات
۵۴	۱۲۵۹۸۷	۹۴۵۰۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	گلوتن	بلژیک
۳۸	۵۰۴۲۴	۶۶۰۸۹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	گلوتن	آذربایجان
۸	۱۴۰۲۱	۱۵۰۰۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	گلوتن	ترکیه

وزن: کیلوگرم      ارزش: دلار

#### ۶-۲- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

با توجه به محاسبات و اطلاعات آورده شده در قسمت‌های قبل (بخش ۴-۲) برای روند مصرف گلوتن، نیاز به این محصولات، بدون در نظر گرفتن صادرات تا پایان سال ۱۳۹۰، حدود ۴۶۰۰۰ تن برآورد شد. همچنین تولید واحدهای فعال کشور در سال ۱۳۸۶ با در نظر گرفتن راندمان کارکرد ۷۰ تا ۸۰ درصد حدود ۳۳۵۰۰ تن برآورد می‌شود. علاوه بر این ظرفیت واحدهای در دست اجرا با پیشرفت فیزیکی بیش از ۶۰ درصد و بین ۲۰ تا ۶۰ درصد، به ترتیب حدود ۷۸۰۰ و ۳,۱۷۰,۰۰۰ تن در سال می‌باشد در صورت به نتیجه رسیدن ۸۰ درصد ظرفیت واحدهای در دست اجرا با بیش از ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی و ۵۰ درصد ظرفیت واحدهای در دست اجرا با پیشرفت فیزیکی بین ۲۰ تا ۶۰ درصد در سال ۱۳۹۰، میزان تولید این واحدها در آن سال، حدود ۱,۶ میلیون تن برآورد می‌گردد. بنابراین در سال ۱۳۹۰، ظرفیت تولید واحدهای تولید گلوتن کشور حدود ۱,۶۳ میلیون تن تخمین زده می‌شود. با احتساب برآورد مقدار مصرف و تولید کشور گلوتن در سال ۱۳۹۰، میزان محاسبه شده مازاد این محصول، حدود ۱,۵۸ میلیون تن است.

در صورتیکه طرح‌های در دست اجرای تولید گلوتن گندم با پیشرفت فیزیکی بیش از ۲۰ درصد تا سال ۱۳۹۰ به بهره‌برداری برسد، علاوه بر رفع نیاز داخل، امکان صادرات این محصول نیز وجود دارد. چنانچه برای یافتن بازارهای جدید و در نتیجه صادرات برنامه‌ریزی نشود، در آینده (سال ۱۳۹۰ به بعد) تولید گلوتن گندم در داخل بیش از نیاز کشور بوده و واحدهای تولیدی با مشکل مواجه می‌شوند. بنابراین سرمایه‌گذاری در بخش صادرات این محصول از الویت‌های اساسی کشور در سالهای آینده خواهد بود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۹)

### ۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه

#### آن با دیگر کشورها

از مهمترین فرآیندهای تولید گلوتن می‌توان از فرآیند Martin, Batter و Fesca نام برد که فرآیند مارتین رایجترین روش می‌باشد که در ادامه به اجمال بررسی می‌شود. گلوتن محصولی است که از فرآوری آرد و در کنار محصولاتی مانند نشاسته و گلوکز تولید می‌گردد. تولید این محصول شامل مراحل زیر می‌باشد:

#### ۱- مخلوط کردن مواد اولیه :

دانه‌های آرد که از آسیاب کردن گندم در یک فرآیند ساده آرد کردن بدست آمده‌اند، با آب ترکیب گشته، بصورت خمیر یا Batter در می‌آیند. نسبت وزنی آب به آرد گندم در این مخلوط (۲-۱،۲) به (۱) می‌باشد. دمای مخلوط نیز ۵۰-۳۵ درجه سانتیگراد است. این خمیر را آنقدر هم می‌زنند تا کاملاً مخلوط گردد. این فرآیند در یک میکسر انجام می‌گردد و چرخش همزن میکسر باعث مخلوط شدن کامل مواد اولیه می‌گردد.

#### ۲- یکنواخت کردن :

همزدن مخلوط آنقدر ادامه می‌یابد تا محصول کاملاً یکنواخت گردد بطوریکه ذرات آرد در مخلوط قابل تشخیص نباشد. در این مرحله برای یکنواختی بیشتر مخلوط از یک آسیاب Pin-mill عبور داده می‌شود. در آسیاب Pinها را در یک سرعت بهینه بین ۹۰۰-۴۰۰ rpm به چرخش در می‌آورند.

#### ۳- جدا کردن:

در این مرحله مخلوط به دو جزء تقسیم می‌گردد، که یک جزء شامل نشاسته و پروتئینهای محلول در آب است که بصورت سوسپانسیون و ذرات معلق در آب جدا می‌گردد و جزء دیگر دارای پروتئینهای سنگینتر (گلوتن) می‌باشد. در طی این فرایند ابتدا خمیر را با جریان آب دارای فشار زیاد بطور مداوم می‌شویند و سپس آن را سانتریفیوژ یا غربال می‌نمایند.

#### ۴- مرحله استراحت (Rest) :

در این مرحله جزء شامل گلوتن را به مدت حدود حداکثر ۹۰ دقیقه و در دمای ۳۵ تا ۵۰ درجه سانتیگراد در مخازن استراحت (rest) tank ساکن نگه می‌دارند تا اینکه گلوتن آن بصورت رشته رشته درآید.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۰)

۵- شستشو :

سپس حداقل دو برابر وزنی، آب تازه به آن اضافه کرده، اجازه می‌دهند که در اثر این حل شدن دوباره، گلوتن بصورت گلوله‌هایی درآید. و بعد از آن، این گلوله‌ها یا کلونیهای تجمع یافته گلوتن را می‌فشرند تا آب آنها دفع گردد.

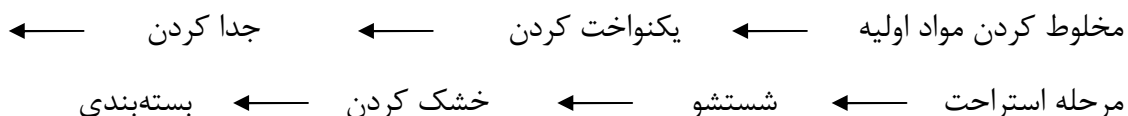
۶- خشک کردن :

در این مرحله گلوتن حاصله، به دقت خشک می‌گردد تا اینکه اثرات حرارتی که موجب تغییر ماهیت و طبیعت پروتئینها می‌شوند، به حداقل برسد. عمل خشک کردن گلوتن به کمک خشک‌کن‌های مختلفی نظیر Hot-Air, Spray, Freeze و Freeze صورت می‌گیرد. اما به دلیل ویژگیهای گلوتن و حساسیت دمایی بالای آن متداولترین و بهترین نوع، خشک‌کن Freeze dryer است، که در این روش مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این خشک‌کن آب موجود بوسیله انجماد از محصول جدا می‌گردد. گلوتن بدست آمده از این روش حداقل دارای ۸۰ درصد پروتئین است. این ماده پس از خشک شدن بصورت پودر کرم رنگ روشن و یا قهوه ای مایل به زرد با مزه خنثی می‌باشد.

۷- بسته‌بندی :

گلوتن حاصل در کیسه‌های دو جداره ضد رطوبت در وزنهای مناسب و سفارشی بسته‌بندی می‌گردد. بسته‌های پودر گلوتن را معمولاً در مجاورت مواد دسیکانت برای جذب رطوبت قرار می‌دهند. همچنین می‌توان از گازهای خنثی مثل ازت برای جذب رطوبت استفاده نمود.

- دیاگرام تولید گلوتن گندم :



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	صفحه (۲۱)	

#### ۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند

##### تولید محصول

از نقاط ضعف این فرآیند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: آسیب‌های مکانیکی و حرارتی گلوتن به ترتیب در اثر فرآیندهای مخلوط کردن و خشک کردن، از دست رفتن پروتئین‌های محلول با ارزش در اثر شست‌وشوهای مکرر و یا از طریق تشکیل کمپلکس‌های نشاسته- پروتئین غیر قابل بازیافت، از ارزش کیفی گلوتن بدست آمده از روش‌های متداول به شدت می‌کاهد. همچنین هزینه‌های بالای تامین آب و انرژی و نیز نیازمندی این روشها به آرد گندم‌های متوسط به قوی (آرد خوب نانوایی) قیمت تمام شده محصول نهایی را افزایش می‌دهد و در مواردی که دسترسی به منابع گندم با کیفیت مطلوب محدود است این امر یک معضل فنی محسوب می‌شود.

اخیرتاً یکی از پژوهشگران عضو هیات علمی دانشگاه تبریز روش نوینی برای تولید این محصول ابداع نموده است که مهمترین هدف این اختراع طراحی فرآیندی اقتصادی برای جداسازی گلوتن و نشاسته از آرد گندم است که معایب یاد شده را نداشته باشد. در فرآیند اختراع شده از مکانیسم نوینی برای امر جداسازی بهره گرفته می‌شود که ماکروپلیمر گلوتن موجود در خمیر از فاز نشاسته در اثر نیروهای برشی کنترل شده در دستگاهی خاص به نام shear cell جدا می‌شود. عمل جداسازی بدون بهره‌گیری از شست‌وشو و در محیط نیمه خشک خمیر و در طول فرآیند برشی صورت می‌گیرد.

بررسی‌های انجام شده روی گلوتن به دست آمده از این روش نشان می‌دهد که کیفیت گلوتن از لحاظ تحمل نیروهای کششی و خواص رئولوژیکی برتر از گلوتن صنعتی می‌باشد. گلوتن حاصله - صرف نظر از درجه و شدت فرآیند یا نیروهای مکانیکی و انرژی اعمال شده - از کیفیت ثابتی برخوردار می‌باشد. فرآیند ابداع شده با گندم‌های با کیفیت پایین و با آردهای تیره (با درجه استخراج بالا) با موفقیت کار می‌کند و هزینه‌های تولید به دلیل نیاز به مقادیر بسیار پایین آب کم بوده و به تبع آن هزینه‌های کمتری صرف تبخیر آب مازاد و خالص سازی گلوتن و نشاسته خواهد شد.

به نظر می‌رسد که با تکمیل مطالعات پژوهشی و با اجرای این طرح می‌توان ماشین‌آلات نسل جدیدی برای استحصال نشاسته و گلوتن از گندم طراحی کرده و ساخت که با بهره‌گیری از آنها می‌توان از آردهای

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۲)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید گلوتن



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

با کیفیت متوسط به پایین (اکثر وارسته های گندم های ایرانی و اروپایی) گلوتنی با کیفیت مطلوب و با قیمت تمام شده پایین تولید کرد که به نوبه خود برای غنی سازی و بهبود کیفیت آردهای ضعیف کارایی موثری خواهد داشت.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۳)

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و...)

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید گلوتن گندم با حداقل ظرفیت اقتصادی نظیر؛ برآورد هزینه‌های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه‌گذاری و... انجام می‌گیرد. برای این منظور ابتدا برنامه سالیانه تولید واحد مورد نظر، بر اساس مشخصات فنی ماشین‌آلات خط تولید، برآورد می‌شود که در جدول زیر ارائه شده است. لازم به ذکر است؛ تولید سالیانه بر اساس تعداد ۳ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۲۰): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	گلوتن گندم	تن	۱۵۰۰	۸۰۰۰۰۰۰	۱۲۰۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۱۲۰۰۰

#### ۵-۱-۱ اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی‌ها اطلاق می‌شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می‌شود. این دارائی‌ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات تولید، تأسیسات جانبی و... می‌باشد که در ادامه هر یک از آنها برای واحد تولیدی گلوتن گندم محاسبه می‌شود.

#### ۵-۱-۱-۱ هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی

برای محاسبه هزینه‌های تهیه زمین و ساختمان‌های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان‌های اداری، محوطه، پارکینگ و... برآورد شود. سپس مقدار زمین

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۴)



مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده، محاسبه شود. در جداول زیر مقدار زمین و انواع بناهای مورد نیاز، برآورد و هزینه‌های تهیه آنها محاسبه شده است.

جدول (۲۱): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۱۰۰۰	۲۲۰/۰۰۰	۲۲۰
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۲۰۰		۴۴
۳	زمین محوطه	۵۰۰		۱۱۰
۴	زمین توسعه طرح	۲۰۰		۴۴
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۱۹۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۴۱۸

جدول (۲۲): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۶۰۰	۱/۷۵۰/۰۰۰	۱۰۵۰
۲	انبارها	۴۰۰	۱/۲۵۰/۰۰۰	۵۰۰
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۲۰۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۵۰۰
۴	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۵۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۷۵
۵	دیوارکشی	۳۵۰	۳۰۰/۰۰۰	۱۰۵
	مجموع (میلیون ریال)			۲۲۳۰

### ۲-۱-۵- هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

این هزینه‌ها براساس استعلام صورت گرفته از شرکت‌های مهم تولید کننده یا نمایندگی‌های معتبر برآورد می‌گردد. همچنین هزینه‌های جانبی تهیه ماشین‌آلات، شامل؛ هزینه‌های حمل و نقل، نصب و

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۵)

راه‌اندازی، عوارض گمرکی و... نیز محاسبه می‌شود. در جدول زیر فهرست ماشین‌آلات تولیدی و تعداد مورد نیاز آن در خط تولید ارائه شده است و براساس قیمت‌های اخذ شده، هزینه‌های اصلی و جانبی تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است.

جدول (۲۳): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد		هزینه کل (میلیون ریال)
			هزینه به ریال	هزینه به دلار	
۱	مخازن مخلوط کردن مواد اولیه: استیل-بدون همزن-گنجایش ۱۰۰۰ لیتر-پایه- هاتمام استیل-شیشه آبنما	۳	۳۰۰۰۰۰۰۰	-	۹۰
۲	میکسر همزن‌دار	۱	۱۰۰۰۰۰۰۰۰	-	۱۰۰
۳	آسیاب Pin-mill	۱	۱۸۰۰۰۰۰۰۰	-	۱۸۰
۴	مخزن استراحت (Rest tank): ظرفیت ۶ تن	۱	۳۰۰۰۰۰۰۰	-	۳۰
۵	ساتر فیوژ: دور بالا و ۷,۵ اسب بخار	۱	۳۵۰۰۰۰۰۰۰	-	۳۵۰
۶	مخزن شستشو: ظرفیت ۶ تن- همزن‌دار- مجهز به الکتروموتور	۱	۶۰۰۰۰۰۰۰	-	۶۰
۷	خشک‌کن Freeze Dryer	۱	-	۷۰۰۰۰۰	۶۳۷۰
۸	دستگاه بسته‌بندی: به ظرفیت ۲۵ تا ۳۰ عدد در دقیقه با وزن بسته‌بندی حداکثر ۲۵ کیلوگرم	۱	-	۱۱۰۰۰۰	۱۰۰۱
۹	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۵ درصد کل)	-	۴۰۰۰۰۰۰۰	-	۴۰۰
۱۰	هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)	-	۸۰۰۰۰۰۰۰	-	۸۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۹۳۸۱

### ۳-۱-۵- هزینه‌های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه‌های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگی‌های فرآیند و محدودیت‌های

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۶)

منطقه‌ای و زیست‌محیطی انجام می‌گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه‌های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۲۴): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایه‌گذاری و گرمایش	۶۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۱۰
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۱۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۷۰

#### ۴-۱-۵- هزینه لوازم اداری و خدماتی

واحدهای اداری و خدماتی هر واحد تولید نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند که برای واحد تولید گلوتن گندم در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۵): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۶	۱/۵۰۰/۰۰۰	۹
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۴	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۴۰
۴	تجهیزات اداری	۶ سری	۱/۰۰۰/۰۰۰	۶
۵	خودرو سبک	۱	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۵۰
۶	خودرو سنگین	۱	۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۵۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۷۲۵

۵-۱-۵- هزینه‌های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و... دارد. در جدول زیر، هزینه خرید انشعاب‌های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد تولید گلوتن گندم ارائه شده است.

جدول (۲۶): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	انشعاب برق	رشته	ارشته ۳ فاز ۴۰۰ آمپر ارشته تک فاز ۵۰ آمپر	۲۰۰
۲	انشعاب آب	اینچ	۲	۵۰
۳	انشعاب گاز	اینچ	۲	۸۰
۴	انشعاب تلفن	خط	۱۰	۲۰
مجموع (میلیون ریال)				۳۵۰

۵-۱-۶- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

هزینه‌های قبل از بهره‌برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه‌های آموزش پرسنل و راه‌اندازی آزمایشی و... می‌باشد که در جدول زیر، برآورد شده است.

جدول (۲۷): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۲۸۰
۲	آموزش پرسنل	۲۸۰
۳	راه‌اندازی آزمایشی	۴۷۰
مجموع (میلیون ریال)		۱۰۳۰

با توجه به جداول فوق کلیه هزینه‌های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول زیر به‌طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

جدول (۲۸): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه (میلیون ریال)
۱	زمین	۴۱۸
۲	ساختمان‌سازی	۲۳۳۰
۳	تأسیسات	۱۷۰
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۷۲۵
۵	ماشین‌آلات تولیدی	۹۳۸۱
۶	حق انشعاب	۳۵۰
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۱۰۳۰
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۷۲۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۵۱۲۴

## ۲-۵- هزینه‌های سالیانه

علاوه بر سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه‌اندازی واحد، یک سری از هزینه‌ها بایستی به صورت سالانه براساس تولید محصول انجام شود. این هزینه‌ها شامل تهیه مواد اولیه، نیروی انسانی، انرژی مصرفی، هزینه استهلاک تجهیزات، ماشین‌آلات و ساختمان‌ها، هزینه تعمیرات و نگهداری، هزینه‌های فروش محصولات، هزینه تسهیلات دریافتی، بیمه و... می‌باشد. در جداول زیر هزینه‌های سالیانه هر یک از این موارد برآورد شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۹)

جدول (۲۹): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
۱	آرد گندم	تن	داخلی	۱۰۰۰۰۰۰	-	۱۶۰۰	۱۶۰۰
۲	کیسه دو جداره ضد رطوبت ۲۵ کیلوگرمی	عدد	داخلی	۲۵۰۰	-	۶۰۰۰۰	۱۵۰
مجموع (میلیون ریال)							۱۷۵۰

جدول (۳۰): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
۱	مدیر ارشد	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۱۲
۲	مدیر واحدها	۱	۶/۰۰۰/۰۰۰	۸۴
۳	پرسنل تولیدی متخصص	۲	۳/۵۰۰/۰۰۰	۹۸
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۶	۳/۰۰۰/۰۰۰	۲۵۲
۵	کارگر ماهر	۵	۳/۰۰۰/۰۰۰	۲۱۰
۶	کارگر ساده	۲۵	۲/۵۰۰/۰۰۰	۸۷۵
۷	خدماتی	۱	۲/۵۰۰/۰۰۰	۳۵
مجموع (میلیون ریال)				۱۶۶۶

جدول (۳۱): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلووات	۱۸۰	۱۳۰۰	۳۰۰	۷۰,۲
۲	آب مصرفی	مترمکعب	۱۵	۶۰۰		۲,۷
۳	تلفن	پالس	-	-		۲
۴	سوخت	مترمکعب	۲۰	۷۰۰		۴,۲
مجموع (میلیون ریال)						۷۹,۱

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۰)

جدول (۳۲): استهلاک سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان‌ها، محوطه و...	۲۳۳۰	۵	۱۱۶,۵
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۹۳۸۱	۱۰	۹۳۸
۳	تأسیسات	۱۷۰	۱۰	۱۷
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۷۲۵	۱۵	۱۰۸,۷۵
مجموع (میلیون ریال)				۱۱۸۰,۲۵

جدول (۳۳): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ تعمیر و نگهداری (%)	هزینه تعمیر و نگهداری (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۲۳۳۰	۵	۱۱۶,۵
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۹۳۸۱	۱۰	۹۳۸
۳	تأسیسات	۱۷۰	۷	۱۱,۹
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۷۲۵	۱۰	۷۲,۵
مجموع (میلیون ریال)				۱۱۳۸,۹

جدول (۳۴): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۱۰۰۰۰	۱۰	۱۰۰۰
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۷۰۰	۱۲	۸۵
مجموع (میلیون ریال)				۱۰۸۵

جدول (۳۵): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه	۱۷۵۰
۲	نیروی انسانی	۱۶۶۶
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۷۹,۱
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۱۱۸۰,۲۵
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۱۱۳۸,۹
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۱۰۸۵
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۲۴۰
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۲۹
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۲۹۸
	مجموع (میلیون ریال)	۷۴۶۶,۲۵

### ۳-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

سرمایه در گردش به نقدینگی اطلاق می‌شود که برای تهیه مواد و ملزومات مورد نیاز در جریان تولید نظیر مواد اولیه، نیروی انسانی و... هزینه می‌شود و به‌طور کلی شامل سرمایه‌ای است که باید کلیه هزینه‌های جاری واحد تولیدی را پوشش دهد و لازم است در هر زمان در دسترس باشد. مقدار سرمایه در گردش بستگی به توان بازرگانی و مدیریتی واحد تولیدی دارد به‌طور مثال اگر امکان دسترسی سریع به مواد اولیه در هر زمان وجود داشته باشد، نیاز کمتری به سرمایه برای تهیه آن است و برعکس در صورت طولانی بودن فرآیند دسترسی به آن، سرمایه در گردش برای خرید افزایش می‌یابد چراکه لازم است مواد مورد نیاز برای زمان بیشتری سفارش داده شود.

به‌طور معمول حداقل سرمایه در گردش مورد نیاز، معادل ۲۰ الی ۲۵ درصد کل هزینه‌های جاری سالیانه واحد تولیدی (معادل هزینه‌های ۲ الی ۳ ماه) است. این مسأله برای مواد اولیه خارجی که ممکن است فرآیند سفارش و خرید آن طولانی باشد دوازده ماه در نظر گرفته می‌شود تا ریسک توقف خط تولید به علت فقدان مواد اولیه کاهش یابد. در جدول صفحه بعد سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام مطلوب جریان تولید محصول محاسبه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۲)



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید گلوتن

جدول (۳۶): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۲۹۱
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه	-
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲/۱۵ ماه	۲۹۹
۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۳ ماه	۲۰
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۱۹۰
۶	استهلاک	۲ ماه	۱۹۷
۷	تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۲۷۱
۸	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۱۴۱
مجموع (میلیون ریال)			۱۴۰۹

### ۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید گلوتن گندم شامل دو جزء سرمایه ثابت و سرمایه در گردش است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۷): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۱۵۱۲۴
۲	سرمایه در گردش	۱۴۰۹
مجموع (میلیون ریال)		۱۶۵۳۳

– نحوه تأمین سرمایه

برای تأمین سرمایه مورد نیاز طرح، از تسهیلات بلندمدت (۲-۵ ساله) برای تأمین ۷۰ درصد سرمایه ثابت مورد نیاز و از تسهیلات کوتاه مدت (۶-۱۲ ماهه) برای تأمین ۵۰ درصد سرمایه در گردش مورد نیاز استفاده می‌شود.

جدول (۳۸): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۵۱۲۴	۱۰۰۰۰	۷۰	۱۵۱۲۴	سرمایه ثابت
۷۰۹	۷۰۰	۵۰	۱۴۰۹	سرمایه در گردش
۵۸۳۳	۱۰۷۰۰	مجموع (میلیون ریال)		

۵-۶- شاخص‌های اقتصادی طرح

پس از ارائه جداول مالی سرمایه، هزینه و درآمد، جهت بررسی بیشتر مسائل اقتصادی طرح، لازم است شاخص‌های مهم مرتبط، از قبیل؛ قیمت تمام شده، سود ناخالص سالیانه، نرخ برگشت سرمایه، مدت زمان بازگشت سرمایه، درصد تولید در نقطه سر به سر، درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل، سرانه سرمایه‌گذاری ثابت و... برای متقاضیان سرمایه‌گذاری طرح تولید گلوتن گندم محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

– قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} \Rightarrow \frac{۷۴۶۶/۲۵}{۱۵۰۰}$$

ریال ۴۹۷۷۵۰۰ = قیمت تمام شده واحد کالا (تن)

– سود ناخالص سالیانه:

ریال ۴۵۳۳۷۵۰۰۰۰ = سود ناخالص سالیانه  $\Rightarrow$  هزینه کل – فروش کل = سود ناخالص سالیانه

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۴)

- درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = 61\%$$

$$\text{درصد سود سالیانه به فروش کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به فروش کل} = 28\%$$

- نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = 27\%$$

- مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} \Rightarrow \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = 3,7 \text{ سال}$$

- درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

$$\text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل} = \frac{\text{معادل ریالی سرمایه‌گذاری ارزی}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل} = 44,6\%$$

- سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} \Rightarrow \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} = 368878049 \text{ ریال}$$

- سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} \Rightarrow \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} = 403243902 \text{ ریال}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۵)



## ۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده

میزان مواد اولیه مورد نیاز سالانه حدود ۱۶۰۰ تن آرد گندم می‌باشد که به‌علت ظرفیت بالا و توان بالقوه کشورمان در بخش کشاورزی و نیز امکانات موجود محل تأمین آن از داخل کشور می‌باشد که با توجه به ارزآوری صنعت فوق و توسعه اقتصاد کشور می‌توان با استفاده از فنون نوین کشاورزی و متدهای اصلاح نژادی و ترویج گونه‌های مقاوم و پرمحصول و دارای مقدار گلوتن بیشتر مانند گندمهای قرمز سخت تولید آن را افزایش داد.

در حال حاضر استان‌هایی مانند آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی و... در زمینه تولید گندم پیشرو می‌باشند. بقیه مواد اولیه مورد نیاز مانند کیسه‌های بسته‌بندی نیز به راحتی در داخل کشور قابل تأمین می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۶)

## ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

در مکان یابی یک طرح توجه به نکات ضروری بسیاری وجود دارد که در ادامه به بررسی گزینه‌های فوق خواهیم پرداخت.

### • بازارهای فروش محصولات

یکی از معیارهای مکان یابی برای یک طرح، انتخاب مکان مناسب برای ارائه محصولات تولید شده به بازار مصرف می‌باشد. با توجه به ماهیت طرح، تمامی استان‌های کشور دارای بازار مناسبی برای ارائه این گونه محصولات می‌باشند.

### • بازار تامین مواد اولیه

همانطور که اشاره شد آرد گندم مهمترین ماده اولیه این طرح می‌باشد که در اغلب استان‌های کشور قابل تامین است، و سایر تجهیزات مورد نیاز نیز در استان‌هایی مانند تهران قابل تامین است. در یک طرح تولیدی صنایع غذایی دانش فنی و مهندسی نیز از اهمیت به سزایی برخوردار می‌باشد که باید به محل تأمین آن نیز توجه کرد.

### • امکانات زیربنایی طرح

برای تامین نیازهایی از این دست، مانند شبکه برق سراسری، راههای ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح هیچ یک از استان‌های کشور دارای محدودیت خاصی نمی‌باشند.

### • حمایت‌های خاص دولت

طرح حاضر جزء طرح‌های صنعتی عمومی به حساب می‌آید و به نظر نمی‌رسد که این طرح شامل حمایت‌های خاص دولت شود. با این حال اگر این طرح در مناطق محروم راه اندازی شود می‌تواند مشمول بعضی از حمایت‌های دولت شود.

### • احتیاجات و نیازمندی‌های دیگر طرح

از آنجا که تامین نیازهایی همچون آب، برق و... در تمامی نقاط کشور امکان پذیر است، بنابراین این مورد محدودیتی در انتخاب مکان مناسب ایجاد نمی‌کند.

با توجه به موارد فوق و با در نظر گرفتن شرایط و امکانات استان‌های مختلف از قبیل امکانات کشاورزی، صنعتی، حمل و نقل، آب، برق و انرژی، استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، مازندران، خراسان جنوبی و خوزستان برای صنعت تولید گلوتن گندم مناسب تشخیص داده می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۷)

## ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در طرح تولید گلوتن گندم، ترکیب نیروی انسانی مورد نیاز در جدول زیر ارائه شده است. با توجه به بررسی‌های انجام شده در زمینه نیروی انسانی برای طرح فوق، برای مدیر ارشد تحصیلات کارشناسی ارشد رشته مرتبط (مدیریت، صنایع، صنایع غذایی) و برای مدیر واحدها، کارشناس و برای پرسنل تولیدی متخصص، مدرک کارشناسی کاردانی علوم مربوطه پیشنهاد می‌گردد. همچنین در این طرح به علت حساسیت کنترل کیفیت، کارکنان و کارگران شاغل باید آموزش‌های لازم در زمینه کنترل کیفیت و بهداشت محیط کار را دیده باشند.

جدول (۳۹): تخصص مورد نیاز نیروی انسانی

عنوان شغلی	تعداد - نفر ( برای سه شیفت کاری )	تخصص مورد نیاز
مدیر ارشد	۱	کارشناس ارشد مهندسی صنایع یا مکانیک
مدیر واحدها	۱	کارشناس مهندسی صنایع یا مکانیک
پرسنل تولیدی متخصص	۲	کادان
پرسنل تولیدی (تکنسین)	۶	کاردان
کارگر ماهر	۵	دیپلم-گذراندن دوره‌های کنترل کیفیت و بهداشت محیط کار
کارگر ساده	۲۵	دیپلم
خدماتی	۱	دیپلم



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید گلوتن

### ۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه آهن - فرودگاه - بندر...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح

در یک مطالعه جامع، بررسی و انتخاب محل مناسب جهت اجرای طرح، هم از نظر فنی و هم از جهت اقتصادی، کاملاً ضروری است. وجود امکانات زیر بنایی در منطقه احداث طرح از عوامل مؤثر در جذب بهتر نیروهای متخصص و کاهش هزینه خدمات به حساب می‌آید.

دسترسی به آب قابل شرب، وجود شبکه برق شهری و پست‌های برق فشار قوی، وجود دانشگاه و مراکز تربیت نیروهای متخصص، امکان بهره‌گیری از راه‌های آسفالت، راه آهن، فرودگاه و نیز دسترسی به شبکه توزیع گاز از جمله امکانات زیر بنایی به حساب می‌آیند که وجود آنها در منطقه احداث طرح به نحو مؤثرتری در کاهش هزینه‌ها دخیل می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۹)

## ۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

### - حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

در اغلب واحدهای تولیدی بخشی از ماشین‌آلات از خارج کشور تأمین می‌شود. این ماشین‌آلات پس از آزمایش‌های اولیه و تأیید عدم مشکلات فنی از طریق گمرک وارد کشور خواهند شد. حقوق گمرکی که در حال حاضر برای این گونه ماشین‌آلات در نظر گرفته شده است، حدود ۱۰ درصد قیمت ماشین‌آلات خارجی می‌باشد. از طرف دیگر واحدهای تولیدی که محصولات آنها به خارج از کشور صادر می‌شود، مستلزم پرداخت حقوق گمرکی می‌باشند. خوشبختانه در سالهای اخیر برای ترغیب تولیدکنندگان داخلی به امر صادرات مشوقهایی برای آنها تصویب شده است که باعث شده است حجم صادرات افزایش یابد.

### - حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار

یکی از مهمترین حمایت‌های مالی برای طرح‌های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت برای خرید مواد ملزومات مصرفی سالانه طرح می‌باشد. در ادامه شرایط این تسهیلات برای طرح‌های صنعتی می‌آید:

۱- در بخش سرمایه‌گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی اقلام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت در محاسبات لحاظ می‌شود.

۱-۱- ساختمان و محوطه‌سازی طرح، ماشین‌آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰ درصد محاسبه می‌گردد.

۲-۱- ماشین‌آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰ درصد و در غیر این صورت با ضریب ۷۵ درصد محاسبه می‌گردد.

۳-۱- در صورتیکه حجم سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات خارجی در سرمایه‌گذاری ثابت کمتر از ۷۰ درصد باشد، اقلام اشاره شده در بند ۱-۱ جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰ درصد محاسبه می‌گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۰)



۲- این امکان وجود دارد، طرح‌هایی که به مرحله بهره‌برداری می‌رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان ۷۰ درصد از شبکه بانکی تأمین گردد.

۳- نرخ سود تسهیلات ریالی در وام‌های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد و نرخ سود تسهیلات ارزی  $Libor+2\%$  و هزینه‌های جانبی، مالی آن حدود  $1/25$  درصد مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ۳ درصد ثابت می‌باشد.

۴- مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال در نظر گرفته می‌شود.

۵- حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته می‌شود.

علاوه بر تسهیلات مالی معافیت‌های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر می‌باشد:

۱- با اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی، چهار سال اول بهره‌برداری ۸۰ درصد معافیت مالیاتی شامل طرح خواهد شد.

۲- با اجرای طرح در مناطق محروم ۱۰ سال اول بهره‌برداری شرکت از مالیات معاف خواهد بود.

۳- مالیات برای مناطق عادی (به جز شهرک‌های صنعتی و مناطق محروم) ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۱)

## ۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای

### جدید

با توجه به روند بررسی‌های انجام شده در این طرح و دلایل ارائه گردیده، می‌توان گفت که ایجاد واحد تولید گلوتن گندم در صورت توانایی ارائه محصول در بازارهای جهانی، دارای توجیه اقتصادی می‌باشد. با توجه تمامی مزایای ذکر شده برای این محصول و نیز این نکته که تحقیقات جدید در پی کشف خواص بیشتر و راههای بهبود کیفیت این ماده است می‌توان روند صعودی مصرف این محصول را در آینده‌های نزدیک در بازارهای داخلی و خارجی به خوبی پیش بینی نمود.

پس از انجام مطالعات و بررسی‌های مختلف فنی و اقتصادی در این گزارش، مشخص گردید که اجرای طرح تولید گلوتن گندم در استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، مازندران، خراسان جنوبی و خوزستان دارای توجیه اقتصادی کامل می‌باشد. زیرا شاخص‌های اقتصادی طرح، نظیر قیمت تمام شده، سود سالیانه (حدود ۵۷۷۸ میلیون ریال در سال) و مدت زمان بازگشت سرمایه (تقریباً برابر با ۲ سال و ۱۰ ماه) مناسب می‌باشد که نشان دهنده سودآوری مطلوب و مدت بازگشت سرمایه نسبتاً پایینی است.

در صورتیکه طرح‌های در دست اجرای تولید گلوتن با پیشرفت فیزیکی بیش از ۲۰ درصد تا سال ۱۳۹۰ به بهره‌برداری برسد، مقدار تولید، بسیار بیشتر از نیاز کشور خواهد شد. چنانچه متقاضیان احداث واحدهای جدید، برای یافتن مصارف جدید و صادرات محصولات برنامه‌ریزی نکنند، برای فروش محصول با مشکل بسیار جدی مواجه می‌شوند. بنابراین احداث واحد تولید گلوتن، در صورت توانایی ارائه محصول در بازارهای جهانی برنامه‌ریزی، توجیه پذیر است. بنابراین برنامه‌ریزی در بخش صادرات این محصول از نیازهای مهم سرمایه‌گذاران در سال‌های آینده خواهد بود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۲)

## ۱۲- منابع و مآخذ

- ۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- ۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- ۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.
- ۵- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.
- ۶- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات صنعت تولید گلوتن نظیر فن‌آوران
- ۷- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات تولید گلوتن
- ۸- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۹- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۱۰- سازمان توسعه و نوسازی صنایع معدنی ایران
- ۱۱- شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران
- ۱۲- شرکت ملی پتروشیمی ایران
- ۱۳- CD وزارت صنایع و معادن

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۳)