



شمای کلی طرح

مشخصات کلی طرح

عنوان: مطالعات امکانسنجی احداث کارخانه تولید پنیر با عطر و طعم بهبود یافته

ظرفیت طرح : ۵۰۰ تن در سال

مواد اولیه اصلی: شیر و نمک

محل تامین مواد اولیه: دامداری

پیشنهاد محل اجرای طرح: شهرستان شیراز- استان فارس

موارد استفاده و کاربرد محصول : خوراکی

بررسی بازار

متوسط قیمت در بازار: ۹ هزار دلار برای هر تن

وضعیت بازار در آینده: چشم گیر به دلیل افزایش روز افزون مصرف فرآورده پروتئینی

پتانسیل صادرات: رجوع به مطالعات بازار

مباحث اقتصادی طرح

میزان اشتغال زائی طرح: ۳۴ نفر

تعداد روزهای کاری : ۳۰۰ روز

مساحت زمین : ۱۰۰۰۰ متر مربع

سود سالیانه: ۱۴۲۰۰ میلیون ریال

سرمایه ثابت: ۲۵۰۴۳ میلیون ریال

سرمایه در گردش: ۱۲۸۶۹ میلیون ریال



۱-۱ اطلاعات کلی محصول

فرآورده های لبنی به آن دسته از مواد غذایی اطلاق می شود که همگی از شیر تولید می شوند. معمولاً ماده اولیه تولید انواع لبنیات، شیر گاو است. اما گاهی از شیر سایر پستانداران همچون بز، گوسفند، گاومیش و اسب هم استفاده می شود.

مهمترین منبع تولید شیر در اکثر کشورهای دنیا از جمله ایران گاو است. واژه شیر و فرآورده های آن در صنعت غذایی دربرگیرنده محصولات زیادی مانند پنیر، ماست، خامه است. اجزاء اصلی شیر عبارتند از: (آب ۸۸٪ - ۸۶٪)، چربی (۶٪ - ۳٪)، پروتئین (۴٪ - ۳٪)، قند لاکتوز (۵٪)، مواد فسفره و املاح (خاکستر) ۷/۰ درصد، که این مواد براساس گونه های مختلف حیوانی و شرایط محیطی و فیزیولوژیکی تاحدودی متغیر است. این درجه تنوع شیر حیوانات در عملیات فرآیند کردن اهمیت ویژه ای پیدا می کند. از آنجائیکه امروزه تولید صدها ماده غذایی متنوع از شیر و فرآورده های آن در سرتاسر جهان انجام می پذیرد و شیر و محصولات آن در رژیم غذایی انسان اهمیت فوق العاده ای یافته است. شیوه های مختلف فرآیند محصولات لبنی در حال حاضر مهمترین موضوع تحقیقاتی در بین متخصصین لبنیات در سرتاسر جهان می باشد.

۱-۲ پنیر

پنیر فرآورده غذایی ای است که از شیر بریده شده (ترش شده) حیوانات تهیه می شود. معمولاً در تهیه پنیر از شیر گاو استفاده می کنند؛ گرچه گاهی شیر بز، گوسفند یا حتی گاومیش هم به کار می رود. پنیر در مناطق و کشورهای مختلف به گونه های متفاوتی تهیه شده و نام های جداگانه ای دارد. رنگ طبیعی پنیر از سفید تا زرد متغیر است. به برخی انواع پنیر هم ادویه اضافه می کنند که به دلیل ایجاد تنوع در تولید انواع پنیر می باشد.



۳-۱ - کد آیسیک محصول:

۱-۱ جدول کد آیسیک انواع پنیر و دیگر فرآورده های لبنی

ردیف	عنوان محصول اصلی	کد آیسیک ۸ رقمی
۱	شیرمایع عمل اوری شده و خامه شیر خوراکی	۱۵۲۰۱۱۱۰
۲	شیر پاستوریزه	۱۵۲۰۱۱۱۱
۳	شیر استرلیزه	۱۵۲۰۱۱۱۲
۴	شیر غلیظ شده	۱۵۲۰۱۱۱۳
۵	شیر شکلات و کاکائو بدون لاکتوز	۱۵۲۰۱۱۱۴
۶	انواع شیر میوه ای بدون لاکتوز	۱۵۲۰۱۱۱۵
۷	شیراز مخلوط پودر شیر سویا	۱۵۲۰۱۱۱۶
۸	خامه پاستوریزه	۱۵۲۰۱۱۲۰
۹	خامه کاکائویی	۱۵۲۰۱۱۲۱
۱۰	خامه استرلیزه	۱۵۲۰۱۱۲۲
۱۱	خامه قنادی	۱۵۲۰۱۱۲۳
۱۲	خامه عسل	۱۵۲۰۱۱۲۴
۱۳	سایر محصولات لبنی شیر خشک و پودر خامه	۱۵۲۰۱۲۱۰
۱۴	شیر خشک	۱۵۲۰۱۲۱۱
۱۵	پودر خامه	۱۵۲۰۱۲۱۲
۱۶	قرص شیر با طعم های مختلف	۱۵۲۰۱۲۱۳



مطالعات امکانسنجی طرح تولید پنیر با عطر و طعم بهبود یافته

۱۵۲۰۱۲۲۰	شیر طعم دار	۱۷
۱۵۲۰۱۲۲۱	شیر کاکائو	۱۸
۱۵۲۰۱۲۲۲	شیر شکلات	۱۹
۱۵۲۰۱۲۲۳	شیر وانیلی	۲۰
۱۵۲۰۱۲۲۴	شیر عسلی	۲۱
۱۵۲۰۱۲۲۵	شیر خرما	۲۲
۱۵۲۰۱۲۲۸	شیر قهوه	۲۳
۱۵۲۰۱۲۲۹	بسته بندی شیر خشک	۲۴
۱۵۲۰۱۲۳۰	فراورده های حاصل از تخمیر یا اسیدی شدن شیر و خامه	۲۵
۱۵۲۰۱۲۳۱	ماست پاستوریزه	۲۶
۱۵۲۰۱۲۳۲	ماست میوه و غیره	۲۷
۱۵۲۰۱۲۳۳	ماست خامه دار	۲۸
۱۵۲۰۱۲۳۴	پودر ماست	۲۹
۱۵۲۰۱۲۳۶	دوغ بدون گاز	۳۰
۱۵۲۰۱۲۳۷	دوغ گاز دار	۳۱
۱۵۲۰۱۲۴۰	کره و سایر چربیها و روغنهای مشتق از شیر	۳۲
۱۵۲۰۱۲۴۱	کره پاستوریزه تولید	۳۳
۱۵۲۰۱۲۴۲	کره پاستوریزه تولید و بسته بندی	۳۴
۱۵۲۰۱۲۴۳	بسته بندی کره پاستوریزه	۳۵



مطالعات امکانسنجی طرح تولید پنیر با عطر و طعم بهبود یافته

۱۵۲۰۱۲۴۴	روغن حیوانی مشتق از شیر	۳۶
۱۵۲۰۱۲۵۱	پنیر پاستوریزه	۳۷
۱۵۲۰۱۲۵۳	پنیر سفید ایرانی	۳۸
۱۵۲۰۱۲۵۴	پنیر هلندی	۳۹
۱۵۲۰۱۲۵۵	پنیر طعم دار	۴۰
۱۵۲۰۱۲۵۶	پنیر پیتزا	۴۱
۱۵۲۰۱۲۵۷	بسته بندی پنیر	۴۲
۱۵۲۰۱۲۶۰	پنیر و مشتقات	۴۳
۱۵۲۰۱۲۶۱	پودر پنیر	۴۴
۱۵۲۰۱۲۶۲	پودر آب پنیر	۴۵
۱۵۲۰۱۲۶۳	آب پنیر	۴۶
۱۵۲۰۱۲۷۰	انواع بستنی و بستنی یخبر پایه شیر	۴۷
۱۵۲۰۱۲۷۱	بستنی ساده	۴۸
۱۵۲۰۱۲۷۲	بستنی شکلاتی	۴۹
۱۵۲۰۱۲۷۳	بستنی خامه ای	۵۰
۱۵۲۰۱۲۷۴	بستنی میوه ای	۵۱
۱۵۲۰۱۲۷۵	بستنی یخی	۵۲
۱۵۲۰۱۲۷۶	سایر شربتهای یخ زده حتی دارای کاکائو	۵۳
۱۵۲۰۱۲۷۷	مخلوط شیری پایه انواع بستنی	۵۴



مطالعات امکانسنجی طرح تولید پنیر با عطر و طعم بهبود یافته

۱۵۲۰۱۲۷۹	پودر بستنی	۵۵
۱۵۲۰۱۲۸۰	کازئین ولاکتوز و غیره	۵۶
۱۵۲۰۱۲۸۱	کازئین	۵۷
۱۵۲۰۱۲۸۲	لاکتوز	۵۸
۱۵۲۰۱۲۸۳	لاکتولوز	۵۹
۱۵۲۰۱۲۹۰	محصولات لبنی طبقه بندی نشده در جای دیگر	۶۰
۱۵۲۰۱۲۹۱	کشک پاستوریزه	۶۱
۱۵۲۰۱۲۹۲	پروتئین از شیر	۶۲
۱۵۲۰۱۲۹۳	قره قروت	۶۳
۱۵۲۰۱۲۹۴	پودرکشک	۶۴
۱۵۲۰۱۲۹۵	انواع دسر بر پایه لبنیات	۶۵
۱۵۲۰۱۳۱۰	بسته بندی محصولات لبنی	۶۶
۱۵۲۰۱۳۱۱	شیر پاستوریزه بسته بندی در ظروف پلاستیکی	۶۷
۱۵۲۰۱۵۱۰	لبنیات بامنشاء گیاهی	۶۸
۱۵۲۰۱۵۱۱	ماست از سویا	۶۹
۱۵۲۰۱۵۱۲	کره از سویا	۷۰
۱۵۲۰۱۵۱۳	پنیر پیتزا از سویا	۷۱
۱۵۲۰۱۵۱۴	دوغ از سویا	۷۲



۴-۱ ذینفعان اصلی این زنجیر

مصرف کنندگان: خانوارها و صنایع غذایی و آشامیدنی

تولید کنندگان: واحدهای تولیدی و سهامداران

دولت: وزارت صنایع، وزارت کشاورزی، وزارت بازرگانی، وزارت بهداشت و وزارت دارائی

واسطه ها: واردکنندگان، صادرکنندگان، مراکز جمع آوری شیر خام توزیع کنندگان و فروشندگان

تأمین کنندگان: دامداران سنتی و صنعتی، بخش کشاورزی (تهیه نهاده های دامی)، بخش دامپروری (تهیه شیر خام)، بخش صنعت (صنایع تأمین کننده تجهیزات و ماشین آلات)، بخش خدمات (شامل: خدمات آموزشی و بهداشتی، خدمات انبارداری، خدمات حمل و نقل، عمده فروشی و خرده فروشی، خدمات پولی و مالی، بخش انرژی شامل برق و سایر حاملهای انرژی)

تشکلها و انجمن های صنفی: انجمن ها، اتحادیه هاو تعاونی های تولیدکنندگان شیر و فراورده های لبنی و ...

در محیط بین المللی ذی نفعان این زنجیره عبارتند از: کشورهای تولیدکننده شکرخام و سفید، سیاستهای اقتصادی و اجتماعی بین المللی و تجاری، محصولات جانبی، واردکنندگان و واسطه ها

عموما روش تولید این محصولات یکسان است و از تکنولوژی پیچیده ای استفاده نمی شود. بلکه ماشین آلات مورد استفاده نیز از لحاظ نحوه کار یکسان می باشند. تنها تفاوت در کیفیت ماشین آلات مورد استفاده می باشد و فناوری های مختلف موجود برای تولید بسیار مشابه است.

**۵-۱ روند تولید و بررسی ظرفیت بهره برداری**

آمار و ارقام در دسترس حاکی از آن است که میزان تولید شیرخام در کشور در سال ۱۳۶۰ حدود ۲/۸ میلیون تن بود. بعد از گذشت یک دهه تولید شیرخام در کشور با رشدسالانه ای معادل ۴/۲۹ درصد در سال ۱۳۷۰ به حدود ۴ میلیون تن رسید. در پایان دهه بعد یعنی سال ۱۳۸۰ تولید شیرخام در کشور با رشدی معادل ۴/۲۵ درصد نسبت به پایان دهه ۶۰ به بیش از ۵/۷ میلیون تن افزایش یافت. در واقع میزان تولید شیر در دهه های ۱۳۶۰ و ۱۳۷۰ هر کدام به ۱/۴۲ برابر و در طی دو دهه به دو برابر افزایش یافته است. با توجه به روند افزایش تولید شیر و نیز افزایش جمعیت در کشور، سرانه تولید شیر خام از ۶۹ کیلوگرم در سال ۱۳۶۰ همراه با نوساناتی چند به حدود ۹۵ الی ۱۰۰ کیلوگرم در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است.

همچنین بطور متوسط بیش از ۱۰٪ از شیرهای تولید شده در دامداری ها به علت نبود امکانات کافی و مجهز نبودن دامداری ها به دستگاههای صنعتی تلف می شوند.

جدول ۱-۲ روند تولید و مصرف سرانه شیر در ایران از سال ۱۳۶۰ تا سال ۱۳۸۸

تولید و تغییرات آن	۱۳۶۰	۱۳۷۰	۱۳۸۰	۱۳۸۵	۱۳۸۸
تولید کل (هزار تن)	۲۸۰۰	۴۰۳۵	۵۷۴۸	۸۷۷۲	۹۵۵۲
نرخ رشد سالانه %	-	۴/۴۱	۴/۲۵	۴/۳۶	۸/۹

مأخذ: وزارت کشاورزی (آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۸۸)

در سال ۱۳۸۸ در مجموع ۹ میلیون و ۵۵۲ هزار تن شیر در کشور تولید شده است. که از این میزان ۳۴/۷ درصد به روش سنتی، ۳۳/۳ درصد نیمه صنعتی و ۳۲ درصد صنعتی تولید شده است. در جدول زیر میزان تولید شیر خام کشور، در سالهای ۸۳ و ۸۴ به تفکیک انواع دام نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می شود، در ایران نیز همانند آمار کلی در جهان، بیشترین بخش شیر تولیدی را شیر انواع گاو تشکیل می دهد.



جدول ۱-۳ تولید شیر خام در کشور، به تفکیک گونه های دامی (واحد: هزار تن)

میزان تولید شیر به تفکیک نوع دام از سال ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۸

شرح/سال	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸
گوسفند	۲۸۹/۲	۲۸۸	۲۹۰	۲۹۰/۱	۲۸۹/۸	۲۸۹
بز	۳۷۰/۹	۳۶۹	۳۷۲	۳۷۲	۳۷۱/۶	۳۷۱
گاو اصیل	۲۱۵۳/۲	۲۲۹۶/۲	۲۵۳۴	۲۶۶۲/۲	۲۸۵۲/۵	۳۰۵۸
گاو دورگ	۲۵۹۸/۳	۲۹۵۴/۲	۳۲۲۸	۳۸۲۴/۹	۴۲۸۷/۴	۴۷۷۲
گاو بومی	۱۰۹۰/۵	۱۰۴۴/۶	۹۷۸	۹۰۹/۹	۷۰۵/۲	۷۳۸
گاومیش	۲۱۷/۶	۲۲۷	۲۳۹	۲۵۲/۷	۲۶۵/۵	۲۷۹
جمع کل	۶۷۲۰	۷۱۷۹	۷۷۴۱	۸۳۱۲	۸۷۷۲	۹۵۵۳

مأخذ: وزارت کشاورزی



۶-۱ استانداردهای موجود برای شیر خام عبارتند از:

استانداردهای ملی ایران در این خصوص عبارتند از:

تعدادی از محصولات لبنی مشمول اجرای اجباری استاندارد می باشند که عبارتند از: شیر، پنیر، خامه، کره. کلیه استانداردهای تدوین شده از سوی سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی در زمینه شیر و فرآورده های لبنی مانند خامه و ماست بشرح جدول زیر می باشد.

جدول ۴-۱: استانداردهای ملی ایران

تاریخ تدوین	شماره استاندارد	عنوان استاندارد
۱۳۸۳	۱۵۲۸	شیر و فرآورده های آن - شیر فرادما تجاری (UHT) - ویژگی ها و روش های آزمون
۱۳۸۲	۴۰۴۶	شیر و فرآورده های آن - انواع ماست طعمدار ویژگیها و روشهای آزمون
۱۳۸۲	۵۸۸۱	شیر و فرآورده های آن - پنیر خامه ای - ویژگیها و روشهای آزمون
۱۳۸۲	۶۹۵	شیر و فرآورده های آن - ماست - ویژگیها و روشهای آزمون
۱۳۸۱	۱۶۳۱	شیر و فرآورده های آن کروماتو گرافی استرولهای چربی شیر - روش آزمون (روش مرجع)
۱۳۸۳	۱۶۴	شیر و فرآورده های آن - شیر خام - ویژگیها و روشهای آزمون (تجدید نظر)
۱۳۸۲	۱۷۵۶	شیر و فرآورده های آن - تعاریف و واژه ها
۱۳۸۲	۲۰۸۰	شیر و فرآورده های آن - اندازه گیری مقدار ماه خشک - پنیر سرم - (روش مرجع) - روش آزمون
۱۳۸۲	۲۰۸۹-۱	شیر و فرآورده های آن - تعیین مقدار اسیدیته شیر خشک (روش مرجع) - روش آزمون



مطالعات امکانسنجی طرح تولید پنیر با عطر و طعم بهبود یافته

۱۳۸۲	۲۰۸۹-۲	شیر و فرآورده های آن - تعیین مقدار اسیدپتت شیر خشک(روش معمولی) روش آزمون
۱۳۵۳	۱۱۸۶	تعیین نسبت درصد وزنی چربی خامه
۱۳۷۴	۱۱۸۹	تعیین نسبت وزنی چربی خامه
۱۳۸۰	۵۶۶۰	بستنی و خامه - روش احیا آبی متیلن (آزمایش ردکتاز)
۱۳۷۹	۵۲۲۲	ماست- آزمون اندازه گیری اسیدپتت کل قابل عیار سنجی به روش پتانسیو متری
۱۳۸۳	۷۷۱۳	ماست- شناسایی میکرو ارگانسیم های پایه تولید کننده ماست (لاکتو یاسیلیوس دلیروکی زیر گوئه- بولگاریکوس و استرپتوکوکوس ترموفیلوس)
۱۳۸۳	۷۷۱۴	ماست- شناسایی میکروارگانسیم های پایه تولید کننده ماست- روش شمارش کلنی در ۳۷ درجه
۱۳۶۱	۲۱۹۶	تعیین مقدار مس شیر و فرآورده های آن
۱۳۷۲	۲۴۰۶	حد مجاز آلودگیهای میکروبی در فرآورده های شیر
۱۳۷۳	۳۴۵۱	روش شمارش میکروارگانسیم های سرماگرا در شیر و فرآورده های آن در ۵/۶ درجه سیلیسیوس



ادامه:

عنوان استاندارد	شماره	سال تدوین	ناشر
شیر و فرآورده های آن - شیر فرادما تجاری - (UHT) ویژگی ها و روش های آزمون (تجدید نظر)	۱۵۲۸	۱۳۸۳	موسسه استاندارد
شیر و فرآورده های آن کروماتو گرافی استرولهای چربی شیر - روش آزمون (روش مرجع)	۱۶۳۱	۱۳۸۱	موسسه استاندارد
شیر و فرآورده های آن - شیر خام - ویژگیها و روشهای آزمون (تجدید نظر)	۱۶۴	۱۳۸۳	موسسه استاندارد

ماخذ: موسسه استاندارد

هم اکنون استاندارد مشخصی در مورد شیر خام وجود ندارد، در حالی که همانند ماست که ترش یا پنیر که تلخ می شود، شیر خام نیز در برخی موارد به دلیل بالا بودن بار میکروبی باید دور ریخته شود ولی به دلیل نبود استاندارد مشخص در این بخش نمی توان این کار را انجام داد.



۷-۱ روند تولید

صنایع لبنی یکی از زیرگروه های صنایع غذایی است که با فرآوری و تبدیل شیر به محصولات لبنی از فساد آن جلوگیری می کند و شرایط را برای امکان نگهداری شیر یا انتقال به بازارهای بزرگ تر مهیا می سازد و از این طریق ضمن تأمین نیاز کشور به فرآورده های لبنی از استفاده غیربهداشتی و غیربهبینه شیر مازاد بر مصرف روستاییان جلوگیری می کند. اهمیت این صنعت را می توان در تأمین موادغذایی، اشتغال زایی و از همه مهم تر جلوگیری از واردات محصولات لبنی دانست. در جدول زیر آمار تولید لبنیات صنایع لبنی از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ نشان داده شده است.

جدول ۵-۱ آمار تولید لبنیات صنایع لبنی از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹

سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸
میزان تولید	۷۰۰۰	۸۷۱۲	۷۷۱۸	۹۵۳۲

بررسی روند تولید فرآورده های لبنی پس از انقلاب شکوهمند اسلامی حاکی از آن است که میزان تولید از حدود میلیون تن در سال ۱۳۶۰ با ۲۰۴ برابرافزایش به بیش از ۹۵ میلیون تن در سال ۱۳۸۸ بالغ شده است این درحالی است که صنعت لبنیات کشور به عنوان یک صنعت نوپا بوده که از ابتدای دهه ۷۰ با راه اندازی واحدهای تولیدی کوچک و بزرگ در کشور، نه تنها نیازکشور به واردات کالاهایی نظیر پنیرسفید و ... را برطرف نموده بلکه در سال ۱۳۸۷ واحد های مذکور در مجموع افزون بر ۹۹ میلیون کیلوگرم فرآورده های لبنی به ارزش ۹۳ میلیون دلار را صادر کرده اند. این صنعت در حال حاضر دارای ۸۳۳ کارخانه تولید فرآورده های لبنی در کشور می باشد که در مجموع زمینه اشتغال دومیلیون نفر را بطور مستقیم و غیرمستقیم (توزیع و نگهداری و دامپروری) فراهم نموده اند. ضمناً سهم ارزش افزوده صنایع لبنی در ارزش افزوده کل صنعت به ۱.۳ درصد در صنایع غذایی به ۱۲۸ درصد رسیده است.



وضعیت تولید شیر خام و ظرفیت اسمی شیر واحدهای فعال کشور نشان می دهد آهنگ رشد واحدهای صنایع لبنی بیش از رشد تولید شیر خام است. این رشد به طور متوسط در واحدهای صنایع لبنی حدود ۲۰ درصد و در تولید شیر خام ۷ درصد است.

تحلیل روند تولیدات فرآورده های لبنیات با توجه به مزیت و امکانات تولید شیر خام: در سال ۱۳۸۵ مجموع شیر خام تولید شده ۷ میلیون تن بوده و بررسی های انجام شده نشان می دهد از کل تولید شیر خام در کشور بطور متوسط حدود ۶۵ تا ۷۰ درصد در بخش صنعت جذب شده است. یعنی در سال ۸۵ بطور متوسط حدود ۴.۶ میلیون تن جذب واحدهای صنعتی تولید انواع لبنیات شده است و ۳.۷ میلیون تن فرآورده های لبنی تولید شده است. این درحالیست که مجموع ظرفیت پروانه بهره برداری برای تولید انواع شیر و فرآورده های لبنی در سال ۸۵ بشرح جدول زیر بوده است:

جدول (۶-۱): مجموع ظرفیت پروانه بهره برداری برای تولید انواع شیر و فرآورده های لبنی در سال ۸۵

شرح	ظرفیت اسمی (تن)	نسبت تبدیل به شیر	معادل به شیر خام
انواع ماست	۸۰۹۱۲۷	۱	۸۰۹۱۲۷
انواع شیر	۳۲۰۹۱۷۰	۱	۳۲۰۹۱۷۰
انواع خامه	۱۸۸۳۰۹	۱	۱۸۸۳۰۹
انواع پنیر	۳۶۵۶۶۶	۵	۱۸۲۸۳۳۰
انواع دوغ	۱۳۵۰۸۱۹	۰/۵	۶۷۵۴۱۰
انواع بستنی	۲۳۰۲۶۱	۱	۲۳۰۲۶۱
جمع	۶۱۵۳۳۵۲	-	۶۹۴۰۶۰۷

این در صورتی است که کل شیر خام مصرف شده در صنعت در سال ۱۳۸۵ حدود ۴.۶ میلیون پیش بینی شده است یعنی حدود ۷۵ درصد ظرفیت اسمی کل کارخانجات تولید انواع فرآورده های لبنی در ایران و سهم صنایع شیر ایران ۴۰ درصد از تولیدات کشور است.



۲-۱ اهمیت استراتژیک تولید محصول

صنایع لبنی یکی از زیرگروه های صنایع غذایی است که با فرآوری و تبدیل شیر به محصولات لبنی از فساد آن جلوگیری می کند و شرایط را برای امکان نگهداری شیر یا انتقال به بازارهای بزرگ تر مهیا می سازد و از این طریق ضمن تأمین نیاز کشور به فرآورده های لبنی از استفاده غیربهداشتی و غیربهبهینه شیر مازاد بر مصرف روستاییان جلوگیری می کند. اهمیت این صنعت را می توان در تأمین موادغذایی، اشتغال زایی و از همه مهم تر جلوگیری از واردات محصولات لبنی دانست. در جدول (۱-۲) آمار تولید لبنیات صنایع لبنی از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ نشان داده شده است

جدول (۱-۲): آمار تولید لبنیات صنایع لبنی از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹

سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸
میزان تولید	۷۰۰۰	۸۷۱۲	۷۷۱۸	۹۵۳۲

بررسی روند تولید فرآورده های لبنی پس از انقلاب شکوهمند اسلامی حاکی از آن است که میزان تولید از حدود میلیون تن در سال ۱۳۶۰ با ۲۰۴ برابرافزایش به بیش از ۹۵ میلیون تن در سال ۱۳۸۸ بالغ شده است این درحالی است که صنعت لبنیات کشور به عنوان یک صنعت نوپا بوده که از ابتدای دهه ۷۰ با راه اندازی واحدهای تولیدی کوچک و بزرگ در کشور، نه تنها نیازکشور به واردات کالاهایی نظیر پنیرسفید و ... را برطرف نموده. بلکه در سال ۱۳۸۷ واحد های مذکور در مجموع افزون بر ۹۹ میلیون کیلوگرم فرآورده های لبنی به ارزش ۹۳ میلیون دلار را صادر کرده اند. این صنعت در حال حاضر دارای ۸۳۳ کارخانه تولید فرآورده های لبنی در کشوری باشد که در مجموع زمینه اشتغال دومیلیون نفر را بطور مستقیم و غیرمستقیم (توزیع و نگهداری و دامپروری) فراهم نموده اند. ضمناً سهم ارزش افزوده صنایع لبنی در ارزش افزوده کل صنعت به ۱.۳ درصد در صنایع غذایی به ۱۲۸ درصد رسیده است.

وضعیت تولید شیر خام و ظرفیت اسمی شیر واحدهای فعال کشور نشان می دهد آهنگ رشد واحدهای صنایع لبنی بیش از رشد تولید شیر خام است. این رشد به طور متوسط در واحدهای صنایع لبنی حدود ۲۰ درصد و در تولید شیر خام ۷ درصد است.



تحلیل روند تولیدات فرآورده های لبنیات با توجه به مزیت و امکانات تولید شیر خام: در سال ۱۳۸۵ مجموع شیر خام تولید شده ۷ میلیون تن بوده و بررسی های انجام شده نشان می دهد از کل تولید شیر خام در کشور بطور متوسط حدود ۶۵ تا ۷۰ درصد بخش صنعت جذب شده است. یعنی در سال ۸۵ بطور متوسط حدود ۴.۶ میلیون تن جذب واحدهای صنعتی تولید انواع لبنیات شده است و ۳.۷ میلیون تن فرآورده های لبنی تولید شده است. این درحالیست که مجموع ظرفیت پروانه بهره برداری برای تولید انواع شیر و فرآورده های لبنی در سال ۸۵ بشرح جدول زیر بوده است:

جدول (۲-۲) مجموع ظرفیت پروانه بهره برداری برای تولید انواع شیر و فرآورده های لبنی در سال ۸۵

شرح	ظرفیت اسمی (تن)	نسبت تبدیل به شیر	معادل به شیر خام
انواع ماست	۸۰۹۱۲۷	۱	۸۰۹۱۲۷
انواع شیر	۳۲۰۹۱۷۰	۱	۳۲۰۹۱۷۰
انواع خامه	۱۸۸۳۰۹	۱	۱۸۸۳۰۹
انواع پنیر	۳۶۵۶۶۶	۵	۱۸۲۸۳۳۰
انواع دوغ	۱۳۵۰۸۱۹	۰/۵	۶۷۵۴۱۰
انواع بستنی	۲۳۰۲۶۱	۱	۲۳۰۲۶۱
جمع	۶۱۵۳۳۵۲		۶۹۴۰۶۰۷

این در صورتی است که کل شیر خام مصرف شده در صنعت در سال ۱۳۸۵ حدود ۴.۶ میلیون پیش بینی شده است یعنی حدود ۷۵ درصد ظرفیت اسمی کل کارخانجات تولید انواع فرآورده های لبنی در ایران و سهم صنایع شیر ایران ۴۰ درصد از تولیدات کشور است.



۲-۲ میزان صادرات

در جدول (۲-۳) میزان صادرات در ۵ سال اخیر نشان داده شده است:

جدول (۲-۳): میزان صادرات در ۵ سال اخیر

سال ۱۳۸۸	سال ۱۳۸۷	سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۴	
۱۷۵۱۸۳	۱۵۸۶۴۸	۱۲۰۲۲۸	۶۱۹۶۸	۱۱۹۸۰	میزان صادرات(واحدتن)
۲۷۵۸۷۹	۲۰۴۸۳۵	۱۳۱۷۰۶	۷۹۸۸۷	۲۲۵۳۱	مبلغ صادرات(هزار دلار)

صادرات محصولات لبنی در سال های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۷ بترتیب ۱۷۵ و ۱۵۸ هزار تن و به ارزش ۲۷۵ و ۲۰۴ میلیون دلار بوده است. میزان صادرات نیز طی سال های گذشته افزایش بوده است بطوریکه در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳۸۷ به نسبت وزنی ۲۳٪ افزایش صادرات وجود داشته است که عمدتاً شامل شیر، بستنی، ماست، شیر خشک اطفال و پنیر می باشند.

بازارهای هدف فرآورده های لبنی صادراتی: عراق، افغانستان، عربستان، پاکستان، تاجیکستان، امارات متحده عربی، آذربایجان، آلمان، اتریش، آندورا، اندونزی، انگلستان، بحرین، سوریه، دانمارک، رومانی، ژاپن، سوئد، عمان، فیلیپین، قطر، کانادا، کویت، لبنان، مالزی، نیوزیلند و هلند کشورهای هدف صادراتی مواد لبنی نام برد.

با توجه به اینکه میزان تولید فرآورده های لبنی در سال ۱۳۸۸، ۶.۶ میلیون تن بوده نسبت صادرات به تولید داخل در این سال ۲ درصد تولید داخل بوده است که رقم ناچیزی در صادرات بشمار می آید.

در سال ۱۳۸۷: بیشترین میزان صادرات به کشور عراق با ۹۳ درصد سهم وزنی و ۹۵ درصد سهم ارزشی بوده و پس از آن کشورهای افغانستان و عربستان در رتبه های دوم و سوم واردات لبنیات از ایران قرار دارند.



مطالعات امکانسنجی طرح تولید پنیر با عطر و طعم بهبود یافته

در سال ۱۳۸۸: صادرات محصولات لبنی در سال ۱۳۸۸ جمعاً ۱۷۵ هزار تن (تقریباً ۱.۵ برابر واردات) به ارزش ۲۷۵ میلیون دلار بوده (تقریباً ۰.۷ واردات) که عمدتاً ماست، شیر خشک، شیر و خامه و پنیر بوده اند. از این بین ۳۱ درصد از ارزش صادرات مربوط به ماست بوده است. و در مجموع ۱۸ هزار تن شیر و خامه به ارزش حدوداً ۳۷ میلیون دلار (۲۲ درصد از ارزش کل صادرات) در این سال از کشور صادر شده است. در جدول زیر اقلام صادراتی و مبالغ آنها آورده شده است.

بازرهای هدف محصولات لبنی در سال ۱۳۸۸: ۱۷ درصد وزنی و ۱۹ درصد ارزش دلاری صادرات محصولات لبنی به کشور عراق بوده و ۳۰ درصد از ارزش صادرات مربوط به کشورهای چین، امارات، هند و افغانستان می باشد. در جدول زیر کشورهای عمده بازار صادرات فرآورده های لبنی کشور آورده شده اند.

نکته قابل توجه این است که از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ میزان صادرات به لحاظ وزنی بیش از ۱۴ برابر شده و به لحاظ ارزشی تنها ۱۲ برابر شده است.



۲-۳ واردات

اقلام وارداتی عمدتاً شامل : کره فله، شیر خشک اطفال و مواد اولیه آن، کنسانتره های پروتئینی آب پنیر، شیر خشک صنعتی و ... بوده اند.

میزان واردات در طی سال های گذشته افزایش بوده و علت افزایش واردات علیرغم افزایش در میزان تولیدات داخلی به علت افزایش میزان سرانه مصرف و افزایش جمعیت کشور می باشد. محصولات وارداتی عمدتاً کره و شیرخشک اطفال می باشند.

جدول (۲-۴) محصولات وارداتی

ردیف	سال	میزان واردات (تن)	ارزش (دلار)
۱	۱۳۸۸	۸۳۴۶۶	۲۴۴۹۸۵۵۳۰
۲	۱۳۸۷	۷۱۸۲۵	۲۹۰۱۹۶۷۲۸
۳	۱۳۸۶	۵۵۵۱۳	۱۷۱۹۱۸۰۵۳
۴	۱۳۸۵	۶۰۵۴۰	۱۳۸۹۷۸۷۷۵
۵	۱۳۸۴	۵۰۳۵۲	۱۲۰۸۶۷۸۷۹
۶	۱۳۸۳	۴۲۷۸۵	۹۷۷۹۶۸۲۱

با توجه به تولید ۳۷۰۰ هزار تن در سال ۱۳۸۵ و واردات ۶۰ هزار تن و صادرات ۱۰ هزار تن ، میزان مصرف فرآورده های لبنی در کشور (تولید شده توسط صنایع لبنی) مسابوری ۳۷۵۰ هزار تن می باشد.



۲-۴ قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

با توجه به مصرف ۳۷۵۰ هزار تن فرآورده های لبنی سهم واردات در این مصرف ۰.۳٪ می باشد. به عبارت دیگر میزان محصولات وارداتی لبنیات در مقایسه با حجم بازار مصرف این محصولات بسیار اندک است.

واردات محصولات لبنی در سال ۱۳۸۸ جمعاً ۸۳.۵ هزار تن به ارزش ۲۴۵ میلیون دلار بوده که عمدتاً کره ، شیر خشک ، شیر و خامه بوده اند. از این بین ۵۹ درصد از ارزش واردات مربوط به کره بوده است. و در مجموع ۵۳ هزار تن شیر خشک به ارزش حدوداً ۴۰ میلیون دلار (۱۶ درصد از ارزش کل واردات) در این سال وارد کشور شده است. در جدول زیر اقلام وارداتی و مبالغ آنها آورده شده است.

جدول ۲-۵ اقلام وارداتی و مبالغ آنها

تعارفه	شرح تعارفه	وزن(تن)	ارزش(هزار دلار)	درصد ارزشی
۴۰۵۱۰۲۰	کره بسته بندی شده به صورت بسته های بیش از ۵۰۰ گرم	۵۲۰۷۱	۱۴۵۶۳۲	٪۵۹
۴۰۲۱۰۹۰	شیر و خامه شیربه شکل پودر بامیزان چربی کمتر از ۱/۵ درصد غیرمذکور در جای دیگر	۱۷۵۱۹	۳۹۴۸۴	٪۱۶
۴۰۲۱۰۱۰	شیر خشک اطفال در بسته بندیهای تحت خلا و یک کیلوگرم و کمتر که میزان مواد چرب آن یک و نیم درصد و یا کمتر باشد	۴۴۶۸	۳۲۴۰۵	٪۱۳
۴۰۲۲۱۱۰	شیر خشک اطفال در بسته بندیهای تحت خلا و یک کیلوگرم و کمتر بامیزان مواد چرب از ۱/۵ درصد بیشتر باشد	۸۶۷	۷۴۴۷	٪۳
۴۰۲۲۱۹۰	شیر و خامه بدون افزودن قند یا مواد شیرین کننده بامیزان چربی بیش از ۱/۵٪ غیرمذکور در جای دیگر	۲۹۹۸	۶۸۵۹۷	٪۲۸
۴۰۲۲۱۲۰	مواد اولیه شیر خشک اطفال (پایه) حاوی چربی گیاهی	۱۹۷۹	۶۱۰۵	٪۲
۴۰۴۱۰۰۰	آب پنیر و آب پنیر تغییر یافته ، حتی تغلیظ شده یا حاوی ماده	۱۰۳۴	۲۶۹۱	٪۱



مطالعات امکانسنجی طرح تولید پنیر با عطر و طعم بهبود یافته

			شیرین کننده	
٪۱	۲۴۶۷	۱۲۵۵	محصولات متشکل از اجزاء طبیعی تشکیل دهنده شیر، غیر مذکور یا مشمول درجای دیگر	۴۰۴۹۰۰۰
٪۰	۷۳۴	۲۳۹	مواد چرب و روغنهای مشتق شده از شیر (باستثنای کره و خمیرهای لبنی را می‌مالیدن روی نان)	۴۰۵۹۰۰۰
٪۲	۴۹۴۴	۲۱۸	ماست بجز فرآورده‌های تغذیه کودکان شیرخوار	۴۰۳۱۰۹۰
٪۰	۲۷۴	۹۹	شیر و خامه شیر که میزان مواد چرب آن بیش از ۶ درصد باشد، تغلیظ نشده یا شیرین نشده	۴۰۱۳۰۰۰
٪۱	۲۱۷۴	۱۱۸	سایر پنیرها که در جای دیگری مذکور یا مشمول نباشد	۴۰۶۹۰۰۰
٪۰	۱۵۵	۵۷۳	شیر و خامه شیر تغلیظ شده، شیرین شده (باستثنای شکل جامد آن)	۴۰۲۹۹۰۰
٪۰	۱۲	۲۲	شیر و خامه با مواد چرب بیش از ۱٪ و حداکثر ۶٪ تغلیظ نشده یا شیرین نشده	۴۰۱۲۰۰۰
٪۰	۸	۵	دوغ، شیر و خامه بسته بندی شده کفیر و سایر شیرها و خامه‌های تخمیر شده... به استثنای تغذیه کودکان شیرخوار	۴۰۳۹۰۹۰
٪۰	۳	۰/۶	شیر خشک اطفال در بسته بندیهای تحت خلا و یک کیلوگرم کمتر به میزان مصوب شورای اقتصاد	۴۰۲۱۰۲۰
٪۱۰۰	۲۴۴۹۸۶	۸۳۴۶۶	جمع	



۲-۵ وارد کنندگان محصولات لبنی به کشور

مبادی واردات محصولات لبنی: ۶۰ درصد وزنی و ۵۴ درصد ارزش دلاری واردات از کشورهای استرالیا و فرانسه بوده و در جدول ۲-۶ کشورهای عمده مبدا واردات به کشور آورده شده اند.

جدول ۲-۶- کشورهای عمده مبدا واردات به کشور

کشور	وزن (تن)	درصد وزنی	ارزش دلار (هزار دلار)	درصد ارزشی
استرالیا	۳۰۴۲۶	٪۳۶	۸۲۸۸۸	٪۳۴
فرانسه	۲۰۰۰۴	٪۲۴	۵۰۲۱۰	٪۲۰
امارات	۵۱۴۱	٪۶	۳۰۹۳۰	٪۱۳
لهستان	۹۵۶۶	٪۱۱	۲۲۲۷۲	٪۹
چین	۵۵۵۱	٪۷	۱۷۹۷۴	٪۷
نیوزیلند	۴۸۱۵	٪۶	۱۲۶۹۳	٪۵
آلمان	۲۰۲۴	٪۲	۱۱۴۳۸	٪۵
هلند	۲۳۶۰	٪۳	۵۰۵۵	٪۲
جمع واردات عمده	۷۹۸۶۶	٪۹۵	۲۳۳۴۵۹	٪۹۵
کل جمع	۸۳۴۶۶	٪۱۰۰	۲۴۴۹۸۶	٪۱۰۰



واردات شیر و خامه شیر به شکل پودر : تغییرات مقدار وزنی واردات شیر و خامه شیر به شکل پودر (موادی که با آب مخلوط شده و بیش از ده برابر وزن خود شیر تولید می کنند)

میزان واردات شیر و خامه شیر به شکل پودر در سال ۱۳۸۸ بیش از ۱۷ هزار تن بوده که این میزان در مقایسه با تولید ۹۵۳۳ هزار تن شیر خام و تولید هزار تن فرآورده های لبنی از جمله واردات شیر خشک: از سوی دیگر واردات شیر خشک در سال های اخیر به شدت افزایش یافته است.

جدول ۷-۲ - واردات شیر خشک

سال	۱۳۸۳	۱۳۸۷	۱۳۸۸
مقدار(هزار تن)	۳	۸	۱۱
ارزش (میلیون دلار)	۸.۳	۴۷	۱۱۷

بررسی ها نشان می دهد که نرخ تعرفه لبنیات و شیر خشک در سالهای اخیر کاهش شدید داشته است و نرخ تعرفه شیر خشک به ۴ درصد کاهش یافته است. بواسطه وجود و اعمال استانداردهای لازم، امکان واردات شیر خشک های با کیفیت نازل از طریق مبادی قانونی کشور (گمرکات) وجود ندارد و با وجود افزایش واردات شیر خشک به کشور از راه گمرک در سال ۱۳۸۷، مقدار آن درسال مذکور بحدی نبود که تأثیر شدید بر بازار کشور گذاشته باشد. با توجه به این که علیرغم کاهش حدود ۶۰۰ هزار تنی تولید شیر در سال ۱۳۸۷ نسبت به سال ۱۳۸۶ کاهش شدید میزان عرضه لبنیات در بازار مشاهده نشده است.

در حالیکه تعرفه واردات شیر خشک به ۹۰ درصد افزایش یافته است، واردات شیر خشک به ایران از مبادی غیر رسمی و به صورت قاچاق و عمدتاً از کشور عراق صورت می گیرد، علاوه بر عراق بر قاچاق شیر خشک از پاکستان و هند و همچنین کشورهای استرالیا و هلند نیز به ایران صورت می گیرد.

فرآورده های لبنی تحت تعرفه فصل های ۴ و ۲۱ و ۳۵ کتاب مقررات صادرات و واردات طبقه می شوند که تعداد آنها ۲۹ عدد و میانگین حقوق ورودی ۲۹/۵ درصد می باشد. بیشترین حقوق ورودی مربوط به کره بسته بندی کمتر از ۵۰۰ گرم و پنیر تازه با ۷۰ درصد و کمترین آنها ۴ درصد مربوط به مواد اولیه شیر خشک اطفال ، فرآورده های مخصوص تغذیه کودکان و کره در بسته بندی بیش از



۵۰۰ گرم می باشد (به پیوست جدول شرح تعرفه و میزان حقوق ورودی به تفکیک محصول در قانون مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۷ آورده شده است).

تعرفه واردات محصولات مورد بررسی بشرح جدول زیر می باشد:

۸-۲ - جدول تعرفه گمرکی فرآورده های لبنی

ردیف	عنوان تعرفه	کد تعرفه
۱	شیر و خامه شیر ؛ غلیظ نشده، بدون افزودن قند یا مواد شیرین کننده دیگر	۰۴۰۱
۲	شیر و خامه شیر ؛ غلیظ شده یا به آن قند یا سایر مواد شیرین کننده دیگر اضافه شده	۰۴۰۲
۳	دوغ - Butter milk - شیر و خامه بسته شده، ماست، کفیر - Kephir - خامه های تخمیر شده یا ترش شده، حتی غلیظ شده یا به آن قند یا سایر مواد شیرین کننده افزوده شده یا خوشبو شده یا به آن میوه یا میوه های سخت پوست یا کاکائو افزوده شده	۰۴۰۳

واردات انواع محصولات لبنی از شیر در کتاب مقررات واردات و صادرات سال ۱۳۸۷ از فصل چهارم این کتاب تحت عنوان "شیر و محصولات لبنی ؛ تخم پرندگان ؛ عسل طبیعی ؛ محصولات خوراکی که منشاء حیوانی دارند و در جاهای دیگر گفته نشده و مشمول شماره دیگر تعرفه نشده باشد" پیروی می نماید.

ذکر این نکته ضروری است که محصولاتی نظیر شیر، خامه و ماست به دلیل کوتاه بودن زمان نگهداری و نیز نیاز به شرایط خاص در زمان حمل محصول و بالطبع هزینه های بالا در حمل و نقل آن از کشوری به کشور دیگر از بعد تجارتي بالایی برخوردار نیستند و بخصوص با توجه به امکان تامین ۱۰۰ درصد نیاز داخلی به دلیل خودکفایی کشور در زمینه تولید شیر و فرآورده های آن لذا طبق بررسیهای صورت گرفته میزان واردات انواع شیر، خامه و ماست طی سالهای گذشته بسیار ناچیز



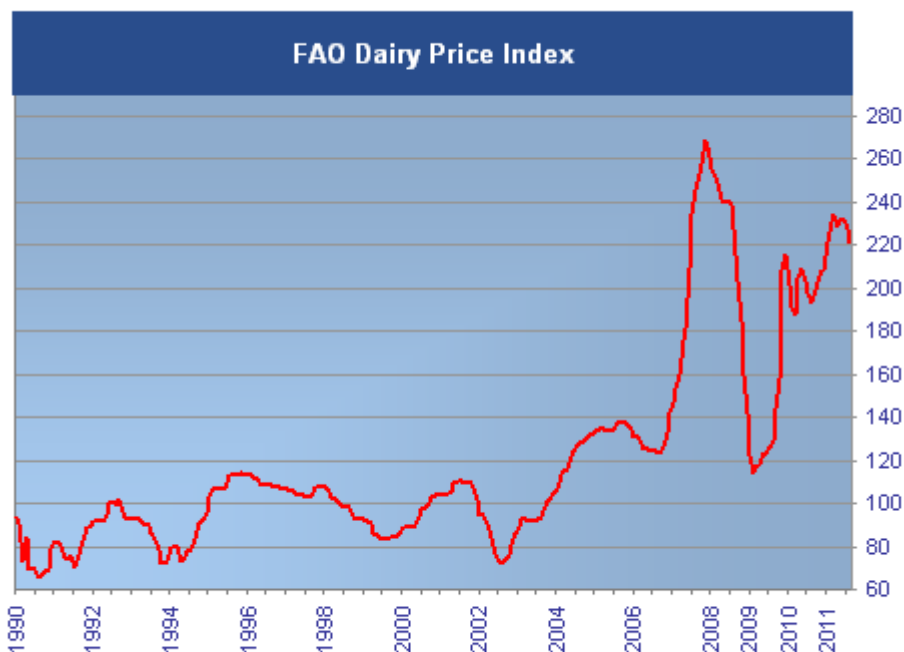
و در حد صفر بوده است. این در حالیست که سایر فرآورده‌های لبنی جامد مانند پنیر، شیر خشک و بستنی از حجم واردات بالاتری نسبت به محصولات مورد گزارش برخوردار بوده اند. با عنایت موارد فوق عملاً شرایط خاصی بابت واردات انواع شیر، خامه و ماست نیز تدوین نشده است. تنها شرط کلی که برای واردات کلیه فرآورده های لبنی در کتاب مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۵ لحاظ شده است اینست که ورود کلیه فرآورده های فوق میبایستی موکول به رعایت ماده ۱۶ قانون مواد خوردنی و آشامیدنی مصوب سال ۱۳۴۶ و ترخیص آنها موکول به ارائه گواهینامه بهداشت کشور باشد.

گرچه فرآورده های لبنی از کشش نسبتاً بالایی برخوردارند لیکن تغییرات در تقاضا و کاهش آن بیشتر مربوط به دهک های پایین جامعه خواهد بود و هرگونه تغییر در قیمت این محصولات می تواند آثار منفی بر سلامت جامعه داشته باشد. و در خصوص محصولات لبنی قیمت را نمی توان تغییر زیادی داد.

همچنین مرکز پژوهشهای مجلس اعلام کرده است ضرر اقتصادی مصرف کم لبنیات چندین برابر یارانه شیر است. بر اساس این گزارش، زیانهای اقتصادی بعضی از بیماریها نظیر پوکی استخوان را که در نتیجه پایین بودن مصرف شیر و فرآورده های لبنی ایجاد می شوند، چندین برابر یارانه شیر ارزیابی می شود. با توجه به موارد فوق در هدفمندسازی یارانه ها گزینه اعمال تبعیض قیمت برای محصولات لبنی گزینه مناسب و موثری است.

تابع عرضه و عوامل موثر بر تغییرات آن عبارتند از:

برآورد تولید، مصرف و قیمت لبنیات (کره و پنیر) تا سال ۲۰۱۱



The FAO Dairy Price Index consists of butter, SMP, WMP, cheese, casein price quotations; the average is weighted by world average export trade shares for 2002-2004.

۲-۱- نمودار افزایش فرآورده های لبنی سال های ۱۹۹۰ لغایت ۲۰۱۱

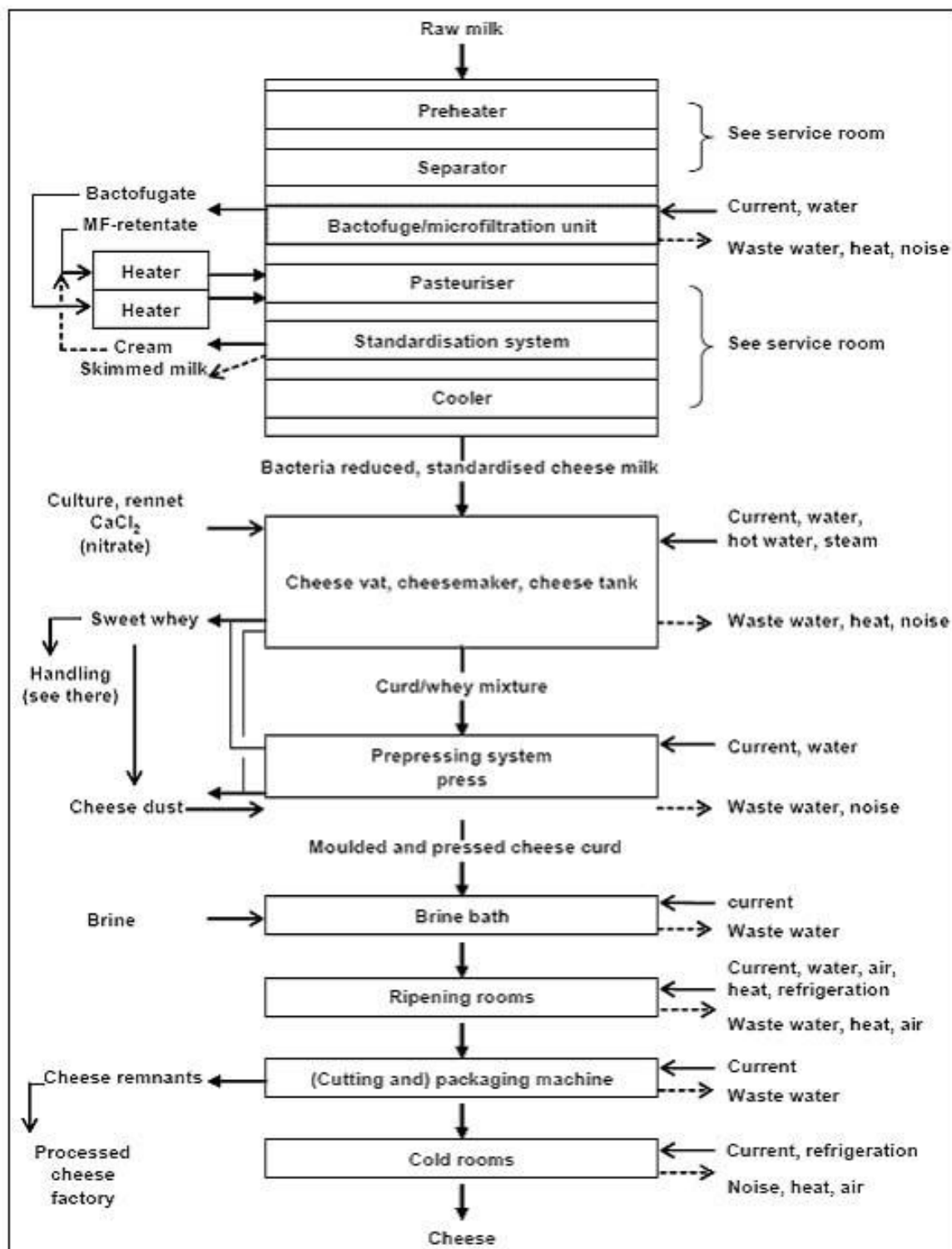
ارزش داده صنایع لبنی در سال ۱۳۸۵ برابر ۹۶۸۳ میلیارد ریال و ارزش ستانده آن ۱۲۷۶۲ میلیارد ریال می باشد بنابراین مقدار ارزش افزوده صنعت در سال مذکور ۳۰۷۸ میلیارد ریال و درصد آن ۲۴٪ می باشد.

سهم ارزش افزوده صنایع لبنی در ارزش افزوده کل صنعت ۱.۳٪ و در صنایع غذایی ۱۲.۸ درصد می باشد. نرخ رشد ارزش افزوده این صنعت از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ معادل ۲۹.۶ بوده است.

در حال حاضر هزینه خرید شیر خام توسط شرکتها و کارخانه های غیروابسته به شرکت سهامی شیر ایران به طور متوسط بیش از ۶۰ درصد از قیمت تمام شده شیر قبل از بسته بندی است. و از ۱۰۰ درصد هزینه های انرژی و دستمزد در قیمت تمام شده ۸۹٪ دستمزد و ۱۱٪ مربوط به انرژی است.

محدود نگه داشتن صنایع لبنی به تثبیت قیمت فرآورد هها، در حالی که قیمت شیر خام به دلیل هزینه تمام شده بالاتر از نرخهای بین المللی است، دور از منطق بازار آزاد می نماید.

شیر یارانه ای: براساس دستورالعمل ستاد تنظیم بازار از ۱۵ تیرماه ۱۳۹۰ یارانه شیر حذف شده و قیمت آن به صورت استانی تعیین می شود



شکل ۱-۲- فرایند کلی تولید پنیر EMC



۳-۱ معرفی آنزیم ها

در بسیاری از فرایندهای صنعتی آنزیم های میکروبی تجاری جایگزین کاتالیستهای شیمیایی رایج شده اند. آنزیمها نسبت به کاتالیست های شیمیایی دارای مزایایی هستند که عبارتند از: امکان بکارگیری آنها تحت شرایط نسبتاً متعادل حرارتی، pH و فشار که در نتیجه مصرف انرژی کمتر شده و به تجهیزات مقاوم به سایش و خوردگی نیاز نمی باشد. آنزیمها به صورت اختصاصی عمل می کنند و اغلب درجه انتخابی بالایی دارند. محصولات جانبی نامطلوب تولید نمی کنند، بنابراین نیاز به تصفیه و خالص سازی فرآورده کم می شود. به دلیل قابلیت تجزیه بیولوژیکی آنزیمها، فرایندهای آنزیمی اثر مخرب بر روی محیط زیست ندارند. آنزیمها در محیط های مختلف فعال هستند، نظیر محیط های مایع و همچنین سیستمهای دوفازی آب-حلال آلی و محیط غیر آبی آلی بخصوص حلالهای آب گریز (هیدروفوب)، در نتیجه عمل آنزیم در مواردی که سوپستراها دارای حلالیت محدود در آب هستند بهبود بخشیده می شود (Waites et al., ۲۰۰۱).

پیشرفتهای اخیر در بیوتکنولوژی مخصوصاً در مهندسی پروتئین سبب بهبود بسیار زیادی در تولید آنزیمهای جدید شده است. در نتیجه آنزیمهایی با خصوصیات بهتر جهت کاربردهای تکنیکی و همچنین آنزیمهایی جدید جهت استفاده در فرایندهایی که پیش از این آنزیمها کاربرد نداشتند، تولید شده اند (Kirk et al., ۲۰۰۲).



۲-۳ طبقه بندی آنزیم ها

اتحادیه بین المللی بیوشیمی آنزیمها را در شش گروه عمده طبقه بندی کرده است که طبقه بندی بر اساس نوع واکنشی است که آنزیمها کatalیز می کنند.

دسته یک: اکسیدوردوکتازها، واکنشهای اکسیداسیون - احیا که در آنها انتقال اتمهای H، O یا الکترونها صورت می گیرد را کatalیز می کنند.

دسته دو: ترانسفرازها، انتقال یک گروه از یک ملکول به ملکول دیگر را کatalیز می کنند.

دسته سه: هیدرولازها، هیدرولیز که شکستن پیوندها از طریق اضافه کردن ملکول آب می باشد را کatalیز می نمایند.

دسته چهار: لیازها، جداشدن پیوندها به طریقی غیر از هیدرولیز و اکسیداسیون را کatalیز می کنند.

دسته پنج: ایزومرازها، نظم مجدد ساختار ملکولها را کatalیز می نمایند.

دسته شش: لیگازها یا سینتتازها، تشکیل اتصالات جدید مثل C - N، C - O، C - C و C - S را با شکستن ATP کatalیز می نمایند (Waites et al., ۲۰۰۱).



۳-۳ فرایند صنعتی تولید آنزیم ها

اگرچه برای تولید تجاری آنزیمهای میکروبی، از برخی روش های تخمیر بر روی بستر جامد استفاده می شود ولی بویژه آنزیمهای قارچی خارج سلولی عمدتاً از طریق روشهای تخمیر غوطه وری تولید می شوند. فرایند تولید آنزیم با جستجو برای یافتن ارگانیسم تولید کننده آنها آغاز می شود برای آنزیمهایی که کاربرد دارویی یا غذایی دارند، استفاده از ارگانیسم هایی که به عنوان GRAS^۱ ثبت شده اند اهمیت زیادی دارد. برای تشخیص خصوصیات آنزیم مثل pH بهینه و مقاومت حرارتی آن و آزمایش توانایی ترشح آنزیم مورد نظر، انتخاب و به گزینی میکروارگانیسم ها امری ضروری است. آنزیم های حاصل از ارگانیسم های ترموفیل دارای مزایای متعددی می باشند. این آنزیمها مقاوم به حرارت بوده و قادر به کار در درجه حرارتهای بالاتر از آنزیمهای حاصل از میکروارگانیسمهای مزوفیل می باشند، در نتیجه باعث افزایش سرعت انتشار و قابلیت حل، و کاهش ویسکوزیته و مخاطره آلودگی میکروبی می شوند.

سیستم تخمیر و شرایط مناسب برای تولید حداکثر مقدار آنزیم در واحد زیست توده که با استفاده از منابع کربن و نیتروژن ارزان قیمت صورت می گیرد نیز باید مشخص شوند. بجز مقدار تولید آنزیم، پایداری آن که می تواند بر زمان بندی و فرایند های به کار رفته در عملیات پایین دستی موثر باشد، مهم است. درجه خالص سازی بسته به این که آنزیم درون سلولی یا خارج سلولی باشد و نیز نوع مصرف نهایی آن متفاوت است. فرایندهای پایین دستی شامل جداسازی، خالص سازی، پایداری کردن و نگهداری آنزیم است.

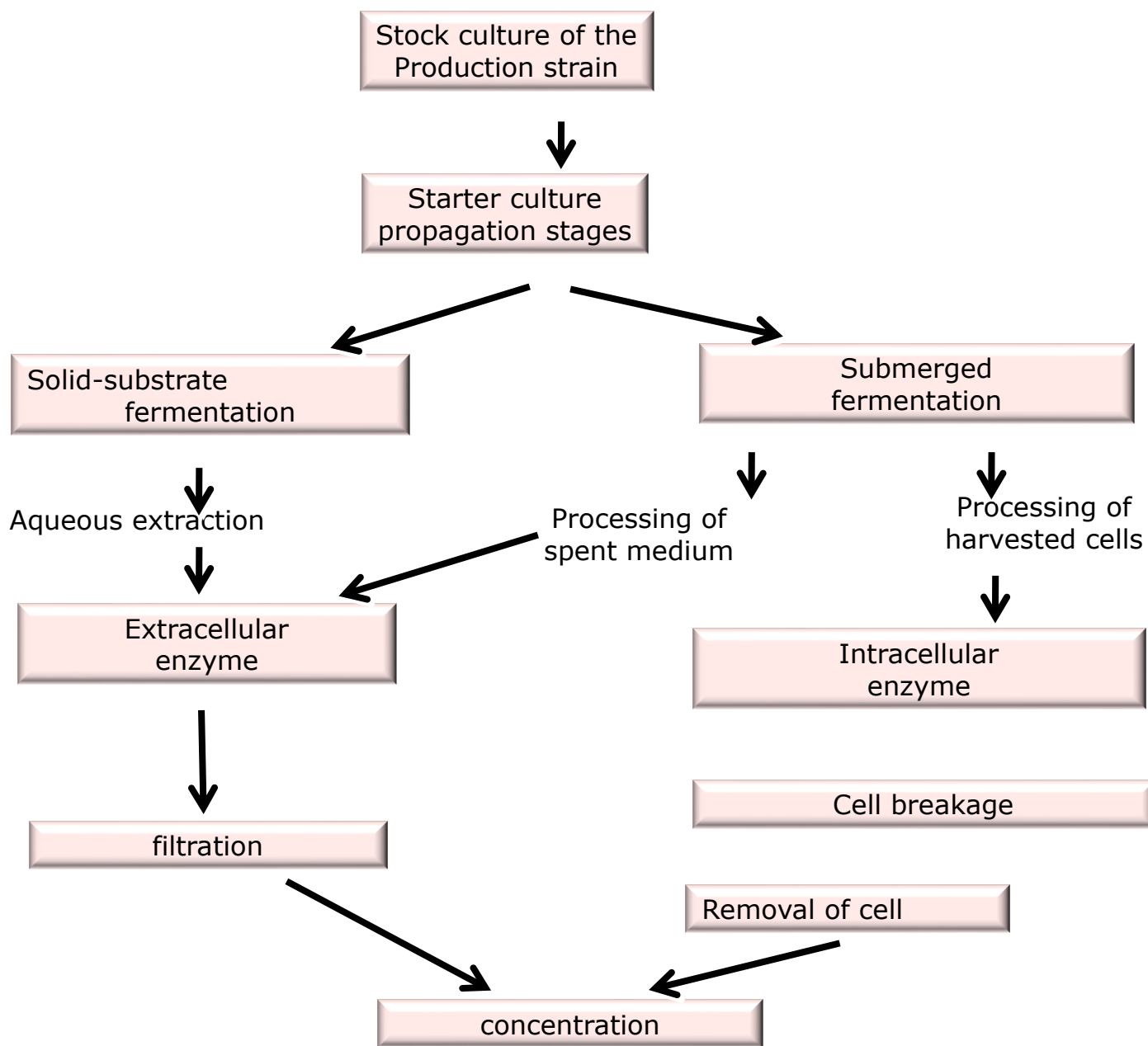
اصلاح نژاد باکتریها نیز می تواند باعث بالا رفتن تولید آنزیم شود. در گذشته این عمل اغلب از طریق جهش زایی تصادفی و انتخاب سویه های مناسب صورت می گرفت. البته امروزه از روشهای دیگری مانند مهندسی پروتئین و ارگانیسم استفاده می شود. اهداف اصلاح باکتری اغلب افزایش قدرت تولید آنزیم های خارج سلولی و غلبه بر مکانیسم خود تنظیمی میکروارگانیسم می باشد. این مورد از طریق جلوگیری از اثر ممانعت کنندگی کاتابولیت که یک مکانیسم کنترلی برای اکثر آنزیمهای هیدرولیک است صورت می گیرد.

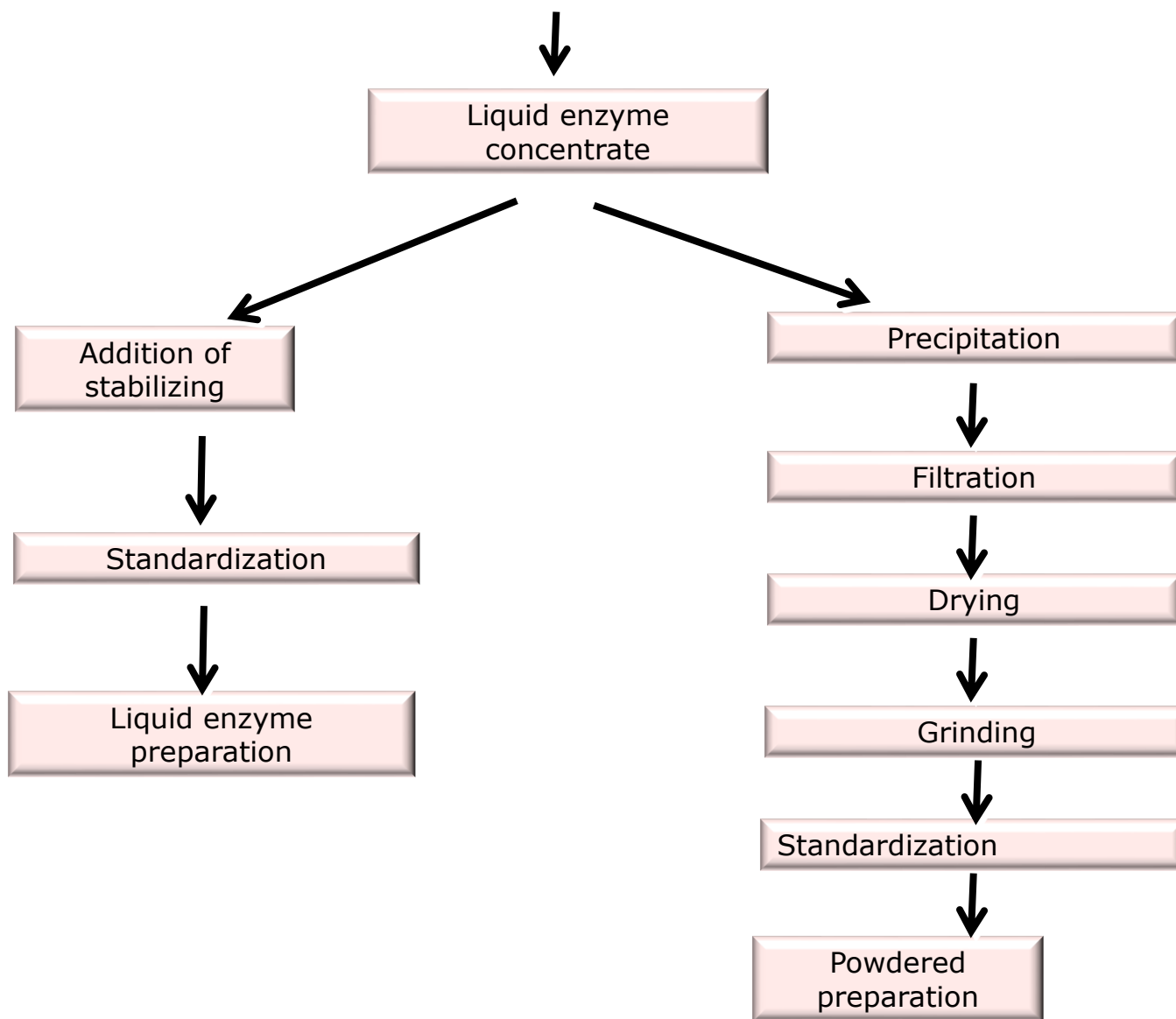
امروزه اگر یک آنزیم مفید در یک میکروارگانیسم، یک گیاه یا حیوان شناسایی شود که کشت آن به صورت خودی خود مشکل بوده یا اگر اطلاعات در مورد خواص فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آن کم باشد، برای تولید تجاری آن روشهای دیگری بکار گرفته می شود به جای پرداختن به تحقیقات گسترده و برنامه های توسعه، به منظور تسهیل تولید آنزیم توسط ارگانیسم طبیعی تولید کننده آنها و با استفاده از روشهای کنترل، می توان ژنهای ساختاری آنزیم را به یک میکروارگانیسم میزبان انتخابی

^۱ generally regarded as safe



که به سادگی قابل کشت باشد انتقال داد. بیان خصوصیات ارگانسیم هایی که به صورت GRAS ثبت شده اند، مزیتی آشکار می باشد. کاندیداهای اولیه برای این نقش، گونه های موجود در سه جنس از میکروارگانسیم های باسیلوس، اسپرژیلوس و ساکارومایسس می باشند. زیست شناسی این گونه ها به خوبی مشخص شده است و کار کردن با آنها ایمن بوده، رشد آنها سریع می باشد و می توانند عملکرد آنزیمی بالایی که بسیاری از آنها به محیط تخمیر ترشح می شوند، داشته باشند. مزیت بعدی این است که محیط کشت و شرایطی که میکروارگانسیم به خوبی در آن رشد می نمایند شناخته شده است و لذا اجرای آزمایشات پرهزینه بعدی برای بهینه سازی شرایط تخمیر به حداقل می رسد (Waites *et al.*, ۲۰۰۱).





شکل ۱-۳- تولید برخی آنزیم های صنعتی در حجم زیاد (Waites *et al.*, ۲۰۰۱)

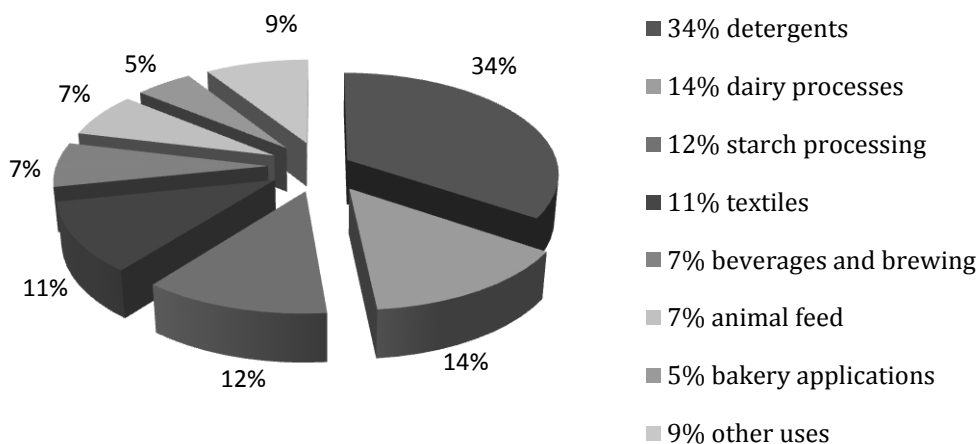


۴-۳- استفاده از آنزیمهای میکروبی در فرایندهای صنعتی

از میان آنزیمهای صنعتی، هیدرولازها بیشترین سهم را از لحاظ مقدار دارند. این آنزیمها به منظور تجزیه سوبستراهای مختلف بکار می روند. پروتئازها به علت کاربرد گسترده شان در دترجنت های خانگی و صنایع لبنیات بیشترین کاربرد را دارند. کربوهیدراز های مختلف همانند آمیلازها و سلولازها نیز که در صنایعی از قبیل نشاسته، نساجی، دترجنتها و صنایع نانوائی بکار می روند در رده دوم قرار دارند (Kirk et al., ۲۰۰۲).

آنزیمها در صنایع مختلف از قبیل شوینده ها، فرایندهای نشاسته، ساخت سوخت الکلی، نساجی، غذای حیوانات، صنایع غذایی، صنایع روغن و سنتز مواد آلی کاربرد دارند (Kirk et al., ۲۰۰۲). مقدار جهانی کاربرد آنزیمهای صنعتی از ۱۰۰۰ میلیون دلار در سال ۱۹۹۵ به ۱۵۰۰ میلیون دلار در سال ۲۰۰۰ رسیده است. سریعترین رشد در این زمینه مربوط است به صنایع نانوائی و تغذیه حیوانات (McCoy, ۲۰۰۰).

درصد استفاده از آنزیم های مختلف در صنایع گوناگون مطابق نمودار ۱ است.



نمودار ۱-۳: درصد استفاده از آنزیم های مختلف در صنایع مختلف (Waites et al., ۲۰۰۱).

اکثر آنزیم های تجاری از منابع میکروبی هستند، اما تعداد کمی از آنزیم های گیاهی و حیوانی نیز استفاده می شوند. اکثر آنزیم های میکروبی مورد استفاده، آنزیم های خارج سلولی هستند و بیشتر آنها از گونه های باسیلوس استخراج می شوند. آنزیم های پروتئاز و آمیلاز باسیلوس ها به صورت



گسترده به کار می روند. برخی از اعضای این جنس دارای آنزیم های مقاوم به حرارت هستند که تقاضا برای آنها وجود دارد (Waites et al., ۲۰۰۱).

آنزیم ها در تولید انبوه معمولاً به صورت کاملاً خالص تهیه نمی گردند و تنها به اندازه ای خالص می شوند که نیاز های خریدار را از نظر فعالیت آنزیمی و پایداری آن تامین نماید. در نتیجه این آنزیمها حاوی آنزیمهای دیگر نیز می باشد که در برخی موارد از نظر کارکرد عمومی و کلی آنزیمها مفید است. مقادیر کمی از آنزیم هایی که با خلوص بسیار زیاد تهیه شده اند برای کاربردهای خاص مورد نیاز هستند که شامل موارد زیر می باشد:

اجزاء کیت های آزمایش تشخیص طبی و غذایی؛ بیوسنسورها (حس گرهای بیولوژیکی)؛ در مطالعات پژوهشی؛ به عنوان عوامل درمانی؛ استفاده در PCR و استفاده های کلینیکی (Waites et al., ۲۰۰۱).

در اینجا به توضیح کاربرد آنزیم ها در برخی صنایع می پردازیم.

۳-۴-۱- آنزیم های مورد استفاده در مواد شوینده

استفاده از آنزیمها در مواد شوینده، بیشترین کاربرد آنزیمهای صنعتی چه از لحاظ حجم و چه از لحاظ مقدار می باشد. پروتئازها اصلی ترین آنزیم در این زمینه هستند اما آنزیمهای هیدرولیز کننده بسیار گوناگون دیگری نیز برای از بین بردن لکه های گوناگون در مواد شوینده بکار می روند (Kirk et al., ۲۰۰۲).

استفاده از آنزیمها در مواد شوینده مزایای متعدد دارد: صرفه جویی در مصرف انرژی به علت استفاده از درجه حرارت پایین تر شستشو و کاهش مقدار مواد شوینده شیمیایی نامطلوب، برخلاف بقیه شوینده ها آنزیم ها اثرات منفی بر فرایندهای تصفیه فاضلاب ندارند، آنها سریعاً تجزیه زیستی شده و بقایای نامطلوب از خود برجای نمی گذارند، بطور کلی از نظر محیط زیست ایمن هستند و هیچ خطری برای آبزیان ندارند (Waites et al., ۲۰۰۱).

آنزیمهای جدیدی که برای استفاده در مواد شوینده تولید شده اند، شامل آمیلازهایی هستند که در درجه حرارتهای پایین و pH های قلیایی فعال بوده و با این وجود دارای پایداری مورد نیاز در محلولهای شستشو هستند. این آنزیمها از طریق کاربرد ترکیبی تکنیکهای غربال میکروبی و مهندسی پروتئین بدست می آیند (Bisgaard-Frantzen et al., ۱۹۹۹).



پروتئازهایی که در درجه حرارتهای پایین فعالیت از خودشان نشان می دهند نیز از منابع طبیعی جداسازی شده اند که در حال بهبود و تکامل هستند (Wintrode *et al.*, ۲۰۰۰).

جدیدترین آنزیمی که در مواد شوینده بکار می رود منانا^۲ است. منانا می تواند لکه های مختلف مواد غذایی که حاوی صمغ گوار، که یک قوام دهنده متداول در مواد غذایی است، را از بین ببرد (McCoy, ۲۰۰۱).

۲-۴-۴ استفاده از آنزیم های میکروبی در صنایع تولید کاغذ

آنزیمهای میکروبی در مراحل مختلف ساخت خمیر چوب و کاغذ بکار می روند تا:

- ۱- عمل هضم خمیر بهبود حاصل نماید؛
- ۲- سرعت خروج آب در طی تشکیل کاغذ بهبود یابد؛
- ۳- انعطاف فیبر افزایش یابد؛
- ۴- زایلان بدون اینکه ترکیبات دیگر را تحت تاثیر قرار دهد به صورت انتخابی خارج شود
- ۵- رزینها خارج شوند؛
- ۶- رنگ زدایی بهبود یابد؛
- ۷- آلاینده هایی که در جوهر زدایی از ضایعات کاغذی با کیفیت بالا حاصل می شود حذف شود؛
- ۸- ریزفیبرها و یا اتصالات درون فیبری در خمیره های شیمیایی و فیبر های چوبی افزایش یابد. سلولاز ها، پکتیناز ها و لیپاز ها در فراوری کاغذ بکار می روند (Waites *et al.*, ۲۰۰۱).

۳-۴-۳ کاربرد آنزیم ها جهت بهبود بافت در صنایع غذایی

کاربرد آنزیمها در صنایع غذایی بسیار فراوان و گوناگون، از بهبود بافت تا بهبود عطر و طعم، است. ترانسگلوتامیناز^۳ یکی از آنزیمهایی است که اخیراً به عنوان بهبود دهنده بافت در فرایند ساخت محصولات از قبیل سوسیس ها، انواع ماکارونی و ماست بکار می رود. این آنزیم از طریق ایجاد اتصالات عرضی بین پروتئینها سبب بهبود خصوصیات ویسکوالاستیک این محصولات می شود (Kuraishi *et al.*, ۲۰۰۱).

^۲ mannanase
^۳ transglutaminase

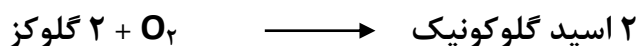


۳-۴-۴ استفاده از آنزیم ها در صنایع نانوائی

در صنایع نانوائی علاقه روزافزون برای استفاده از آنزیم های لیپولیتیک است. براساس یافته های اخیر فسفولیپازها جانشین یا مکمل امولسیفایرهای سنتی شده اند. این آنزیم ها از طریق تجزیه کردن لیپیدهای قطبی گندم به لیپیدهای امولسیفایر کننده سبب افزایش حلالیت می شوند. علاوه براین تلاش می شود از طریق کاربرد *آلفا-آمیلاز* و *زایلاناز* فرایند بیاتی نان کاهش داده شود (Monfort et al., ۱۹۹۹).

۳-۴-۵ آنزیمهای مورد استفاده در کارخانه های آب میوه سازی

پکتیناز حاصله از *آسپرژیلوس نایجر* و گونه های *پنیسیلیوم* برای تجزیه پکتین وارد شده از دیواره سلولی به آب میوه استفاده می شود. پکتیناز تجاری کمپلکسی از آنزیمهایی مثل پکتین متیل استراز، پلی گالاکتوروناز و پکتین لیاز است. آراباناز برای تولید آب گلابی بکار می رود. *آمیلاز* همراه پکتیناز در طول د-پکتینازسیون آب میوه برای خارج کردن نشاسته بکار می رود. نارنجیناز (α -*rhmannosidase + \beta*-*glucosidase*) از *آسپرژیلوس نایجر* برای خارج کردن مزه تلخ از مرکبات که ناشی از فلاونوئید نارنجین است بکار می رود. گلوکز اکسیداز از *آسپرژیلوس نایجر* و گونه های *پنیسیلیوم* به همراه کاتالاز برای خارج کردن اکسیژن مطابق فرایند زیر از آب میوه و نوشابه های نرم بکار می رود (Waites et al., ۲۰۰۱).



۳-۴-۶ استفاده از آنزیم های میکروبی در فرایند نشاسته و کربوهیدراتهای وابسته

تبدیل آنزیمی نشاسته به شربت ذرت با مقدار بالای فروکتوز^۴ مثال بسیار مناسبی از کاربرد چندین آنزیم مختلف به صورت متوالی است. بدین منظور نشاسته توسط *آلفا-آمیلاز* ($1,4\text{-}\alpha\text{-D-glucan}$) به *گلوکانوهایدرولاز* (*glucanohydrolase*) به اولیگوساکاریدها تبدیل می شود. در گذشته برای انجام این فرایند pH بسیار بالای قلیایی و اضافه کردن کلسیم به منظور پایداری آنزیم مورد نیاز بود. *آلفا-آمیلاز*های جدید دارای خصوصیات متعادل شده همانند پایداری حرارتی، مقاومت در برابر محیط اسیدی و نیاز نداشتن به اضافه کردن کلسیم هستند (Shaw et al., ۱۹۹۹ و Bisgaard-Frantzen et al., ۱۹۹۹).

آلفا-آمیلاز اندوآنزیم بوده و به صورت تصادفی اتصالات $4 \rightarrow \alpha 1$ را می شکند و گلوکز، مالتوز و

^۴ high fructose corn syrup



مالتوتریوز تولید می کند. قارچ ها، باکتری ها مثلاً باسیلوس لشیینیفورمیس و برخی مخمرها آلفا- آمیلاز تولید می کنند. دیگر آنزیم هایی که در فرایند نشاسته بکار می روند عبارتند از: آمیلوگلوکوزیداز حاصل از آسپرژیلوس نایجر و رایزوپوس اسپایسی برای تبدیل نشاسته و دکسترین به گلوکز استفاده می شوند. گلوکز ایزومراز از باسیلوس و استرپتومایسس برای تبدیل گلوکز به فروکتوز بکار می روند. اینورتاز (بتافروکتوفورانوسیداز) از ساکارومایسس سرویزیه و آسپرژیلوس نایجر و اورایزا برای ساخت سیروپ بکار می رود (Waites et al., 2001).

۳-۴-۷- استفاده تجاری آنزیمهای میکروبی در ساخت پنیر

رنت استخراجی از معده گوساله و خوک و گوسفند برای ساخت پنیر استفاده می شود. این رنت ها حاوی آنزیم رنین (کیموزین که یک اسپارتیک پروتئاز است) بوده که سبب پروتئولیز پروتئین شیر (کازئین) می شود و برای ساخت لخته در ابتدای پنیر سازی بکار می رود. آنزیم فیسین نیز که از انجیر بدست می آید نیز برای همین هدف گاهی اوقات بکار می رود. از آنجا که استفاده از رنین حیوانی دارای محدودیتهایی است پروتئاز قارچی که بسیار به کیموزین گوساله شبیه است به عنوان رنین های میکروبی بکار گرفته می شود. این پروتئازها شامل پروتئازهای حاصله از قارچهای رایزوپوس مهی و رایزوپوس پولیوس هستند. ژن تولید کننده کیموزین را از طریق مهندسی ژنتیک به تعدادی از میکروارگانیسم ها مثل اشرشیاکلی، آسپرژیلوس نیدولانس و آسپرژیلوس نایجر واریته اوموری منتقل کرده اند تا قابلیت تولید این آنزیم را دارا شوند (Waites et al., 2001).

۳-۵- پنیر با عطر و طعم بهبود یافته Enzyme Modified Cheese

تقاضا برای محصولات دارای عطر و مزه پنیر روز به روز افزایش می یابد اما افزایش مقدار پنیر مصرفی از یک سو منجر به افزایش میزان چربی محصول و از سوی دیگر باعث افزایش قیمت نهایی محصول تولیدی می شود. بنابراین با توجه به گستردگی محصولاتی که در آنها از پنیر استفاده می شود و مشکلات ناشی از مصرف غذاهای پر چربی دستیابی به یک روش اقتصادی و راحت و با بازده بالا برای تولید پنیری که از یک سو دارای عطر و مزه مطلوب باشد و از سوی دیگر با به کار بردن مقادیر کم آن در محصول بتوان به عطر دلخواه رسید بسیار مطلوب می باشد. در حال حاضر بهترین روش برای تولید عطر و مزه پنیر که کلیه خصوصیات ذکر شده را دارا باشد تولید Enzyme Modified Cheese است.



به طور کلی تکنولوژی ساخت EMC عبارتست از گرمخانه گذاری پنیر یا لخته پنیر با آنزیم هایی نظیر پروتئاز، پپتیداز، لیپاز و استراز در محیطی آبیکی تحت شرایط کنترل شده تا به عطر و مزه مطلوب برسد. مقدار عطر و طعم در EMC می تواند تا ۳۰ برابر پنیرهای معمولی افزایش یابد. در این روش امکان ساخت انواع بیشمار از عطر و مزه پنیرهای مختلف وجود دارد اما برای رسیدن به این هدف باید ساختار عطر و طعم مورد نظر شناخته شود تا بتوان از آنزیم های مناسب بدین منظور استفاده کرد تا به طعم پنیر مورد نظر دستیابی پیدا کرد. پروتئازها و پپتیدازها از منابع حیوانی، گیاهی و میکروبی و استرازها و لیپازها از منابع حیوانی و میکروبی قابل دستیابی هستند که استفاده از آنزیم های میکروبی هم از لحاظ اقتصادی و هم کیفیت نهایی محصول مطلوب تر است (Kilcawley *et al.*, ۱۹۹۸).

EMC های مختلف را نمی توان به راحتی پنیر های معمولی طبقه بندی کرد زیرا آنها بر اساس طعم و آرومایشان طبقه بندی می شوند و بافت در EMC ها یک فاکتور مهم محسوب نمی شود. از نظر تئوری EMC را می توان از شیر و یا خامه و یا حتی مخلوطی از کازئین و کره تولید کرد. اما در واقعیت تقریباً همیشه لخته یا پنیر به عنوان ماده خام استفاده می شود. اگر کازئین بجای پنیر برای ساخت EMC استفاده شود EMC تلخ تولید خواهد شد (West, ۱۹۹۶).

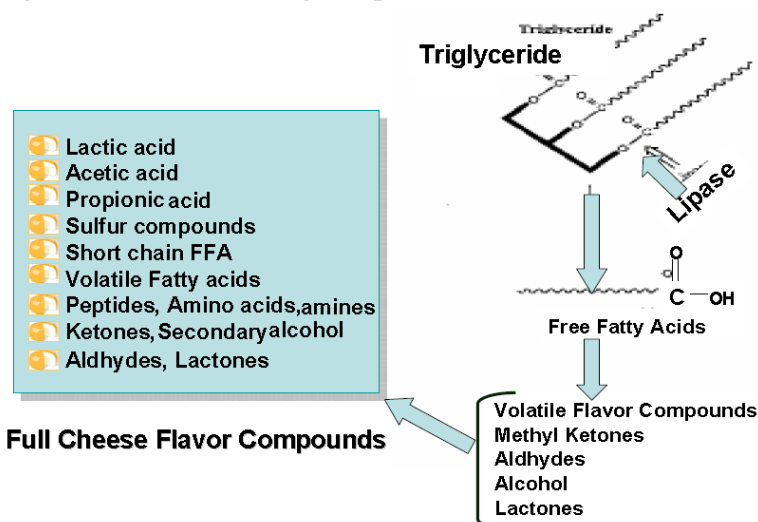
۳-۵-۱- واکنشهای تولید طعم در EMC

عطر و طعم پنیر از سه مسیر اصلی تولید می شود که عبارتند از پروتئولیز، لیپولیز و گلايکولیز که در ساخت EMC نیز همین سه واکنش مسئول ساخت عطر و طعم هستند. میزان هر کدام از این فرایندها بسته به نوع پنیر تولیدی متغیر است (Wilkinson, ۱۹۹۳). پروتئولیز پیچیده ترین واکنش از سه واکنش اولیه است که در طول رسیدگی پنیر رخ می دهد و از چهار طریق اثر خود را اعمال می کند: ۱- مستقیماً از طریق اسیدهای آمینه و پپتیدها، ۲- با آزاد کردن ترکیبات مطبوع در طول جویدن، ۳- با تغییر در pH از طریق تولید NH_3 ، ۴- با بهبود بافت توسط شکستن شبکه پروتئینی. مهمترین عوامل در پروتئولیز پنیر عبارتند از: پروتئینازهای طبیعی شیر، کیموزین یا رنت، پروتئینازهای استارتر و پپتیدازهایی که از سلولهای تجزیه شده آزاد می شوند، آنزیمهای باکتری هایی که استارتر نیستند، پروتئیناز و پپتیدازهای میکروارگانیزم های ثانویه که به انواع خاصی از پنیر اضافه می شوند (Fox *et al.*, ۱۹۹۳). قسمت محلول در آب پنیر محتوی غلظتهای قابل توجه از اسیدهای آمینه آزاد است که احتمالاً مسئول پیش زمینه طعم پنیر هستند و به عنوان سوبسترا برای واکنش های مختلف ساخت فلیور بوده و غیر فرار هستند (Kilcawley *et al.*, ۱۹۹۸).



لیپولیز به هیدرولیز تری گلیسریدها، دی گلیسریدها و منو گلیسریدها مربوط می شود که منجر به ساخت اسیدهای چرب آزاد و فلیور می شود. لیپولیز توسط آنزیمهای لیپولیتیک انجام می شود. لیپولیز بطور مشخص در عطر و طعم پنیر آبی^۵ شرکت دارد. در مورد اهمیت لیپولیز در عطر و طعم سایر پنیرها همانند چدار^۶ اطلاعات کمی منتشر شده است. ترکیبات فرار در طول رسیدگی پنیر که از طریق لیپولیز و پروتئولیز ساخته می شوند مهمترین ترکیبات سازنده آرومای پنیر هستند و از طریق تغییر و تبدیل آنزیمی اسیدهای آمینه خاص و اسیدهای چرب کوتاه زنجیر به ترکیبات فلیوری جدید تبدیل می شوند (Fox et al., ۱۹۹۳ و Kilcawley et al., ۱۹۹۸). شکل ۲ نشانگر واکنشهای لیپولیز در تولید عطر و طعم پنیر است.

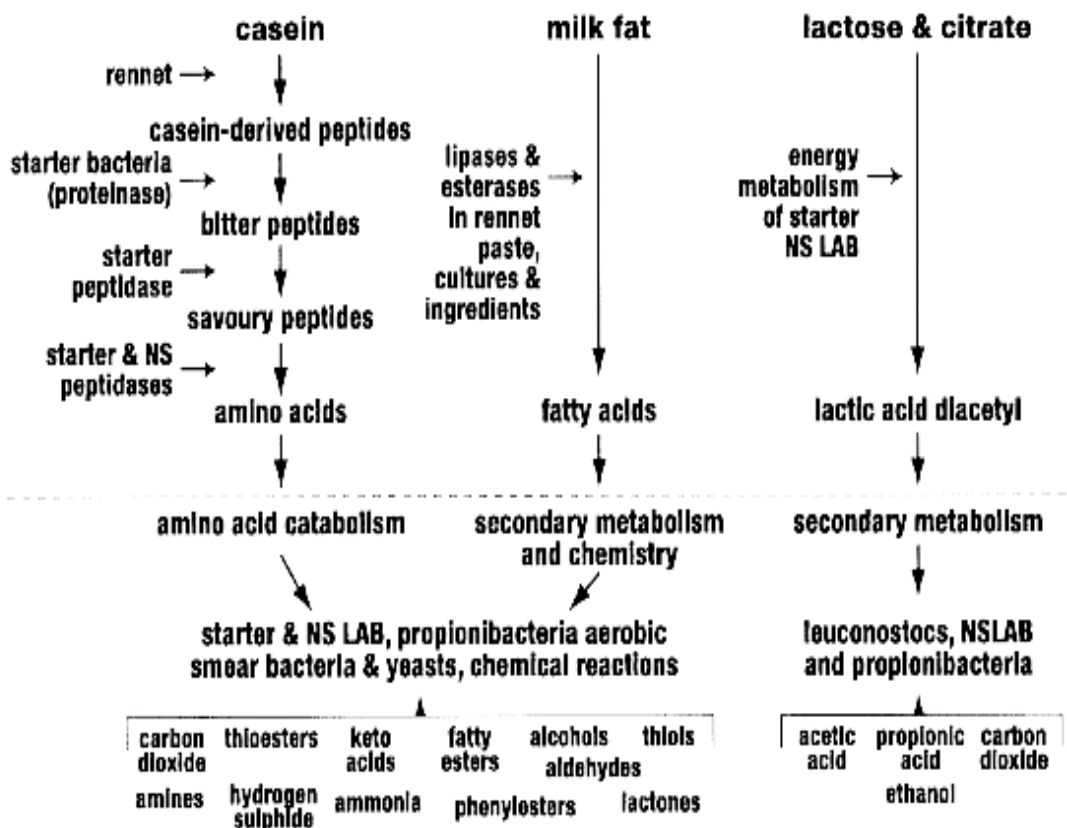
Lipase Role in Cheese Ripening/Flavor



شکل ۲-۳: واکنشهای لیپولیز در تولید عطر و طعم پنیر (<http://www.valleyresearch.com>).

گلیکولیز ناشی از تجزیه کربوهیدراتها است و در پنیر از طریق تبدیل لاکتوز به لاکتیک اسید توسط عمل باکتری های استارتر انجام می شود. لاکتیک اسید در ساخت عطر و طعم پنیر هایی که توسط اسید کوآگوله شدن آنها صورت می گیرد نقش اصلی را ایفا می کند (Fox & Wallace, ۱۹۹۷).

^۵ blue cheese
^۶ cheddar



شکل ۳-۳ مسیرهای بیوشیمیایی اصلی تولید عطر و طعم در پنیر (Law, ۲۰۰۱).



۳-۵-۲- مزایای استفاده از EMC در محصولات غذایی

EMC ها به چندین منظور در غذاها به کار می روند مثلاً به عنوان پایه عطر و مزه یک محصول، شدید کردن مزه پنیر مصرفی در یک محصول، دادن خصوصیات کاربردی خاص پنیر (Anon, ۱۹۹۶)، استفاده از آن در دسته خاصی از پنیرهای پاستوریزه شده و یا در پنیرهای غیر سنتی با چربی کم یا بدون چربی که دارای دوره رسیدگی نمی باشند (Freund, ۱۹۹۵).

استفاده از EMC در غذاها سبب می شود که عطر و مزه پنیر زیاد شود بدون اینکه در محتوای چربی افزایش ایجاد شود که در نتیجه مشکلات مربوط به سلامت از لحاظ چربی، کلسترول و ساخت کلسترول از اسیدهای چرب اشباع که در غذاهای تهیه شده از محصولات لبنی سنتی وجود دارد مرتفع می شود (Freund, ۱۹۹۵ و Buhler, ۱۹۹۶, Anon, ۱۹۹۶).

EMC ها حاوی کمتر از ۰.۰۷٪ چربی (۲۸/۲ calories) در هر ۱۰۰ گرم می باشند. از طرف دیگر استفاده از EMC سبب ایجاد احساس دهانی شبیه چربی در محصولات با چربی پایین و یا بدون چربی می شود (Buhler, ۱۹۹۶).

EMC ها در محصولات پنیری یخ زده که در آنها پروتئین های طبیعی تمایل به رسوب کردن دارند و باعث ایجاد یک بافت شنی می شوند نیز به کار می رود، چون پروتئینها در EMC به پپتیدهای محلول تر و آمینو اسیدها هیدرولیز شده اند و در نتیجه مشکل ایجاد بافت شنی مرتفع می شود (Missel, ۱۹۹۶).

دیگر پارامترهای مهم در مصرف EMC در غذاها کاهش هزینه های تولید تا ۸۰-۴۰ درصد، بالابردن ظرفیت تولید، بهبود ناپایداری و استحکام محصول، کم کردن فضای انبار و آسانی حمل و نقل به علت وزن و حجم کمتر است. عطر و مزه قوی شده پنیر همچنین باعث توسعه محصولات جدید و بهبود محصولات موجود می شود (Christau, ۱۹۹۲).



۳-۵-۳- محصولات EMC در آنها استفاده می شود

به طور کلی غذاهایی که در آنها می توان از EMC استفاده کرد شامل تمامی غذاهایی می شود که پنیر یکی از اجزای آنها است. اینها شامل انواع سس های سالاد، سوپ ها، اسنک ها، سیب زمینی برشته، ماکارونی، غذاهای منجمد، غذاهای میکروویوی، غذاهای قوطی شده، کراکرها، کیک ها، بیسکویت ها، پرکننده ها، محصولات کم چرب و بدون چربی پنیر و جانشین های پنیر می شود. EMC ها به غذاها در حد $2-10\% w/w$ اضافه می شود. که این میزان میتواند تا حد $5\% w/w$ نیز بسته به محصولات مختلف افزایش یابد. به طوریکه در محصولات خاصی که نیاز به عطر و مزه بالا دارند تا 50% پنیر مصرفی در آنها می تواند در برخی موارد با EMC جایگزین شود (Freund, ۱۹۹۵ و Buhler, ۱۹۹۶).

از لحاظ طبقه بندی غذایی EMC ها در گروه طعم دهنده های غذایی^۷ قرار دارند و GRAS هستند یعنی از لحاظ سلامتی مصرف آنها هیچ محدودیتی ندارد (Buhler, ۱۹۹۶).

۳-۵-۴- میکروارگانیسم ها و آنزیمهای قابل استفاده در تولید EMC

همانطور که گفته شد EMC به پنیری اطلاق می شود که توسط آنزیم برای زیاد کردن عطر و مزه آن مورد رفتار قرار گیرد. آنزیم هایی که به کار می روند در گروه پروتئازها، پپتیدازها، لیپازها و استرازها قرار دارند. پروتئازها و پپتیدازها از منابع حیوانی، گیاهی و میکروبی و استرازها و لیپازها از منابع حیوانی و میکروبی قابل دستیابی هستند که استفاده از آنزیم های میکروبی هم از لحاظ اقتصادی و هم کیفیت نهایی محصول مطلوب تر است. میکروارگانیسم ها و روش های بسیار متنوعی برای تولید EMC موجود است. برخی از این میکروارگانیسمها عبارتند از: *آسپرژیلوس اورایزا*^۸، *آسپرژیلوس نایجر*^۹، *باسیلوس سابتیلیس*^{۱۰}، *لاکتوکوکوس لاکتیس*^{۱۱}، *پنیسیلیوم روکوفورتی*^{۱۲} و

^۷ flavouring preparation

^۸ *aspergillus oryzae*

^۹ *aspergillus niger*

^{۱۰} *bacillus subtilis*

^{۱۱} *lactococcus lactis*

^{۱۲} *penicillium roqueforti*



موکور مهی^{۱۳}. از آنزیم های تولید شده توسط این میکروارگانیسم ها برای تولید EMC استفاده می شود (Kilcawley et al., ۱۹۹۸).

با مطالعه مقالات مختلف به این نتیجه رسیدیم که استفاده از آنزیمهای آسپرژیلوس اورایزا و آسپرژیلوس نایجر در تهیه EMC مطلوب است که در این تحقیق نیز از این دو میکروارگانیسم در تهیه EMC استفاده شد.

۳-۵-۵- پنیرهایی که عطر و طعم آنها توسط EMC تولید می شود

پنیرهایی که عطر و طعم آنها توسط تولید EMC بدست می آید شامل انواع پنیرهای خارجی است. این پنیرها عبارتند از: پنیرهای چدار^{۱۴}، موزارالا^{۱۵}، رومانو^{۱۶}، پروولون^{۱۷}، فتا^{۱۸}، پارمزان^{۱۹}، آبی^{۲۰}، گودا^{۲۱}، سوئیسی^{۲۲}، امنتال^{۲۳}، گرویر^{۲۴}، کلبی^{۲۵} و بریک^{۲۶} (Kilcawley et al., ۱۹۹۸). در این میان توجه به ساخت عطر و طعم پنیرهای ایرانی مسئله ای است که تاکنون به آن پرداخته نشده است و با توجه به مزایای تولید EMC هدف از این پژوهش تولید این محصول کلیدی توسط کاربرد آنزیم های بدست آمده از کپکهای *آ. نایجر* و *آ. اورایزا* از پنیر ایرانی ساخته شده به روش سنتی بود.

^{۱۳} mucor miehei

^{۱۴} cheddar

^{۱۵} mozzarella

^{۱۶} romano

^{۱۷} provolone

^{۱۸} feta

^{۱۹} parmesan

^{۲۰} blue

^{۲۱} gouda

^{۲۲} swiss

^{۲۳} emmental

^{۲۴} gruyere

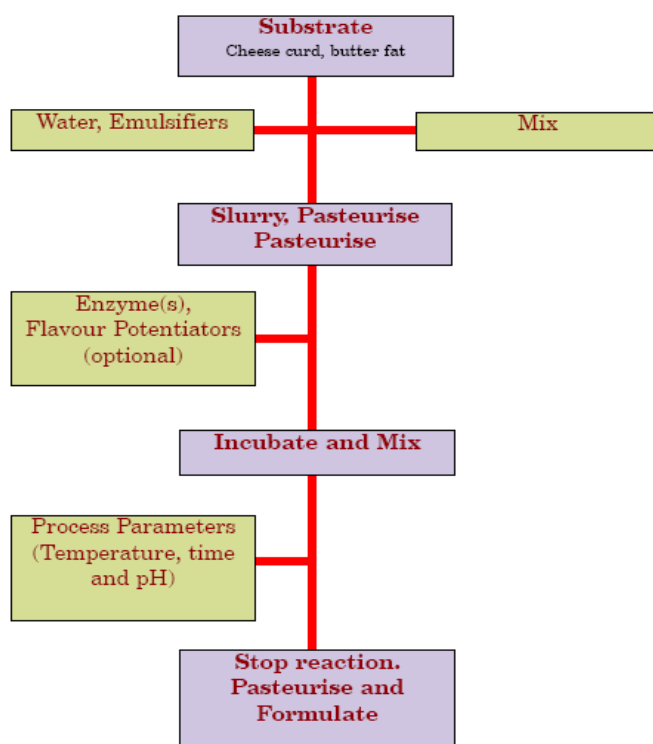
^{۲۵} colby

^{۲۶} brick



۳-۵-۶- روشهای ساخت EMC

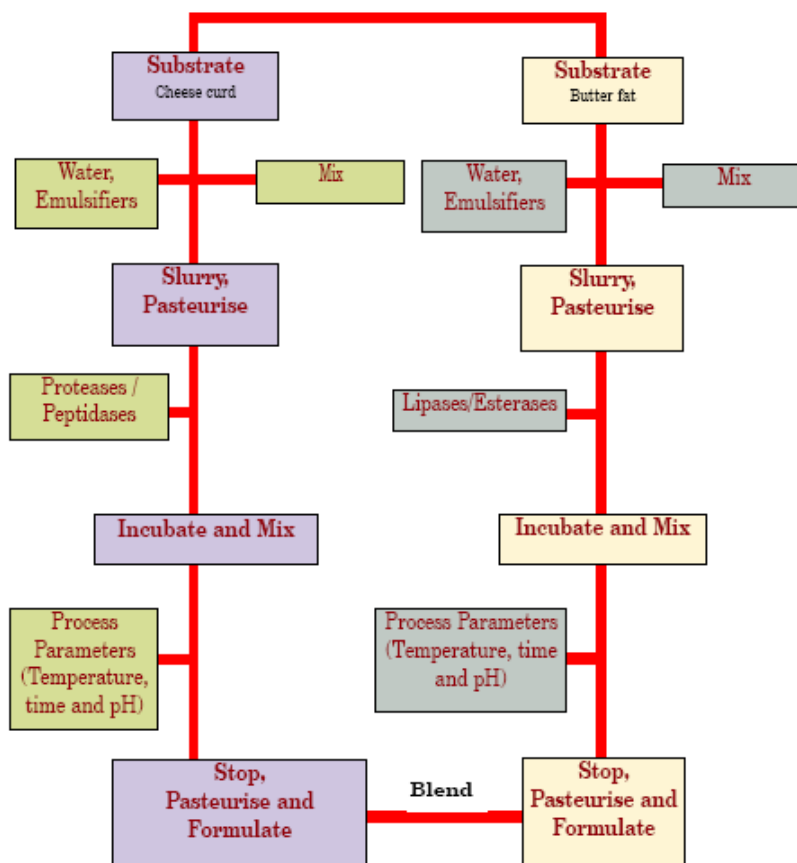
EMC ها به دو طریقه تولید می شوند: ۱- فرایند تک مرحله ای^{۲۷} که هیدرولیز چربی و پروتئین همزمان انجام می شود. در این فرایند مواد اولیه که شامل پنیر یا لخته پنیر، کره، آب، امولسیون کننده ها و مواد اختیاری دیگر همانند منو سدیم گلوتامات، پتاسیم سوربات، نمک و غیره با یکدیگر مخلوط و هموزن شده و سپس پاستوریزه می شود. بعد از آن آنزیمها به مخلوط اضافه شده تا فرایند تولید عطر و طعم تحت شرایط کنترل شده دمایی، زمان و pH صورت گیرد. پس از گذشت زمان لازم (کمتر از یک هفته) توسط فرایند پاستوریزاسیون واکنشها متوقف می شود. EMC تولید شده به صورت خمیر یا اسپری درای شده بسته بندی می شود. ۲- فرایند ساخت اجزاء^{۲۸} که عطر و طعم های مختلف بطور جداگانه تولید می شوند و سپس با یکدیگر مخلوط می شوند. در این روش آنزیم های پروتئاز و پپتیداز به طور جداگانه آنزیم های لیپاز و استراز نیز جداگانه به مواد اولیه اضافه می شوند و در نهایت دو نوع EMC تولید شده با یکدیگر مخلوط می شوند (شکل ۴) (Kilcawley et al., ۱۹۹۸). در این تحقیق فرایند تک مرحله ای استفاده شد.



شکل ۴-۳: فرایند تک مرحله ای برای تولید EMC (Kilcawley et al., ۱۹۹۸).

^{۲۷} one step

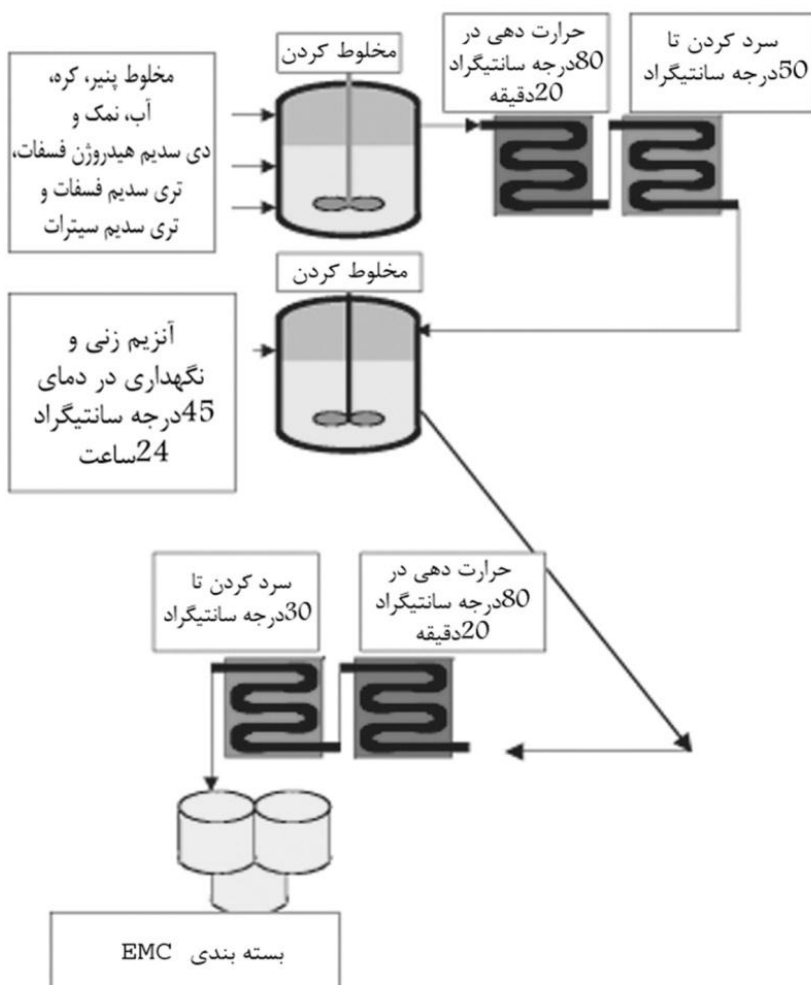
^{۲۸} component approach



شکل ۳-۵: فرایند ساخت اجزاء برای تولید EMC (Kilcawley et al., ۱۹۹۸).



مطالعات امکانسنجی طرح تولید پنیر با عطر و طعم بهبود یافته



شکل ۳-۶ طرح کلی تولید EMC (<http://www.biocatalysts.com>).



جدول ۱-۳ - آنزیمهای تجاری تولیدی توسط شرکت Biocatalysts برای تولید EMC

(www.biocatalysts.com)

PRODUCT	ACTIVITY (U/g)	RECOMMENDED DOSE RATE (%w/w on cheese)	USE
Lipomod™ 29P	15,000 Esterase	0.1-0.4	Mixed esterase, lipase, protease product for EMC production
Lipomod™ 34P	15,000 Esterase (65,000 Esterase, approx)	0.01-0.1	Base microbial lipase for use in combination with other Lipomod™ enzymes
Lipomod™ 166P	5,220 Esterase	0.05-0.15	Microbial, non GM version of Lipomod™ 691P
Lipomod™ 187P	11,000 Esterase	0.05-0.15	Microbial lipase for cheddar-type EMC
Lipomod™ 224P ^{nk}	21,000 Esterase	0.1-0.3	Lipase for cheddar-type EMC
Lipomod™ 299P ^{nk}	2,000 Esterase	0.1-0.3	Cost effective product for cheddar-type EMC
Lipomod™ 309P ^{nk}	2,000 Esterase	0.1-0.3	Cost effective mixed enzyme product for typical cheddar-type EMC
Lipomod™ 338P	4,500 Esterase	0.1-0.5	Microbial product suitable for production of low level blue flavour notes
Lipomod™ 691P	5,000 Esterase	0.05-0.15	Microbial product suitable for production of low level blue flavour notes.
Peptidase 436P	500 Amino Peptidase (50 carboxy peptidase 250 protease, approx)	0.05-0.1	High performance microbial peptidase used to control bitterness in EMC production
Promod™ 215P	120 Endo proteinase (100 Amino peptidase 20 Carboxy peptidase, approx)	0.05-0.1	Microbial endo-protease for EMC with protein notes without bitterness
Flavourpro 192P	350 Amino peptidase (250 Carboxy peptidase, approx)	0.05-0.1	High performance microbial peptidase used to control bitterness in EMC production

۳-۶: مواد و روش ها



۳-۶-۱ تولید پنیر

همانگونه که گفته شد برای تولید EMC معمولاً از پنیر و یا از لخته آن استفاده می شود. در این تحقیق جهت تهیه EMC از پنیر سنتی ایرانی استفاده شد. مقدار شیر مورد استفاده برای تهیه پنیر ۴۰ لیتر بود. ابتدا شیر توسط دستگاه پاستوریزاتور (مدل Alfa-Laval ساخت دانمارک) پاستوریزه شد (دمای 72°C - 70°C به مدت ۲۰-۱۵ ثانیه). سپس تا رسیدن به 45°C برای فعال شدن باکتریهای موجود در استارتر حرارت دهی صورت گرفت. برای تهیه پنیر سنتی ایرانی از ماست به میزان ۱ درصد (۴۰۰ گرم) به عنوان استارتر استفاده شد. سپس بهم زده و در همین دما به مدت ۳۰ دقیقه برای فعال شدن باکتری ها نگهداری شد. دمای شیر را به $37-40^{\circ}\text{C}$ که دمای مناسب آنزیم زنی است رسانده شد.

میزان مناسب رنت (Microbial Meito Rennet, MEITO SANGYO Co.LTP, Product of Japan) ۱ گرم به ۱۰۰ کیلوگرم پنیر است. پس از اضافه کردن مایه پنیر و هم زدن شیر به حالت سکون کامل به مدت ۴۵ دقیقه قرار داده شد تا لخته تشکیل شود. سپس لخته ها را به اندازه حبه های ۱۵-۳ میلیمتر برش داده تا آب پنیر به خوبی خارج شود. همزدن پس از برش (همزدن اولیه) لخته ها با ملایمت زیاد انجام شد چون لخته ها به عملیات مکانیکی بسیار حساس هستند. همزدن به این علت انجام می شود که از ته نشینی و کلوخه ای شدن جلوگیری به عمل آید. سپس تخلیه اولیه آب پنیر با بیشترین ظرفیت صورت گرفت. پس از آن لخته ها درون یک پارچه مشبک بخار داده شده قرار داده شد و تحت پرس به مدت ۳ روز قرار داده شد. مقدار پنیر تولیدی ۴۴۰۰ گرم بود. سپس به منظور جلوگیری از ایجاد طعم تلخ نمک به میزان $3/5$ درصد توسط اکسترودر به پنیر اضافه شده و مخلوط شد. میزان نمک اضافه شده ۱۴۲ گرم بود. پس از اضافه نمودن نمک پنیر در ظروف دردار قرار داده شد و در سردخانه در دمای 2°C قرار داده شد (فرهنگدی ۱۳۷۷).



شکل ۷-۳: پنیر سنتی ایرانی

۴-۶-۲ تولید آنزیم

کپکهای مورد استفاده برای تولید آنزیم *آ. اورایزا* (PTCC No.: ۵۱۶۴) و *آ. نایجر* (PTCC No.: ۵۲۹۸) بودند که از مرکز پژوهشهای علمی - صنعتی ایران تهیه شدند. به منظور فعال سازی میکروارگانیسم های لیوفیلیزه شده از Nutrient Broth استفاده شد. پس از دو روز قرار دادن در دمای 30°C و فعال سازی اولیه، کشت بر روی پلیت های محیط کشت YGC به مدت ۳ روز در دمای 30°C انجام شد (شکل ۲-۲).



Aspergillus niger



Aspergillus oryzae

شکل ۸-۳: کپکهای *آ. اورایزا* و *آ. نایجر* کشت شده بر روی محیط کشت YGC.



سپس سوسپانسیونی از اسپوره‌های تولید شده در تیوب‌های حاوی سیلین با غلظت ۰/۹ درصد استریل شده تهیه شد. برای شمارش تعداد اسپوره‌های موجود در سوسپانسیون تهیه شده از تکنیک شمارش میکروبی توسط لوی چمبر^{۲۹} استفاده شد.

تعداد اسپور در سوسپانسیون آ. نایجر $10^8 \times 2$ عدد و در سوسپانسیون آ. اورایزا $10^8 \times 1/17$ عدد بود. برای تولید آنزیم از محیط کشت جامد^{۳۰} (SSF) که عبارت بود از سبوس گندم (۱۰ گرم) در فلاسک‌های ارلن مایر ۲۵۰ ml استفاده شد (شکل ۲-۳). تمامی فلاسک‌ها در دمای $121/5^\circ\text{C}$ به مدت ۲۰ دقیقه اتوکلاو شدند (Sandhya et al. ۲۰۰۵).



شکل ۳-۹: فلاسک‌های حاوی سبوس گندم.

^{۲۹} Levy Chamber

^{۳۰} solid-state fermentation



۳-۶-۳ بهینه سازی شرایط تولید آنزیم

برای بهینه سازی شرایط، تولید آنزیم در سه رطوبت نسبی ۷۰، ۸۵ و ۱۰۰٪ و مدت زمان کشت ۳، ۴، ۵ و ۶ روز صورت گرفت. ۱ ml از سوسپانسیون تهیه شده به فلاسکهای استریل تهیه شده اضافه شد و درون انکوباتور با دمای 30°C قرار داده شد (شکل ۲-۴). پس از رشد میکروارگانیسم ها در مدت زمان های مورد نظر و تولید آنزیم به هرکدام از فلاسکهای حاوی کیک آب مقطر استریل (۱:۵W/W) اضافه شد و به مدت ۴۵ دقیقه در شیکر دورانی^{۳۱} قرار داده سپس عصاره آنزیمی استخراج شده را با کاغذ صافی واتمن^{۳۲} شماره ۴۲ صاف کرده و در دمای 2°C برای اندازه گیری فعالیت لیپازی نمونه ها قرار داده شد (Sandhya et al. ۲۰۰۵).



شکل ۳-۱۰- فلاسکهای حاوی کیک آ. نایجر (سمت راست) و آ. اورایزا (سمت چپ).

^{۳۱} -rotary shaker

^{۳۲} -whatman filter paper



۳-۶-۴ اندازه گیری فعالیت لیپولیتیک

فعالیت لیپولیتیک آنزیم های استخراج شده توسط تیتراسیون قلیایی با استفاده از روغن زیتون اندازه گیری شد. $3/5$ ml از بافر فسفات ($0/1$ مولار و 7 pH) با $2/5$ ml روغن زیتون و 2 ml از آنزیمهای استخراج شده مخلوط کرده و در دمای 37°C به مدت 30 دقیقه قرار داده شد. سپس با اضافه کردن 10 ml مخلوط استون با اتانول واکنش را متوقف کرده و میزان اسیدهای چرب آزاد شده در مدت زمان انکوباسیون توسط تیتراسیون با $0/05$ KOH نرمال در حضور فنل فتالین در اتانول اندازه گیری شد. نمونه Blank که فاقد آنزیم بود در همین شرایط تیتراسیون شد. یک واحد فعالیت آنزیمی به صورت تعداد میکرومول های اسیدهای چرب آزاد شده در هر میلی لیتر، در هر دقیقه تحت شرایط آزمایش تعریف شد (Saxena, 2003).

۳-۶-۵ اندازه گیری فعالیت پروتئولیتیک

فعالیت پروتئولیتیک فقط در مورد یک نمونه آنزیمی (با شرایط یکسان) از هر کپک اندازه گیری شد. ابتدا بافر فسفات سدیم با $6/5$ pH و حاوی $2/5$ mg کازئین در هر ml تهیه شد. 3 ml از بافر تهیه شده با 1 ml آنزیم استخراج شده مخلوط کرده و در انکوباتور 37°C به مدت 30 دقیقه قرار داده شد. به منظور متوقف کردن واکنش های آنزیمی مقدار 8 ml از محلول تری کلرو استیک اسید 10% استفاده شد. پس از گذشت 1 ساعت مخلوط حاصله سانتریفوژ شد ($6000 \times g$, 10 min). مقدار جذب محلول رویی توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر و در طول موج 280 نانومتر اندازه گیری شد. نمونه های Blank حاوی آنزیم حرارت دیده تهیه شد (Ahamed, 2005 و O'Donnell, 2001).

۳-۶-۷ تهیه فرمولاسیون EMC

برای تهیه فرمولاسیون EMC یک مخلوط حاوی 65 درصد پنیر، 30 درصد آب مقطر، $3/5$ درصد نمک، $1/26$ درصد Tri-sodium-phosphate، $0/5$ درصد Tri-sodium-citrate و $0/2$ درصد Potassium sorbate تهیه نموده و توسط هموژنایزر مدل استفان هموژن شد (Stephan Machinery UK) (شکل ۲-۵). از ظروف شیشه ای دردار به منظور تولید EMC استفاده شد. شیشه ها را ابتدا استریل نموده و سپس در هر کدام از ظروف 125 گرم از مخلوط هموژن تولید شده اضافه کرده و سپس ظروف در دمای 82°C به مدت 30 دقیقه پاستوریزه شدند (Kilcawley et al., 2006).



شکل ۱۱-۳: هموژن کردن مخلوط اولیه EMC توسط هموژنایزر استفان

۳-۶-۸ آنزیم زنی و تهیه EMC

مقدار ۸ ml از عصاره آنزیمی *آ. اورایزا* و مقدار ۱۶ ml از عصاره آنزیمی *آ. نایجر* به هر ظرف اضافه شد. آنزیم های اضافه شده را به خوبی مخلوط نموده و ظروف در دمای 37°C انکوبه شدند (شکل ۲-۶). پس از زمانهای مورد نظر به منظور غیر فعال نمودن آنزیمها حرارت دهی در دمای 85°C به مدت ۳۰ دقیقه صورت گرفت و سپس EMC تولیدی در دمای یخچال نگهداری شد. به منظور بررسی اثر زمانهای مختلف انکوباسیون EMC ، غیر فعال سازی آنزیمها پس از گذشت ۲، ۳، ۷ و ۱۰ روز صورت گرفت.



شکل ۱۲-۳: ظروف حاوی EMC تولیدی.

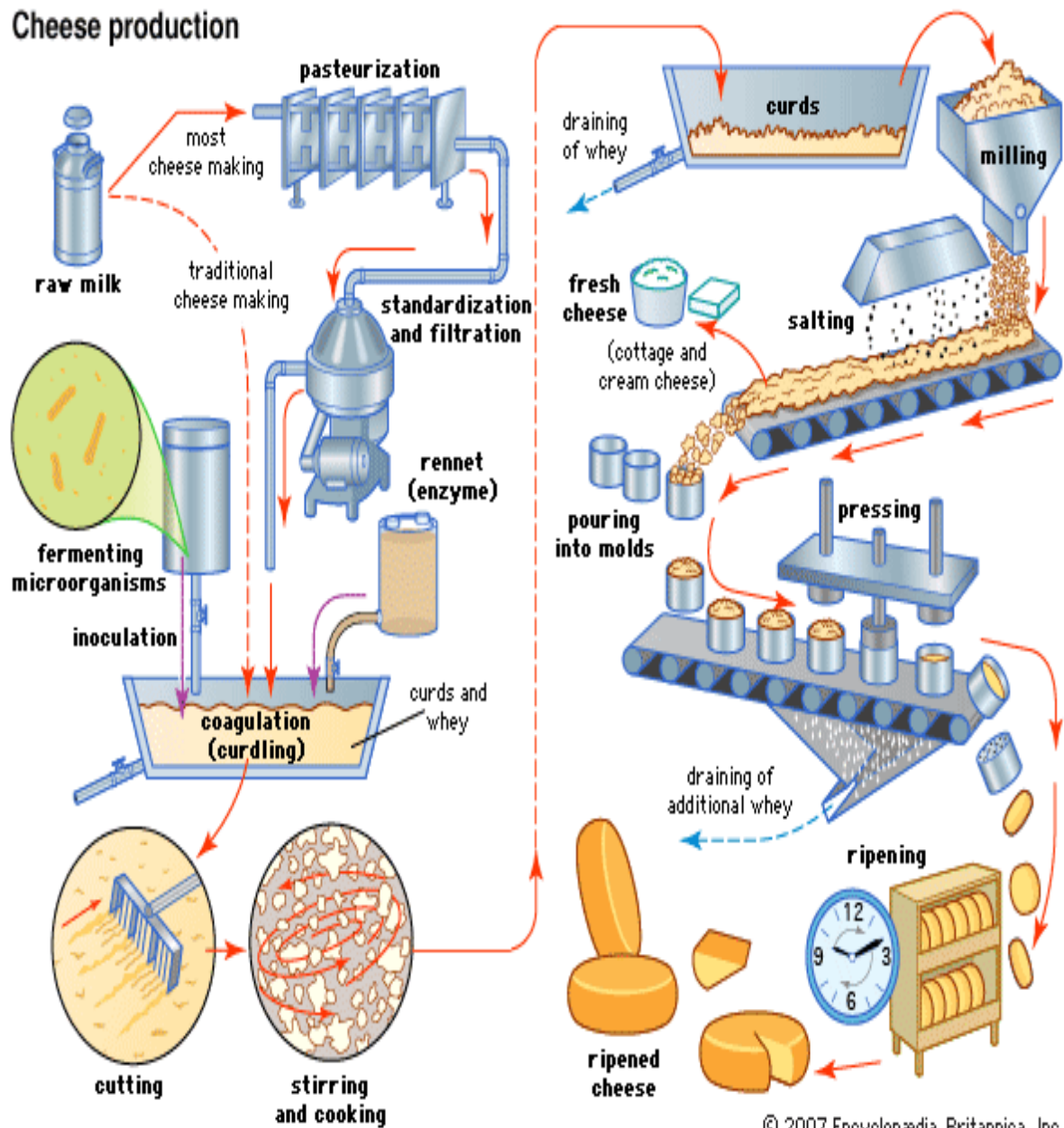
۳-۶-۹ آزمایشهای شیمیایی

آزمایشهای شیمیایی شامل اندازه گیری درصد رطوبت، خاکستر، چربی و پروتئین کل پنیر تولیدی و EMC (مخلوط اولیه) صورت گرفت. تغییرات pH و میزان پروتئین محلول در آب^{۳۳} (WSP) EMC های تولیدی بررسی شد. برای بررسی تغییرات میزان WSP نسبت به زمانهای مختلف انکوباسیون، نمونه ها سانتریفیوژ ($5000 \times g$ ، ۳۰ دقیقه) شدند که در نتیجه چربی و پروتئینهای نامحلول جداسازی شدند و مقدار WSP عصاره های بدست آمده به روش میکروکلدال اندازه گیری گردید. کلیه آزمایشات به صورت سه گانه انجام شد و آنالیز آماری نتایج توسط برنامه SPSS ۱۶ انجام گردید. تغییرات عطر و طعم EMC های تولیدی نیز نسبت به یکدیگر و پنیر اولیه بررسی شد. برای مقایسه اثر رطوبت های نسبی و زمانهای مختلف کشت با یکدیگر و همچنین اثر متقابل رطوبت های نسبی و زمانهای مختلف کشت از نرم افزار ۱۴ MINITAB استفاده گردید.

^{۳۳}-water soluble protein



Cheese production



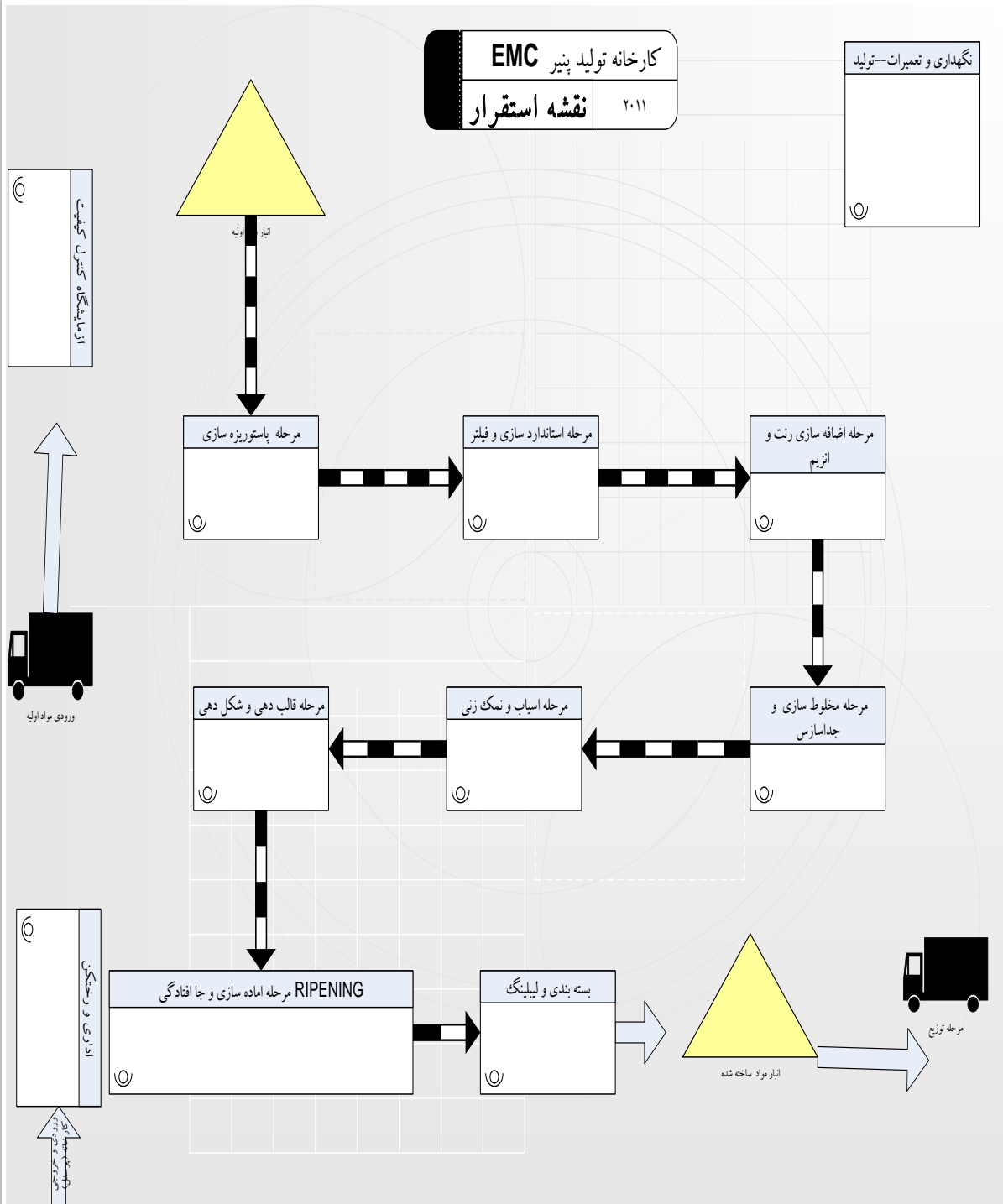
© 2007 Encyclopædia Britannica, Inc.

شکل ۱۳-۳ دیگرام مصور جریان مواد

برای دسترسی به نتایج آزمایشات به مجری طرح مراجعه گردد.



۳-۷- نقشه استقرار کارخانه تولید پنیر EMC



شکل ۳-۱۴ فرایند استقرار و جریان مواد



جدول ۱-۴: مهارتهای مورد نیاز به شرح زیر است:

ردیف	پست	تخصص مورد نیاز	تعداد
۱	مدیر کارخانه	مهندس صنایع غذایی	۱
۲	مدیر مالی	میکروبیولوژی	۱
۳	مدیر تولید	لیسانس حسابداری	۱
۴	مدیر فنی	مهندسی صنایع غذایی	۱
۵	مسئول آزمایشگاه و کنترل کیفی	لیسانس مکانیک	۱
۶	پرسنلی	لیسانس شیمی	۱
۷	مسئول واحد تعمیرات	لیسانس مدیریت	۲
۸	مسئول واحد تاسیسات	فوق دیپلم برق یا مکانیک	۲
۹	تدارکات	فوق دیپلم برق یا مکانیک	۱
۱۰	کارگر ماهر	دیپلم فنی	۹
۱۱	کارگر معمولی	دیپلم	۱۰
۱۲	نگهبان	-	۴
		-	



جدول ۲-۴: هزینه های سرمایه گذاری زمین

شرح	مقدار	واحد	قیمت واحد
خرید زمین	۱۰۰۰۰۰	متر مربع	۸۰۰۰۰۰
هزینه های قانونی	۵۰۰۰	متر مربع	۵۰۰۰۰۰۰
دیگر هزینه ها	۵۰۰۰	متر مربع	۲۰۰۰۰۰۰
هزینه ساختمان	۵۰۰۰ سوله	متر مربع	۵۰۰۰۰۰۰۰
هزینه آماده سازی زمین	۱۰۰۰۰	متر مربع	۱۰۰۰۰۰
جمع هزینه های سرمایه گذاری و آماده سازی زمین			۱۳۰۰۰



جدول ۳-۴: فهرست مواد اولیه، ملزومات و تاسیسات

شرح	مقدار (تعداد) مورد نیاز در ظرفیت مبنا
شیر	۱۰۰۰۰۰۰ LIT در سال
افزودنی	۱۰۰۰ KG
نمک	۳۰۰ تن
برق	۱۵۰ کیلو وات ساعت
آب	۱۰۰ متر مکعب روز
سوخت	۲۰۰۰ lit



جدول ۴-۴: لیست ماشین آلات

ردیف	تجهیز مورد نیاز	تعداد	هزینه میلیون ریال
۱	باسکول	۲ دستگاه	۵۰۰
۲	نوار نقاله	۳ دستگاه	۴۵۰
۳	بالابر	۱ دستگاه	۱۰۰
۴	دستگاه پاستوریزاسیون	۱ دستگاه	۳۶۰
۵	مونوپمپ	۴ دستگاه	۱۲۰
۶	دستگاه فیلتراسیون. استاندارداسیون	۱ عدد	۴۵۰
۷	دستگاه پکینگ	۲ عدد	۵۰۰
۸	لیبلینگ	۲ عدد	۲۰۰
۹	مخزن نگهداری	۱۰ عدد	۳۰۰
۱۰	پمپ وکیوم	۳ عدد	۹۰
۱۱	فرمانتور	۱ عدد	۵۰۰
۱۲	دستگاه دراینگ و WHEY	۱	۳۰۰
۱۳	دستگاه آسیاب	۱	۳۹۰
۱۴	دستگاه پرس	۱	۵۰۰
۱۵	دستگاه لیبلینگ و پکینگ	۱	۶۰۰
۱۶	پالت نگهداری	۲۰	۴۰۰
	مجموع		۶۳۵۰



جدول ۴-۵ تجهیزات عمومی طرح

ردیف.	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	پالت	۱۰۰
۲	دستگاه pH متر مدل ۳۵۱۰ (شرکت Jeenway انگلیس)، دستگاه کنداکتومتر مدل ۴۵۱۰ (شرکت Jeenway انگلیس)، دستگاه اسپکتروفوتومتر مدل ۶۳۰۰ (شرکت Jeenway انگلیس)، دستگاه میکروکلرال اتوماتیک مدل (شرکت Kjelteck، آمریکا)، شیکر ارلن بالن مدل ۲۰۰۵ (شرکت بهداد، ایران)، ترازو با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم مدل BL۱۵۰S (شرکت Sartorius، آمریکا)، ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم مدل EK۳۰۰i (شرکت A&D، ژاپن)، آون تحت خلا مدل ۲۸۱ (شرکت Fisher، آمریکا)، دستگاه الکتروفورز مدل (شرکت، ایران)، اتوکلاو مدل F-۲۰۰۰ (شرکت ریحان طب، ایران)، آون مدل ۲۸۲۲۰ (شرکت Electro Helius، سوئد)، شیکر لوله آزمایش مدل ۵۸ (شرکت Fisher، آمریکا)، قهوه خرد کن مدل (شرکت براون، سوئد)، دستگاه جذب اتمی مدل ۵۵۰۰ (شرکت Perkin Elmer، آمریکا)، رفراکتور مدل ۹۱۰۰ (شرکت Abbe، فنلاند)، آسیاب برقی مدل ۴۲۷۵۲۱۸ (شرکت Thomas، آمریکا)، همزن مغناطیسی مدل / (شرکت بهداد ایران)، میکروسکوپ مدل (شرکت CHS Olympus، ژاپن)، کوره مدل ۱۱۰۰ (شرکت گداز، ایران)	۵۰۰
۳	ملزومات	۴۰۰
	جمع کل	۱۱۰۰



جدول ۴-۶ تاسیسات مکانیکی و برقی

ردیف	شرح	تعداد	هزینه کل (میلیون - ریال)
۱	نوار نقاله	۳ دستگاه	۴۵۰
۲	میکسر	۲ دستگاه	۶۰۰
۳	شیرآلات	۱ سری	۱۴۵
۴	تابلو برق	۵ دستگاه	۵۰۰
۵	پمپ آب	۴ دستگاه	۹۰
۶	سختی گیر	۲ دستگاه	۵۸
۷	لیبلینگ	۱ دستگاه	۱۲۰
۸	مخزن ذخیره سوخت و پمپ و تجهیزات مربوطه	۱ دستگاه	۲۰
۹	مخلوط کن وفیلتر	۲ دستگاه	۵۰
۱۰	کمپرسور	۱ دستگاه	۴۰
۱۱	لوله و اتصالات	میزان لازم	۲۰۰
۱۲	سیستم آتش نشانی	۱ سری	۲۱۰
۱۳	تابلو تاسیسات	۱ دستگاه	۱۰۰
۱۴	پمپ و کیوم	۱ دستگاه	۵۰
جمع			۲۶۳۳



جدول ۴-۷ وسایل نقلیه مورد نیاز

ردیف	شرح	تعداد	هزینه کل (ریال)
۱	تانکر	۵ دستگاه	۵۰۰
۲	لیفتراک	۲ دستگاه	۵۰۰
۳	تریلر	۲ دستگاه	۶۰۰
۴	سواری	۲ دستگاه	۲۵۰
	جمع		۱۸۵۰

جدول ۴-۸: لوازم کارگاهی و اداری

ردیف	شرح	هزینه کل (م ریال)
۱	لوازم اداری دفتری	۵۰
۲	ابزار آلات کارگاه	۶۰
	جمع	۱۱۰



جدول ۹-۴: هزینه های عملیاتی

ردیف	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	بازاریابی / فروش و توزیع (سالانه)	۴۰۰
۲	اداری	۱۰۰
	جمع	۵۰۰

جدول ۱۰-۴: هزینه های قبل از بهره برداری

ردیف	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	هزینه مربوط به اخذ مجوز تاسیس شرکت	۱
۲	هزینه های مربوط به نقشه کشی و مطالعه و مشاوره	۱۵۰
۳	هزینه های متفرقه	۲۰۰
۴	هزینه های انشعاب برق	۳۸۵
۵	هزینه های انشعاب آب	۸۰
	جمع کل	۸۱۶



جدول ۱۱-۴ هزینه های ثابت سرمایه گذاری در طرح

ردیف	شرح هزینه های سرمایه گذاری	هزینه کل (ریال)
۱	زمین و محوطه سازی	۸۰۰۰
۲	ساختمان	۵۰۰۰
۳	ماشین آلات ، نصب ، راه اندازی و آموزش پرسنل	۶۳۵۰
۴	نجهیزات عمومی	۱۱۰۰
۵	تاسیسات الکتریکی و مکانیکی	۲۶۳۳
۶	وسایل نقلیه	۱۸۵۰
۷	لوازم کارگاهی واداری	۱۱۰
	جمع کل :	۲۵۰۴۳

جدول ۱۲-۴ سرمایه در گردش

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	هزینه مواد اولیه برای ۶ ماه	۱۱۲۰۰
۲	مواد بسته بندی برای ۳ ماه	۳۰۰
۳	هزینه حقوق و بیمه کارکنان برای ۳ ماه	۹۸۹۹۸۹
۴	هزینه سوخت و مصارف دیگر برای ۳ ماه	۲۰۰
	جمع کل :	۱۲۶۸۹



جدول ۱۳-۴ کل هزینه‌های سرمایه گذاری

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	هزینه‌های ثابت سرمایه گذاری	۲۵۰۴۳
۲	هزینه‌های سرمایه در گردش	۱۲۶۸۹
۳	هزینه‌های قبل از بهره برداری	۸۱۶
	جمع کل :	۳۸۵۴۸

هزینه های تولید

هزینه های تولید مشتمل بر مواد اولیه و بسته بندی ، حقوق ، دستمزد ، سوخت ، تعمیر و نگهداری و استهلاک می باشد و به شرح ذیل برآورد می گردد :

جدول ۱۴-۴ هزینه های مواد اولیه و جهت ۳۰۰ روز کاری

ردیف	شرح مواد اولیه	مقدار	قیمت (ریال) kg	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	شیر	lit۴۰۰۰۰۰۰	۵۶۰۰	۲۲۴۰۰
۲	نمک	۴۰ تن	۲۰۰۰	۱۰۰
۳	افزودنی	۵ تن		۲۵۰
	جمع			۲۲۷۵۰



جدول ۱۵-۴ هزینه حقوق و دستمزد

پرسنل مورد نیاز و هزینه های مربوطه به شرح ذیل است :

ردیف	شرح	تعداد (نفر در روز)	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق سالیانه (۱۸ ماه) (ریال)
۱	مدیر کارخانه	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۳۲۰
۲	مدیر مالی	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۴۴
۳	مدیر تولید	۱	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۸۰
۴	مدیر فنی	۱	۶/۵۰۰/۰۰۰	۸۲
۵	مسئول آزمایشگاه و کنترل کیفی	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۴۴
۶	مدیر پرسنلی	۱	۶/۵۰۰/۰۰۰	۱۱۷
۷	مسئول واحد تعمیرات	۲	۷/۰۰۰/۰۰۰	۲۵۲
۸	مسئول واحد تاسیسات	۲	۷/۵۰۰/۰۰۰	۱۳۵
۹	تدارکات	۱	۵/۹۰۰/۰۰۰	۱۰۷
۱۰	کارگر ماهر	۹	۷/۵۰۰/۰۰۰	۱۲۱۵
۱۱	کارگر معمولی	۱۰	۵/۰۰۰/۰۰۰	۹۰۰
۱۲	نگهبان	۴	۵/۰۰۰/۰۰۰	۳۶۰
جمع حقوق و دستمزد				۳۹۵۶

× حقوق سالیانه ۱۸ ماه محاسبه می گردد:

(۱۲ ماه حقوق، یک ماه مرخصی، ۱.۶ ماه پاداش، ۳ ماه کارانه و ۲۰ درصد بیمه سهم کارفرما)



جدول ۱۶-۴ هزینه های انرژی

ردیف	شرح	مقدار مصرفی	هزینه کل (ریال)
۱	متوسط مصرف برق	۵۰ کیلو وات ساعت (متوسط تعرفه در سال ۱۳۹۰ توانیر)	۱۰۰
۲	آب مصرفی	۰/۵ متر مکعب در ساعت (متوسط تعرفه در سال ۱۳۹۰ ابفا)	۱۵۰
جمع کل : ۳۰۰ روز کاری			۲۵۰

جدول ۱۷-۴ هزینه های تعمیر و نگهداری

هزینه تعمیر و نگهداری دارائیهای ثابت به شرح جدول زیر پیش بینی می گردد:

ردیف	شرح	هزینه کل (میلیون-ریال)
۱	ساختمان و محوطه سازی ۱٪	۱۳۰
۲	ماشین آلات و تجهیزات ۱٪	۶۳
۳	تاسیسات ۲٪	۵۰
۴	تجهیزات عمومی ۲٪	۲۲
۵	وسایل نقلیه ۲٪	۳۶
مجموع		۳۰۱



جدول ۱۸-۴ هزینه استهلاک

هزینه استهلاک دارائیهای ثابت بشرح جدول زیر برآورد می گردد :

ردیف	شرح	قیمت تمام شده (ریال)	درصد نرخ	هزینه استهلاک (ریال)
۱	ساختمان و محوطه سازی	۱۳۰۰۰	۸.۵	۱۱۰۵
۲	ماشین آلات و تجهیزات	۶۳۵۰	۱۰	۶۳۵
۳	تاسیسات	۲۶۳۳	۱۵	۳۹۵
۴	تجهیزات عمومی	۱۱۰۰	۲۰	۲۲۰
۵	وسایل نقلیه	۱۸۵۰	۳۵	۶۴۷
۶	لوازم اداری ، کارگاهی	۱۱۰	۲۱	۲۳.۱
	جمع			۳۰۲۵.۱



هزینه های تولید

هزینه های تولید مشتمل بر مواد اولیه و بسته بندی ، حقوق ، دستمزد ، سوخت ، تعمیر و نگهداری و استهلاک می باشد . هزینه تولید این طرح معادل ۳۰۲۸۲,۱ ریال در سال می باشد.

محاسبه قیمت تمام شده محصول:

۶۱,۶۰۰ میلیون ریال

ظرفیت تولید ۵۰۰ تن در سال



جدول شاخص های مالی پروژه

قیمت هر تن شیر ۵,۶۰۰,۰۰۰ ریال در نظر گرفته شده است. (تضمینی) جهاد کشاورزی

ردیف	شاخص	مقدار
۱	برآورد قیمت تمام شده هر تن	۶۱.۶۰۰ میلیون - ریال
۲	برآورد قیمت فروش هر تن در بازار بین الملل (با احتساب هزینه حمل و نقل و دلار ۱۰۰۰۰۰ ریال)	متوسط حدود ۹۰ میلیون ریال
۳	برآورد حاشیه سود کل سالیانه	۱۴۲۰۰
۴	برآورد سود خالص ۱ تن	۲۴.۸ میلیون ریال
۵	هزینه متغیر	۲۷۲۵۶
۶	برآورد ظرفیت اسمی طرح	۵۰۰ تن
۷	برآورد نقطه سر به سر	٪۱۵
۸	برآورد تولید در نقطه سر به سر	۱۰۷۷ تن
۹	دوره بازگشت سرمایه	۲.۵ سال



منابع :

۱- حسینی، زیبا (۱۳۷۵). روش های متداول در تجزیه مواد غذایی. چاپ دوم. شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز.

۲- Brillantes, S., S. Psknoi and A. Totakien. (۲۰۰۲). "Histamine formation in fish sauce production". *Journal of Food Science*. Vol. ۶۷, PP. ۲۰۹۰-۲۰۹۴.

۳- Dissaraphong, S., Benjakul, S., Visessang, W. and H. Kishimura. (۲۰۰۶). "The influence of storage conditions of tuna viscera before fermentation on the chemical, physical and microbiological changes in fish sauce during fermentation". *Bioresource Technology*. Vol. ۹۷, PP. ۲۰۳۲-۲۰۴۰.

۴- *Food Standards of Australia Newzealand*. (۲۰۰۶). NO: ۱۰- A ۱۰۲۴۶.

۵- Klomkiao, S., S. Benjakul., W. Visessanguan., H. Kishimura and B. K. Simpson. (۲۰۰۶). "Effect of addition of spleen of Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) on the liquefaction and characteristics of fish sauce made from sardine (*Sardinella gibbosa*)". *Food Chemistry*. Vol. ۹۸, PP. ۴۴۰-۴۵۲.

۶- Gildberg, A. (۲۰۰۱). "Utilization of male cod capelin and Atlantic intestines for fish sauce production- evaluation of fermentation conditions". *Bioresource Technology*. Vol. ۷۶, PP. ۱۱۹-۱۲۳.

۷- Lopetcharat, K and J. W. Park. (۲۰۰۲). "Characteristic of fish sauce made from Pacific whiting and surimi by products during fermentation stage". *Journal of Food Science*. Vol. ۶۷, PP. ۵۱۱-۵۱۶.

۸- Iver, R. C., R. I. Brooks and G. A. Reineccius. (۱۹۸۲). "Flavor of Mc fermented fish sauce". *Journal of Agriculture Food Chemistry*. Vol. ۳۰, PP. ۱۰۱۷-۱۰۲۰.

۹- Norlita, S. G., T. Kurata and N. Arakawa. (۱۹۹۰). "Overall quality and sensory acceptance of a lysine-fortified fish sauce". *Journal of Food Science*. Vol. ۵۵, PP. ۹۸۳-۹۸۸.



- ۱۰- Park, J., Fukumoto. Y., Fujita, E., Tanaka T., Washio T., Otsuka S., Shimizu T., Watanabe K. and H. Abe. (۲۰۰۱). "Chemical composition of fish sauces produced in southeast and east asian countries". *Journal of Food Compostion and Analysis*. Vol. ۱۴, PP. ۱۱۳-۱۲۵.
- ۹- Park, J. (۲۰۰۵). "*Surimi & surimi sea food*". New York. Taylor & Francis Group. second Edition.
- ۱۱- Pongpaew ,P., S. Saowakontha., R. Tungtrongchitr ., U. Mahaweerawat and F. P. Schlep. (۲۰۰۲). Properties of protease responsible for degradation of muscle protein during anchovy sauce fermentation .*Nutrition Research*. Vol. ۲۲, PP. ۱۳۷-۱۴۴.
- ۱۲- Saisithi, P., B. O. Kasemasarn., J. Liston and A. M. Dollar. (۱۹۶۶). " Microbiology and chemistry of fermented fish". *Journal of Food Science*. Vol. ۳۱, PP. ۱۰۵-۱۱۰.
- ۱۳- Shih, I. L., L. G. Chen., T. S. Yu., W. T. Chang and S. L. Wang. (۲۰۰۳). "Microbial reclamation of fish processing wastes for the production of fish sauce". *Enzyme and Microbial Technology*. Vol. ۳۳, PP. ۱۵۴-۱۶۲.
- ۱۴-The *e national standard of people's republic of china*
۱۹۸۸.G/sps/N/CHN/۵۵۲/۱۳/۰۴
- ۱۵-Tsiae Y., C. Lin., L. Chien., T. M. Lee., Ch. L. Wei and D .F. Hwang (۲۰۰۶). "Histamine contents of fermented fish products in Taiwan and isolation of ۶۷۰.-histamine-forming bacteria". *Food Chemistry*. Vol. ۹۸, PP. ۶۶۴
- ۱۶- Tungkawacharat, S., Park, J. W., and Choi, Y. J. (۲۰۰۳). "Biochemical properties and consumer acceptance of Pacific whiting fish sauce". *Journal of Food Science*. Vol. ۶۸, PP. ۸۵۵-۸۶۰.
- ۱۷-Thuy, P. V., J. Berger., Y. Nakanishi., N. C. Khan., S. Lynch and P. Dixon. (۲۰۰۵). "The use of Na Fe EDTA- fortified fish sauce is an effective tool for controlling iron deficiency in women of childbearing age in rural Vietnam". *Journal of Nutrition*. Vol. ۱۳۵, PP. ۲۵۹۶-۲۶۰۱.



۱۸-Yongsawatdigul, J., Y. J. Choi and S. Udomporn. (۲۰۰۴). "Biogenic Amine formation in fish sauce prepared from fresh and temperature- abused indian anchovy (*Stilephorus indicussis*). *Journal of Food Science*. Vol. ۶۹, PP. ۳۱۲-۳۱۹.