



عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی در
تولید سیگار

مشاور:

دانشگاه صنعتی شریف

فروردین 1390

آدرس: تهران - خیابان آزادی - دانشگاه صنعتی شریف - معاونت پژوهش و فناوری

تلفن: 66005618 و 66164026 فکس: 66016516

www.research.sharif.ir



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار

شرکت صنعتی گلستان

خلاصه طرح

اسانس سیگار	نام محصول	
تولید سیگار	موارد کاربرد	
72	(تن)	ظرفیت پیشنهادی طرح
روغن نعنا	عمده مواد اولیه مصرفی	
1164	(تن)	میزان مصرف سالیانه مواد اولیه
31000	(تن)	کمبود محصول در سال 1390
28	(نفر)	اشتغال‌زایی
---	ارزی (یورو)	سرمایه‌گذاری ثابت طرح
12632	ریالی (میلیون ریال)	
12632	مجموع (میلیون ریال)	
---	ارزی (دلار)	سرمایه در گردش طرح
4582	ریالی (میلیون ریال)	
4582	مجموع (میلیون ریال)	
5000	(متر مربع)	زمین مورد نیاز
1000	تولیدی (متر مربع)	زیربنا
2000	انبار (متر مربع)	
1000	خدماتی (متر مربع)	
264	آب (متر مکعب)	مصرف سالیانه آب، برق و سوخت
370800	برق (کیلووات ساعت)	
---	گازوئیل (لیتر)	
237600	گاز (مترمکعب)	
تهران، اصفهان، گیلان، مازندران، گلستان	محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار

شکر صنعتی گلشن

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
4	1- معرفی محصول.....
5	1-1 نام و کد آیسیک محصول.....
5	1-2 شماره تعرفه گمرکی.....
6	1-3 شرایط واردات.....
6	1-4 بررسی و ارائه استاندارد.....
7	1-5 بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
7	1-6 توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
7	1-7 بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
8	1-8 اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
8	1-9 کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول.....
8	1-10 شرایط صادرات.....
9	2- وضعیت عرضه و تقاضا.....
9	2-1 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.....
9	2-2 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).....
10	2-3 بررسی روند واردات محصول در طی پنج سال گذشته.....
13	2-4 بررسی روند مصرف در طی پنج سال گذشته.....
14	2-5 بررسی روند صادرات محصول در طی پنج سال گذشته و امکان توسعه آن.....
14	2-6 بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار

شکر صنعتی گلشن

صفحه	عناوین
14	3- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
21	4- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول....
21	5- 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 ...).....
30	6- 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.....
31	7- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
31	8- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
31	9- 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.....
32	10- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
33	11- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
34	12- منابع و مآخذ.....



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار



1- معرفی محصول

هرنخ سیگار از چهار جزء اصلی درست شده است که عبارتند از: 1- توتون 2- کاغذ، اسانس و مواد نگهدارنده 3- چسب 4- فیلتر

اسانس‌ها یا روغن‌های فرار از جمله مواد موثر گیاهان هستند که شامل مخلوط پیچیده‌ای از مواد شیمیایی آلی مثل ترپینوئیدها، آلدئیدها، الکل‌ها، استرها، ستن‌ها و ... می‌باشند. اسانس‌ها نوعی ترکیبات فرار بوده که از تقطیر مواد فرار موجود در اندام‌های مختلف گیاهان تازه یا خشک همراه با بخار آب بدست می‌آید و وزن مخصوص آنها غالباً از آب کمتر است. به طور کلی ترکیبات بی‌رنگ هستند (به خصوص اگر تازه تهیه شده باشند) ولی بر اثر مرور زمان در اثر اکسید شدن رنگ آنها تیره می‌گردد. به طور کلی اسانس‌ها در الکل کاملاً حل می‌شوند، در حالی که با آب غیر قابل اختلاط هستند؛ اما به اندازه کمی در آب حل شده و بوی خود را به آن انتقال می‌دهند (مانند عرقیات گیاهی و گلاب) که ماده اصلی موجود در آن بر اثر حرارت، گرما و هوا تغییر می‌یابد. همچنین طعم اسانس‌ها نیز با یکدیگر متفاوت است. اسانس‌ها دارای خصوصیات مشترکی بوده و عمدتاً ترپینوئیدهایی هستند که قابل تقطیر بوده، لکه ثابت روی کاغذ بجا نمی‌گذارند، بر خلاف روغن‌های ثابت با قلیایی‌ها صابونی نمی‌شوند. آنها دارای طعم‌های گس، ملایم، سوزاننده، تلخ و شیرین می‌باشند و به سه دسته طبیعی، مشابه طبیعی (شبه طبیعی) و مصنوعی تقسیم می‌شوند.

اسانس‌های طبیعی و ترکیبات وابسته (اولئورزین، گام رزین، اولئوگام رزین)، فرآورده‌هایی هستند که از مواد خام گیاهی معطر با یکی از روش‌های تقطیر (آب، بخار، آب و بخار و ...)، فشردن (فشردن بخش برون‌بر و لایه بیرونی پوست مرکبات) و استخراج با حلال بدست می‌آیند.

اسانس‌های مشابه طبیعی فرآورده‌هایی هستند که حاصل از ترکیب مواد اولیه معطر بوده و از نظر بو مشابه اسانس‌های طبیعی می‌باشند.

اسانس‌های مصنوعی فرآورده‌هایی هستند که به طور تجاری از مواد شیمیایی آلی مشابه اسانس‌های طبیعی تهیه می‌گردند و بویی مشابه اسانس‌های طبیعی را دارا می‌باشند.

در تولید سیگار اسانس‌دار از مانтол که نوعی اسانس نعنا می‌باشد، به طور گسترده استفاده می‌شود و اسانس‌های دیگر به ندرت و بسیار کمتر از مانтол در تولید سیگار مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف	صفحه (4)	



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار



1-1 نام و کد آیسیک محصول

متداول ترین طبقه بندی و دسته بندی در فعالیت های اقتصادی همان تقسیم بندی آیسیک است. تقسیم بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه بندی و دسته بندی استاندارد بین المللی فعالیت های اقتصادی. این دسته بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می شود. محصول این مطالعه اسانس مصرفی در تولید سیگار می باشد. کد آیسیک 3 در جدول (1) ارائه شده است.

جدول (1): کد آیسیک 3 محصول

ردیف	شرح محصول	کد محصول
1	مانتول (نوعی اسانس نعنا)	24291413
2	اسانس مصنوعی	24291412
3	انواع اسانس های شیمیایی	24291410
4	اسانس میوه	15491420

1-2 شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه بندی استفاده می شود که عبارت است از طبقه بندی و نامگذاری براساس بروکسل و طبقه بندی مرکز استاندارد و تجارت بین المللی. بر همین اساس در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه بندی بروکسل جهت طبقه بندی کالاها استفاده می شود.

در کتاب "آمار صادرات و واردات گمرک جمهوری اسلامی ایران" کد تعرفه گمرکی برای مانتول، 29061100 می باشد.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف	صفحه (5)	



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار



3-1- شرایط واردات

طبق اطلاعات موجود در کتاب "آمار صادرات و واردات گمرک جمهوری اسلامی ایران"، حقوق ورودی برای مانتول، 4 درصد به ازای هر کیلوگرم می‌باشد.

4-1- بررسی و ارائه استاندارد

استانداردهای ملی برای ارزیابی اسانس‌های مختلف در جدول (2) ارائه شده است. اسانس طبیعی نعنا صحرایی از تقطیر سرشاخه‌های گلدار گیاه *Menta×Piperita L* از خانواده *Lamiaceae* با بخارآب به دست می‌آید.

جدول (2): استانداردهای ملی

شماره استاندارد	موضوع
4378	اسانس‌ها - نمونه برداری
2274	روش‌های نمونه‌برداری و آزمون اسانس‌های طبیعی
2274 - 4	اسانس‌ها - اندازه‌گیری مواد باقیمانده پس از تبخیر - روش آزمون
2274 - 5	اسانس‌ها - اندازه‌گیری چرخش نوری - روش آزمون
2274 - 6	اسانس‌ها - اندازه‌گیری ضریب شکست - روش آزمون
2274 - 7	اسانس‌ها - اندازه‌گیری میزان فنل - روش آزمون
2274 - 8	اسانس‌ها - اندازه‌گیری مواد باقیمانده پس از تقطیر در خلاء
2274 - 9	اسانس‌ها - اندازه‌گیری اندازه‌گیری چگالی نسبی
4377	اسانس‌ها - اندازه‌گیری ارزش کربنیل به روش کلرور
3754	اسانس طبیعی نعنا - ویژگی‌ها
1390 فروردین	گزارش نهایی
صفحه (6)	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
	مجری: دانشگاه صنعتی شریف



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار



5-1- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

تولید داخلی محصول وجود ندارد و محصول وارد کشور می‌شود. عمده‌ترین اسانس مورد استفاده در صنعت سیگار اسانس مانتول می‌باشد. قیمت جهانی این محصول در حدود 10 تا 180 (بسته به کشور سازنده) دلار به ازای هر کیلوگرم می‌باشد که به عنوان مثال منتول آلمان و هلند 25 دلار به ازای هر کیلوگرم در بازار جهانی به فروش می‌رسد. قیمت این ماده (ساخت کشور چین) در بازار ایران 500000 ریال به ازای هر کیلوگرم می‌باشد.

6-1- توضیح موارد مصرف و کاربرد

اسانس‌ها به عنوان طعم‌دهنده و معطر کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند، آنچه در این مطالعه مورد توجه است، اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار است. اسانس‌ها باعث خنک‌شدن سیگار و ایجاد بوی مطبوع در آن می‌شوند. از مانتول در خود توتون سیگار استفاده می‌شود و حتی برای افزایش تأثیر، روی کاغذ و فیلتر سیگار نیز از این ماده استفاده می‌شود.

7-1- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

با توجه به اینکه اسانس مورد نظر طبیعی می‌باشد، فقط امکان جایگزینی آن با اسانس شیمیایی وجود دارد. همچنین با وجود اینکه سیگار به نوبه خود کاملاً برای سلامتی انسان مضر می‌باشد، استفاده از اسانس‌های شیمیایی می‌تواند اثرات نامطلوب‌تری روی انسان گذارد. به همین دلیل نمی‌توان برای این محصول کالای جایگزین معرفی نمود. همچنین لازم به ذکر است که اسانس‌های طبیعی نیز باعث زیان‌بارتر شدن اثرات منفی سیگار می‌شوند و در واقع کشیدن سیگارهای طعم‌دار خطرناک‌تر از سیگارهای معمولی می‌باشد. سیگارهای مانتول‌دار ظاهراً خنک‌تر هستند، ولی در حقیقت اعتیاد بیشتری می‌آورند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (7)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار



8-1 اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

کالاهای استراتژیکی، کالاهایی هستند که در صورت عدم تأمین و توزیع آن در کشور باعث ایجاد مشکلات سیاسی و اقتصادی شدیدی در کشور می‌گردند و کشور را با بحران مواجه می‌سازند. عدم تولید و ساخت اسانس‌های توتون و تنباکو در کشور، باعث ایجاد مشکلات سیاسی و اقتصادی شدیدی نمی‌گردد. بنابراین به عنوان یک کالای استراتژیکی محسوب نمی‌شود.

9-1 کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

از کشورهای عمده تولیدکننده اسانس می‌توان به آمریکا، آلمان، انگلستان، مالزی، هند و چین اشاره کرد.

با توجه به بازار مصرف این محصول که کارخانجات تولید سیگار هستند، مصرف کنندگان عمده این محصول کشورهای تولیدکننده دخانیات از جمله آمریکا و کشورهای اروپایی می‌باشد.

10-1 شرایط صادرات

در حال حاضر به دلیل وارداتی بودن محصول، اولویت تولید این محصول برای مصارف داخل کشور می‌باشد و در صورت رفع نیاز داخلی، می‌توان به صادرات این محصول پرداخت. در حال حاضر صادرات محصول وجود ندارد و ضوابط کلی بر صادرات کالاها برای صادرات این کالا از کشور معتبر می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (8)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار



2- وضعیت عرضه و تقاضا

2-1- 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

طبق اطلاعات دفتر آمار و اطلاع رسانی معاونت توسعه صنعتی وزارت صنایع و معدن، واحد تولیدی فعال در زمینه تولید اسانس در کشور در جدول (3) ارائه شده است. لازم به ذکر است که در حال حاضر کارخانه فعالی در زمینه تولید مانتول در کشور وجود ندارد.

جدول (3): واحدهای فعال در زمینه تولید اسانس

ردیف	نام شرکت	محصول	محل استقرار	تاریخ مجوز	ظرفیت
1	طعم افشان دریا	اسانس شیمیایی	مرکزی - خمین	1385	4200 (تن)

2-2- 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)

طبق اطلاعات دفتر آمار و اطلاع رسانی معاونت توسعه صنعتی وزارت صنایع و معدن، وضعیت طرح‌ها در کشور در جدول (4) ارائه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف	صفحه (9)	



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار

شکر صنعتی

جدول (4): طرح‌های در دست اجرا در زمینه تولید اسانس

ردیف	نام شرکت	محصول	محل استقرار	تاریخ مجوز	ظرفیت
1	غلامرضا زنگنه ماهیدشتی	مانتول	تهران	1386	1 (تن)
2	محمد رضا عتباتی	مانتول	خراسان رضوی - نیشابور	1380	100 (تن)
3	ستاره سهیل سامان	انواع اسانس شیمیایی	تهران	1387	1000 (تن)
4	کیمیا افشهره پارس	انواع اسانس شیمیایی	تهران	1385	1400 (تن)
5	نادر کره بندی	اسانس مصنوعی	مرکزی - اراک	1385	25 (تن)

3-2- بررسی روند واردات محصول در طی پنج سال گذشته

میزان واردات اسانس توتون و تنباکو در سال‌های مختلف در جداول (5) تا (10) ارائه شده است.

جدول (5): اسانس توتون و تنباکو در سال 89

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	چین	29061100	19019	3090270860	300052
2	آلمان	29061100	6060	1546344972	149904
3	هند	29061100	4230	4900000000	46742
4	هلند	29061100	1850	463800724	44693
5	سوئیس	29061100	40	74462460	7165
جمع کل				5664879016	548556



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار

شرکت صنعتی شکر

جدول (6): اسانس توتون و تنباکو در سال 88

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	هند	29061100	6000	995158566	100033
2	آلمان	29061100	5970	890843424	90290
3	چین	29061100	6630	652116981	65630
4	انگلستان	29061100	2482	575014548	58705
5	هلند	29061100	50	14097512	1460
جمع کل				3127231030	316118

جدول (7): اسانس توتون و تنباکو در سال 87

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	چین	29061100	10400	1620457304	175405
2	آلمان	29061100	6725	1330544849	144160
3	هند	29061100	1345	250279482	26661
جمع کل				3201281635	346227

جدول (8): اسانس توتون و تنباکو در سال 86

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	آلمان	29061100	5380	1327836066	143278
2	چین	29061100	6790	1249933727	134616
3	انگلستان	29061100	120	91570000	9820
4	ترکیه	29061100	250	71078580	7650
جمع کل				2740418373	295363



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار

شکر صنعتی

جدول (9): اسانس توتون و تنباکو در سال 85

ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	آلمان	29061100	12500	2179037784	237294
2	چین	29061100	9200	1834900348	199241
3	امارات متحده عربی	29061100	18225	254862399	27800
4	هند	29061100	500	124962016	13537
جمع کل				4393762547	477872

جدول (10): اسانس توتون و تنباکو در سال 84

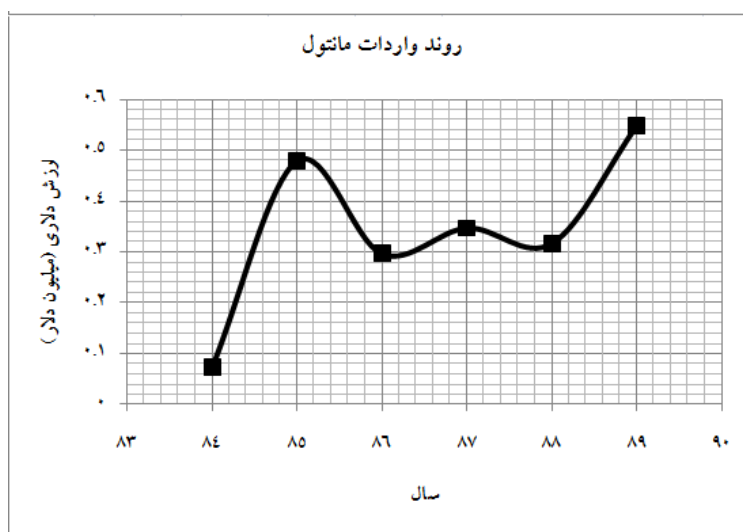
ردیف	کشور طرف معامله	تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
1	آلمان	29061100	3160	301170829	33438
2	چین	29061100	1530	217079768	24054
3	امارات متحده عربی	29061100	5440	70096671	7678
4	ژاپن	29061100	120	29905100	3336
5	اسپانیا	29061100	200	27059129	3007
جمع کل				645311497	71513

جمع کل ارزش دلاری برای پنج سال در شکل (1) نشان داده شده است.



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار

شکر شریف صنعتی



شکل (1): روند واردات اسانس توتون و تنباکو

4-2- بررسی روند مصرف

با توجه به آمار واردات این محصول در سالهای مختلف و عدم وجود کارخانه فعال جهت تولید در داخل، میزان مصرف این ماده در کشور برابر با میزان واردات آن می‌باشد. در جدول شماره (11) میزان مصرف این ماده در کشور در سالهای مختلف ارائه شده است.

جدول (11): میزان مصرف مانتول در کشور

ردیف	تعرفه	سال	میزان مصرف (کیلوگرم)
1	29061100	89	31199
2	29061100	88	21132
3	29061100	87	18470
4	29061100	86	12540
5	29061100	85	40425
6	29061100	84	10342



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار



5-2- بررسی روند صادرات محصول در طی پنج سال گذشته و امکان توسعه آن

تا کنون این ماده از کشور به سمت کشورهای دیگر صادر نشده است.

6-2- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

با توجه به کاربرد این محصول در دخانیات، و با توجه به سرانه مصرف بالای دخانیات در کشور اولویت اول در اجرای این طرح خودکفایی در امر تولید می‌باشد. سالانه در کشور در حدود 30 تن مانتول مصرف می‌شود که تمام مانتول مصرف شده وارداتی می‌باشد. لازم است تا با خودکفایی در امر تولید و در صورت امکان رقابت با نمونه‌های اروپایی و آسیایی از لحاظ کیفیت و قیمت، به صادرات محصول توجه گردد.

3- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و

مقایسه آن با دیگر کشورها

متداول‌ترین روش‌های استخراج اسانس‌ها عبارتند از:

- تقطیر با آب (Water Distillation)
- تقطیر با آب و بخار (Water-Steam Distillation)
- تقطیر با بخار (Steam Distillation)
- تقطیر استخراجی (Extractive Distillation)
- روش فشار سرد (Cold Pressing)
- استخراج به کمک حلال (Solvent Extraction)
- استخراج فوق بحرانی (Supercritical Extraction)
- استخراج با استفاده از غشاء (Membrane)

در ادامه به بررسی بیشتر این روش‌ها پرداخته می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (14)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار



3-1-1- تقطیر

در روش‌های استخراج به وسیله تقطیر عموماً خشک کردن گیاه به بازده کمک می‌کند و باعث افزایش آن می‌شود.

3-1-1-1- خشک کردن

خشک کردن مواد قبل از استخراج روغن بر بازده استخراج می‌افزاید، اگر چه مقداری از روغن طی فرآیند خشک کردن از دست می‌رود. این عمل به چند صورت انجام می‌شود:

- خشک کردن با جریان هوا (Air-Drying)
- خشک کردن در زیر نور خورشید (Sun-Drying)
- خشک کردن در گرم‌کن (Oven-Drying)

خشک کردن زیر نور خورشید تا 50% روغن را از بین می‌برد. لذا خشک کردن به دور از نور خورشید میزان این اتلاف را کاهش می‌دهد. محصولات خشک شده باید در اسرع وقت به واحد تقطیر به منظور استخراج روغن‌ها منتقل شوند ولی اگر لازم است که مدتی در محل انبار نگهداری شوند باید به دور از نور خورشید و در جایی خشک نگهداری شوند که رطوبت به آنجا راه نداشته باشد. از طرفی قبل از انتقال به واحد تقطیر می‌توان مواد را خرد کرد این عمل نیز همراه با کمی اتلاف روغن همراه است ولی در نهایت باعث افزایش درصد بازده می‌شود.

در فصول خشک سال می‌توان به خشک کردن با نور خورشید به عنوان راحت‌ترین و ارزان‌ترین روش فکر کرد. در این مورد مواد را در زیر نور خورشید و در هوای آزاد قرار می‌دهند ولی نمی‌توان از گرد و غبار همراه محصول خشک شده جلوگیری کرد و از طرفی باران‌های غیرمنتظره ممکن است محصول را دوباره تر کند. البته این مشکلات را نسل جدید خشک‌کن‌های خورشیدی حل کرده‌اند. در فصل‌های مرطوب سال که رطوبت هوا بالا است دیگر خشک‌کن‌های خورشیدی کارآیی لازم را دارا نیستند و لذا باید از خشک‌کن‌هایی که حرارت لازم را از منابع انرژی دیگری تامین می‌کنند، استفاده کرد. نباید مواد گیاهی تا دمای بالا گرم شوند، زیرا باعث تخریب ساختار اسانس می‌شود و از طرفی رطوبت آنها نباید از حدی بیشتر باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (15)



به منظور استخراج اسانس‌ها از مواد گیاهی، استخراج به روش تقطیر به صورت عمده کاربرد دارد و اصولاً در مرحله اول امکان استخراج به روش تقطیر بررسی می‌شود و در صورت امکان‌پذیر نبودن روش تقطیر به روش‌های استخراج دیگر رو می‌آورند.

3-1-1-2- تقطیر به وسیله آب

این روش ساده‌ترین و ارزانترین روش است و به عنوان روش بهینه برای تولید اسانس در ایران انتخاب شده است.

در این روش مواد را در آب غوطه‌ور می‌کنند و مخلوط را می‌جوشانند. بخار آب به همراه بخار روغن از دیگ خارج شده و در کندانسور تبدیل به مایع می‌شود و سپس در جدا کننده مکانیکی (Decanter) این دو مایع از هم جدا می‌شوند. مواد گیاهی در طول فرآیند استخراج باید همیشه در آب غوطه‌ور باشند لذا آب تبخیر شده باید جایگزین شود. این روش برای استخراج روغن از گل‌ها و پودرها استفاده می‌شود.

دمای تقطیر در حدود 100 درجه سانتیگراد و فشار اتمسفریک است. از معایب این روش تماس مواد گیاهی و اسانس‌های روغنی با دیواره گرم دیگ است که دمایی بالاتر از 100 درجه سانتیگراد دارد که باعث اکسید شدن اسانس‌ها یا هیدرولیز استرهای همراه اسانس و تخریب ساختار مولکولی روغن‌های مجاور دیواره می‌شود. دمای جوش اسانس‌های روغنی بین 150 تا 300 درجه سانتیگراد است.

زمان تقطیر به مواد حاوی روغن و خواص اسانس استخراج شده بستگی دارد ولی معمولاً در حدود سه ساعت است. طولانی شدن مدت زمان تقطیر در صد تولید را اندکی افزایش می‌دهد. ولی باعث تخریب ساختمان مولکولی اسانس‌ها و اکسید شدن آنها می‌شود. از طرفی درصد روغن‌های با دمای جوش بالا و سنگین را که نامطلوب هستند افزایش می‌دهد. میزان تولید و بازده این روش به حلالیت آب نیز وابسته است و ممکن است به علت هیدرولیز شدن استرها در مجاور دیواره محصول نهایی عاری از استر باشد. از معایب بزرگ این روش انحلال اسانس‌ها در آب است که باعث از دست رفتن مقداری از اسانس‌ها می‌شود که جداسازی آنها از آب دشوار است. این روش به مصرف و به کارگیری مقدار زیادی آب می‌پردازد که سرعت آماده‌سازی پس از هر بار تخلیه را کاهش می‌دهد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (16)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار



واحد تقطیر سه قسمت دارد:

- تانک یا محفظه

مواد در تانک قرار داده می‌شوند و آب داخل تانک به وسیله ژاکت یا منبع مستقیم گرم می‌شود و آب شروع به جوشیدن می‌کند. آبی که بخار می‌شود مدام باید جایگزین شود تا همیشه مواد در آب غوطه‌ور باشند. از طرفی باید این تانک محلی برای وارد کردن مواد به داخل و همچنین خارج ساختن مواد مصرفی داشته باشد. لوله‌ای که در بالای این تانک وجود دارد بخار را به طرف کندانسور هدایت می‌کند. بهتر است در طراحی، قطر تانک اندکی از ارتفاع آن کمتر باشد.

آهن و مس با روغن‌های استخراجی واکنش می‌دهند و آلومینیم هم با فنل موجود در روغن‌ها وارد واکنش می‌شود لذا بهترین جنس برای ساخت این تانک شیشه و یا آهن زنگ نزن است. ولی می‌توان از مس قلع اندود نیز استفاده کرد.

- کندانسور

سرعت تولید به این قسمت وابسته است و اگر کندانسور مصرفی کوچک باشد از سرعت تولید کاسته می‌شود. کندانسور دارای لوله‌هایی است که در محفظه‌ای از آب سرد قرار دارد و جریان آب سرد آن را خنک می‌کند. همانند تانک جنس آن هم باید از شیشه یا آهن زنگ نزن باشد ولی در بعضی موارد می‌توان از آلومینیم و یا مس هم سود جست.

- جدا کننده

وظیفه آن جدا ساختن آب و روغن است. وقتی به مخلوط اجازه استراحت داده شود دو فاز روغن و آب از هم جدا می‌شوند و بر اساس دانسیته بر روی هم قرار می‌گیرند و می‌توان دو فاز جدا شده را از بالا و پایین ظرف خارج کرد. اگر مایع همراه خود مقداری بخار همراه داشته باشد آن را به داخل دیگ باز می‌گردانند.

3-1-1-3- تقطیر با بخار و آب

این روش هم مانند تقطیر توسط آب است با این تفاوت که مواد در آب غوطه‌ور نیستند و در بالای آب در حال جوش قرار دارند. این روش کمی گرانتر است لکن برای استخراج روغن از برگ‌ها بهتر است. در این روش نیازی به خرد کردن مواد نیست و دمای تقطیر در حدود 100 درجه سانتیگراد و فشار اتمسفریک است. این روش معایب تقطیر با آب را ندارد و روغن‌ها کمتر دچار تخریب می‌شوند و از طرفی میزان اتلاف

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (17)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار



اسانس به واسطه انحلال در آب کمتر است، لکن شرایط عملیاتی محدود است و نمی‌توان دما یا فشار را تغییر داد و همیشه بخار اشباع است که قدرت استخراج کمی دارد.

3-1-1-4- تقطیر با بخار آب

این روش تقریباً شبیه روش تقطیر با آب و بخار است. ولی بخار در بویلر، جداگانه تهیه شده و از پایین وارد تانک می‌شود. در این روش بر حسب روغن استخراجی دما و فشار تنظیم می‌شود و می‌توان از بخار فوق گرم استفاده کرد. این روش دارای بازده بالاتر است ولی از هر دو روش قبلی گرانتر است و برای استخراج روغن‌های با دمای جوش بالا مناسب‌تر است.

در سه روش تقطیر بالا تنها تفاوت در چگونگی بخار ورودی و شرایط استخراج است، و هر دو روش برای بهبود شرایط و بازده استخراج تغییراتی صورت گرفته است.

3-1-1-5- تقطیر استخراجی

در این روش همانند تقطیر با بخار آب عمل می‌شود و بخار آب با گذر از میان بستر گیاهی اسانس را استخراج کرده و همراه خود به داخل کندانسور می‌برد. آب و اسانس خروجی از کندانسور وارد ستون تقطیر استخراجی می‌شود و اسانس به این روش از آب جدا می‌شود. اگر اسانس‌ها به دما حساس باشند و نتوان از تقطیر استفاده کرد، استخراج به روش‌های استخراج به کمک حلال مطرح می‌شوند.

3-1-2- استخراج به کمک حلال

روش متداول دیگر، استخراج با حلال می‌باشد که در مورد استخراج از گیاهان دارویی بیشتر استخراج جامد - مایع می‌گردد. علاوه بر استخراج با حلال‌های شیمیایی، استخراج به وسیله روغن‌های جامد نیز روش دیگری برای استخراج اسانس می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (18)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار



3-1-3- فیلتر کردن

پس از استخراج اسانس توسط آب داغ می‌توان در مرحله بعد روغن جمع آوری شده را توسط فیلتر کردن مخلوط جدا کرد که استفاده از فیلترهای از جنس کتان مفید است، آب در کتان نفوذ کرده و از روغن جدا می‌شود.

3-1-4- پرس کردن

معمولاً برای استخراج اسانس‌های مرکبات از این روش استفاده می‌شود. به این طریق که پوست میوه آنها بین دو صفحه قرار گرفته و فشرده می‌شود بر روی یکی از این دو صفحه اسفنج یا ابری نصب شده است که اسانس‌های خارج شده را در خود جذب می‌کند. سپس در مرحله بعدی ابر را فشرده و اسانس را جمع آوری می‌کنند. اسانس تولید شده از خلوص و کیفیت مطلوب برخوردار است لذا به واحد بسته‌بندی و انبارداری منتقل می‌شود.

در طراحی واحد استخراج باید به نکات زیر توجه کرد:

- ملاحظات آزمایشگاهی
- بهینه‌سازی مصرف انرژی
- نحوه ورود بخار و خروج آن

برای تولید منتول به روش صنعتی از یک فرآیند کریستالیزاسیون چند مرحله‌ای استفاده می‌شود. این روش رایج‌ترین روش برای تولید منتول در صنعت می‌باشد زیرا که محصول تولیدی دارای خلوص بالایی می‌باشد. در شکل شماره (2) شماتیکی از فرآیند تولید منتول نشان داده شده است.

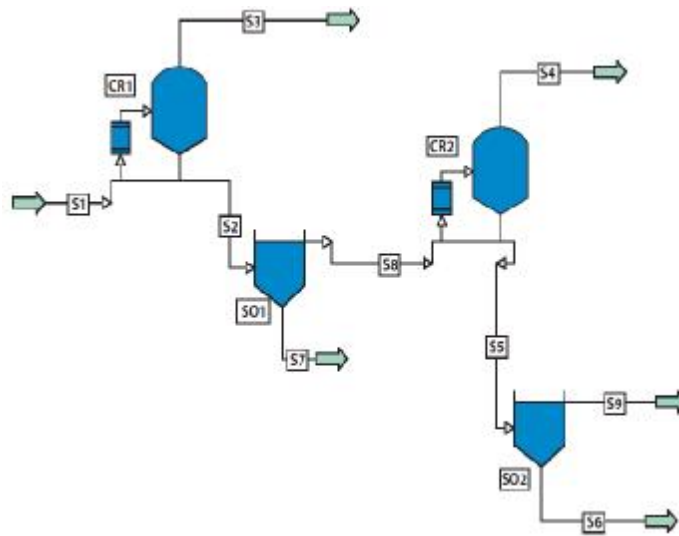
همچنین در جدول شماره (12) موازنه انرژی و مواد برای تولید 5/633 مول بر ساعت منتول ارائه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (19)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید اسانس های مصرفی در تولید سیگار

شکر سحر



شکل (2): فرآیند تولید منتول به روش استخراجی

جدول (12): موازنه مواد و انرژی برای فرآیند تولید منتول

نام جریان	S1	S2	S5	S6	S7	S8	S9
فاز	مایع	جامد/ مایع	جامد/ مایع	جامد	جامد	مایع	مایع
دما (°C)	26/67	1/67	-7/78	-7/78	1/67	1/67	-7/78
فشار (bar_a)	1/013254	1/013254	1/013254	1/013254	1/013254	1/013254	1/013254
وزن مولکولی	159/170	159/170	161/608	156/270	156/270	161/608	163/004
دبی مولی (lb mol/hr)	50/000	50/000	27/164	5/633	22/836	27/164	21/531
کسر مولی اجزا							
D-limene	0/0800	0/0800	0/1472			0/1473	0/1858
منتول	0/7500	0/7500	0/5399	1/000	1/000	0/5398	0/4195
منتیل استات	0/1100	0/1100	0/2025			0/2025	0/2554
منتون	0/0600	0/0600	0/1104			0/1104	0/1393



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار



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

تولید محصول

همانطور که در بخش قبل توضیح داده شد هرکدام از روش‌ها مزایا و معایبی نسبت به هم دارند. به طور مثال اگر اسانس به دما حساس باشد نمی‌توان از روش تقطیر استخراجی استفاده نمود و باید از روش استخراج به کمک حلال استفاده نمود. روش استخراجی مورد استفاده برای تولید منتول دارای یک مزیت بزرگ نسبت به روش‌های دیگر می‌باشد که آن جداسازی اسانس با خلوص بالا می‌باشد. همچنین مزیت دیگری که این روش دارد، سادگی فرآیند می‌باشد.

5- 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 ...)

خط تولید برای این سیستم پیوسته فرض می‌شود و ظرفیت تولیدی کارخانه مورد نظر باید به طور سالانه مشخص گردد. توجه به این نکته لازم است که باید از زمان تولید تا تحویل به مشتری زمان محدودی در نظر گرفته شود.

برای محاسبه حداقل ظرفیت اقتصادی کارخانه و بدست آوردن حجم اولیه سرمایه‌گذاری، لازم است تا هزینه‌های سالانه کارخانه محاسبه شود و با در نظر گرفتن مقداری حاشیه سود، میزان ظرفیت کارخانه محاسبه گردد. سپس با تعیین حجم سرمایه‌گذاری اولیه، دوره بازگشت سرمایه تخمین زده شود و در صورتیکه دوره بازگشت سرمایه مناسب باشد، ظرفیت محاسبه شده به عنوان حداقل ظرفیت کارخانه در نظر گرفته می‌شود و در صورتیکه مدت دوره بازگشت سرمایه زیاد باشد، باید محاسبات از ابتدا انجام شود و ظرفیت جدیدی در نظر گرفته شود تا دوره بازگشت سرمایه به دوره مناسبی کاهش یابد. برای محاسبه و تخمین حداقل ظرفیت کارخانه و حجم اولیه سرمایه‌گذاری طرح لازم است تا ابتدا تعدادی فرضیات برای انجام محاسبات در نظر گرفته شود. فرضیات محاسبات به شرح زیر می‌باشند:

- زمین کارخانه خریداری می‌شود و سالانه هزینه‌ای بابت اجاره زمین و یا سوله پرداخت نمی‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (21)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید اسانس های مصری در تولید سیگار



- تجهیزات، وسایل آزمایشگاهی و دستگاه های مورد نیاز از سازندگان، تولیدکنندگان و نمایندگی ها خریداری می شود.
- کارخانه در سه شیفت 8 ساعته صبح، عصر و شب فعالیت می کند، که در شیفت عصر و شب فقط بخش عملیاتی فعال است و بخش های اداری تعطیل می باشند. هر سال 300 روز کاری در نظر گرفته شده است.

هزینه های سالانه احداث کارخانه شامل موارد زیر می باشد:

- 1- هزینه پرسنل
- 2- هزینه آب، برق، گاز و تلفن
- 3- هزینه خرید مواد اولیه
- 4- هزینه خدمات فروش (از قبیل حمل و توزیع)

محاسبه هزینه های سالانه

هزینه های پرسنلی

برای محاسبه هزینه های سالانه پرسنل ابتدا باید تعداد پرسنل (اعم از اداری، عملیاتی و ...) به همراه تخصص هر یک مشخص گردد. در جدول (13) تعداد پرسنل کارخانه به همراه تخصص هر یک نشان داده شده است.

جدول (13): تعداد و تخصص پرسنل مورد نیاز برای کارخانه به همراه حقوق و مزایای در نظر گرفته شده برای هر یک

ردیف	سمت	میزان تحصیلات	تعداد	تخصص مورد نیاز	شیفت	حقوق پایه برای هر نفر *	بیمه برای هر نفر *	خالص پرداختی بر اساس تعداد *
1	مدیرعامل	کارشناسی ارشد و بالاتر	1	MBA	صبح	15000	3450	18450
2	مدیر کارخانه	کارشناسی و بالاتر	2	مهندسی شیمی	سه شیفت	13000	2990	31980
3	کارشناس ارشد	کارشناسی ارشد و بالاتر	2	صنایع غذایی	صبح	10000	2300	24600



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار

شکر سبزی گلشن

ردیف	سمت	میزان تحصیلات	تعداد	تخصص مورد نیاز	شیفت	حقوق پایه برای هر نفر *	بیمه برای هر نفر *	خالص پرداختی بر اساس تعداد *
4	کارشناس ارشد	کارشناسی ارشد و بالاتر	1	مهندس شیمی - طراحی فرآیند	صبح	10000	2300	12300
5	کارشناس	کارشناسی	1	شیمی کاربردی	صبح	7000	1610	8610
6	کارشناس	کارشناسی	1	شیمی تجزیه (کنترل کیفیت)	صبح	7000	1610	8610
7	پرسنل تولید	کارشناسی	9		سه شیفت	6000	1380	66420
8	مدیر مالی	کارشناسی ارشد	1	مدیریت مالی	صبح	10000	2300	12300
9	مدیر فروش	کارشناسی و بالاتر	1	بازاریابی و فروش	صبح	8000	1840	9840
10	معاون حقوقی	کارشناسی ارشد	1	امور قراردادها	صبح	10000	2300	12300
11	حسابدار	کارشناسی	1	حسابداری	صبح	7000	1610	8610
12	کارشناس فروش	کارشناسی	2	ارتباط با مشتری	صبح	6000	1380	14760
13	منشی	فوق دیپلم یا کارشناسی	1	منشی	صبح	5000	1150	6150
14	لجستیک	دیپلم	1	رانندگی	صبح	4000	920	4920
15	آبدارچی	دیپلم	1	آبدارچی	صبح	4000	92	4920
16	نگهبان	دیپلم	2	نگهبان		4000	92	9840
17	جمع کارکنان		28	مجموع حقوق ماهیانه پرسنل				254610
18	مجموع ماه های در نظر گرفته شده در سال برای احتساب پاداش، عیدی و ... سالانه		16	مجموع حقوق سالانه پرسنل				4073760

*مبالغ به هزار ریال می باشد

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (23)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار



هزینه های آب، برق، گاز و تلفن

هزینه برق کارخانه عمدتاً مربوط به سیستم های روشنایی و دستگاه های موجود در خط تولید کارخانه می باشد. میزان مساحت تقریبی کارخانه 5000 متر در نظر گرفته می شود. برای کارخانه 8 خط تلفن، 2 خط نمابر در نظر گرفته می شود. هزینه های سالانه آب، برق، گاز و تلفن کارخانه در جدول (14) ارائه شده است. متغیر x به عنوان حداقل ظرفیت کارخانه در نظر گرفته شده است و واحد آن کیلوگرم بر ساعت می باشد.

جدول (14): هزینه های سالانه آب، برق، گاز و تلفن

ردیف	عنوان هزینه	میزان مصرف	واحد	هزینه ریالی به ازای واحد	متوسط ساعات دسترسی سالانه	مبلغ سالانه (هزار ریال)
1	آب	0/05	m^3/hr	4000	5280	1056
2	برق	$50 + 0/15 \times x$	kW	425	7200	$153000 + 459 \times x$
3	گاز	$30 + 0/3 \times x$	m^3/hr	700	7200	$151200 + 1512 \times x$
4	تلفن	10	خط	800	5280	42240
5	مجموع					$1971 \times x + 347496$

هزینه خرید مواد اولیه

نام، میزان مصرف و هزینه مواد اولیه مورد نیاز در جدول شماره (15) ارائه شده است.

جدول (15): هزینه های سالانه مواد اولیه

ردیف	نام ماده	مقدار (کیلوگرم به ازای هر تن محصول)	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل به ازای هر تن محصول (هزار ریال)
1	روغن نعنا	1600	120000	192000

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (24)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار



ردیف	نام ماده	مقدار (کیلوگرم به ازای هر تن محصول)	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل به ازای هر تن محصول (هزار ریال)
2	مواد شیمیایی	160	2620	419/2
3	مواد برای بسته بندی محصول	-	-	140
	مجموع			192559/2

هزینه خدمات فروش (از قبیل حمل و توزیع)

هزینه خدمات فروش شامل حمل و توزیع محصول کارخانه می باشد. هزینه حمل و توزیع محصول کارخانه 300 هزار ریال به ازای هر تن در نظر گرفته شده است.
در جدول (16) هزینه های سالانه احداث کارخانه برای سال های عمر کارخانه نشان داده شده است.

جدول (16): هزینه های سالانه احداث کارخانه

ردیف	عنوان هزینه	مبلغ سالانه هزینه	واحد هزینه
1	پرسنلی	4073760	هزار ریال
2	آب، برق، گاز و تلفن	$1971 \times x + 347496$	هزار ریال
3	خرید مواد اولیه	$1386426/24 \times x$	هزار ریال
4	خدمات فروش	$2160 \times x$	هزار ریال

برای محاسبه حداقل ظرفیت کارخانه، با توجه به وابسته بودن متغیرهای مربوط به هزینه های سالانه از روش های ریاضی استفاده می گردد. با در نظر گرفتن متغیر x به عنوان حداقل ظرفیت کارخانه، رابطه بین هزینه های سالانه با متغیر در نظر گرفته شده به شکل یک فرمول ریاضی استخراج می شود. این فرمول به صورت زیر می باشد:

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (25)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار



$$x \times 2160 + 1386426/24 \times x + 347496 + 1971 \times x + 4073760 = \text{هزینه های سالانه کارخانه (هزار ریال)}$$

$$= 4421256 + 1390557/24 \times x$$

با مشخص شدن هزینه های سالانه کارخانه، لازم است تا هزینه اولیه احداث کارخانه و درآمدهای سالانه نیز مشخص گردد تا بتوان محاسبات را تکمیل و ظرفیت کارخانه را مشخص نمود. برای تعیین هزینه های اولیه احداث کارخانه باید ابتدا ملزومات اولیه احداث کارخانه مشخص شود و پس از آن با تعیین مقدار هزینه هر یک از ملزومات، هزینه اولیه احداث کارخانه تعیین گردد.

ملزومات احداث کارخانه به شرح زیر می باشد:

- **خرید زمین:** فرض می شود که محل احداث کارخانه در شهرک صنعتی می باشد. هزینه هر متر زمین در شهرک های صنعتی استان تهران به طور متوسط 450000 ریال در نظر گرفته می شود. بنابراین اگر فرض کنیم مساحت زمین مورد نیاز 5000 متر می باشد، هزینه خرید زمین 2250 میلیون ریال بدست می آید.

- **عملیات عمرانی و احداث کارخانه:** برای محاسبه هزینه عملیات عمرانی و احداث کارخانه که شامل هزینه ساخت سوله، بخش اداری، انبار، فضای سبز، کانال کشی و جدول بندی، خیابان کشی، تأمین سیستم گرمایشی و سرمایشی، تأمین سیستم روشنایی و ... می باشد، فرض می شود هزینه هر متر 1000000 ریال می باشد. بنابراین هزینه عملیات عمرانی و احداث کارخانه 5000 میلیون ریال بدست می آید.

- **تأمین آب، برق، گاز و تلفن مورد نیاز کارخانه:** هزینه تأمین آب، برق، گاز و تلفن در جدول (17) نشان داده شده است.

جدول (17): هزینه برقراری انشعاب آب، برق، گاز و تلفن مورد نیاز کارخانه

ردیف	عنوان انشعاب مورد نیاز	هزینه برقراری انشعاب (هزار ریال)	تعداد	هزینه کل (هزار ریال)
1	آب	12600	1	12600
2	برق	$131/82345 \times x + 44054/7$	1	$131/82345 \times x + 44054/7$

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (26)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار



ردیف	عنوان انشعاب مورد نیاز	هزینه برقراری انشعاب (هزار ریال)	تعداد	هزینه کل (هزار ریال)
3	گاز	132000	1	132000
4	تلفن	500	10	5000
5	جمع کل			$131/82345 \times x + 193654/7$

- تأمین تجهیزات خط تولید (تجهیزات خط تولید و وسایل آزمایشگاهی):

تجهیزات عمده مورد نیاز عبارتند از:

- سیستم سرمایش
- سانتریفیوژ سنگین با دور 1200 RPM
- راکتور همزن دار برای واکنش
- خشک کن دارای ترموستات برای کنترل دما
- فیلتر خلأ
- مخازن نگهداری مواد (آب تصفیه شده، محصول و...)
- تجهیزات واحد یوتیلیتی
- دستگاه های بسته بندی محصول
- تجهیزات آزمایشگاهی

قیمت تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز 37 میلیون ریال به ازای هر کیلوگرم بر ساعت محصول تولیدی تخمین زده می شود.

- سایر هزینه ها: برای در نظر گرفتن سایر هزینه های پیش بینی نشده در طول دوره احداث کارخانه، مبلغ 3 درصد به هزینه اولیه احداث کارخانه اضافه می گردد.

هزینه های اولیه احداث کارخانه در جدول (18) نشان داده شده است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (27)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار

شکر شریف

جدول (18): هزینه های اولیه احداث کارخانه

ردیف	عنوان هزینه سرمایه گذاری	مبلغ هزینه	واحد مبلغ
1	خرید زمین کارخانه	2250000	هزار ریال
2	عملیات عمرانی و احداث کارخانه	5000000	هزار ریال
3	انشعاب و اختصاص آب، برق، گاز و تلفن	$131/82345 \times x + 193654/7$	هزار ریال
4	تجهیزات خط تولید	$37000 \times x$	هزار ریال
5	سایر هزینه ها	3 درصد هزینه های ردیف 1 تا 4 جدول	هزار ریال

بنابراین هزینه های اولیه سرمایه گذاری برای احداث کارخانه به شکل یک فرمول ریاضی به صورت

زیر محاسبه می گردد:

$$1/03 \times (7443654/7 + 37131/82345 \times x) = \text{هزینه های اولیه احداث کارخانه (هزار ریال)}$$

در مرحله آخر از محاسبات اقتصادی احداث کارخانه برای تعیین حداقل ظرفیت کارخانه، لازم است تا درآمدهای سالانه کارخانه نیز محاسبه گردد. درآمد کارخانه مد نظر فقط از طریق فروش منتول و محصول جانبی آن که *D-Mentholised* به مشتریان حاصل می گردد. قیمت *D-Mentholised* 40000 ریال به ازای هر کیلوگرم در نظر گرفته می شود. همچنین لازم به ذکر است که به ازای تولید هر کیلوگرم منتول، 0/428 کیلوگرم *D-Mentholised* تولید می شود.

بنابراین درآمدهای سالانه کارخانه در قالب فرمول ریاضی به شرح زیر می باشد:

$$(7200 \times 300 \times x) + (7200 \times 0/428 \times 40 \times x) = \text{درآمدهای سالانه کارخانه (هزار ریال)}$$

$$= 2283264 \times x$$

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (28)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار



در نهایت لازم است تا استهلاك ساختمان ها و تجهيزات كارخانه محاسبه گردد. بر اساس اطلاعات كتاب مجموعه قوانين ماليات هاي مستقيم ميزان استهلاك تجهيزات و ساختمان هاي كارخانه تعيين مي شود. به طور متوسط استهلاك تجهيزات 10 سال و استهلاك ساختمان ها 10% در نظر گرفته مي شود. بنابر اين هزينه استهلاك از رابطه زير حساب مي شود:

$$(3700 \times x) + 725000 = \text{هزينه هاي استهلاك كارخانه (هزار ريال)}$$

با كامل شدن محاسبات اقتصادي احداث كارخانه، در مرحله بعد با كم كردن هزينه هاي سالانه و استهلاك كارخانه از درآمدهاي سالانه كارخانه، سود ناخالص محاسبه مي شود. 25 درصد سود ناخالص به عنوان ماليات از درآمدها كسر شده و سود خالص محاسبه مي شود. با تعيين سود خالص سالانه، در مرحله بعد دوره بازگشت سرمايه محاسبه مي شود. با توجه به مطالب فوق الذكر سود خالص سالانه از فرمول زير محاسبه مي شود:

$$666755/07 \times x - 3859692 = \text{سود خالص سالانه كارخانه (هزار ريال)}$$

براي محاسبه دوره بازگشت سرمايه دو فرمول مورد نياز است كه اين دو فرمول عبارتند از:

فرمول شماره 1:

$$666755/07 \times x - 3859692 = \text{سود خالص سالانه كارخانه (هزار ريال)}$$

فرمول شماره 2:

$$38245/7781535 \times x - 7666964/341 = \text{هزينه هاي اوليه احداث كارخانه (هزار ريال)}$$

بر اساس فرمول شماره 1، براي اينكه سود خالص سالانه كارخانه مثبت باشد، حداقل ظرفيت سالانه مورد نياز كارخانه در حدود 42 تن مي باشد.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (29)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اساس‌های مصرفی
در تولید سیگار



در جدول (19) نحوه انتخاب ظرفیت بهینه کارخانه نشان داده شده است.

جدول (19): انتخاب ظرفیت بهینه کارخانه

ردیف	ظرفیت انتخابی (تن)	سود خالص سالانه (میلیون ریال)	هزینه اولیه سرمایه - گذاری (میلیون ریال)	دوره بازگشت سرمایه (سال)
1	43/2	140/838	7896/439	56/07
2	50/4	807/593	7934/685	9/83
3	57/6	1474/348	7972/930	5/41
4	64/8	2141/104	8011/176	3/74
5	72/0	2807/859	8049/422	2/87
6	79/2	3474/614	8087/668	2/33
7	86/4	4141/369	8125/914	1/96
8	93/6	4808/124	8164/159	1/70
9	100/8	5474/879	8202/405	1/50
10	108/0	6141/634	8240/651	1/34
11	115/2	6808/389	8278/897	1/22

6- 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



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار



امکان تأمین مواد اولیه در داخل کشور وجود دارد. همچنین در صورت کمبود مواد اولیه، می‌توان آنها را از منابع خارجی تأمین نمود که قیمت‌های واردات آنها با محاسبات در نظر گرفته شده در بالا فرق چندانی ندارد و در صورت واردات مواد اولیه باز هم طرح دارای توجیه اقتصادی می‌باشد.

7- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

منطقه مناسب برای اجرای طرح، می‌تواند با توجه به نزدیکی به مصرف‌کنندگان محصول (کارخانه‌های سیگار) و یا نزدیک بودن به محل تأمین مواد اولیه انتخاب شود. با توجه به آنچه ذکر گردید، می‌توان استان‌های تهران، اصفهان، گیلان، مازندران، گلستان را جهت احداث کارخانه نام برد.

8- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

از نظر تأمین نیروی انسانی کارخانه مشکلی وجود ندارد و مطابق جدول (13) باید تخصص‌های مورد نیاز جذب کارخانه شود. تخصص‌های مورد نیاز به راحتی در کشور وجود دارد و به راحتی نیروهای با تجربه و متخصص جذب کارخانه می‌شوند.

9- 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

بر اساس ظرفیت بهینه تخمین زده شده، میزان مصرف آب، برق و سوخت در جدول شماره (20) ارائه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (31)



مطالعات امکان سنجی مقدماتی
تولید اسانس های مصرفی
در تولید سیگار



جدول (20): دیماندرخواستی و میزان مصرف سالانه آب، برق، گاز و تلفن

ردیف	عنوان اشتراک	دیماندرخواستی	واحد	مصرف سالانه	واحد
1	آب	22	m ³ /month	264	m ³
2	برق	60	kW	370/8	MW.hr
3	گاز	160	m ³ /hr	237600	m ³
4	تلفن	10	خط	-	-

10- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی

یکی از مهمترین حمایت های مالی برای طرح های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می باشد. در ادامه شرایط این تسهیلات برای طرح های صنعتی آمده است.

1- در بخش سرمایه گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی ارقام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف 70 درصد سرمایه گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می شود.

1-1- ساختمان و محوطه سازی طرح، ماشین آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب 60 درصد محاسبه می گردد.

1-2- ماشین آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب 90 درصد و در غیر این صورت با ضریب 75 درصد محاسبه می گردد.

1-3- در صورتیکه حجم سرمایه گذاری ماشین آلات خارجی در سرمایه گذاری ثابت کمتر از 70 درصد باشد، ارقام بند 1-1 جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب 70 درصد محاسبه می گردد.

2- این امکان وجود دارد، طرح هایی که به مرحله بهره برداری می رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان 70 درصد از شبکه بانکی تأمین گردد.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (32)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید اسانس‌های مصرفی در تولید سیگار



- 3- نرخ سود تسهیلات ریالی در وام‌های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت 12 درصد و نرخ سود تسهیلات ارزی $Libor + 2\%$ و هزینه‌های جانبی، مالی آن در حدود $1/25\%$ مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم 3 درصد ثابت می‌باشد.
- 4- 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 8 سال در نظر گرفته می‌شود.
- 5- حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم 10 سال در نظر گرفته می‌شود.
- علاوه بر تسهیلات مالی معافیت‌های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر می‌باشد:
- 1- با اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی، چهار سال اول بهره‌برداری 80 درصد معافیت مالیاتی شامل طرح خواهد شد.
- 2- با اجرای طرح در مناطق محروم 10 سال اول بهره‌برداری شرکت از مالیات معاف خواهد بود.
- 3- مالیات برای مناطق عادی (به جز شهرک‌های صنعتی و مناطق محروم) 25 درصد سود ناخالص تعیین شده است.

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

جدید

بر اساس محاسبات اقتصادی انجام شده، احداث کارخانه با ظرفیت حداقل تولید سالانه 72 تن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. بنابراین با توجه به میزان زیاد واردات این محصول که در سال 1389 بالغ بر 31000 تن بوده است، احداث کارخانه برای اجرای طرح مورد نظر توصیه می‌شود، زیرا که علاوه بر صرفه‌جویی ارزی باعث خودکفایی نیز می‌شود. همچنین با توجه به بازار فراوان محصول آن در داخل، می‌توان ظرفیت بیشتری را برای کارخانه در نظر گرفت تا دوره بازگشت سرمایه کمتر گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (33)



مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی
تولید اسانس‌های مصرفی
در تولید سیگار



12- منابع و مآخذ

1. معاونت توسعه صنعتی وزارت صنایع و معادن، دفتر آمار و اطلاع رسانی
2. گمرک جمهوری اسلامی ایران، دفتر آمار و اطلاع رسانی
3. مجموعه قوانین مالیات‌های مستقیم، موسسه حسابرسی و خدمات مالی دایارایان، به اهتمام غلامحسین دوانی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	فروردین 1390
مجری: دانشگاه صنعتی شریف		صفحه (34)