



شرکت معیار کیفیت توس



شرکت شهرک‌های صنعتی استان خراسان رضوی

عنوان :

# مطالعه امکان سنجی مقدماتی طرح استخراج کافئین از ضایعات چای

کارفرما :

شرکت شهرک های صنعتی استان خراسان رضوی

مجری :

شرکت معیار کیفیت توس

پاییز ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# خلاصه طرح

کافئین	نام محصول	
۳۰۰۰ تن ورودی ضایعات چای	ظرفیت پیشنهادی طرح	
۳۸۵۴۵۲۰	مواد اولیه ( هزار ریال )	
۶۰ نفر	اشتغال زایی	
۶۶۷۵	زمین مورد نیاز ( متر مربع )	
۲۰۰	اداری	زیر بنا
۲۵۶	سالن تولید	
۱۲۰۰	انبار مواد اولیه	
۸۰۰	انبار محصول	
-----	آشپز خانه	
-----	رختکن و نماز خانه	
۵۰	آزمایشگاه	
۴۰	ساختمان نگهداری	
۲۸۸۷۴۱۲۱	سرمایه ثابت ( هزار ریال )	
۸۱۷۶۷۹۶۹۰	سرمایه در گردش ( هزار ریال )	
۲۴۳۰۰	مصرف سالانه آب ( متر مکعب )	
۱۵۹۳۴۶۵	مصرف سالانه برق ( کیلووات بر ساعت )	
۴۵۰۰۰۰	گاز ( متر مکعب )	مصرف سالانه سوخت
۶۰۰۰	بنزین ( لیتر )	
استان گیلان یا مازندران	محل پیشنهادی برای احداث طرح	

## فهرست :

صفحه	عنوان
	مقدمه
۹	<b>۱- معرفی محصول</b>
۱۲	۱-۱- نام و کد محصول (آیسیک ۳)
۱۲	۲-۱- شماره تعرفه گمرکی
۱۲	۳-۱- شرایط واردات
۱۳	۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد
۱۸	۵-۱- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
۲۳	۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد
۲۴	۷-۱- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول
۲۴	۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز
۲۵	۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول
۲۷	۱۰-۱- شرایط صادرات
	<b>۲- وضعیت عرضه و تقاضا</b>
۲۸	۱-۲- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه چهارم تا کنون .
۲۸	۲-۲- بررسی وضعیت طرح های جدید ، طرح های توسعه در دست اجرا .
۳۱	۳-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه چهارم تا کنون .
۳۳	۴-۲- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه .
۳۴	۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه چهارم تا کنون و امکان توسعه آن .
۳۴	۶-۲- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه پنجم .
	<b>۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روشهای تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با</b>
۳۵	<b>دیگر کشورها .</b>

- ۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های مرسوم ۴۷
- ۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت . ۴۹
- ۶- میزان مواد اولیه مورد نیاز سالانه . ۵۸
- ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح . ۶۰
- ۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و اشتغال . ۶۱
- ۹- بررسی و تعیین میزان آب ، برق ، سوخت و سایر امکانات . ۶۲
- ۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی . ۶۸
- ۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید ۷۰

کافئین همان تئین است؟ آیا کافئین خاصیت ضد سرطانی دارد؟ آیا کافئین از ریزش مو جلوگیری می کند؟ آیا مصرف کافئین قدرت عضلانی در فعالیت های ورزشی را افزایش می دهد؟ آیا افزودن کافئین به شیر صحیح است؟ تاثیر کافئین بر زنان و مردان یکسان است؟ فواید و مضرات مصرف کافئین چیست؟ و.....

تمام اینها سوالاتی هستند که به محض شنیدن نام کافئین در ذهن افراد نقش می بندد. به زبان عامیانه کافئین همان ماده ای است سبب کشش و رقبت انسان به نوشیدن چای و قهوه به صورت مستمر و روزمره می گردد. در گذشته به کافئین موجود در چای تئین گفته می شد زیرا چنین تصور می کردند که کافئین موجود در چای چیزی جدای از کافئین موجود در قهوه می باشد. کافئین یک آلکالوئید می باشد که در چای و قهوه و..... به صورت طبیعی وجود دارد. به نقل از فاکس نیوز بر اساس مطالعه ای که در مجله پوست شناسی تحقیقی **Investigative Dermatology** منتشر شده است کافئین موجب کاهش رایج ترین نوع سرطان پوست می شود. این نوع سرطانها اغلب با قرار گرفتن مدت طولانی زیر نور آفتاب پدید می آید. اشعه فرا بنفش از نوع B وارد سلول های اپیدرم پوست شده و موجب تخریب DNA می شود و در نتیجه خطر تبدیل شدن این سلولها به سلول های سرطانی افزایش می یابد. هنگامی که سلولهای غیر عادی در معرض کافئین قرار بگیرند به جای اینکه به سلول سرطانی تبدیل شوند تکثیرشان متوقف شده و می میرند. دکتر ژان فرانسوا دوره از مرکز بین المللی تحقیق درباره سرطان می گوید مطالعات نشان می دهد مصرف قهوه کافئین دار موجب کاهش ۳۰ درصدی احتمال ابتلا به سرطان پوست می شود. پژوهشگران سرگرم ساخت کرم های ضد آفتاب حاوی کافئین هستند. بنا بر گفته محققان آمریکایی به نظر میرسد که مصرف کافئین شانس ایجاد سرطان تخمدان را در زنان کاهش می دهد. همچنین پژوهشگران ژاپنی اعلام کردند در جریان تحقیقات خود متوجه شده اند که خطر گسترش سرطان رحم در بین زنانی که روزانه دو فنجان قهوه و یا بیشتر میل می کنند به نصف می رسد.

در گفتگو با دکتر آدولف کلنک، داروساز و سرپرست گروه تحقیقاتی موسسه کرت ولف در آلمان:

" نتایج تحقیقات آزمایشگاهی پژوهشگران تا این مرحله روی مدل های کاشت موی زنده در محیط کشت آزمایشگاهی حاکی از این بود که تماس موضعی (نه مصرف خوراکی) کافئین با ریشه های مو می تواند با مهار اثرات مضر هورمون های دی هیدرو تسترون از ریزش مو جلوگیری کند "

مطابق آخرین تحقیقات محققان دانشگاه کوانتری انگلستان مصرف مقادیر بالای کافئین می تواند قدرت و تحمل عضلات را در فعالیت های ورزشی افزایش دهد. به این ترتیب که مصرف کافئین روی گیرنده های عضلات اسکلتی تاثیر گذاشته و به طور موقت انرژی را افزایش می دهد.

از افزودن مواد کافئین دار به شیر بایستی پرهیز نمود زیرا این مواد (قهوه و چای و...) حاوی اگزالات هستند و اگزالات با کلسیم ترکیب شده و مانع از جذب این ماده معدنی می شوند. به طور کلی کافئین آقایان را بیشتر از خانم ها به جنب و جوش می اندازد که به دلیل تاثیر قوی تر آن بر روی آقایان می باشد.

اثرات مفید کافئین :

- مصرف همزمان کافئین و قند می تواند برای حافظه مفید باشد ، درواقع مغز این افراد به انرژی کمتری برای یاد آوری امور نیاز دارد.
- بین مصرف کافئین و بیماری پارکینسون رابطه عکس وجود دارد به عبارت دیگر مصرف کافئین از احتمال بروز بیماری پارکینسون جلوگیری می کند .
- مصرف کافئین اختلالات شناختی در رابطه با افزایش سن و نیز بروز بیماری آلزایمر را کاهش می دهد .
- کافئین با ایجاد تعادل در عملکرد مغز ، از نقایص حرکتی و نیز زوال عقل پیشگیری می کند .
- کافئین احساس خوب بودن ، شادی ، انرژی ، هشیاری و اجتماعی بودن را در فرد تقویت می کند .
- کافئین تحمل انجام حرکات ایروبیک را افزایش می دهد .
- مصرف کافئین منجر به کاهش احتمال ابتلا به دیابت نوع ۲ می شود .
- کافئین قرمزی و تورم چشم را کاهش می دهد.
- کافئین از نفرس جلوگیری می کند .
- کافئین خطر ابتلا سرطانهای روده ، دهان و حلق را کاهش می دهد و سبب کاهش احتمال بروز بیماری های قلبی و پوسیدگی های دندانی می شود.
- از ویژگی های منحصر به فرد این ماده ، مقاوم سازی بدن در برابر تشعشعات رادیو اکتیو بخصوص اشعه مرگبار گاما کبالت ۶۰ است ، که گام بزرگی در درمان بیماری سرطان بکمک اشعه می باشد .
- کافئین یک آفت کش است و سبب مرگ حشراتی می شود که از آن گیاه تغذیه می کنند.

## اثرات مضر کافئین :

- کارشناسان از کافئین به عنوان یک تیغ دو لبه نام می برند زیرا از یک سو می تواند بر خلق و خوی فرد اثر مثبتی بگذارد و خستگی را از او دور کند اما از سوی دیگر ممکن است تعادل فرد را مختل کند.
- اعتیاد نمی آورد اما برخی از کارشناسان بر این باورند که مصرف زیاد آن ( بیشتر از ۲۰۰ میلیگرم در روز) تحمل فرد را نسبت به اثرات این ماده بالا می برد .
- مصرف کافئین تحریک پذیری فرد را بالا برده و گاهی باعث می شود که فرد رفتار نا مطلوبی از خود نشان دهد .
- از اثرات مضر دیگر این ماده بی نظمی در دفع ادرار و همچنین اختلال و بی نظمی در فعالیت قلب است .
- مصرف پیوسته و زیاد کافئین موجب کندی واکنش فرد می شود .
- مصرف چای پر رنگ و قهوه و ترکیبات حاوی کافئین علائم سرما خوردگی را تشدید می کند .
- افرادی که نوشیدنی حاوی کافئین زیاد مصرف کرده بودند ، یکباره احساس هشیاری بیشتری داشتند اما پس از نیم ساعت به مراتب کند تر واکنش نشان می دادند .
- مصرف کافئین زیاد ممکن است خطر ابتلا به افسردگی و نا امیدی را افزایش دهد .
- مصرف بیش از حد کافئین (بیش از ۲۵۰ میلی گرم در روز ) سبب مسمومیت می گردد که علائم آن عبارتند از بیقراری ، عصبی بودن ، هیجان ، بی خوابی ، سرخی صورت ، ادرار بیش از اندازه و ناراحتی های گوارشی . ومصرف بیش از یک گرم کافئین در روز می تواند منجر به گرفتگی ماهیچه ای ، افکار و صحبت های پریشان و تنشهای روانی گردد .



## ۱- معرفی محصول :

کافئین نوعی ماده آکالوئید است که به طور طبیعی در بیش از ۶۰ نوع گیاه از جمله دانه قهوه ، گوارانا ، چای ، کاکائو و..... یافت می شود و همین کافئین است که سبب ایجاد طعم تلخی می گردد .

کافئین اولین بار در سال ۱۸۲۷ میلادی توسط دانشمندی به نام Runge از دانه قهوه استخراج شد و مدتی بعد ، این ماده در بعضی گیاهان دیگر نیز شناسایی شد . بررسی های Runge توسط Pelletier , coventou , Rebiquiet ادامه یافت و تکمیل شد . پس از گذشت مدتی دانشمندی به نام E.Fischer تئوری خود را در مورد ساختار مولکولی و ساختمانی کافئین ارائه نمود که با اقبال عمومی مواجه شد و مورد پذیرش محافل علمی قرار گرفت . اولین روش سنتزی نیز در سال ۱۹۰۰ توسط W.Traube ارائه گردید .

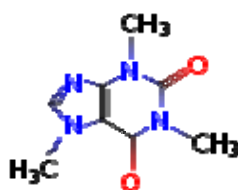
منابع کافئین :

منابع	ترکیب درصد
گوارانا	3.5 – 5.5
ماته	0.8 – 3.4
چای سبز	1 – 3
چای سیاه	1 – 3
قهوه خام	1 – 1.8
عصاره کولا	1 – 2
کاکائو	0.15 – 0.2

خواص شیمیایی :

کافئین یک آلکالوئید از خانواده متیل گزانتین ها است که خواص آن به تئوفیلین و تئوبرومین هم شبیه است . این ماده از ترکیب کربن ، هیدروژن ، نیتروژن و اکسیژن تشکیل شده است . کافئین خالص به صورت پودر سفید رنگ و تلخ می باشد .

فرمول گسترده:



فرمول بسته :  $C_8H_{10}N_4O_2$

**CAS number :** 58-08-2

**IUPAC name:**

1,3,7-trimethyl-1*H*-purine-2,6(3*H*,7*H*)-dione

3,7-dihydro-1,3,7-trimethyl-1*H*-purine-2,6-dione

**Other names :**

Caffein

Trimethylxanthine;

7-Methyltheophylline

1,3,7-Trimethylxanthine

Methyltheobromine

Guaranine

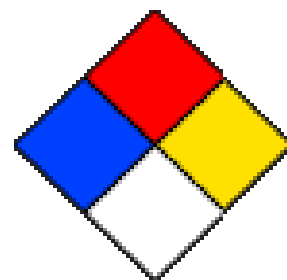
Mateine

خواص :

Molecular formula	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub>
Molar mass	194.19 g mol <sup>-1</sup>
Exact mass	194.080376 u
Appearance	Odorless, white needles or powder
Density	1.23 g/cm <sup>3</sup> , solid
Melting point	227–228 °C, 500-501 K (anhydrous) 234–235 °C, 507-508 K (monohydrate)
Boiling point	178 °C, 451 K, 352 °F
Solubility in water	2.17 g/100 mL (25 °C) 18.0 g/100 mL (80 °C) 67.0 g/100 mL (100 °C)

### Hazards:

MSDS	ICSC 0405
EU Index	613-086-00-5
EU classification	Harmful (X <sub>n</sub> )
R-phrases	R22
S-phrases	(S2)
LD <sub>50</sub>	192 mg/kg (rat, oral)



**NFPA 704**

۱-۱- نام و کد محصول:

نام محصول: کافئین (Caffeine)

کد ISIC 3: کد آیسیک ۳ ثبت شده برای این ماده در پرتال سازمان صنایع و معادن ۱۵۴۹۱۲۳۰ می باشد.

۱-۲- شماره تعرفه گمرکی:

شماره تعرفه گمرکی قید شده در گمرک جمهوری اسلامی ایران " ۲۹۳۹۳۰۰۰ " می باشد.

۱-۳- شرایط واردات:

طبق قانون کالاهای وارداتی به گروه تقسیم می شوند:

الف) کالای مجاز: کالایی است که صدور یا ورود آن با رعایت ضوابط نیاز به کسب مجوز ندارد.

ب) کالای مشروط: کالایی است که صدور یا ورود آن نیاز به کسب مجوز دارد.

ج) کالایی است که صدور یا ورود آن به موجب شرع مقدس اسلام و یا قانون ممنوع باشد.

کافئین جزئی گروه (الف) می باشد و واردات آن بلامانع می باشد و حقوق پایه این ماده که شامل: حقوق گمرکی، مالیات، حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از این کالای وارداتی می باشد معادل ۴٪ ارزش گمرکی آن تعیین می شود. به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی حقوق ورودی اطلاق می شود.

شماره تعرفه	نام کالا	حقوق ورودی	SUQ	ملاحظات
۲۹۳۹۳۰۰۰	کافئین و املاح آن	۴	کیلوگرم	----

## ۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد :

استاندارد های تولید دارو شامل دو بخش می باشد :

### ۱- الزامات و استاندارد های شرایط تولید :

الزاماتی که یک شرکت تولید دارو یا مواد اولیه دارو بایستی اخذ نماید تاییدیه " GMP " می باشد که شامل مجموعه قوانین و دستورالعمل های مورد توافق بین المللی در ساخت ، کنترل ، نگهداری و عرضه کلیه محصولات دارویی ، مشتمل بر مواد اولیه ، محصول و بسته بندی است . این تاییدیه به منزله مجوز عرضه محصول تولیدی به بازار مصرف بوده و این "GMP" است که تعیین می نماید که هر نوع محصولی ( مواد اولیه دارو ، داروهای خوراکی ، داروهای تزریقی و.....) در چه شرایطی تولید گردد.

یکی از رفرنس های مورد تایید وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی **GMP ایران** می باشد که اخیراً توسط جناب آقای دکتر مهدی زاده تالیف و جهت استفاده در دسترس قرار گرفته است .

### ۲- استاندارد بین المللی فرآورده های دارویی :

استاندارد فرآورده های داروی مطابق با استاندارد های بین المللی است و این فرآورده ها مستقیماً توسط وزارت بهداشت و آموزش پزشکی بر اساس آخرین استاندارد های بین المللی (فارماکوپه آمریکا **USP** و فارماکوپه بریتانیا **BP**) کنترل می گردد .

### Action and use

Central nervous stimulant.

### Preparation

Aspirin and Caffeine Tablets

*Ph Eur*

### DEFINITION

Caffeine contains not less than 98.5 per cent and not more than the equivalent of 101.5 per cent of 1,3,7-trimethyl-3,7-dihydro-1*H*-purine-2,6-dione, calculated with reference to the dried substance.

### CHARACTERS

A white, crystalline powder or silky, white crystals, sublimes readily, sparingly soluble in water, freely soluble in boiling water, slightly soluble in ethanol. It dissolves in concentrated solutions of alkali benzoates or salicylates.

### IDENTIFICATION

*First identification* A, B, E.

*Second identification* A, C, D, E, F.

A. Melting point (2.2.14): 234 °C to 239 °C.

B. Examine by infrared absorption spectrophotometry (2.2.24), comparing with the spectrum obtained with *caffeine CRS*.

C. To 2 ml of a saturated solution add 0.05 ml of *iodinated potassium iodide solution R*. The solution remains clear. Add 0.1 ml of *dilute hydrochloric acid R*. A brown precipitate is formed. Neutralise with *dilute sodium hydroxide solution R*. The precipitate dissolves.

D. In a glass-stoppered tube, dissolve about 10 mg in 0.25 ml of a mixture of 0.5 ml of *acetylacetone R* and 5 ml of *dilute sodium hydroxide solution R*. Heat in a water-bath at 80 °C for 7 min. Cool and add 0.5 ml of *dimethylaminobenzaldehyde solution R2*. Heat again in a water-bath at 80 °C for 7 min. Allow to cool and add 10 ml of *water R*. An intense blue colour develops.

E. It complies with the test for loss on drying (see Tests).

F. It gives the reaction of xanthines (2.3.1).

### TESTS

#### Solution S

Dissolve 0.5 g with heating in 50 ml of *carbon dioxide-free water R* prepared from *distilled water R*, cool and dilute to 50 ml with the same solvent.

#### Appearance of solution

Solution S is clear (2.2.1) and colourless (2.2.2, *Method II*).

#### Acidity

To 10 ml of solution S add 0.05 ml of *bromothymol blue solution R1*. The solution is green or yellow. Not more than 0.2 ml of 0.01 M *sodium hydroxide* is required to change the colour of the indicator to blue.

#### Related substances

Examine by thin-layer chromatography (2.2.27) using *silica gel GF<sub>254</sub> R* as the coating substance.

*Test solution* Dissolve 0.2 g of the substance to be examined in a mixture of 4 volumes of *methanol R* and 6 volumes of *methylene chloride R* and dilute to 10 ml with the same mixture of solvents.

*Reference solution* Dilute 0.5 ml of the test solution to 100 ml with a mixture of 4 volumes of *methanol R* and 6 volumes of *methylene chloride R*.

Apply to the plate 10 µl of each solution. Develop over a path of 15 cm using a mixture of 10 volumes of *concentrated ammonia R*, 30 volumes of *acetone R*, 30 volumes of *methylene chloride R* and 40 volumes of *butanol R*. Allow the plate to dry in air and examine in ultraviolet light at 254 nm. Any spot in the chromatogram obtained with the test solution, apart from the principal spot, is not more intense than the spot in the chromatogram obtained with the reference solution (0.5 per cent).

#### **Sulphates (2.4.13)**

15 ml of solution S complies with the limit test for sulphates (500 ppm). Prepare the standard using a mixture of 7.5 ml of *sulphate standard solution (10 ppm SO<sub>4</sub>) R* and 7.5 ml of *distilled water R*.

#### **Heavy metals (2.4.8)**

1.0 g complies with limit test C for heavy metals (20 ppm). Prepare the standard using 2 ml of *lead standard solution (10 ppm Pb) R*.

#### **Loss on drying (2.2.32)**

Not more than 0.5 per cent, determined on 1.000 g by drying in an oven at 100-105 °C for 1 h.

#### **Sulphated ash (2.4.14)**

Not more than 0.1 per cent, determined on 1.0 g.

#### **ASSAY**

Dissolve 0.170 g with heating in 5 ml of *anhydrous acetic acid R*. Allow to cool, add 10 ml of *acetic anhydride R* and 20 ml of *toluene R*. Titrate with 0.1 M *perchloric acid*, determining the end-point potentiometrically (2.2.20).

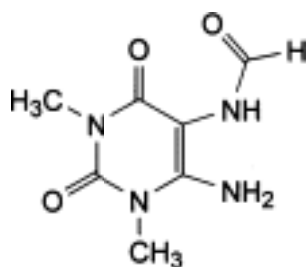
1 ml of 0.1 M *perchloric acid* is equivalent to 19.42 mg of C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>.

#### **IMPURITIES**

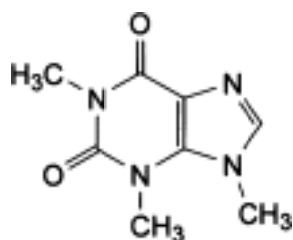
*Specified impurities* A.

*Other detectable impurities* B, C.

A. theophylline,



B. *N*-[6-amino-1,3-dimethyl-2,4(1*H*,3*H*)-dioxypyrimidin-5-yl]formamide,



C. 1,3,9-trimethyl-3,9-dihydro-1*H*-purine-2,6-dione (isocaffeine).

*Ph Eur*

Caffeine is anhydrous or contains one molecule of water of hydration. contains not less than 98.5 per cent and not more than the equivalent of 101.0 per cent of  $C_8H_{10}N_4O_2$ , calculated with anhydrous basis.

**Packaging and storage :**

Preserve hyrous caffeine in well-closed containers.

**Labeling :**

label it to indicate whether it is anhydrous or hydrous.

**USP Reference Standard {11}** – USP Caffeine RS.

**IDENTIFICATION**

**A:** Infrared Absorption {197M}

**B:** Dissolve about 5 mg in 1 mL of hydrochloric acid in a porcelain dish, add 50 mg of potassium chlorat, and evaporate on a steam bath to dryness. Invert the dish over a vessel containing a few drops of 6 N ammonium hydroxide: the residue acquires a purple color, which disappears upon the addition of a solution of 1 N sodium hydroxide.

**Melting range {741}:**

between  $235^{\circ}$  and  $239^{\circ}$ , determined after drying at  $80^{\circ}$  for 4 hours.

**Water,**

Method III {921}—Dry it at  $80^{\circ}$  for 4 hours: the anhydrous form loses not more than 0.5% and the hydrous form not more than 8.5% of its weight.

**Residue on ignition {281}:**

not more than 0.1%

**Heavy metals, Method II {231}:** 0.001%

**Readily carbonizable substances {271}:**

Dissolve 0.5 g in 5 mL of sulfuric acid TS : the solution has no more color than Matching Fluid D.

**Organic volatile impurities, Method I {467}:**meets the requirements.

**Other alkaloids:**

To 5 mL of a solution (1 in 50) add mercuricpotassium iodide TS: no precipitate is formed.

**Chromatographic purity—**

Mobile phase, system suitability preparation. Standard preparation, and Chromatographic system—proceed as directed in the Assay.

Test preparation – Use the Assay preparation. Procedure—Inject a volume (about 10  $\mu$ L) of the Test preparation into the Chromatograph, record the Chromatogram, and measure all the peak responses. Calculate the percentage of each impurity in the portion of Caffeine taken by formula:

$$100(r_i/r_s)$$

In which  $r_i$  is the peak response for each impurity, and  $r_s$  is the sum of the responses of all the peaks: not more than 0.1% of any individual impurity found: and not more than 0.1% of total impurities of found.



**Assay—**

*Mobile phase*—Transfer about 1.64 g of anhydrous sodium acetate, accurately weighed, to a 2-L volumetric flask, dissolve in and dilute with water to volume, and mix. Transfer 1910 mL of this solution to another 2-L volumetric flask, add 50 mL of acetonitrile and 40 mL of tetrahydrofuran, and mix. Adjust with glacial acetic acid to a pH of 4.5, mix, filter, and degas.

*System suitability preparation*—Transfer about 2 mg of theophylline, accurately weighed, to a 100-mL volumetric flask, add about 50 mL of *Mobile phase*, shake, and sonicate, if necessary, to dissolve. Dilute with *Mobile phase* to volume, and mix.

*Standard preparation*—Transfer an accurately weighed quantity of about 5.0 mg of USP Caffeine RS to a 25-mL volumetric flask, add 5.0 mL of *System suitability preparation* and 10 mL of *Mobile phase*, shake, and sonicate, if necessary, to dissolve. Dilute with *Mobile phase* to volume, mix, and filter.

*Assay preparation*—Transfer about 10 mg of Caffeine, accurately weighed, to a 50-mL volumetric flask, add 10 mL of *Mobile phase*, shake, and sonicate, if necessary, to dissolve. Dilute with *Mobile phase* to volume, mix, and filter.

*Chromatographic system* (see *Chromatography* (621))—The liquid chromatograph is equipped with a 275-nm detector and a 4.6-mm × 15-cm column containing packing L1. The flow rate is about 1 mL per minute. Chromatograph the *Standard preparation*, and record the peak responses as directed for *Procedure*: the relative retention times for theophylline and caffeine are about 0.69 and 1.0, respectively; the resolution, *R*, between theophylline and caffeine is not less than 6.0; the tailing factor for each of the peaks identified in the chromatogram is not more than 2.0; and the relative standard deviation is not more than 2.0%.

*Procedure*—Separately inject equal volumes (about 10 μL) of the *Standard preparation* and the *Assay preparation* into the chromatograph, record the chromatograms, and measure the responses for the caffeine peaks. Calculate the quantity, in mg, of C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub> in the portion of Caffeine taken by the formula:

$$50C(r_u/r_s)$$

in which *C* is the concentration, in mg per mL, of USP Caffeine RS in the *Standard preparation*; and *r<sub>u</sub>* and *r<sub>s</sub>* are the peak responses for caffeine obtained from the *Assay preparation* and the *Standard preparation*, respectively.

۱-۵- قیمت تولید داخلی و جهانی محصول :

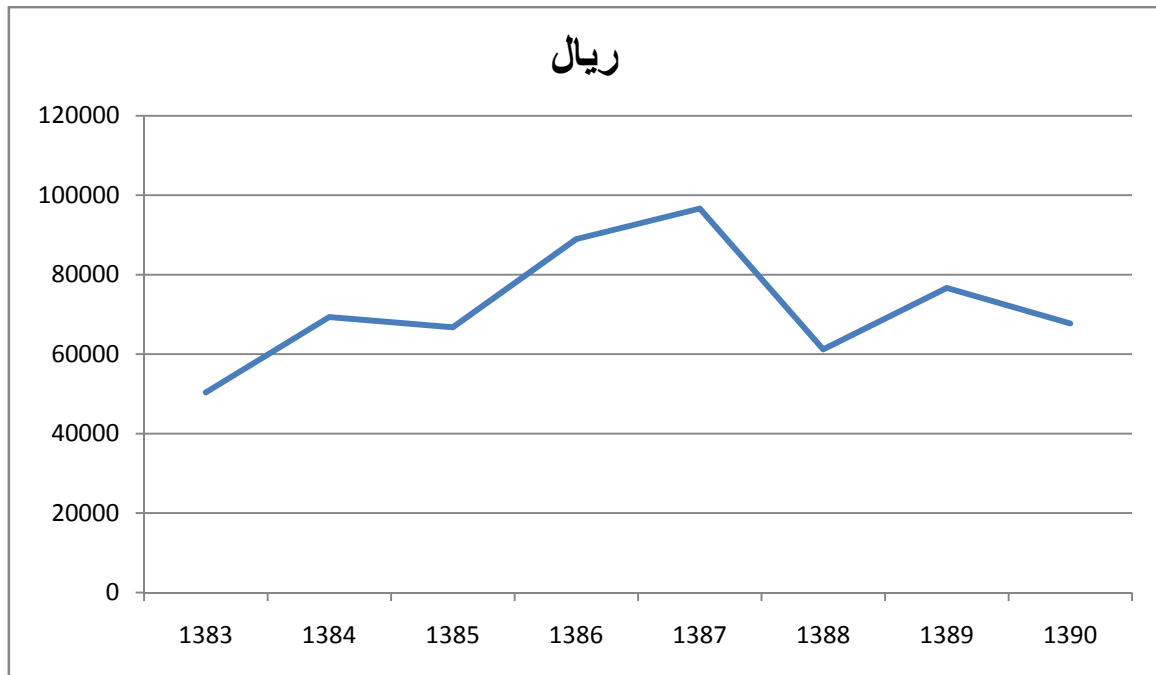
کافئین تولید کننده داخلی نداشته و تمامی نیاز کشور مستقیماً از خارج کشور تامین می گردد . قیمت تجاری (صنعتی) این ماده بسته به نوع گرید و محل مصرف متفاوت می باشد که قیمت کافئین وارداتی در ابتدای سال ۱۳۹۰ به شرح ذیل می باشد :

ردیف	کشور	وزن Kg	ارزش ریالی	ارزش دلاری	قیمت ریالی هر کیلو گرم	مورد مصرف
۱	چین	۱۲۰۰۰	۹۷۹۴۹۶۷۸۲	۹۳۹۲۳	۸۱۶۲۵	صنایع غذایی
۲	آلمان	۶۰۰۰	۹۶۴۷۶۲۰۰۰	۸۳۸۸۵	۱۶۰۷۹۴	دارو سازی
۳	چین	۱۰۰۰۰	۵۱۰۱۶۶۵۰۶	۴۸۰۲۵	۵۱۰۱۷	صنایع غذایی
۴	امارات متحده عربی	۶۰	۲۰۶۳۳۹۲۱	۱۹۹۷	۳۴۳۹۰۰	آزمایشگاه

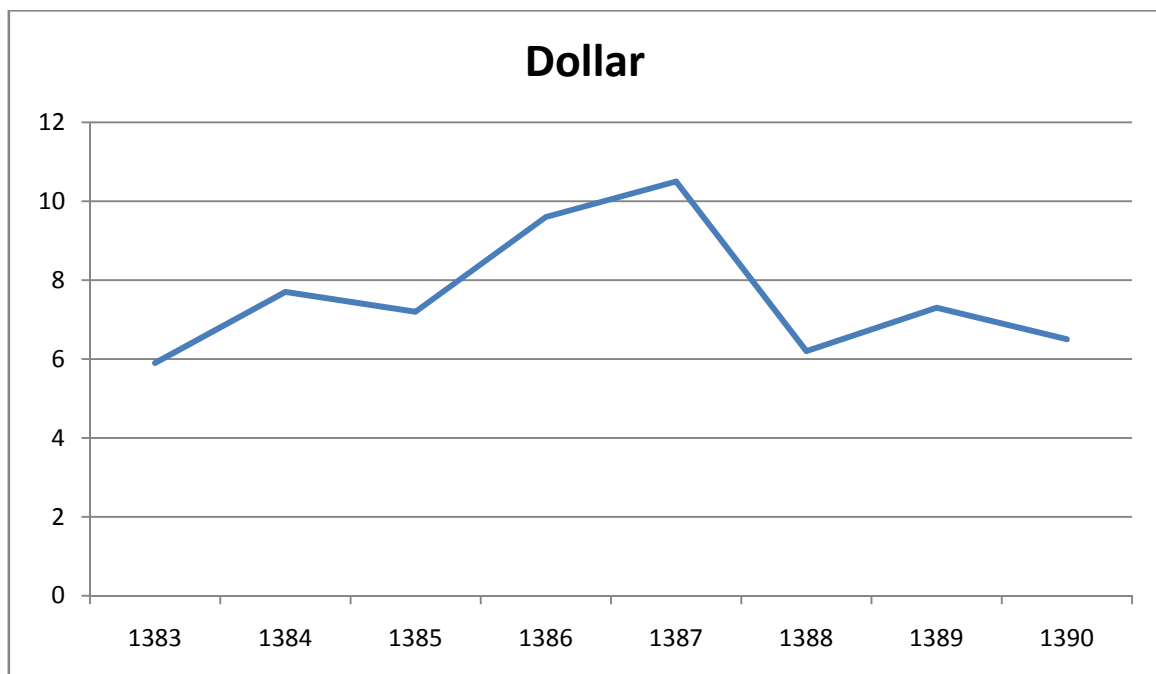
ماخذ : اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران " [www.tccim.ir](http://www.tccim.ir) " لینک آمار صادرات و واردات

ارزش تعیین شده برای هر کیلو کافئین وارداتی بر اساس ارزش ثبت شده در گمرکات جمهوری اسلامی ایران برای هر پارت از واردات کافئین تعیین گردیده است .

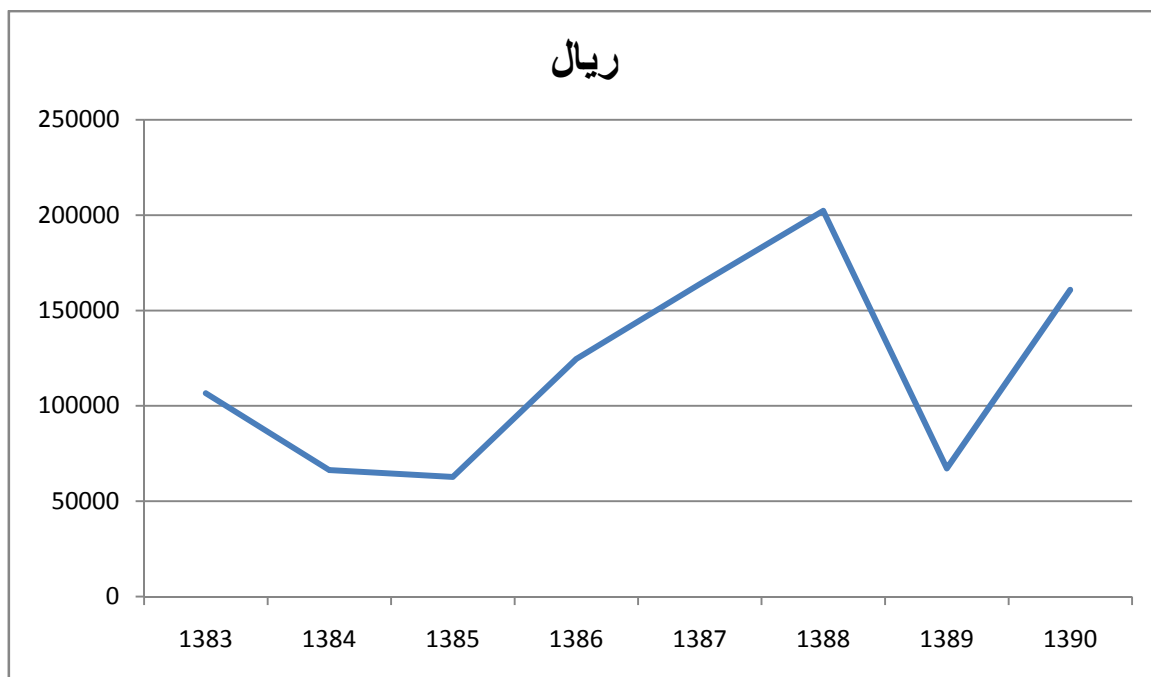
نرخ تغییرات ریالی کافئین وارداتی از کشور چین در ۸ سال گذشته به شرح ذیل است :



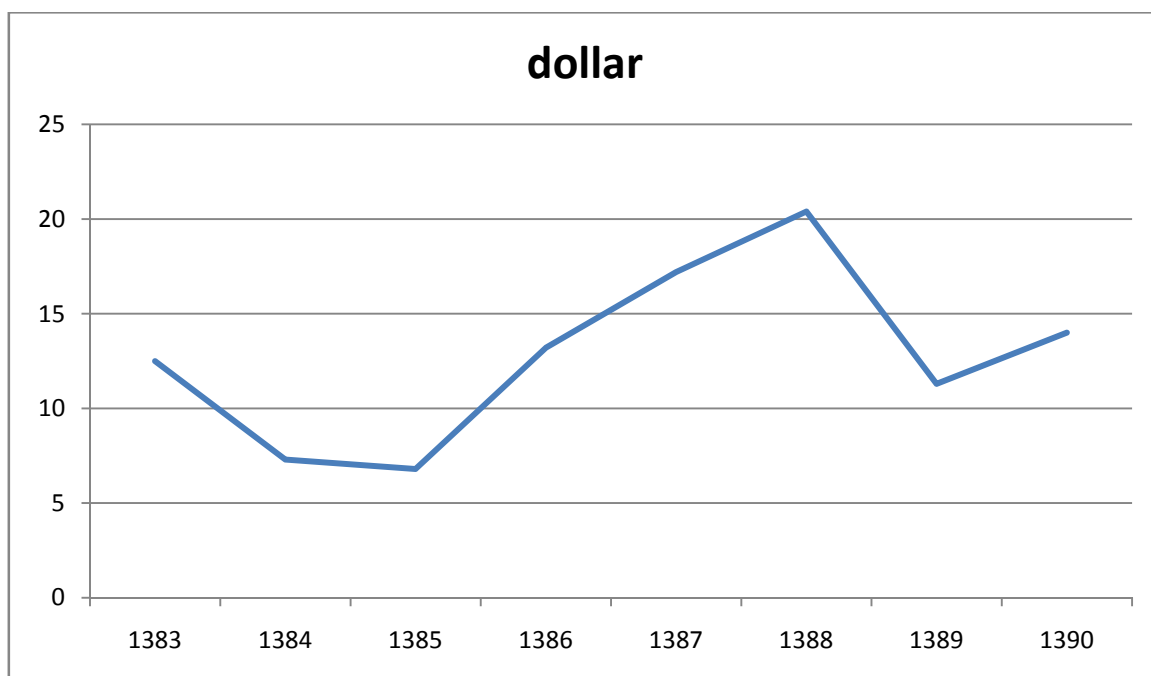
نرخ تغییرات دلاری کافئین وارداتی از کشور چین در ۸ سال گذشته به شرح ذیل است :



نرخ تغییرات ریالی کافئین وارداتی از کشور آلمان در ۸ سال گذشته به شرح ذیل است :



نرخ تغییرات ریالی کافئین وارداتی از کشور آلمان در ۸ سال گذشته به شرح ذیل است :



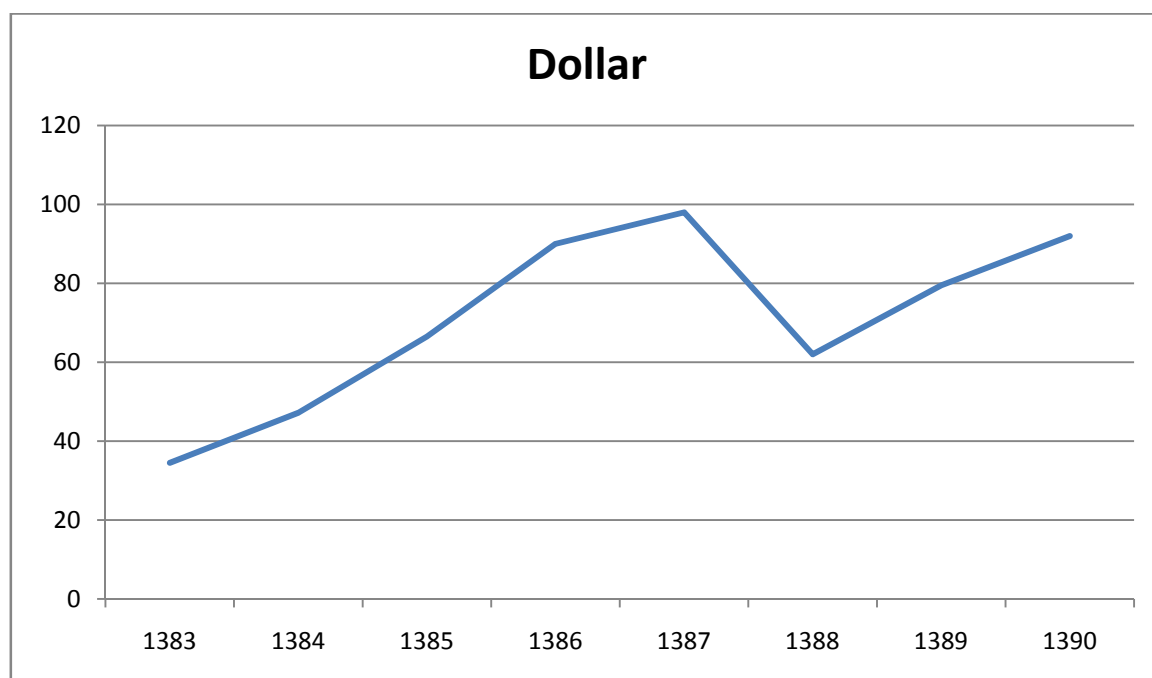
این قیمت جهانی به عوامل متعددی بستگی دارد که اهم آن عبارتند از :

الف) بهای جهانی نفت ( هزینه انرژی )

بهای نفت به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم بر قیمت تمام شده محصول تاثیر می گذارد . تغییرات قیمت نفت به عنوان انرژی مستقیماً بر روی قیمت محصول تاثیر گذاشته به نحوی که افزایش آن سبب افزایش هزینه های تولید و قیمت تمام شده کالا می گردد .

افزایش بهای نفت سبب افزایش شدید قیمت مواد اولیه پایه نفتی و افزایش ضعیفتر مواد اولیه با پایه غیر نفتی می گردد که این افزایش قیمت مواد اولیه سبب افزایش قیمت کالاهای نهایی می گردد . که در حقیقت به طور غیر مستقیم سبب افزایش بهای تمام شده محصول می گردد .

متوسط قیمت هر بشکه نفت خام وست تگزاس اینترمدییت WTI در ۸ سال گذشته :

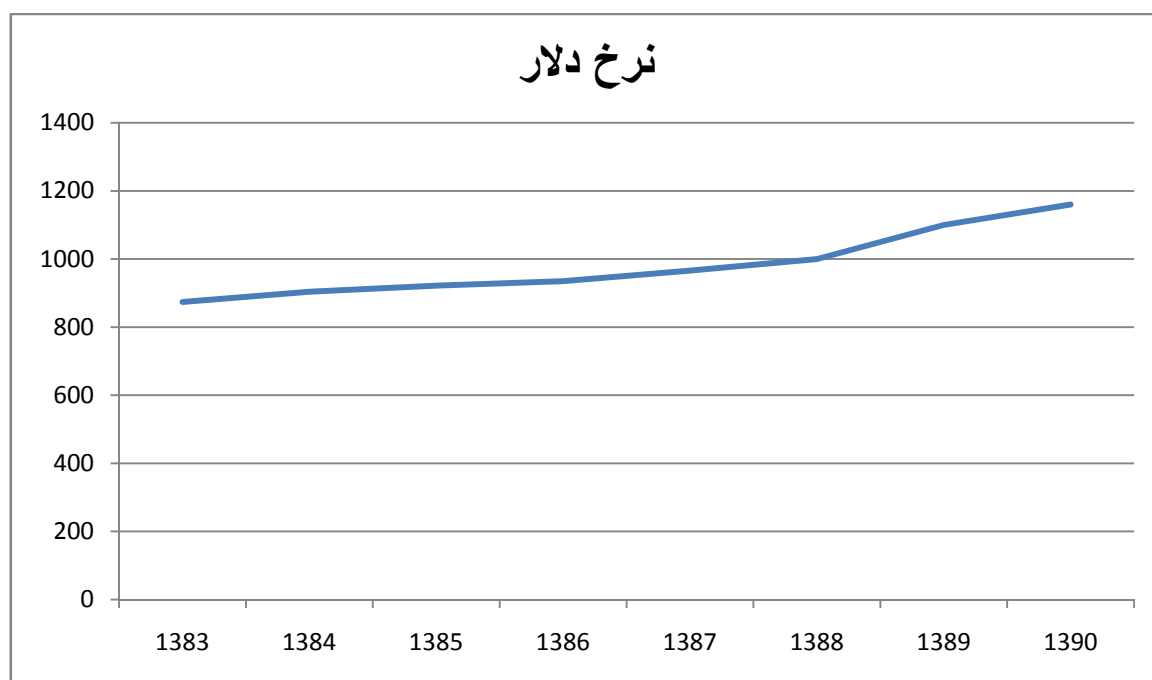


همانطور که ملاحظه می شود روند تغییرات قیمت کافئین با قیمت نفت هم سو بوده و تقریباً مشابه می باشند . که حاکی از تاثیر پذیری زیاد این قیمت این محصول از بهای نفت می باشد .

## ب) نرخ ارز

کاهش ارزش ریال مقابل یورو و دلار سبب افزایش بهای کالا و افزایش ارزش ریال (کاهش نرخ ارز) سبب کاهش بهای کالای وارداتی می گردد.

متوسط نرخ ارز در ۸ سال گذشته :



همانطور که ملاحظه می شود در طی این ۸ سال با تمامی تلاشی که برای ثابت نگه داشتن نرخ ارز توسط بانک مرکزی صورت گرفته است اما باز هم ما شاهد افزایش متوسط سالانه نرخ ارز می باشیم. به این ترتیب که از ابتدای سال ۱۳۸۳ تا ۶ ماهه نخست سال ۱۳۹۰ در حدود ۲۴.۶۶٪ نرخ ارز افزایش پیدا کرده است. این تغییرات مقایسه ریال با دلار می باشد با توجه به کاهش ارزش دلار در مقابل یورو سرعت رشد نرخ ارز بیش از رقم ذکر شده در بالا خواهد بود.

## ج) مناسبات سیاسی

که تغییر و تحول در هر کدام از این عوامل سبب تغییر در بهای مواد می گردد. به طور مثال با کاهش سطح روابط سیاسی با کشوری خاص و محدودیت واردات از آن کشور تعداد منابع تامین کننده کالا کاهش یافته و سبب می گردد کشورهای تامین کننده دیگر سبد قیمت خود را افزایش دهند.

## ۱-۶- موارد مصرف و کاربرد :

به طور کلی اقلامی که در ساخت آن از کافئین استفاده شده در دو بخش عمده قرار می گیرد :

الف) محصولات غذایی :

۸۷۵ میلی گرم در هر کیلوگرم	شکلات تلخ و شیرین
۲۱۰ تا ۱۰۰ میلی گرم در هر کیلوگرم	شکلات شیری
۳۵۰ میلی گرم در هر لیتر	نوشیدنی انرژی زا
۱۰۰ تا ۲۷۰ میلی گرم در هر لیتر	نوشیدنی غیر الکلی کافئین دار

از سایر خوراکی های حاوی کافئین که به طور طبیعی کافئین در آن وجود دارد می توان چای سیاه ، چای سبز ، کاکائو ، قهوه و اسپرسو را نام برد .

" [daneshnameh.roshd.ir](http://daneshnameh.roshd.ir) " ماخذ

ب) محصولات دارویی :

کافئین در بیش از ۶۰ نوع دارو مورد استفاده قرار می گیرد که پر مصرف ترین آن به قرار زیر است :

ماخذ " شرکت دارویی تامین " و " تحقیقات میدانی در بازار "

<b>Caffergot</b>	<b>Ergotamin + caffeine (100mg)</b>
<b>A.C.A</b>	<b>Paracetamol + Aspirin + caffeine(32.5mg)</b>
<b>Panadol</b>	<b>Paracetamol + caffeine (65mg)</b>
<b>Acifen</b>	<b>Ibuprofen + Paracetamol + caffeine(40mg)</b>
<b>Caffeine</b>	<b>Caffeine (200mg)</b>

در بیشتر کشورها کافئین را جزئی مواد طعم دهنده تقسیم بندی می نمایند . و در کشورهای اتحادیه اروپا هر ماده ای که میزان کافئین آن بیشتر از ۱۵۰ میلی گرم در لیتر باشد باید روی بسته آن هشدار داده شود . که گاهاً این هشدار روی بطری نوشابه های انرژی زا دیده می شود .

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

کافئین در صنایع داروسازی به عنوان یک مخدر ضعیف تلقی شده و معمولاً همراه با سایر مسکن ها مصرف می گردد . با توجه به این که مخدرهای بسیار قوی تری ( کدئین و مشتقات آن ) نیز در این صنعت به کار گرفته می شوند به راحتی توسط این مخدرها جایگزین میگردند . با نگاه دیگری به این قضیه می توان دریافت که در سالهای اخیر در اروپا و آمریکا جهت کم کردن مصرف کدئین و مشتقات آن که به نوعی اعتیاد آور محسوب می گردند سعی شده از کافئین استفاده گردد و در واقع این کافئین است که به عنوان کالای جایگزین برای کدئین و مشتقات آن مطرح می گردد . یکی از امتیازات کافئین در مقابل کدئین تفاوت قیمت فاحش آن می باشد .

کافئین در صنایع غذایی به عنوان یک طعم دهنده کاربرد دارد که در برخی موارد می توان استفاده از آن را محدود نمود . کافئین در صنایع غذایی جایگزین و رقیب قدرتمندی ندارد اما می توان محصول جایگزینی برای محصول تولید شده با کافئین ارائه نمود که در رقابت با آن سبب کاهش مصرف کافئین گردد . به عنوان مثال نوشابه های تولید شده با عصاره کوکا در بین مردم بسیار محبوب می باشند که این نوشابه ها همگی دارای کافئین می باشند ، حال می توان نوشابه های پرتقالی را به عنوان رقیبی برای این نوشابه ها در نظر گرفت اما همان گونه که در بررسی بازار مشهود است نوشیدنی های کافئین دار جایگاه ویژه ای نزد مردم داشته و به راحتی جایگزین نمی گردند ولی ممکن است مقدار مصرف را کاهش دهد .

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

منظور از کالاهای استراتژیک ، کالاهای ضروری و یا کالاهایی که به دلیل تکنولوژی بالای به کار رفته در ساخت آنها تولید آنها انحصاری بوده و فقط در دست یک یا چند شرکت خاص می باشد . به عنوان مثال از یکی از کالا های ضروری استراتژیک گندم می باشد که فراورده های آن بخصوص نان قوت غالب افراد یک جامعه را تشکیل می دهد و یا قطعات حساس الکترونیکی و مخابراتی که به دلیل تکنولوژی بالای به کار رفته



در آنها جزء کالاهای استراتژیک محسوب می گردد . کافئین در هیچ کدام از این دو گروه قرار نمی گیرد زیرا با نبود کافئین سلامت جامعه به خطر نمی افتد در حقیقت کافئین در بخش دارو سازی عموماً به عنوان آلکالوئید جایگزین برای کدئین محسوب می شود و مسکن های عمومی معمولاً به وفور یافت شده و به راحتی جایگزین یکدیگر می گردند . در صنایع غذایی نیز عموماً از کافئین به عنوان یک طعم دهنده استفاده شده و نبود آن خللی در روند عرضه محصولات مشابه در بازار ایجاد نمی کند لذا کافئین محصول استراتژیکی محسوب نمی گردد.

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

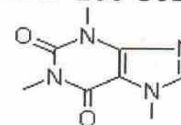
آمریکا ، آلمان و چین سه کشور عمده تولید کننده کافئین در جهان می باشند که در آمریکا و آلمان کافئین به روش سنتز و در چین به دو روش سنتز و استخراج تولید می گردد . بعد از چین هندوستان نیز بالاترین میزان کافئین به روش استخراج را به خود اختصاص می دهد . همچنین کشورهای آمریکا و چین نیز بیشترین سهم مصرف کافئین را در جهان به خود اختصاص می دهند .

عمده ترین تولید کنندگان و تامین کنندگان کافئین در جهان به شرح ذیل می باشند :

ماخذ: [www.buyersguidechem.de](http://www.buyersguidechem.de) و شرکت دارویی تامین

- ☉ Caffeine
- ☉ Caffeine anhydrous
- ☉ Caffeine anhydrous, Pharma
- ☉ Caffeine, Pharma
- ☉ 3,7-Dihydro-1,3,7-trimethyl-1H-purine-2,6-dione

CAS 58-08-2  
 Formula C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>  
 EINECS 200-362-1



### 38 Registered suppliers

☉ Simagchem Corporation	Producer	P.R.China
☉ Capot Chemical Co., Ltd.	Leading Producer	P.R.China
☉ Haihang Industry Co., Ltd.	Leading producer	P.R.China
☉ Jinan Great Chemical Co., Ltd.	Leading producer	P.R.China
☉ Jinan Haohua Industry Co., Ltd.	Bulk chemical supplier	P.R.China
☉ SIGMA-ALDRICH Corporation	Bulk and laboratory supplier	USA
☉ scientEST	Producer and Supplier	Germany
☉ Atlantic Chemicals Trading GmbH		Germany
☉ Arnold Suhr Netherlands BV		The Netherlands
☉ Pharma Greven GmbH		Germany
☉ Jinchang Holding Limited		P.R.China
☉ Chematek S.p.A.	Internat. trading company	Italy
☉ B.M.P. Bulk Medicines & Pharmaceuticals GmbH	Bulk med & pharma supplier	Germany
☉ Caesar & Loretz GmbH		Germany
☉ AXO Industry SA		Belgium
☉ Biesterfeld Spezialchemie GmbH	Import and export company	Germany
☉ Hainan Zhongxin Chemical Co., Ltd.		P.R.China
☉ Abtonsmart Chemicals Co., Ltd.	Leading producer	P.R.China
☉ Hangzhou Think Chemical Co., Ltd.	Bulk chemical supplier	P.R.China
☉ Yixing Kairun Imp & Exp Co., Ltd.	Leading producer	P.R.China
☉ Chemieliva Pharmaceutical Co., Ltd.	Producer	P.R.China
☉ Afine Chemicals Co., Ltd.	Producer	P.R.China
☉ Jai Radhe Sales	Leading producer	India
☉ Cfm Oskar Tropitzsch		Germany
☉ NSTU Chemicals Hangzhou Co.	Producer	P.R.China
☉ Clearsynth Labs (P) Ltd.	Leading producer	India
☉ AK Scientific, Inc.	Supplier	USA
☉ Kinbester Co., Ltd.	Bulk chemical supplier	P.R.China
☉ Santa Cruz Biotechnology, Inc.	Leading producer	USA
☉ Chemos GmbH	Supplier	Germany
☉ AIDP, Inc.		USA
☉ Alcan International Network U.S.A.		USA
☉ Barrington Chemical Corporation		USA
☉ Bruchem, Inc.		USA
☉ H. Interdonati, Inc.		USA
☉ Pharmore Ingredients, Inc.		USA
☉ The Graymor Chemical Company		USA
☉ Zeta Pharmaceuticals Inc.		USA

## ۱-۱۰- شرایط صادرات :

طبق قانون ومقررات صادرات و واردات ایران ، این کالا با شماره تعرفه ۲۹۳۹۳۰۰۰ جزء کالاهای مجاز محسوب شده و صادرات این محصول شامل شرایط و ضوابط خاص را نمی باشد . اما جهت صادرات نیاز به تایید انطباق محصول با فارماکوپه ( USP & BP ) توسط معاونت دارو وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی می باشد .

اما نکته ای که قابل تامل است قابل رقابت بودن محصول تولیدی با نمونه های تولیدی رقبای خارجی از نقطه نظر کیفیت و قیمت است که شرط اول بازاریابی در صادرات است . نکته دوم شرایط تولید این محصول است که برای خریداران اروپایی و آمریکایی بسیار مهم می باشد . محصولات دارویی تنها با داشتن گواهی نامه معتبر از سازمان های نظارت بر غذا و دارو اروپا و یا FDA آمریکا قابیت صادرات به این کشورها را پیدا میکند . این سازمان ها علاوه بر آنالیز دقیق محصول ، از نحوه و شرایط تولید بازدید های دقیقی را به عمل می دهند و در صورت مطابق بودن این شرایط و ضوابط با قوانین آنها مجوز ورود کالا را به اتحادیه اروپا و آمریکا صادر می نمایند . این تاییدیه ها به سادگی صادر نمی گردد و نیاز به صرف هزینه های بالا و تطبیق شیوه های تولید با اصول GMP در این بخش دارد .

## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

### ۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه چهارم تا کنون .

طبق اطلاعات اخذ شده از واحد آمار اداره صنایع و معادن، واحد فعال تولید کافتین در داخل کشور وجود نداشته و تمامی نیاز دارویی و غذایی کشور از طریق واردات تامین می گردد .

### ۲-۲- بررسی وضعیت طرح های جدید ، طرح های توسعه در دست اجرا .

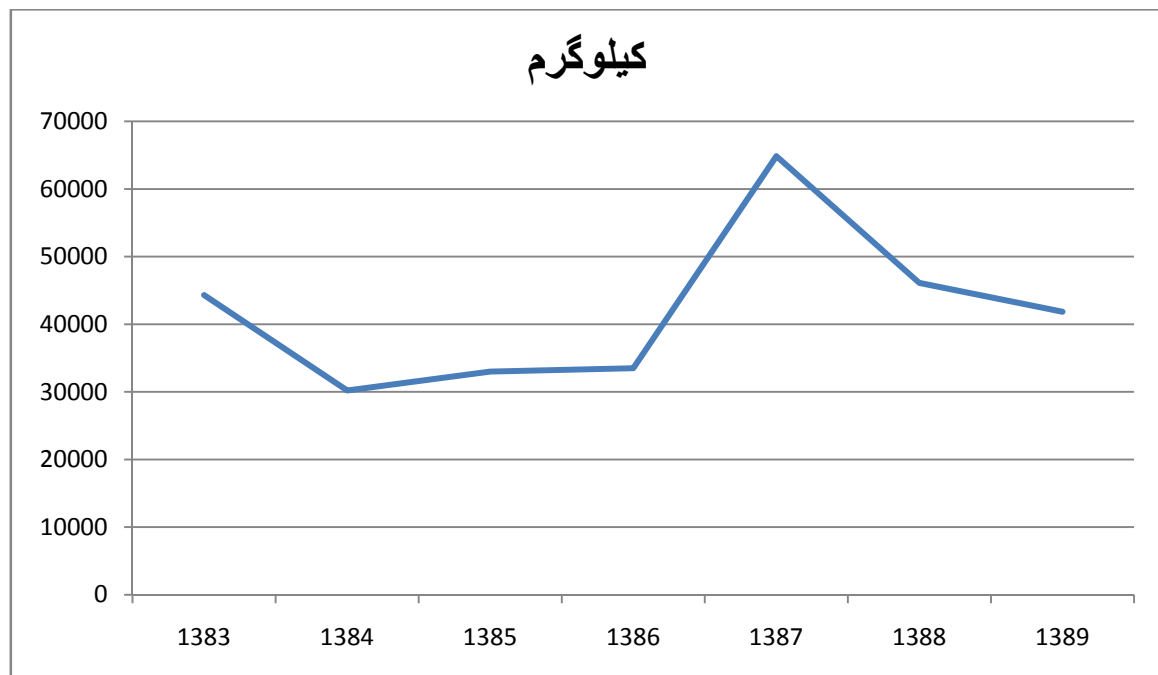
در جدول ذیل اطلاعات مربوط به طرح های در دست اجرا مطابق با اطلاعات اخذ شده از دفتر آمار اداره صنایع و معادن ارائه شده است . در این جدول تمامی واحد های تولید کافتین که مجوز از اداره صنایع دریافت کرده اند وجود دارد که از بین این ۲۳ مجوز صادره ، تعداد ۲۰ واحد پیشرفت فیزیکی نداشته و مجوز آن باطل گردیده است و ۳ واحد نیز دارای پیشرفت فیزیکی بین صفر تا ۶۰ درصد بوده است که پیش بینی می شود تا پایان سال ۱۳۹۳ اولین واحد به بهره برداری برسد .

ردیف	نام واحد	شهرستان	شماره جواز	تاریخ صدور	وضعیت	درصد پیشرفت	ظرفیت Ton	سرمایه گذاری میلیون ریال	اشتغال	آدرس
۱	هوشمند	مشهد	11916	88/2/2	باطل	0	100	15000	18	مشهد منطقه محاز
۲	گیلان کافین	لاهیجان	15388	85/7/19	باطل	0	6	50	8	گیلان منطقه محاز
۳	کافین گیلان	رشت	15388	85/7/19	باطل	0	60	6600	50	رشت شهرک صنعتی
۴	شیر نسا	لاهیجان	15388	85/7/19	باطل	0	3	1230	12	قریه شر نسا سندیکی کارخانه چای شمال
۵	بازاراده	رشت	15388	85/7/19	باطل	0	60	11540	46	گاسار پلاک ۱۵
۶	عسگری جدید	رشت	15388	85/7/19	باطل	0	10	1066	9	حافظ آباد مجتمع اندیشه
۷	حاجی علی	رشت	15388	85/7/19	باطل	0	50	15000	25	تهران یوسف آباد شهرک صنعتی
۸	آرین نیک	انگروود	3433	88/9/10	باطل	0	200	10000	150	انگروود شهرک صنعتی
۹	اشنایی	انگروود	15388	85/7/19	باطل	0	5000	10000	20	انگروود شهرک نالکیا شهر
۱۰	میر مهدی	رشت	15388	85/7/19	باطل	0	80000	10000	12	شهر صنعتی رشت
۱۱	تعاونی پاسارگاد	رودسر	15388	85/7/19	باطل	0	20	12000	35	شهرک رود سر
۱۲	شریفی	انگروود	15388	85/7/19	باطل	0	30	16000	58	انگروود شهرک نالکیا شهر
۱۳	نصر سحر	انگروود	15388	85/7/19	باطل	0	20	11210	40	انگروود شهرک نالکیا شهر
۱۴	کافین کاسپین	صومعه سرا	15388	85/7/19	باطل	0	60	16800	40	شهرک صنعتی صومعه سرا

ردیف	نام واحد	شهرستان	شماره جواز	تاریخ صدور	وضعیت	درصد پیشرفت	ظرفیت Ton	سرمایه گذاری میلیون ریال	اشتغال	آدرس
۱۵	بگانه	املش	4588	87/3/11	باطل	0	50	13000	15	املش رانکو
۱۶	نسیم چای	املش	4266	87/12/20	در دست اجرا	60	200	52208	22	املش کیلومتر ۵ جاده رحیم آباد
۱۷	ریحان شیمی	آمل	2139	85/9/23	باطل	0	30	1112	14	تهران ۱۵ انز
۱۸	تباتی	بهشهر	14912	84/6/14	باطل	0	4500	500000	1200	بهشهر
۱۹	مهرگان کشت	قائم شهر	14912	84/6/14	باطل	0	100	35700	45	قائم شهر
۲۰	جام ساز	تنگابن	27244	86/8/14	باطل	0	80	2000	70	تنگابن
۲۱	پارس کشت	قائم شهر	10238	85/4/1	در دست اجرا	10	200	143616	170	قائم شهر
۲۲	بهار افشان	بابل	16570	85/5/23	در دست اجرا	0	100	1000000	500	بابل
۲۳	میرزایی	اردبیل	19905	86/9/25	باطل	0	100	11000	35	اردبیل

## ۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه چهارم تا کنون .

در نمودار ذیل واردات کافئین از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۹ ارائه شده است . آنچه مشخص است روند واردات این ماده دارای دو پرپود زمانی می باشد که اولی از ابتدای سال ۱۳۸۳ تا پایان سال ۱۳۸۶ را در بر می گیرد و عمده واردات کافئین صرف تولید مواد غذایی شده که میانگین مصرف ۳۵ تن در سال را به خود اختصاص می دهد و دومی از سال ۱۳۸۷ آغاز گردیده که میانگین مصرف تا ۵۰ تن در سال افزایش پیدا کرده است به نحوی که در ۴ ماهه نخست سال ۱۳۹۰ مقدار ۲۸۰۶۰ کیلو گرم کافئین وارد کشور گردیده است که افزایش مصرف داخلی در حدود ۳۰٪ را نشان می دهد . یکی از دلایل افزایش مصرف کافئین ، استفاده از این ماده در صنایع داروسازی می باشد که اخیراً دارو های مسکن متنوعی به صورت ترکیبی از این ماده تولید و روانه بازار گردیده است . که البته این نوع کاربری در اروپا و آمریکا از یک دهه پیش آغاز گردیده است . پیش بینی می شود با محدودیت های اعمال شده از طرف وزارت بهداشت در بکارگیری کدئین و همچنین بالا بودن قیمت کدئین نسبت به کافئین و همچنین استقبال نسبتاً خوب بازار از این مسکن های حاوی کافئین ، مقدار واردات کافئین در سال ۱۳۹۰ از مرز ۶۰۰۰۰ کیلوگرم عبور کند .

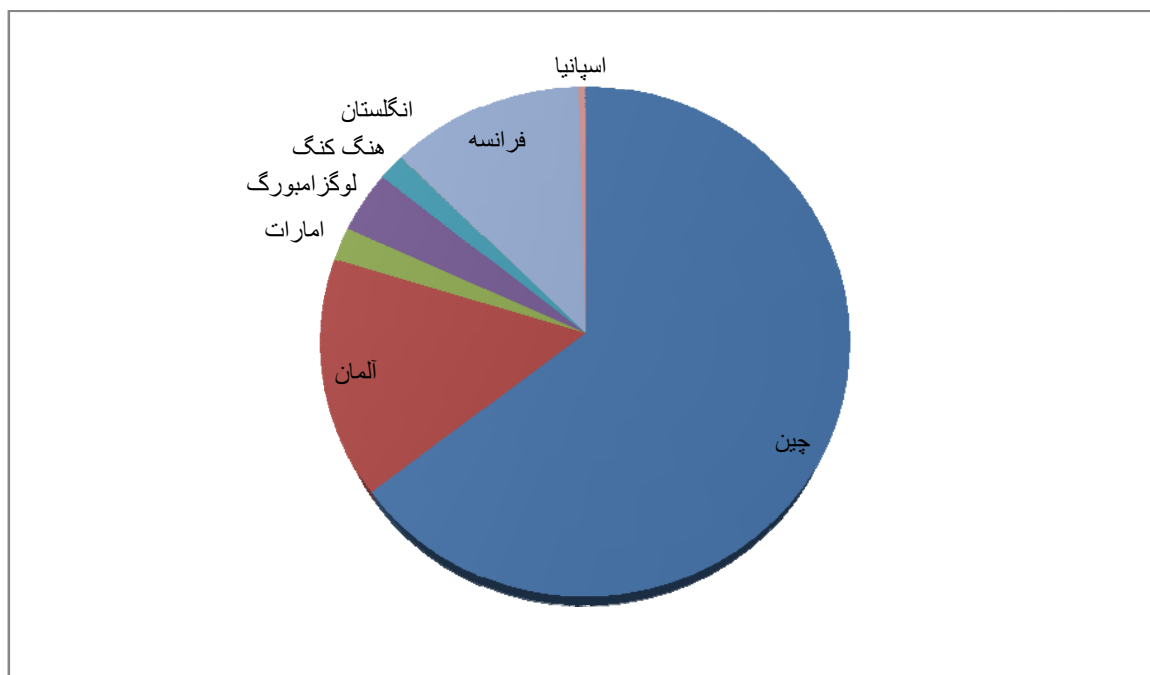


از سال ۱۳۸۳ تا سال ۱۳۸۹ عمده واردات کافئین از دو کشور چین و آلمان صورت گرفته است . در جدول ذیل مقدار واردات کافئین از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۹ به تفکیک کشورهای صادر کننده درج گردیده است .

برنامه توسعه چهارم								
کشور	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	جمع
چین	۳۹۰۰۰	۱۷۱۰۰	۱۵۰۰۰	۳۳۵۰۰	۲۳۰۰۰	۳۰۵۰۰	۳۱۵۰۰	۱۸۹۶۰۰
آلمان	۴۰۲۰	۱۰۱۰۰	۱۸۰۰۰	۰	۶۲۰۰	۲۰۵۰	۴۲۳۲	۴۴۶۰۲
امارات متحده عربی	۰	۳۰۰۰	۰	۰	۰	۳۰۰۰	۱۱۶	۶۱۱۶
لوگزامبورگ	۰	۰	۰	۰	۰	۵۵۰۰	۶۰۰۰	۱۱۵۰۰
هنگ کنگ	۰	۰	۰	۰	۰	۵۰۰۰	۰	۵۰۰۰
انگلستان	۰	۰	۰	۰	۰	۵۰	۰	۵۰
فرانسه	۰	۰	۰	۰	۳۵۶۴۸	۰	۰	۳۵۶۴۸
اسپانیا	۱۲۷۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲۷۷
جمع	۴۴۲۹۷	۳۰۲۰۰	۳۳۰۰۰	۳۳۵۰۰	۶۴۸۴۸	۴۶۱۰۰	۴۱۸۴۸	۲۹۳۷۹۳

در نمودار ذیل سهم کشورهای صادر کننده کافئین به ایران در طی سالهای ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۹ آورده شده است که بیشترین آن مربوط به چین با ۱۸۹۶۰۰ کیلوگرم و کمترین آن انگلستان با ۵۰ کیلوگرم می باشد.





## ۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

با عنایت به این که نیاز بازار مصرف به این ماده تنها از طریق واردات تامین می گردد ، می توان گفت میزان مصرف این ماده برابر است با مقدار وارد شده به کشور . همانطور که در جدول ذیل دیده می شود مقدار واردات این ماده در سه سال اول برنامه چهارم توسعه بطور متوسط ۱۰٪ رشد داشته و در سال آخر برنامه چهارم توسعه رشدی بالغ بر ۱۰۰٪ را از خود نشان می دهد .

برنامه چهارم توسعه							
کشور	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
واردات	۴۴۲۹۷	۳۰۲۰۰	۳۳۰۰۰	۳۳۵۰۰	۶۴۸۴۸	۴۶۱۰۰	۴۱۸۴۸
درصد افزایش واردات	۱۰٪ افزایش				۱۰۰٪		

ماخذ : اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران " [www.tccim.ir](http://www.tccim.ir) " لینک آمار صادرات و واردات

## ۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه چهارم تا کنون و امکان توسعه آن .

با توجه به بررسی های به عمل آمده از گمرکات جمهوری اسلامی و اتاق بازرگانی ، ایران هیچ گونه صادرات کافئین به خارج از کشور نداشته است . البته این کاملاً مشخص می باشد چون در ایران واحدی برای تولید کافئین وجود ندارد .

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

در برنامه پنجم توسعه اهداف صادرات غیر نفتی کشور بیش از ۳۰۰ میلیارد دلار تعیین گردیده است . به این ترتیب که در سال ۱۳۹۰ به عنوان اولین سال اجرای برنامه پنجم توسعه در مجموعه صادرات کالا و خدمات ۴۲ میلیارد دلار و در سال ۹۱ در حدود ۵۰ میلیارد دلار و در سال ۹۲ معادل ۵۹ میلیارد دلار و در سالهای ۹۳ و ۹۴ به ترتیب ۶۹ و ۸۰ میلیارد دلار پیش بینی گردیده است .

با توجه به رشد جمعیت و بالا رفتن سن امید به زندگی در جامعه ما پیش بینی می گردد مصرف کافئین به طور متوسط با یک رشد ۱۰ درصدی روبرو گردد . لذا پیش بینی می شود تا پایان برنامه پنجم توسعه ( ۱۳۹۴ ) مصرف داخلی کافئین از مرز ۸۵ تن در سال فراتر رود .

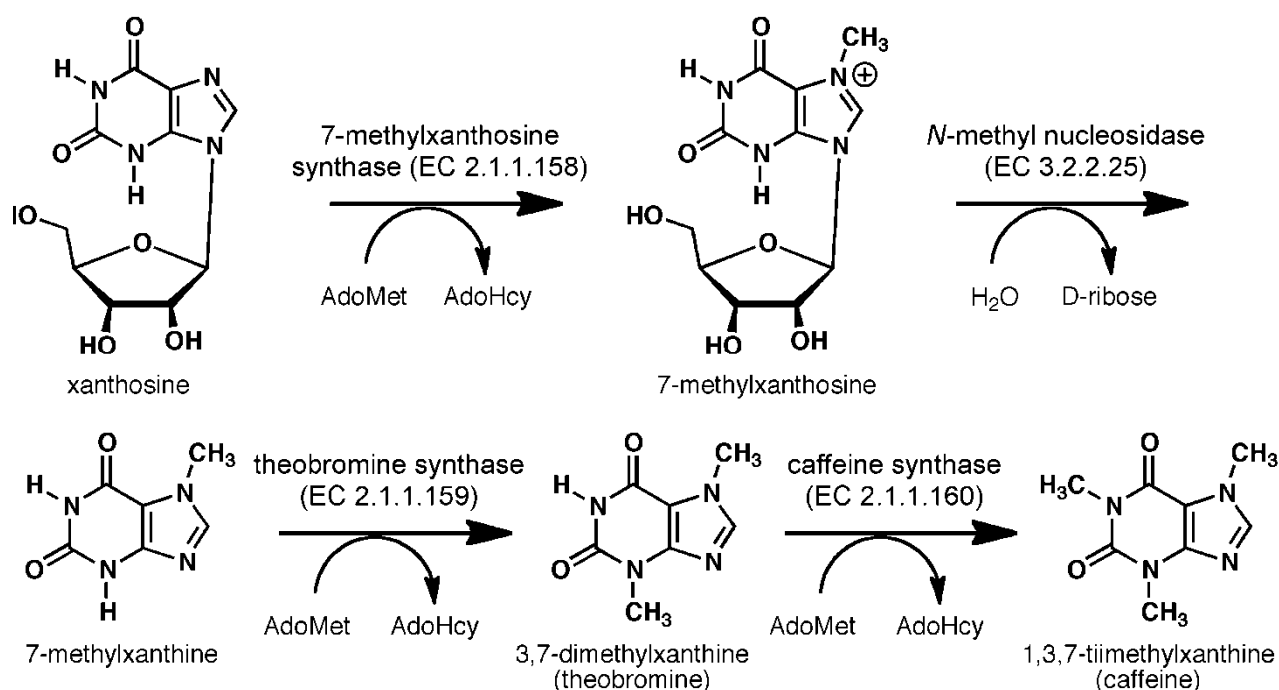
مبنای تولید کافئین در این طرح استخراج آن از ضایعات چای بوده و دلیل اصلی آن ناچیز بودن ارزش ریالی ضایعات چای است . لذا با در نظر گرفتن ۳۰۰۰ تن ضایعات چای در سال ۱۳۸۹ و این مهم که سالانه از تولید چای در کشور کاسته می شود ماکزیمم تولید کافئین با این روش ۶۰ تن در سال می باشد که تنها پاسخگوی نیاز کشور می باشد و مازاد مصرف داخلی وجود نخواهد داشت تا برای صادرات برنامه ریزی شود . از سوی دیگر به دلیل ارزشمند بودن برگ چای نمی توان از آن به عنوان مواد اولیه استفاده نمود زیرا سبب بالا رفتن قیمت تمام شده محصول گردیده و محصول غیر رقابتی می گردد .

### ۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روشهای تولید :

کافئین به دو روش کلی تولید می گردد :

الف) فرایند سنتز

در این روش از متیلاسیون مولکول های : متیل گزانتین ، تتوفیلین و تتو برومین در شرایط خاص و در طی فرایندهای پیچیده شیمیایی مولکول کافئین به صورت خالص سنتز می گردد که به وسیله Fischer و Strecher شرح داده شده است .



این روش به دلیل تکنولوژی بالای به کار رفته در آن در اختیار کشورهای محدودی از جمله آمریکا ، فرانسه ، آلمان و اسپانیا می باشد . کافئین به دست آمده در این روش معمولاً در صنایع داروسازی ( داروهای گران قیمت و خاص ) و همچنین فعالیت های دقیق آزمایشگاهی و به عنوان فرانس مورد استفاده قرار می گیرد .

## ب) فرایند استخراج

روش های استخراج آلکالوئیدها از منابع آن که عمدتاً گیاهان می باشند متفاوت بوده و بستگی به وضعیت ماده خام آن دارد. معمولاً دو روش عمده در استخراج وجود دارد که به قرار ذیل است:

۱) ماده گیاهی پودر شده را با آب مرطوب و سپس با اکسید کلسیم مخلوط می کنند. اکسید کلسیم با اسیدها و تاننها و ترکیبات فنلی دیگر ترکیب شده و آلکالوئید را به صورت باز آزاد در می آورد (در صورتی که در گیاه به شکل ملح باشد) و سپس عصاره گیری با حلال های آلی سبک انجام می پذیرد. مایع آلی تغلیظ شده را با محلول اسید در آب مخلوط کرده و اجازه داده می شود که دو فاز جدا شوند. املاح کلوئیدی در فاز آبی وارد شده، ولی بسیاری از ناخالصی ها در فاز آلی باقی می ماند.

۲) ماده گیاهی پودر شده را با آب یا مخلوط آب و الکل که حاوی اسید رقیق است عصاره گیری می نمایند. مواد رنگی و دیگر مواد ناخواسته را به وسیله انحلال در حلال های آلی جدا می سازند. سپس بی کربنات سدیم یا آمونیاک به محلول آبی عصاره اضافه می نمایند تا آلکالوئیدها به صورت باز آزاد رسوب کند. سپس با عصاره گیری با حلال ها یا فیلتراسیون آلکالوئیدها را جدا می نمایند.

در بحث انتخاب حلال، در ابتدا مقدار حلالیت کافئین را در حلال های مختلف مقایسه می نمایند جدول ذیل بیانگر این موضوع است که حلالهای زیادی وجود دارند که میتوان برای عمل استخراج از آنها استفاده نمود ولی تمامی آنها با شرایط و پارامترهای لازم منطبق نیستند اهم این پارامترها عبارتند از:

a- امتزاج ناپذیری با آب

b- حلالیت قابل ملاحظه کافئین در آن

c- پایداری ویژه

d- غیر سمی بودن

e- اختصاصی بودن

f- در دسترس بودن

g- قیمت مناسب

h- انبارداری آسان

i- قابل بازیافت بودن

نام حلال	گرم کافئین حل شده در ۱۰۰ گرم حلال	دما (درجه سانتیگراد)
الکل اتیلیک ۹۵٪	1.32	25
الکل اتیلیک مطلق	5.85	25
الکل متیلیک	1.14	25
اتیل استات	0.72	30.5
اسید استیک	2.6	21.5
استن	2.32	30.5
آنیلین	29.4	30.6
بنزآلدئید	13.1	30.5
بنزن	1.16	25
کربن دی سولفید	0.06	17
تتراکلریدکربن	0.26	20
کلر فرم	12.30	25
اتر	0.27	25
اتر نفتی	0.03	b.p
پیریدین	34.39	25
تولوئن	0.58	25
گزیلن	1.13	32.5
دی کلرو اتیلن	1.82	15
تری کلرو اتیلن	0.75	15
آب	18	80

ماخذ : مقاله ارائه شده با نام استخراج کافئین در "5<sup>th</sup> national and 4<sup>th</sup> International ChemicalEngineering Congress"

با عنایت به مطالب فوق دامنه این رنج به سه حلال محدود خواهد بود :

حلالی که در دهه ۶۰ تا ۷۰ از آن استفاده می شد کلرفرم بود ولی در دهه ۸۰ این حلال جای خود را به دی کلرومتان داد . اما به علت سمیت بالا و احتمال سرطان زایی و همچنین خطرات عملیاتی ، هر دوی این مواد کنار گذاشته شد و در اواخر دهه ۸۰ و اوایل دهه ۹۰ حلالی جدید با ویژگی های خاص جهت عمل استخراج از محلول آبی معرفی گردید که ۱- پروپانول نام دارد .

در اثر تجربه مشخص شد این ماده یکی از بهترین حلالهای موجود برای عمل استخراج است و راندمانی بالغ بر ۸۰٪ دارد . علاوه بر آن در شرایط عادی نگهداری این حلال به آسانی امکان پذیر است .

ضریب توزیع کافئین بین ۱- پروپانول و فاز آبی 3.7 مرتبه کمتر از مقادیر متناظر برای سیستم های کلرفرم - آب و دی کلرو متان - آب است . شایان ذکر است ضریب توزیع کافئین برای سیستم کلرفرم - آب 8.3 است .

### روش عملی استخراج کافئین :

علاوه بر حلال های متفاوت روشهای متفاوتی نیز برای عملیات استخراج وجود دارد که عموماً برپایه استخراج کلرفرم پی ریزی شده اند که به اجمال به آن خواهیم پرداخت . این روش ها در اغلب مناطقی از جهان مانند چین و هند که با فرایند استخراج کافئین تولید می نمایند مورد استفاده قرار می گیرد .

### شرح فرایند :

#### ۱-۳- متد استخراج General :

در ابتدا چای را در آب با دمای ۹۵ درجه سانتی گراد غوطه ور نموده و به مدت ۱۵ الی ۳۰ دقیقه عمل اختلاط را انجام می دهند . در این مرحله کلیه مواد آلی موجود در چای وارد آب می گردد . سپس مخلوط را فیلتر نموده و به فیلتریت با حفظ دما ترکیبات بازی استات سرب ، سود ، آهک یا محلول آمونیاک اضافه می نمایند تا تانن موجود در محلول رسوب کند . سپس جهت خنثی سازی به محلول اسید سولفوریک رقیق یا اسید کلرید ریک رقیق اضافه نموده و مجدداً فیلتر می نمایند تا تانن های رسوب کرده جداسازی شوند . به

فیلتریت کربن اکتیو اضافه نموده و مقداری حرارت می دهند و مجدداً فیلتر می نمایند تا رنگ که جذب کربن گردیده است از محیط حذف شود .

فیلتریت را به مرحله استخراج منتقل نموده و به در طی ۳ مرحله کلر فرم (تتراکلرید کربن یا دی کلرمتان) اضافه می نمایند و پس از اختلاط کامل کلر فرم (تتراکلرید کربن یا دی کلرمتان ) را بوسیله تقطیر از محیط خارج می نمایند . در پایان این ۳ مرحله به باقیمانده تبخیر مقداری آب اضافه نموده و به آهستگی تقطیر را ادامه می دهند تا هنگامی که کریستال های سوزنی شکل کافئین پدیدار گردد . سپس محتویات ظرف را سانتریفوژ نموده و کافئین حاصل را به خشک کن انتقال می دهند .

کافئین مرطوب خارج شده از مرحله استخراج دو نوع رطوبت را به همراه خود دارد یکی رطوبت غیر پیوندی و دیگری وجود یک مولکول آب پیوندی با مولکول کافئین که در مرحله خشک کردن می توان آنها را جدا نمود . کافئین بدون آب (anhydrous Caffeine) یا کافئین به همراه یک مولکول آب (Caffeine) را در طی دو فرایند مجزا خشک نموده و بسته به نیاز مشتری بسته بندی و روانه بازار می نمایند

### ۲-۳- مدت Peti – velgri :

در ابتدا چای را در آب با دمای ۹۵ درجه سانتی گراد غوطه ور نموده و به مدت ۱۵ الی ۳۰ دقیقه عمل اختلاط را انجام می دهند . در این مرحله کلیه مواد آلی موجود در چای وارد آب می گردد . سپس مخلوط را فیلتر نموده و به اوپراتور منتقل نموده و تغلیظ می نمایند . پس از تبخیر قسمت اعظم آب، به باقیمانده تبخیر (مخلوط غلیظ) کلر فرم اضافه می نمایند و اختلاط را ادامه می دهند تا هنگامی که تانن موجود در مخلوط رسوب نماید و ظاهر گردد . سپس مقداری از کلر فرم را بوسیله تقطیر از محیط خارج کرده و سپس مخلوط را فیلتر می نمایند . فیلتریت حاصل را به کریستالیزاتور منتقل کرده و با خارج کردن بخش اعظم مایع کریستال کافئین ظاهر می گردد . کریستال های کافئین را با سانتریفوژ جدا نموده و جهت خالص سازی به آن اسید سولفوریک رقیق اضافه نموده و فیلتر می نمایند سپس جهت خشی سازی به محلول آمونیاک اضافه نموده و به کریستالیزاتور فرستاده می شود . کریستال حاصل در این مرحله کافئین خالص می باشد که به خشک کن منتقل می گردد .

در این متد در ابتدا به برگهای خشک چای کلر فرم و پودر کائولن اضافه می نمایند و ۳ تا ۵ ساعت سیستم را به حالت توتال رفلاکس نگه می دارند و سپس سیستم را به حالت تقطیر ساده برگردانده و کلر فرم را از سیستم خارج می نمایند . به باقیمانده تقطیر آب اضافه نموده و مخلوط را فیلتر می نمایند تا تفاله های چای و کائولن موجود در سیستم دفع گردد . سپس مقداری استات سرب و کربن اکتیو به سیستم اضافه نموده و مجدداً فیلتر می کنند . به فیلتریت مجدداً کلر فرم اضافه می نمایند سپس سیستم را به حالت توتال رفلاکس قرار داده تا فرایند استخراج کامل شود پس طی زمان لازم کلر فرم را از فاز آبی جدا کرده و به کریستالیزور منتقل می نمایند . در این بخش به کمک تقطیر کلر فرم را از محیط خارج می نمایند تا رسوبات سفید رنگ کافئین ظاهر گردد . سپس سانتریفوژ نموده و کریستال های کافئین را به خشک کن منتقل می نمایند .

### ۳-۴- متد استخراج با الکل :

در این متد که شرح آن در ذیل بیان خواهد گردید ، متد منتخب جهت استخراج کافئین از چای می باشد که مزایا و نقاط قوت آن نسبت به سایر متد در بخش ۴ به تفصیل بیان خواهد گردید .

در این متد به میزان ۵ برابر وزنی به ضایعات چای آب در دمای ۹۵ درجه سانتیگراد اضافه نموده و ابتدا به مدت ۱۵ دقیقه میکس می نماییم تا فرایند استخراج کامل گردد و سپس ۱۵ دقیقه به مخلوط استراحت داده و سپس فیلتر می نماییم . به فیلتریت حاصل معادل ۲۶٪ وزنی کلرید سدیم ( نمک طعام ) و ۱٪ اکسید کلسیم ( آهک ) اضافه می نماییم . این مقدار کلرید سدیم بطور قابل ملاحظه ای کمتر از مقدار مورد نیاز برای سیر کردن محلول آبی است . اگر لایه آبی با سدیم کلراید سیر شود ، به محض افزودن حلال بخشی از نمک متبلور خواهد شد . مخلوط را مدتی میکس نموده و سپس به آن استراحت داده تا تانن ها و سایر ترکیبات جدا شود . تانن ها ترکیبات فنلی هستند که دارای وزن مولکولی ۳۰۰ الی ۵۰۰۰ می باشند تانن ها به دو دسته قابل هیدرولیز و غیر قابل هیدرولیز تقسیم می شوند . دسته اول در اثر هیدرولیز تولید گالیک اسید و گلوکز می کنند . دسته دوم تانن ها پلیمرهای بسیار متراکمی از کاتچین هستند . تانن ها به دلیل داشتن گروه های فنلی و گالیک اسید به دلیل داشتن گروه کربوکسیل ، با کلسیم کربنات ( باز ) واکنش می دهند و تولید نمکهای کلسیم مربوط را می کنند که بصورت رسوب در مخلوط ظاهر می گردند . سپس برای عمل جداسازی از فیلتراسیون



استفاده می گردد و رسوبات از مخلوط جدا شده تا از تشکیل امولسیون در مراحل بعدی جلوگیری شود . فیلتریت را تغلیظ نموده و سپس به ظرف استخراج منتقل کرده و معادل با حجم آن ۱- پروپانول اضافه نموده و میکس می نمایم و سپس به محلول استراحت داده تا دوفاز شود و فاز آلی حاوی کافئین را جدا کرده و جمع آوری می نمایم و به فاز آبی تا دو مرحله دیگر ۱- پروپانول اضافه نموده و فرآیند را تکرار می نمایم . فاز آبی باقیمانده را دور ریخته و فاز آلی را به تبخیر کننده منتقل می نمایم و با تبخیر حلال کافئین موجود در آن رسوب می کنند . رسوبات حاصل را از محلول مادر جدا نموده و با هگزان یا تولوئن شستشو می دهیم تا ناخالصی های موجود در آن خارج گردد سپس کریستال های باقی مانده را به خشک کن منتقل نموده و با دمای ۵۰ درجه سانتی گراد خشک می نمایم . نکته حائز اهمیت در این روش اختصاصی بودن حلال می باشد که فقط کافئین را در خود حل کرده و فلانوئید ها و کلروفیل ها که سبب ایجاد رنگ قهوه ای می گردند را در خود حل نمی کند لذا نیازی با استفاده از کربن اکتیو برای رنگبری محلول نیست .

### شرح عملیات تولید :

مقدار کافئین موجود در برگ چای بسته به موقعیت جغرافیایی زیر کشت آن متفاوت می باشد که به تفکیک در جداول زیر آورده شده است :

مقدار درصد کافئین				
نوع چای	چین	آسام	سیلان	کامبوج
چای سیاه	2.32	3.91	2.74	2.5
چای سبز	2.52	3.97	2.79	2.5

مقدار درصد کافئین				
نوع چای	لاهیجان	کومله	تالارسر	فشالم
چای سیاه	3.81	2.67	2.8	2.85
چای سبز	3.3	2.79	2.85	2.79

ماخذ : مقاله ارائه شده با نام استخراج کافئین در "5<sup>th</sup> national and 4<sup>th</sup> International ChemicalEngineering Congress"

به دلیل ارزش اقتصادی برگ چای مقرون به صرفه نمی باشد که مستقیماً از برگ چای به عنوان ماده اولیه در این پروسه استفاده کرد ولی از خاک چای می توان بعنوان جایگزینی مطمئن استفاده نمود . در هنگام بارگیری حمل و نقل و تخلیه برگ چای ، اگر میزان اصطکاک ومالش زیاد باشد و همچنین در هنگام غربال کردن ، جدا سازی و عملیات پلاس دقت کافی مبذول نشود مقداری از برگ ها به خاک چای تبدیل می گردند و ارزش بالای اقتصادی خود را از دست می دهند ولی در حین این مراحل تنها میزان کافئین آنها - 0.02 0.05 درصد کاهش می یابد . بنابراین امر می توان از خاک چای بعنوان یک ماده اولیه مطلوب برای استخراج نام برد .

ضایعات چای حمل شده به محل تولید ممکن است خاک و سنگ با خود همراه داشته باشد لذا در ابتدا توسط بلوور ضایعات چای به داخل یک سیکلون مکیده می شود و پس از عبور از آن ذرات خاک و سنگ و چوب و.... که دانسیته سنگین تری نسبت به ضایعات چای دارند از آن جدا شده و از انتهای سیکلون خارج می گردند . ضایعات چای عبور کرده از سیکلون نیز وارد آسیاب شده و به ذرات ریز تری تبدیل می گردند به نحوی که تمامی این ذرات از مش ۸۰ عبور می نمایند . سپس این ضایعات را جهت ورود به مرحله بعدی در سیلو ذخیره می نمایند . هدف از کاهش اندازه ضایعات چای افزایش نسبت سطح به حجم ذرات می باشد تا استخراج با راندمان بالاتری انجام پذیرد . در این مرحله که استخراج اولیه نامیده می شود ضایعات چای وارد تانکهای استخراج شده و به مقدار ۵ برابر وزنی به آن آب بدون یون اضافه می گردد و سپس با تزریق بخار به جداره تانک همزمان با عمل میکسینگ دما تا ۹۵ درجه سانتی گراد افزایش می یابد . در همین دما ۳۰ دقیقه عمل میکسینگ ادامه پیدا می کند و سپس به مدت ۲۰ الی ۳۰ دقیقه میکسینگ متوقف و به مخلوط استراحت داده می شود . و در نهایت دمای مخلوط را تا ۵۰ درجه سانتیگراد کاهش می دهند .

در این فرایند به این دلیل از عملیات Batch استفاده می گردد که در عمل پس از مقایسه دو روش پیوسته و نا پیوسته مشاهده گردیده با زمان اقامت برابر غلظت فاز خروجی فرآیند پیوسته ۷۵٪ غلظت فاز استخراجی یک فرایند ناپیوسته است .

پس از گذشت زمان مذکور محتویات تانک استخراج به داخل سانتریفوژ وارد گردیده تا تفاله چای از محلول جدا گردد . پس از این جدا سازی تفاله چای به داخل یک دستگاه گرانولاتور مرطوب ( رنده ) منتقل شده تا کلوخه های تشکیل شده احتمال خرد گردد و سپس به داخل یک دستگاه خشک کن FBD وارد شده و

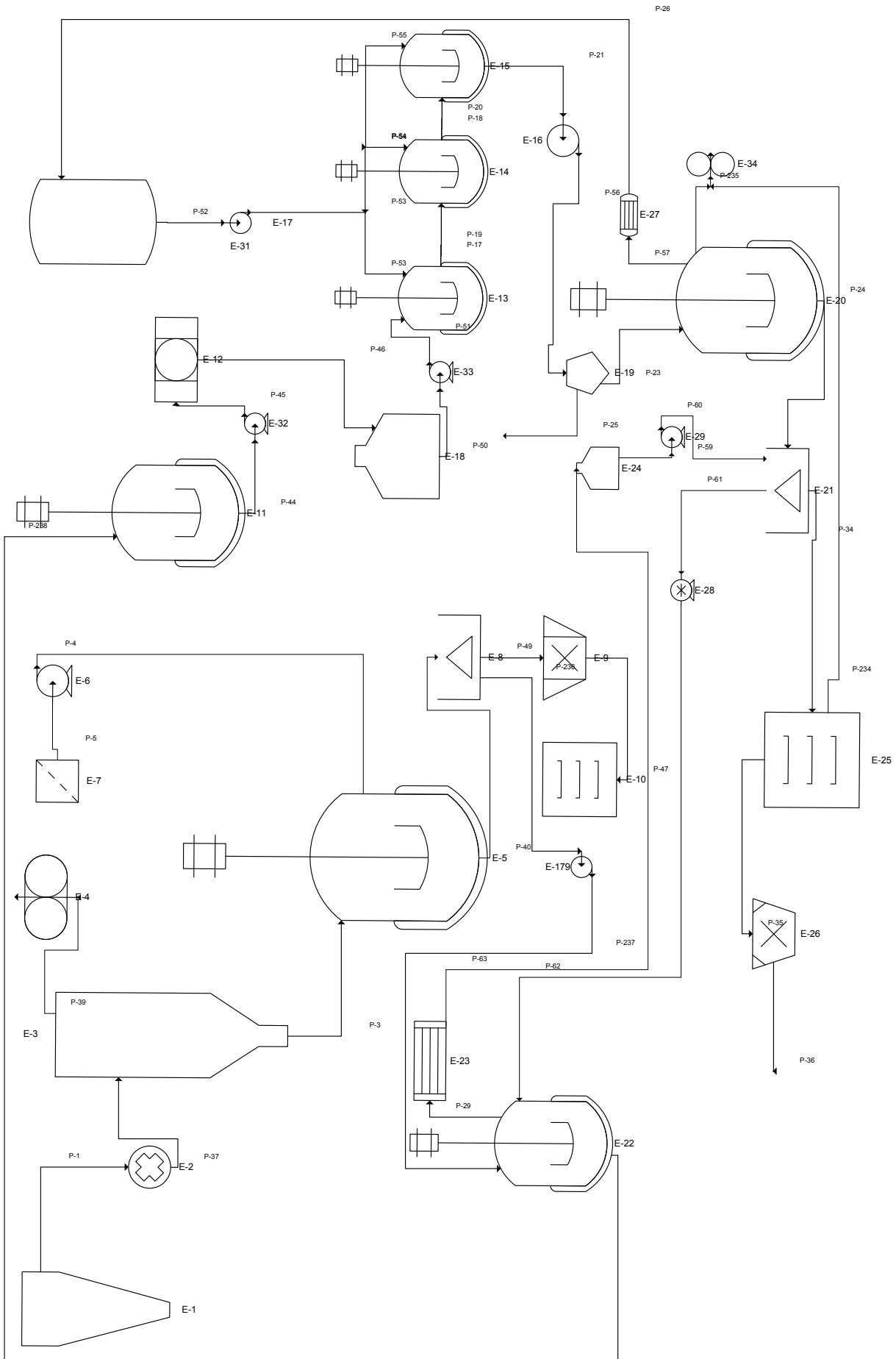
کاملاً خشک می گردد. در نهایت داخل کیسه بسته بندی شده و به عنوان کود گیاهی وارد بازار می گردد. محلول خروجی از سانتریفوژ نیز داخل یک مخزن ذخیره می گردد تا به تدریج وارد مراحل بعدی گردد.

محلول ذخیره شده در مرحله استخراج اولیه را به مقدار لازم از مخزن ذخیره به داخل تانک میکسر دار وارد نموده و در ابتدا محلول را تا ۵۰٪ تغلیظ نموده و سپس به آن معادل ۲۶٪ وزنی نمک طعام و ۱٪ وزنی آهک اضافه می نمایند تا عملیات جدا سازی تانن ها و سایر رسوبات انجام پذیرد. سپس مخلوط را فیلتر نموده و رسوبات باقی مانده در فیلتر را به فاضلاب هدایت می نمایند. فیلتریت را نیز که حاوی کافئین و نمک می باشد جهت ورود به مرحله اختصاصی استخراج در یک تانک ذخیره می نمایند.

در این مرحله در ۳ نوبت بوسیله حلال ( ۱- پروپانول ) در طی یک فرایند متقاطع ( Cross Current ) استخراج صورت می گیرد به این نحو که حلال خروجی از هر مرحله مستقیماً به مخزن خوراک کریستالیزور هدایت می گردد و وارد مرحله بعدی استخراج نمی گردد. استخراج از فاز آبی نیز در طی ۳ مرحله صورت می گیرد به این نحوه که خروجی هر مرحله وارد مرحله بعدی می گردد. و در نهایت فاز آبی به تصفیه خانه هدایت می گردد.

مرحله بعدی مرحله کریستال گیری است که در این مرحله فاز آلی که حاوی کافئین می باشد وارد کریستالیزور گردیده و با تبخیر و تغلیظ محلول ۱- پروپانول از محیط خارج گردیده و کریستال های کافئین ظاهر می گردد. ۱- پروپانول خروجی که تقریباً خالص می باشد مجدداً جهت مصرف در فرایند استخراج، جمع آوری گردیده و مجدداً وارد پروسه می گردد. کریستال های کافئین حاصل نیز بوسیله سانتریفوژ از محلول مادر جدا گردیده و جهت حذف ناخالصی ها با نرمال هگزان آن را شستشو می دهند. پس از تخلیه سانتریفوژ، محتویات آن ( کافئین ) به یک دستگاه خشک کن تحت خلاء منتقل گردیده و در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد و تحت خلاء خشک می گردد. سپس جهت کاهش اندازه، آن را آسیاب نموده و پس از تایید QC محصول را بسته بندی و روانه بازار می کنند.

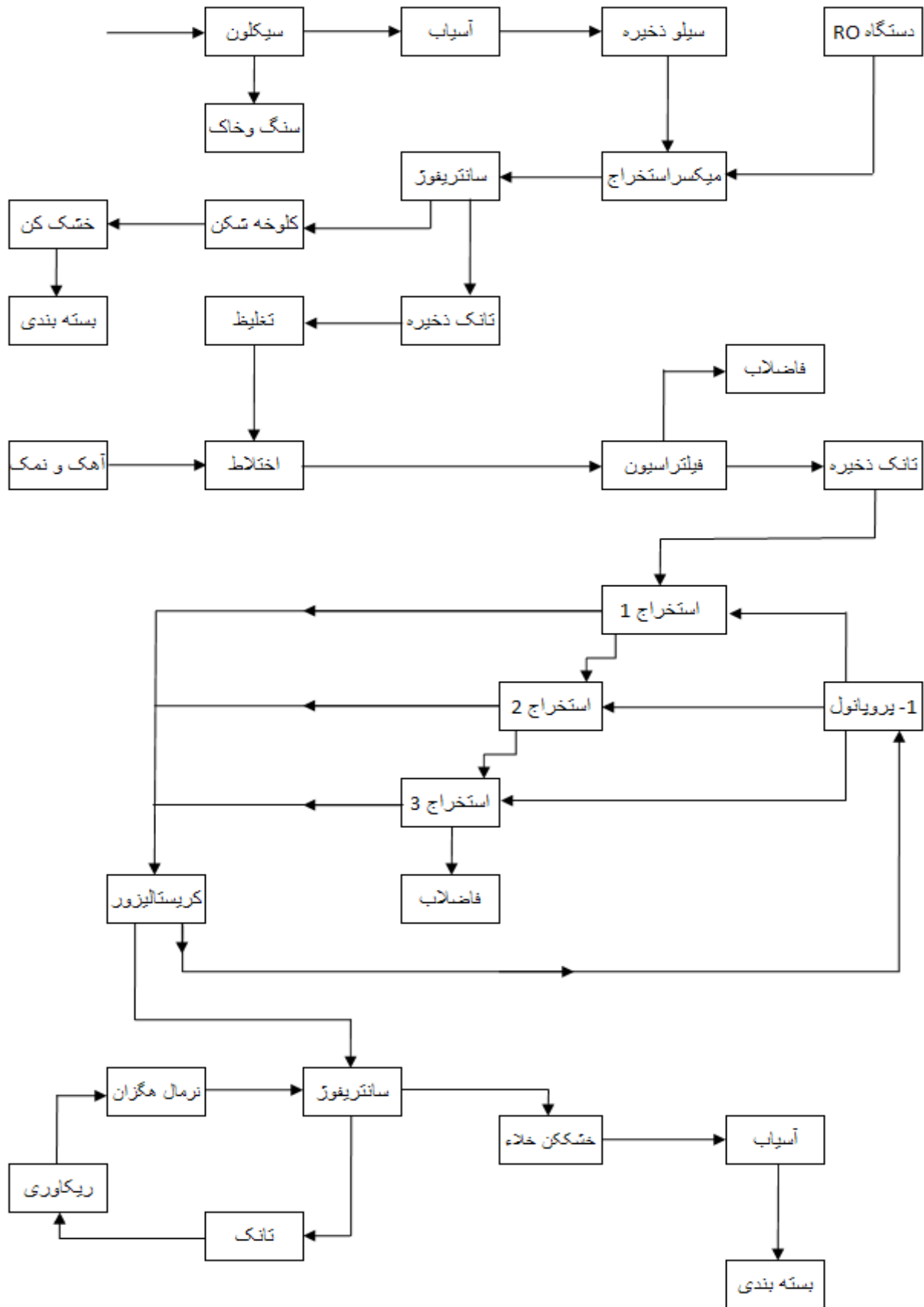
نرمال هگزان جمع آوری شده پس از فرایند شستشو در ابتدا تنظیم PH گردیده و سپس ریکواری می گردد. مقدار Make Up نرمال هگزان ۱۰٪ و مقدار Make Up لازم برای ۱- پروپانول معادل ۱۰٪ فاز آبی دفع شده در انتهای فرایند می باشد. کل بهره حاصل گردیده از این فرایند استخراج ۸۰٪ می باشد.



لیست ماشین آلات :

مشخصات	کد	مشخصات	کد
سانتریفوژ	E-21	سیکلون	E-1
اوا پراتور و راکتور ریکاوری	E-22	آسیاب	E-2
کندانسور ریکاوری هگزان	E-23	سیلو ذخیره ضایعات چای	E-3
تانک ذخیره هگزان	E-24	پمپ خلاء	E-4
خشک کن خلاء	E-25	تانک استخراج	E-5
آسیاب	E-26	پمپ آب بدون یون	E-6
کندانسور کریستالیزور	E-27	دستگاه RO	E-7
پمپ پساب نرمال هگزان	E-28	سانتریفوژ	E-8
پمپ نرمال هگزان	E-29	گرانولاتور مرطوب (رنده)	E-9
پمپ انتقال محلول اولیه استخراج	E-179	خشک کن FBD	E-10
پمپ شارژ ۱- پروپانول	E-31	میکسر رسوب گیری	E-11
پمپ فیلتر پرس	E-32	فیلتر پرس	E-12
پمپ شارژ میکسر استخراج	E-33	میکسر استخراج ۱	E-13
لوله خلاء	P-39	میکسر استخراج ۲	E-14
لوله آب بدون یون	P-4,5	میکسر استخراج ۳	E-15
لوله انتقال ۱- پروپانول به خط	P-52,3,4,5	پمپ انتقال محلول دو فازی	E-16
لوله خلاء	P-34,265	تانک ذخیره ۱- پروپانول	E-17
لوله انتقال ۱- پروپانول ریکاوری به تانک	P-57,21	تانک ذخیره نرمال هگزان	E-18
لوله انتقال نرمال هگزان	P-60,1,2,3	فاز سپراتور	E-19
لوله انتقال نرمال هگزان	P-59,25	کریستالیزور و اواپراتور	E-20

# PFD



#### ۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های مرسوم

در جدول ذیل نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های استخراج کافئین درج گردیده است توضیحات مربوط به هرکدام در انتهای جدول درج گردیده است :

**کلر فرم** : ترکیب بسیار فرار ، سمی و نسبتاً گران قیمتی می باشد که استفاده از آن نیاز به رعایت شرایط ایمنی و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی خاص و همچنین ماشین آلات بخصوص از قبیل موتور های EX ، مکانیکال سیلها ، تهویه ها و..... می باشد که این خود سبب بالارفتن سرمایه گذاری می گردد . نکته حائز اهمیت در استفاده از کلر فرم شرایط نگهداری و حمل و نقل جاده ای آن می باشد .

**اسید سولفوریک و کلرید ریک** : استفاده از این دو اسید در خط تولید نیاز به رعایت شرایط خاص پرسنلی و حفاظتی دارد . به عنوان مثال مخزن ها و میکسرهای در تماس با اسید کلریدریک بایستی یا از جنس پلیمر باشند و یا گلاس لایند ( Glass laind ) همچنین پمپ ها ای اسید ها نیز بایستی با پلی اتیلن محافظت شده باشد . عوارض تماسی این دو اسید بر پرسنل نیز بسیار شدید می باشد .

**کربن اکتیو** : این ماده یک رنگبر بوده که وارداتی می باشد و در داخل تولید نمی گردد . در فرایندهایی که از کربن اکتیو در آن استفاده می گردد جهت جداسازی کربن از محلول بایستی از فیلتر پرسهای با شیت های کاغذی نسبتاً گران قیمت استفاده نمود زیرا پارچه های فیلترها نمی توانند جلوی عبور تمامی کربن را بگیرند . و همچنین کربن اکتیو چون قابلیت جذب انتخابی را ندارد مقداری از محصول را نیز به طور ناخواسته به خود جذب می نماید .

**کلرید سدیم** : کلرید سدیم یا نمک طعام به طور کامل در آب محلول می باشد و در نهایت در فاضلاب خروجی به وفور یافت می گردد . اگر این فاضلاب به محیط دفع گردد سبب از بین رفتن زمین های کشاورزی می گردد .

**انرژی** : با توجه به افزایش قیمت جهانی نفت و بالا رفتن هزینه های انرژی به جرات می توان گفت یکی از عوامل موثر در بقای صنایع کاهش مصرف انرژی و طراحی فرایندهایی با حداقل مصرف انرژی می باشد .

**مواد اولیه وارداتی** : مواد اولیه وارداتی مشکلات کیفی و مالی متعددی ایجاد می نماید . به عنوان مثال ماده وارداتی ممکن است با هر کیفیتی وارد گردد و عودت دادن کالای وارد شده تقریباً غیر ممکن می باشد . و همچنین از زمان خرید تا وصول کالا زمان زیادی صرف می شود و دیگر اینکه در خرید های خارجی بایستی مقدار بالایی از کالا خریداری گردد و مبلغ آن نقدی پرداخت شود .

جدول مقایسه متدهای مختلف تولید :

مزایا	معایب	ردیف
<p>۱- عدم نیاز به مرحله خالص سازی (Purification)</p>	<p>۱- استفاده از اسید سولفوریک و کلریدریک ۲- استفاده از کربن اکتیو ۳- استفاده از کلر فرم</p>	۱
<p>۱- عدم نیاز به کربن اکتیو</p>	<p>۱- مصرف انرژی زیاد ۲- استفاده از اسید سولفوریک و آمونیاک ۳- استفاده از کلر فرم</p>	۲
<p>۱- تولید فاضلاب پایین</p>	<p>۱- مصرف بالای کلر فرم ۲- استفاده از کربن اکتیو</p>	۳
<p>۱- عدم نیاز به اسید و باز قوی ۲- عدم نیاز به کربن اکتیو ۳- اختصاصی بودن حلال ۴- استفاده از الکل به جای کلر فرم ۵- تولید حلال توسط پتروشیمی</p>	<p>۱- استفاده از کلرید سدیم ۲- استفاده از یک حلال آلی دیگر جهت خالص سازی</p>	۴



## ۵ - بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت

مهمترین عوامل موثر در انتخاب ظرفیت یک واحد تولیدی عبارتند از نیاز بازار ، بررسی رقبا (کیفی و کمی ) ، قیمت تمام شده محصول ، نقطه سر به سر و سرمایه ثابت مورد نیاز .

• **نیاز بازار :** معمولاً ظرفیت یک واحد تولیدی بر اساس مقداری برابر یا نزدیک به تناژ سالانه بازار مصرف تعیین می گردد . در غیر این صورت با بالاتر در نظر گرفتن ظرفیت تولید به دلیل نبود بازار مصرف همواره بخشی از ظرفیت تولید خالی می ماند . نیاز بازار داخلی از مرز ۶۰۰۰۰ کیلوگرم در سال فرا تر خواهد رفت (رجوع به بخش ۲-۳) لذا ظرفیت تولید را بر اساس ۶۰۰۰۰ کیلوگرم کافئین در سال تعیین می گردد که معادل مصرف ۳۰۰۰ تن ضایعات چای در سال می باشد .

• **بررسی رقبا :** استخراج کافئین از گیاهان در چند کشور پرورش دهنده این گیاه صورت می گیرد که عمدتاً کشورهای آسیایی می باشند لذا بایستی در بسیاری لحاظ (کیفی ، قیمت ) از رقبا پیش افتاده تا بخشی از بازار جهانی این ماده را نیز کسب نمود .

• **قیمت تمام شده :** از دیگر عوامل مهم در تعیین ظرفیت اقتصادی بهای تمام شده کالای تولیدی در ظرفیت تولید می باشد که هرچه میزان ظرفیت تولید افزایش پیدا کند به دلیل کاهش میزان هزینه های ثابت در قیمت تمام شده محصول ، شاهد کاهش رقم ریالی قیمت تمام شده محصول می باشیم .

• **نقطه سر به سر :** نقطه سر به سر درصدی از ظرفیت است که اگر راندمان واحد تولیدی به این درصد برسد هزینه و درآمد این واحد تولیدی با هم برابر می شود و از این نقطه به بعد واحد تولیدی سود ده و از این نقطه پایین تر زیان ده محسوب می گردد . هرچه این نقطه پایین تر باشد واحد تولیدی در هنگام نواسانات بازار و کاهش تولید ریسک پذیر تر خواهد بود .

• **سرمایه ثابت :** سرمایه ثابت در احداث یک واحد تولیدی با افزایش ظرفیت تولید افزایش می یابد و این خود یک عامل بازدارنده در تعیین ظرفیت های بالا می باشد که با توجه به محدودیت تامین منابع مالی لازم جهت احداث این واحدها به آسانی میسر نمی باشد . و دیگر این که هرچه رقم ریالی افزایش پیدا کند ریسک سرمایه گذاری نیز بالاتر می رود .

## برآورد سرمایه گذاری ثابت در حداقل ظرفیت اقتصادی :

سرمایه گذاری ثابت طرح شامل موارد زیر می باشد :

۱-۵- هزینه های مقدماتی

۲-۵- زمین ، محوطه سازی ، احداث ساختمان های صنعتی و غیر صنعتی

۳-۵- تاسیسات

۴-۵- تجهیزات

۵-۵- تجهیزات اداری و اثاثیه

۶-۵- وسایل نقلیه

۱-۵ جدول هزینه های مقدماتی :

هزینه		شرح	ردیف
( دلار )	( هزار ریال )		
۰	۶۰۰۰۰	هزینه مطالعات مقدماتی و تهیه طرح (۲/۰ درصد سرمایه گذاری ثابت)	۱
۰	۱۸۰۰۰۰	هزینه تاسیس شرکت و اخذ مجوزها (۶/۰ درصد سرمایه گذاری ثابت)	۲
۰	۴۰۰۰۰۰	هزینه طراحی تفصیلی	۳
۰	۱۵۰۰۰۰	هزینه های جاری دوره اجرای طرح	۴
۰	۰	هزینه های مربوط به دریافت تسهیلات بانکی ( ۵ درصد وام بانکی )	۵
۰	۲۵۰۰۰۰	هزینه های آموزش پرسنل و بهره برداری آزمایشی	۶
۰	۳۶۴۰۰	سایر هزینه های قبل از بهره برداری (۵/۳ درصد اقلام این جدول)	۷
۰	۱۰۷۶۴۰۰	جمع کل	

## ۲-۵- زمین ، محوطه سازی ، احداث ساختمان های صنعتی و غیر صنعتی

اختصاص فضای مناسب و کافی جهت امور تولید و تاسیسات کارخانه از نظر سهولت در امر تردد کارکنان و جابه جایی مواد اولیه و محصولات حائز اهمیت است . ابتدا مساحت مربوط به هر یک از بخشهای واحد تولیدی اعم از سالن تولید ، انبارها ، تاسیسات و تعمیر گاه ، آزمایشگاه ، ساختمان اداری ، رفاهی و خدماتی و در نهایت کل مساحت زمین مورد نیاز و محوطه سازی محاسبه می شوند .

توضیحات	مساحت مسقف (M <sup>2</sup> )	واحد ساختمانی
در دو طبقه	۲۵۶	سالن تولید
آنالیز شیمیایی ، دستگاهی و میکروبی	۵۰	آزمایشگاه
ساختمانهای اداری ، رختکن و.....	۲۰۰	اداری و خدماتی
-----	۴۰	انتظامات و سرایداری
با احتساب ضریب مانور ۲	۸۰۰	انبار محصول
با قابلیت دپوی مواد اولیه فله	۱۲۰۰	انبار مواد اولیه
تاسیسات گرمایشی ، برودتی ، برق و...	۸۰	تاسیسات و تعمیر گاه
باسکول ، چاه عمیق و...	۴۴	سایر تاسیسات
#####	۲۶۷۰	جمع

بر اساس استاندارد های طراحی کارخانه جات به منظور تامین فضای لازم برای محوطه سازی ، راهروها ، خیابان کشی ، فضای سبز و..... جمع مساحت مورد نیاز برای اجرای طرح که در جدول بالا قید گردیده در عدد ۲/۵ ضرب می گردد . بعد از مشخص گردیدن مقدار زمین مورد نیاز برای محاسبه مساحت سایر بخشها به این ترتیب عمل می گردد که معادل مجموع زیر بنای ساختمان ها ، پارکینگ و خیابان کشی و فضای باز مورد نیاز خاک برداری و تسطیح می گردد ، ۲۰٪ زمین به خیابان کشی و پارکینگ تعلق دارد ، ۴۰٪ زمین متعلق به فضای سبز است . مساحت دیوار کشی نیز با محاسبه طول دیوار در ارتفاع آن بدست می آید .

شرح عملیات	مساحت ( متر مربع )
کل مساحت زمین	۶۶۷۵
خاک برداری و تسطیح	۴۰۰۵
فضای سبز	۲۶۷۰
دیوار کشی	۱۱۷۰
خیابان کشی و پارکینگ	۱۳۳۵

۲-۵- جدول هزینه های زمین ، ساختمان و محوطه سازی

قیمت کل		قیمت واحد		واحد	مقدار	شرح
دلار	هزار ریال	دلار	هزار ریال			
۰	۲۴۰۳۰۰	۰	۶۰	مترمکعب	۴۰۰۵	خاک برداری و تسطیح
۰	۲۹۳۷۰۰	۰	۲۲۰	مترمربع	۱۳۳۵	خیابان کشی و پارکینگ
۰	۸۰۱۰۰	۰	۳۰	مترمربع	۲۶۷۰	فضای سبز
۰	۳۷۴۴۰۰	۰	۳۲۰	متر	۱۱۷۰	دیوار کشی
۰	۱۵۰۰۰	۰	۱۵۰۰۰	عدد	۱	درب ورودی
۰	۱۷۸۲۰	۰	۳۳۰	عدد	۵۴	چراغ های محوطه
۰	۴۱۶۰۰۰	۰	۲۰۰۰	مترمربع	۲۰۸	سالن تولید مسقف
۰	۰	۰	۰	مترمربع	۰	سالن تولید غیر مسقف
۰	۵۷۶۰۰۰	۰	۱۲۰۰۰	مترمربع	۴۸	کلین روم
۰	۸۰۰۰۰۰۰	۰	۴۰۰۰	مترمربع	۲۰۰۰	انبار مسقف
۰	۰	۰	۰	مترمربع	۰	انبار غیر مسقف
۰	۲۰۰۰۰۰	۰	۴۰۰۰	مترمربع	۵۰	آزمایشگاه
۰	۳۷۲۰۰۰	۰	۳۰۰۰	مترمربع	۱۲۴	تاسیسات و تعمیرگاه
۰	۸۰۰۰۰۰	۰	۴۰۰۰	مترمربع	۲۰۰	ساختمان های اداری
۰	۱۴۰۰۰۰	۰	۳۵۰۰	مترمربع	۴۰	ساختمانهای انتظامات و سرایداری
۰	۱۱۵۲۵۳۲۰	جمع کل هزینه های محوطه سازی و ساختمان				
۰	۳۰۰۳۷۵۰	۰	۴۵۰	مترمربع	۶۶۷۵	زمین
۰	۱۴۵۲۹۰۷۰	جمع کل				

۳-۵- جدول هزینه تاسیسات مورد نیاز :

ردیف	عنوان	مقدار	ارزش	
			هزار ریال	دلار
۱	انشعاب برق	۱	۶۰۰۰۰	۰
۲	تاسیسات برق	۱	۲۰۰۰۰۰	۰
۳	ژنراتور برق	۱	۲۱۰۰۰۰	۰
۴	انشعاب آب	۱	۲۰۰۰۰	۰
۵	تاسیسات آب	۱	۳۰۰۰۰۰	۰
۶	انشعاب گاز و لوله کشی	۱	۵۰۰۰۰۰	۰
۷	تاسیسات گرمایش	۱	۲۵۰۰۰۰	۰
۸	سیستم اطفاء حریق کپسول ۱۵ کیلویی	۲۰	۶۳۶۰	۰
۹	کمپرسور	۱	۳۰۰۰۰۰	۰
۱۰	باسکول	۱	۹۲۰۰۰	۰
۱۱	تصفیه فاضلاب	۱	۵۰۰۰۰۰	۰
۱۲	تاسیسات تولید بخار	۱	۱۲۰۰۰۰۰	۰
۱۳	برج ها و سیستم خنک کننده	۱	۸۰۰۰۰	۰
۱۴	مخزن ذخیره	۱	۱۰۰۰۰۰	۰
۱۵	خط تلفن	۴	۴۰۰۰	۰
۱۶	تجهیزات آزمایشگاه شیمیایی و میکروبی	-----	۱۰۰۰۰۰	۰
۱۷	تجهیزات آزمایشگاه آنالیز دستگاہی	-----	۰	۴۸۰۰۰
۱۷	چیلر	۱	۶۰۰۰۰۰	۰
جمع			۴۵۲۲۳۶۰	۴۸۰۰۰

۵-۴- جدول تجهیزات :

ردیف	تجهیزات	ظرفیت	تعداد	منبع تامین	ارزش واحد		ارزش کل	
					هزار ریال	دلار	هزار ریال	دلار
۱	سیکلون	1 ton/hr	1	داخلی	۳۵۰۰۰	۰	۳۵۰۰۰	۰
۲	آسیاب	1 ton/hr	1	داخلی	۱۵۰۰۰۰	۰	۱۵۰۰۰۰	۰
۳	سیلو	5 ton	1	داخلی	۸۰۰۰۰	۰	۸۰۰۰۰	۰
۴	هوا مک	-----	1	خارجی	۰	۱۲۰۰۰	۰	۱۲۰۰۰
۵	میکسر استخراج	6 M <sup>3</sup>	3	داخلی	۳۸۵۰۰۰	۰	۳۸۵۰۰۰	۰
۶	RO	2 M <sup>3</sup> /hr	3	داخلی	۸۰۰۰۰	۰	۸۰۰۰۰	۰
۷	سانتریفیوژ	36"	6	داخلی	۷۱۰۰۰	۰	۷۱۰۰۰	۰
۸	گرانولاتور مرطوب	---	1	داخلی	۷۵۰۰۰	۰	۷۵۰۰۰	۰
۹	خشککن FBD	300 Kg	1	خارجی	۰	۲۲۱۳۰	۰	۲۲۱۳۰
۱۰	میکسر انحلال	5 M <sup>3</sup>	6	داخلی	۳۳۱۰۰۰	۰	۳۳۱۰۰۰	۰
۱۱	فیلتر پرس	4 M <sup>2</sup>	1	داخلی	۹۰۰۰۰	۰	۹۰۰۰۰	۰
۱۲	فاز سپراتور	500 Lit	1	داخلی	۱۵۰۰۰	۰	۱۵۰۰۰	۰
۱۳	کندانسور	20 M <sup>2</sup>	4	داخلی	۹۰۰۰۰	۰	۹۰۰۰۰	۰
۱۴	پمپ خلاء	PVI	1	داخلی	۳۰۸۰۰	۰	۳۰۸۰۰	۰
۱۵	خشک کن خلاء	100 Kg	1	خارجی	۰	۱۸۳۰۰	۰	۱۸۳۰۰
۱۶	آسیاب فیتز میل	100Kg/hr	1	داخلی	۷۵۰۰۰	۰	۷۵۰۰۰	۰
۱۷	هواساز هایژنیک	-----	1	خارجی	۰	۲۴۰۰۰	۰	۲۴۰۰۰
۱۸	کریستالیزور	5 M <sup>3</sup>	3	داخلی	۳۳۰۰۰۰	۰	۳۳۰۰۰۰	۰
۱۹	پمپ	6 M <sup>3</sup> /hr	10	خارجی	۰	۱۷۰۰	۰	۱۷۰۰۰
۲۰	پایپینگ شیرآلات	-----	--	داخلی	۳۰۰۰۰۰	۰	۳۰۰۰۰۰	۰
۲۱	مخزن	30 M <sup>3</sup>	2	داخلی	۱۵۰۰۰۰	۰	۱۵۰۰۰۰	۰
۲۲	مخزن	10 M <sup>3</sup>	5	داخلی	۱۲۹۲۰	۰	۱۲۹۲۰	۰
۲۳	مخزن	5 M <sup>3</sup>	2	داخلی	۶۸۵۰	۰	۶۸۵۰	۰
۲۴	باسکول دیجیتال	100 Kg	2	داخلی	۳۱۰۰	۰	۳۱۰۰	۰
جمع کل					۶۳۹۲۳۰۰	۹۳۴۳۰		

۵-۵- جدول تجهیزات اداری و اثاثیه :

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (هزار ریال)	قیمت کل (هزار ریال)
۱	میز اداری	۱۰	۲۵۶۰	۲۵۶۰۰
۲	میز مدیریت	۱	۹۱۴۸	۹۱۴۸
۳	تجهیزات اداری	۱۱	۵۰۰	۵۵۰۰
۴	فاکس	۱	۱۷۵۰	۱۷۵۰
۵	آرشیو	۴	۳۲۰۰	۱۲۸۰۰
۶	میز جلسات	۱	۱۱۵۹۸	۱۱۵۹۸
۷	صندلی معمولی	۲۰	۷۳۰	۱۴۶۰۰
۸	صندلی گردان	۱۰	۱۳۹۰	۱۳۹۰۰
۹	سانترال	۱	۴۳۰۰	۴۳۰۰
۱۰	تلفن ثابت	۲۰	۲۵۰	۵۰۰۰
۱۱	کامپیوتر و لوازم جانبی	۸	۷۰۰۰	۵۶۰۰۰
جمع کل				۱۶۰۱۹۶

۵-۶- جدول وسایل نقلیه مورد نیاز :

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (هزار ریال)	قیمت کل (هزار ریال)
۱	اتومبیل سواری	۱	۱۷۸۶۰۰	۱۷۸۶۰۰
۲	وانت ۱ تنی	۱	۷۷۳۲۰	۷۷۳۲۰
۳	لیفتراک ۳ تنی	۱	۱۷۰۰۰۰	۱۷۰۰۰۰
جمع کل				۴۲۵۹۲۰



با توجه به هزینه های درج شده در جدول فوق کل سرمایه مورد نیاز طرح در جدول زیر آورده شده است .

ردیف	عنوان هزینه	ارزش کل	
		جمع (هزار ریال)	جمع (دلار)
۱	زمین	۳۰۰۳۷۵۰	۰
۲	ساختمان و محوطه سازی	۱۱۵۲۵۳۲۰	۰
۳	تجهیزات تولید	۶۳۹۲۳۰۰	۹۳۴۳۰
۴	تاسیسات	۴۵۲۲۳۶۰	۴۸۰۰۰
۵	وسایل نقلیه	۴۲۵۹۲۰	۰
۶	لوازم اداری	۱۶۰۱۹۶	۰
۷	هزینه های مقدماتی	۱۰۷۶۴۰۰	۰
	جمع کل	۲۷۱۰۶۲۴۶	۱۴۱۴۳۰

همانطور که ملاحظه می گردد کل سرمایه ثابت ریالی برآورد شده ۲۷۱۰۶۲۴۶۰۰۰ و کل سرمایه ثابت ارزی برآورد شده ۱۴۱۴۳۰ دلار می باشد که با احتساب ارزش ۱۲۵۰۰ ریالی هر دلار کل سرمایه ثابت برآورد شده ۲۸۸۷۴۱۲۱۰۰۰ ریال می باشد .

## ۶- میزان مواد اولیه مورد نیاز سالانه

ماده اولیه اصلی این واحد تولیدی ضایعات چای می باشد که عموماً به عنوان کمپوست مصرف می گردد و ارزش ریالی ندارد مقدار ورودی به این واحد ۳۰۰۰ تن ضایعات چای در سال می باشد که با احتساب متوسط ۲.۸٪ کافئین و ۰.۷٪ راندمان استخراج ( پایین ترین حد ممکن ) در حدود ۶۰ تن کافئین با گرید دارویی استحصال می گردد . جهت فراوری این مقدار ضایعات چای در سال نیاز به اقلام زیر به عنوان مواد اولیه و بسته بندی می باشد که بر اساس ۳۰۰۰ تن ورودی ضایعات و ۶۰ تن خروجی کافئین و در حدود ۲۹۰۰ تن کمپوست تهیه گردیده است .

ردیف	شرح	واحد	مصرف سالانه	قیمت واحد		قیمت کل	
				هزار ریال	دلار	هزار ریال	دلار
۱	ضایعات چای	کیلوگرم	۳۰۰۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰
۲	۱- پروپانول	کیلوگرم	۱۰۰۰۰۰	۲.۱	۰	۲۱۰۰۰۰	۰
۳	هگزان	کیلوگرم	۱۲۰۰۰	۰	۱۶	۱۹۲۰۰۰	۰
۴	اکسید کلسیم	کیلوگرم	۷۵۰۰۰	۰	۰.۲	۱۵۰۰۰	۰
۵	کلرید سدیم	کیلوگرم	۱۹۵۰۰۰۰	۰	۰.۱	۱۹۵۰۰۰	۰
۶	پلاستیک سفید	کیلوگرم	۳۶۰	۰	۲۴	۸۶۴۰	۰
۷	پلاستیک مشکی	کیلوگرم	۳۶۰	۰	۲۰	۷۲۰۰	۰
۸	پلمپ	عدد	۳۰۰۰	۰	۰.۴	۱۲۰۰	۰
۹	کیسه گونی ۳۰ کیلویی	عدد	۹۷۰۰۰	۰	۶	۵۸۲۰۰۰	۰
۱۰	لیبل کاغذی	عدد	۶۰۰۰	۰	۰.۰۸	۴۸۰	۰
۱۱	بشکه ۶۰ لیتری	عدد	۳۰۰۰	۰	۷۶	۲۲۸۰۰۰	۰
جمع کل						۱۲۲۹۵۲۰	۲۱۰۰۰۰

جمع کل هزینه مواد اولیه مورد نیاز سالانه با احتساب هر دلار ۱۲۵۰۰ ریال معادل ۳۸۵۴۵۲۰ هزار ریال می باشد .

ازاء ورود ۳۰۰۰ تن ضایعات چای ۱۵۰۰۰ تن آب بدون یون مصرف می شود که ۷۵۰۰ تن آن برگشتی کندانس از اوپراتور بوده و ما بقی از RO تامین می گردد .

محلول استخراج شده اولیه پس از تغلیظ ۷۵۰۰ تن می باشد که با احتساب ۲۶٪ وزنی کلرید سدیم مقدار مورد نیاز در سال ۱۹۵۰ تن از این ماده می باشد .

محلول استخراج شده اولیه پس از تغلیظ ۷۵۰۰ تن می باشد که با احتساب ۱٪ وزنی اکسید کلسیم (آهک) مقدار مورد نیاز در سال ۷۵ تن از این ماده می باشد .

جهت استخراج نهایی از این محلول به ۳ برابر وزنی ۱- پروپانول نیاز می باشد که ۹۰٪ آن از محل برگشت حلال در فرایند و ۱۰٪ باقی مانده به صورت Fresh وارد سیستم می گردد . لذا برا استخراج از ۷۵۰۰ تن محلول مادر مقدار ۲۲۵۰۰ تن حلال مورد نیاز است که ۲۰۲۵۰ تن آن از محل برگشت در فرایند تامین می گردد و ۲۲۵۰ تن آن به صورت Fresh وارد سیستم می گردد .

برای شستشوی کریستال های کافئین معادل ۵۰٪ وزن محصول به آن هگزان اضافه می گردد که ۶۰٪ از آن از محل ریکاوری و ۴۰٪ آن با هگزان Fresh تامین می گردد . برای شستشوی ۶۰ تن کافئین در سال نیاز به ۳۰ تن هگزان می باشد که ۱۸ تن آن از محل ریکاوری و ۱۲ تن آن از محل هگزان Fresh تامین می گردد .

برای بسته بندی ۶۰ تن کافئین در بسته بندی های ۲۰ کیلوگرمی نیاز به ۳۰۰۰ عدد بشکه پلاستیکی ۶۰ لیتری و ۳۰۰۰ عدد پلمپ درب بشکه می باشد .

جهت بسته بندی مواد دارویی بایستی دارو در ابتدا در یک لایه پلاستیک با گرید دارویی بسته بندی شده و سپس در یک پلاستیک مشکی رنگ قرار داده شده و سپس این دولایه پلاستیک را در داخل بشکه قرار دهند لذا با احتساب وزن هر پلاستیک ۱۲۰ گرم و در نظر گرفتن تولید ۶۰ تن کافئین نیاز به ۳۰۰۰ عدد پلاستیک سفید رنگ معادل ۳۶۰ کیلوگرم و ۳۰۰۰ عدد پلاستیک مشکی رنگ معادل ۳۶۰ کیلوگرم می باشد .

بشکه محصول نیاز به الصاق یک عدد لیبل نهایی بر روی بشکه و یک عدد لیبل داخل بشکه دارد که با احتساب تولید ۶۰ تن محصول در ۳۰۰۰ بشکه نیاز به ۶۰۰۰ لیبل نهایی می باشد .

بعد از خشک شدن تفاله آنها را در کیسه های ۳۰ کیلو گرمی بسته بندی نموده تا به عنوان کمپوست مصرف شود جهت بسته بندی حدوداً ۲۹۰۰ تن کمپوست ۹۷۰۰۰ عدد کیسه مورد نیاز می باشد .

مواد اولیه مورد نیاز جهت استخراج کافئین به دو دسته تقسیم می گردد یکی مواد معدنی و دیگری آلی . مواد معدنی که شامل اکسید کلسیم ( آهک ) و کلرید سدیم ( نمک طعام ) می باشد به وفور و به قیمت نازل در دست رس می باشد اما مواد آلی مانند ۱- پروپانول و هگزان از مشتقات نفت می باشد . حتی پلاستیک بسته بندی نیز که نوعی پلی اتیلن سبک می باشد نیز از مشتقات نفت می باشد . ارزش این مشتقات نفتی به شدت متأثر از قیمت جهانی نفت می باشد که با توجه به روند رو به رشد قیمت نفت که در بخش ۱-۵- بدان اشاره شد ، هزینه تهیه این مواد اولیه نیز رو به افزایش می باشد .

ماده اولیه اصلی این فرایند ضایعات چای می باشد حاصل عملکرد کارخانه جات چای خشک کنی بوده و با توجه به قدیمی و مستهلک بودن این واحد ها مقدار آن بسیار زیاد می باشد . نکته نگران کننده کاهش سطح زیر کشت چای و تعطیلی بسیاری از کارخانه جات چای خشک کنی می باشد که امنیت تامین ماده اولیه اصلی این فرایند را به خطر می اندازد . دلیل این کاهش سطح زیر کشت واردات بی رویه چای قاچاق به کشور بوده که طبق آمار های منتشر شده غیر رسمی مقدار ۷۰ تا ۷۵ هزار تن چای قاچاق در سال وارد کشور می گردد . سطح زیر کشت چای در حال حاضر از ۳۲ هزار هکتار به ۲۵ هزار هکتار رسیده است که سبب شده میزان تولید این فراورده از ۷۰ هزار تن در سال ۱۳۷۶ به ۲۵ هزار تن در سال ۱۳۸۹ تنزل یابد . که با توجه به ضایعات ۱۲٪ این فراورده مقدار ضایعات حاصل از فراوری چای از حدود تقریبی ۸۴۰۰ تن در سال به مقدار ۳۰۰۰ تن در سال تنزل پیدا کند .

## ۷- مکان مناسب برای اجرای طرح :

با توجه به این که ۹۰ درصد کل چای تولیدی در ایران در استان گیلان و ۱۰ درصد باقیمانده در استان مازندران تولید می گردد و همچنین بازار مصرف محصول نیز بیشتر در استان تهران متمرکز شده است و با عنایت به تفاوت فاحش تناژ مواد اولیه ورودی به محصول خروجی بهترین نقطه احداث این واحد تولیدی در درجه اول استان گیلان و در درجه دوم در استان مازندران می باشد تا هزینه های حمل و نقل به حداقل ممکن برسد . همچنین عملیات استخراج در این فرایند به گونه ای است که نیاز به آب فراوان دارد که استانهای شمالی کشور از این نقطه نظر نیز بهترین مکان می باشند . نکته دیگر بحث تامین نمک مورد نیاز است که می توان آن را از استان سمنان که اکثر معادن نمک در آن جا متمرکز شده و بعد مسافت چندانی نیز ندارد تامین نمود .

## ۸- تامین نیروی انسانی :

عملیات تولید به گونه ای طراحی گردیده که از حداکثر ظرفیت ماشین آلات خط تولید استفاده گردد لذا نیمی از فرایند تولید در ۳ شیفت کاری و نیمی دیگر در ۲ شیفت کاری متمرکز گردیده است . ورودی مواد اولیه بر مبنای روزانه ۱۰ تن ضایعات چای بوده و در سال ۳۰۰ روز کاری در نظر گرفته شده است که با احتساب ۵۲ جمعه و ۴ روز تعطیلات عید نوروز و ۹ روز تعطیلات رسمی کشور این امر محقق می گردد. در جدول ذیل به تفکیک نیروی انسانی مورد نیاز درج گردیده است :

ردیف	عنوان شغل	مدرک تحصیلی	تعداد	دستمزد ماه (هزار ریال)	کل دستمزد سال (هزار ریال)
۱	مدیر تولید و فنی	لیسانس یا فوق لیسانس مهندسی شیمی	۱	۹۰۰۰	۱۳۵۰۰۰
۲	مدیر QA و QC	دکترای داروسازی یا شیمی آلی	۱	۹۰۰۰	۱۳۵۰۰۰
۳	کارشناس تولید	مهندسی شیمی	۲	۱۴۰۰۰	۲۱۰۰۰۰
۴	کارشناس فنی	مهندسی مکانیک	۱	۷۰۰۰	۱۰۵۰۰۰
۵	کارشناس QA و QC	لیسانس شیمی آلی یا تجزیه	۲	۱۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰
۶	کارشناس مالی	لیسانس حسابداری	۱	۵۰۰۰	۷۵۰۰۰
۷	کارشناس بازرگانی	لیسانس مدیریت بازرگانی	۱	۵۰۰۰	۷۵۰۰۰
۸	کارمند اداری و کارگزینی	فوق دیپلم حسابداری یا مدیریت	۱	۴۵۰۰	۶۷۵۰۰
۹	مسئول دفتر مدیر عامل	لیسانس زبان انگلیسی	۱	۴۰۰۰	۶۰۰۰۰
۱۰	کارپرداز	فوق دیپلم فنی	۱	۳۸۰۰	۵۷۰۰۰
۱۱	انباردار	فوق دیپلم فنی	۱	۳۸۰۰	۵۷۰۰۰
۱۲	راننده لیفتراک	فوق دیپلم فنی	۱	۳۸۰۰	۵۷۰۰۰
۱۳	بویلرمن	فوق دیپلم فنی	۲	۷۶۰۰	۱۱۴۰۰۰
۱۴	کارگر تولید	دیپلم	۳۴	۱۱۹۰۰۰	۱۷۸۵۰۰۰
۱۵	کارگر فنی	دیپلم	۴	۱۴۰۰۰	۲۱۰۰۰۰
۱۶	انتظامات	دیپلم	۴	۱۳۲۰۰	۱۹۸۰۰۰
۱۷	خدمات	سیکل	۲	۶۶۰۰	۹۹۰۰۰
	جمع کل		۶۰	۲۲۵۳۰۰	۳۳۷۹۵۰۰

## ۹- بررسی و تعیین میزان آب ، برق ، سوخت و سایر امکانات

برق مورد نیاز برای یک مجموعه تولیدی شامل ۳ گروه می باشد :

### الف ( برق مورد نیاز برای روشنایی ساختمانها و محوطه:

به ازاء هر متر مربع سالن تولید و سایر ساختمانها از قبیل اداری و خدماتی ، انبار و تاسیسات میانگین مصرف ۲۰ وات در نظر گرفته می شود . در کل ۲۶۷۰ متر مربع فضای سرپوشیده وجود دارد که برای تامین روشنایی آن نیاز به ۵۳.۴ کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی است . نیاز به روشنایی در ساختمانهای اداری با احتساب ۶ ساعت آغازین شب و احتساب ۲۴ ساعت برای سالن تولید و آزمایشگاه و ۱۲ ساعت برای مجموعه انتظامات و سرایداری و ۶ ساعت برای ورودی انبارها مقدار برق مورد نیاز در روز برای مجموعه ساختمان ها عبارتست از :

$$۹۶۰=۱۲*۲۰*۴۰ \quad \text{و} \quad ۱۴۶۸۸۰=۲۴*۲۰*۳۰۶ \quad \text{و} \quad ۴۸۰۰۰=۶*۲۰*(۲۰۰+۲۰۰)$$

مقدار برق روزانه مورد نیاز برای روشنایی ساختمانها ۱۹۶ کیلو وات می باشد .

برای روشنایی چراغ های محوطه از لامپ های بخار جیوه ۱۲۵ وات استفاده می گردد . تعداد چراغ های محوطه ۵۴ عدد می باشد که جمعاً ۶.۷۵ کیلووات ساعت برق مصرف می کند . با احتساب ۱۲ ساعت روشنایی روزانه ، ۸۱ کیلووات در روز نیاز به انرژی برق می باشد .

### ب ( برق مورد نیاز برای تعمیر گاه و تصفیه خانه :

توان مورد نیاز برای تاسیسات آب رسانی در حدود ۱۵ کیلو وات ساعت ، گردش سوخت و پمپهای مخازن سوخت ۱ کیلووات ساعت و توان مورد نیاز برای تجهیزات تعمیر گاه ۳ کیلووات ساعت برآورد می گردد که در کل ۱۹ کیلووات ساعت برق مورد نیاز می باشد . با در نظر گرفتن ۸ ساعت کارکرد مفید جهت پمپاژ سوخت ، شارژ مخزن هوایی آب و .... مقدار ۱۵۲ کیلووات برق روزانه مورد نیاز است .

تصفیه خانه نیز با احتساب یک دستگاه بلوور (۱۱ کیلووات) و ۴ دستگاه پمپ لجن کش (۳ کیلو وات) ۲۳ کیلو وات برق نیاز دارد . که در شبانه روز با ۸ ساعت کارکرد مفید ۱۸۴ کیلووات برق مورد نیاز است .

### ج) برق مورد نیاز برای تاسیسات :

جهت گرمایش فضای ساختمان ها از سیستم شوفاژ استفاده می گردد که با در نظر گرفتن کارکرد ۵ ماهه سیستم گرمایش و در مدار بودن ۲۴ ساعته پمپها در این ۵ ماه با سرشکن نمودن آن در ۱۲ ماه به حدود ۱۰ ساعت کارکرد روزانه نیاز است .

همچنین جهت سرمایش ساختمان ها و بخشها از چیلر استفاده می گردد. برای سرویس دهی بخش تولید نیز نیاز به ۲۴ ساعت کارکرد چیلر در روز می باشد . کارکرد چیلر در حدود ۶ ماه از سال می باشد که با سرشکن نمودن آن در طول سال کارکرد روزانه ۱۲ ساعت می شود .

کارکرد بویلر ۲۴ ساعته و در تمام روز سال می باشد که مجموعه پمپ سوخت مشعل و موتور دمنده و پمپ تغذیه در حدود ۸ ساعت کارکرد در روز را خواهد داشت . کولینگ تاور نیز ۲۴ ساعته در مدار می باشد و کمپرسور نیز بسته به نیاز تولید در حدود ۱۲ ساعت در روز کارکرد خواهد داشت .

ردیف	تجهیزات	توان مصرفی	کارکرد روزانه	توان مصرفی روزانه
۱	کمپرسور	30Kw	9 hr	270 Kw
۲	چیلر	75Kw	12 hr	900 Kw
۳	بویلر	15Kw	8 hr	120 Kw
۴	تاسیسات گرمایش	2.25Kw	10 hr	22.5 Kw
۵	کولینگ تاور	5.5Kw	24 hr	132 Kw
جمع کل				1444.5 Kw

د) برق مورد نیاز برای تولید :

در جدول ذیل توان مصرفی ماشین آلات خط تولید به تفکیک درج گردیده است :

توان مصرفی روزانه	کارکرد روزانه	توان مصرفی	تجهیزات	ردیف
110 Kw	10 hr	11 Kw	آسیاب	۱
2.25 Kw	3 hr	0.75 Kw	سیلو	۲
429 Kw	33 hr	13 Kw	میکسر استخراج	۳
264 Kw	48 hr	4.5 Kw	RO	۴
360 Kw	48 hr	7.5 Kw	سانتریفوژ	۵
16.5 Kw	3 hr	5.5 Kw	گرانولاتور مرطوب	۶
90 Kw	6 hr	15 Kw	FBD (خشککن)	۷
528 Kw	48 hr	11 Kw	میکسر انحلال	۸
48 Kw	16 hr	3 Kw	پمپ خلاء	۹
8.8 Kw	4 hr	2.2 Kw	خشککن خلاء	۱۰
5.5 Kw	1 hr	5.5 Kw	آسیاب فیتز میل	۱۱
176 Kw	16 hr	11 Kw	هوا ساز هایژنیک	۱۲
495 Kw	45 hr	11 Kw	کریستالیزور	۱۳
320 Kw	80 hr	4 Kw	پمپ	۱۴
1 Kw	10 hr	0.1 Kw	باسکول دیجیتال	۱۵
2854.05 Kw	جمع کل			

در ستون کارکرد روزانه در برخی موارد ساعت ذکر شده بیشتر از ۲۴ ساعت می باشد که علت آن وجود

بیش از یک دستگاه از این ماشین در خط تولید می باشد که درحقیقت جمع کارکرد ماشین ها می باشد .



جدول برق مصرفی روزانه و سالانه واحد تولیدی :

برق مصرفی سالانه برحسب ۳۰۰ روز کار	برق مصرفی روزانه	واحد مصرف کننده	ردیف
856215 Kw	2854.05 Kw	تجهیزات خط تولید	۱
433350 Kw	1444.5 Kw	تاسیسات	۲
45600 Kw	152 Kw	تعمیرگاه	۳
58800 Kw	196 Kw	روشنایی ساختمان ها	۴
24300 Kw	81 Kw	روشنایی محوطه	۵
55200 Kw	184 Kw	تصفیه خانه	۶
120000 Kw	400 Kw	سایر موارد غیر مذکور	۷
1593465 Kw	5311.55 Kw	جمع کل	

کل برق مورد نیاز سالانه این واحد ۱۵۹۴ مگا وات برآورد می گردد . با احتساب مبلغ ۴۳۰ ریال به ازاء هر کیلو وات ساعت در ساعات عادی ، ۸۶۰ ریال به ازاء هر کیلووات ساعت در ساعات پربار و ۱۹۵ ریال به ازاء هر کیلو وات ساعت در ساعات کم بار ، با در نظر گرفتن فعالیت ۳ شیفت این واحد متوسط این سه هزینه را می توان با تقریب نسبتاً خوبی هر کیلووات ساعت را ۴۹۵ ریال در نظر گرفت .

برای ۳۰۰ روز کاری در سال هزینه برق عبارتست از :

$$1593465 \text{ Kw} * 495 \text{ Ria} = 788765175 \text{ Ria}$$

## تامین آب

آب مورد نیاز برای این واحد به چند بخش تقسیم می شود که عبارتند از :

الف) فرآیند تولید

ب) تاسیسات

ج) آبیاری فضای سبز

د) پرسنل

آب مورد نیاز برای فرآیند تولید و شستشوی ماشین آلات روزانه ۷۰ متر مکعب می باشد که ۲۰ متر مکعب آن از محل برگشت آب از اواپراتور ها تامین می گردد .

آب مورد نیاز برای تاسیسات تولید بخار و سیستم های گرمایش و همچنین آب تبخیر شده از کولینگ تاورها روزانه ۴۰ متر مکعب می باشد که ۲۰ متر مکعب آن از محل برگشت آب کندانس تامین می گردد .

جهت آبیاری فضای سبز به ازاء هر یک متر مربع نیاز به ۱.۵ لیتر آب می باشد که با احتساب ۲۶۷۰ متر مربع فضای سبز نیاز به ۴ متر مکعب آب در روز می باشد لازم به ذکر است با توجه به منطقه در نظر گرفته شده برای اجرای طرح این مقدار تنها برای ۱۵۰ روز سال در نظر گرفته می شود و در سایر روز های سال به دلیل سردی هوا و کثرت بارندگی نیاز به آبیاری نمی باشد .

کل آب مورد نیاز به جز آب مورد نیاز پرسنل از محل یک حلقه چاه تامین می گردد .

سرانه مصرف آب برای پرسنل جهت نیاز روزانه به ازاء هر نفر ۱۵۰ لیتر می باشد . که با احتساب ۶۰ نفر

پرسنل روزانه نیاز به ۹ متر مکعب آب می باشد که از محل انشعاب آب آشامیدنی تامین می گردد .

در جدول ذیل مقدار آب مورد نیاز سالانه درج گردیده است :

ردیف	محل مصرف	مصرف روزانه $M^3$	مصرف سالانه $M^3$	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (هزارریال)
۱	فرآیند تولید	50	15000	---	----
۲	تاسیسات	20	6000	---	----
۳	فضای سبز	4	600	---	----
۴	پرسنل	9	2700	4000	10800
	جمع کل	83	24300		10800

## سوخت مورد نیاز :

در این واحد تولیدی نیاز به دو نوع سوخت فسیلی می باشد یکی گاز طبیعی که جهت مصرف در بویلر و دیگ آب گرم شوفاژ مورد استفاده قرار میگیرد و دیگری گازوئیل که سوخت مورد نیاز لیفتراک می باشد .

ردیف	نوع سوخت	مصرف روزانه	مصرف سالانه	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (هزارریال)
۱	گاز طبیعی	1500 M <sup>3</sup>	450000 M <sup>3</sup>	700	315000
۲	گازوئیل	15 Lit	4500 Lit	1500	6750
۳	بنزین	20 Lit	6000 Lit	7000	42000
		جمع کل			363750

همانطور که در بند ۷ توضیح داده شد بهترین مکان برای احداث این واحد تولیدی یکی از شهرک های صنعتی واقع در استان گیلان یا مازندران می باشد لذا سیستم مخابراتی مورد نیاز برای این واحد ۴ خط تلفن ثابت است که به سهولت در داخل شهرک صنعتی مهیا می گردد و همچنین از راه های ارتباطی منطقه جهت دسترسی به مواد اولیه و همچنین توزیع محصول می توان جهت تردد کامیون ها و تریلر ها استفاده نمود . خطوط راه آهن در استان گیلان وجود ندارد که با در نظر گرفتن این مهم که مواد اولیه اصلی از همین منطقه تامین می گردد و محصولات نیز از تناژ بالای برخوردار نیستند از اهمیت چندانی برخوردار نیست . نزدیک ترین بندر به منطقه احداث طرح ، بندر انزلی می باشد که تجارت با کشورهای آسیای میانه را از طریق خط کشتی رانی بندر انزلی به باکو آسان تر می نماید . همچنین مراکز استان های گیلان و مازندران دارای فرود گاه می باشند .

## ۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی

### الف) حمایت های گمرکی

در بخش حمایت های گمرکی می توان به این نکات اشاره نمود :

تعرفه گمرکی ماده اولیه ۱- پروپانول ۴٪ می باشد که پایین ترین تعرفه را دارد همچنین ماشی آلات خارجی مورد نیاز نیز تعرفه ۱۰ درصدی را به خود اختصاص می دهد که این مقدار هم نسبتاً پایین می باشد . در مورد محصول نیز در بحث صادرات جوایز صادراتی در نظر گرفته شده که خود مشوقی برای صادرات می باشد . همچنین کفئین وارداتی دارای ۴٪ تعرفه می باشد که در صورت تولید این ماده در داخل و تایید نهایی وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی تعرفه واردات کفئین به ۲۰٪ افزایش پیدا می کند . که این امر خود سبب افزایش قیمت کفئین وارداتی شده لذا مصرف کنندگان داخلی ترغیب به خرید داخلی می شوند و همچنین وضع این تعرفه ۲۰ درصدی حاشیه سود این محصول را افزایش می دهد .

### ب) حمایت های مالی

حمایت های مالی از واحد های صنعتی در دو گروه خلاصه می شود :

#### ۱- معافیت های مالیاتی

معافیت های مالیاتی واحدهای مستقر در شهرک های صنعتی بر اساس قانون ۱۳۲ مالیات های مستقیم ، به شرح ذیل می باشد :

واحد های مستقر در بیش از شعاع ۳۰ کیلومتری شهر ها در مناطق توسعه یافته ۸۰٪ به مدت ۴ سال و در مناطق کمتر برخوردار معافیت کامل به مدت ۱۰ سال اعمال می گردد .

#### ۲- اعطای تسهیلات بانکی

یکی از مهمترین حمایت های مالی پرداخت تسهیلات بلند مدت جهت احداث واحدهای صنعتی می باشد که در بخش سرمایه ثابت تا ۷۰٪ تسهیلات بانکی با ضرایب ذیل پرداخت می گردد :

- ساختمان و محوطه سازی و ماشین آلات و تجهیزات داخلی ، تاسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰٪
- ماشین آلات و تاسیسات خارجی با ضریب ۷۰٪
- نرخ سود تسهیلات بلند مدت بانکی جهت احداث واحدهای صنعتی در حدود ۱۲٪ می باشد

- مدت زمان تنفس که شامل احداث و بهره برداری آزمایشی ۳ سال و مدت زمان باز پرداخت ۵ سال در نظر گرفته می شود .

### محاسبه سرمایه در گردش :

هزینه کل انرژی مصرفی :

جمع کل هزینه آب ، برق ، گاز ، گازوئیل و بنزین در سال

$$788765175 + 10800000 + 363750000 = 1163315175 \text{ Ria}$$

جمع کل حقوق و دستمزد و بیمه پرسنل در ماه :

$$225300000 * 1/23 = 277119000 \text{ Ria}$$

هزینه ۳۰ روز مواد اولیه :

$$385452000 * 1/1 = 385452000 \text{ Ria}$$

جدول محاسبه سرمایه در گردش

ردیف	شرح	ریال
۱	هزینه ۳۰ روز سوخت و انرژی	116331517.5
۲	هزینه ۳۰ روز حقوق و دستمزد پرسنل	277119000
۳	هزینه ۳۰ روز مواد اولیه	385452000
۴	تنخواه گردان معادل ۱۰ روز هزینه انرژی	38777172.5
	جمع کل	817679690

## ۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع بندی و پیشنهاد نهایی

هم اکنون کل نیاز کشور به این ماده از طریق واردات تامین می گردد که با احداث این واحد از واردات این محصول بی نیاز و از خروج ارز از کشور جلوگیری می گردد و زمینه اشتغال ۶۰ نفر به طور مستقیم و رونق اقتصادی چندین حرفه به طور غیر مستقیم فراهم گردد .

پیش بینی می گردد که در سال ۱۳۹۰ نیاز کشور به کافئین از مرز ۶۰ تن در سال فرا تر رفته و در سالهای بعد نیز با یک رشد ۱۰ درصدی ادامه یابد . نکته نگران کننده کاهش سطح زیر کشت چای بوده است که به دلیل واردات بی رویه و قاچاق چای به کشور تولید چای و به طبع آن ضایعات چای نیز کاهش یابد .

برای احداث این واحد تولیدی ۲۹ میلیارد ریال سرمایه گذاری مورد نیاز است و سالانه ۳.۹ میلیارد ریال نیاز به مواد اولیه می باشد . با احتساب ۱۰٪ استهلاک برای سرمایه گذاری ، و تولید کافئین با گرید دارویی و برقراری تعرفه ۲۰ درصدی برای واردات این ماده با دوره برگشت سرمایه ۱۰ ساله نسبت به احداث یک چنین واحدی اقدام نمود .

## ۱۲- مراجع :

- 1- پورتال سازمان صنایع و معادن استان خراسان رضوی  
Khind.mim. gov.ir
- 2- شرکت شهرک های صنعتی خراسان رضوی  
www.khorasaniec.ir
- 3- شرکت شهرک های صنعتی گیلان  
www.gilaniec.ir
- 4- شرکت شهرک های صنعتی مازندران  
www.mazandiec.ir
- 5- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران  
www.isiri.org
- 6- معاونت غذا و دارو وزارت بهداشت و درمان  
fdo.behdasht.gov.ir
- 7- پورتال گمرک جمهوری اسلامی ایران  
www.irica.gov.ir
- 8- اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران  
www.tccim.ir
- 9- سازمان چای کشور  
irantea.org
- 10- پایگاه اطلاعات رسانی دولت  
www.dolat.ir
- 11- خبرگزاری مهر  
www.mehrnews.com
- 12- پنجمین کنگره ملی و چهارمین کنگره بین المللی مهندسی شیمی  
www.tpo.ir
- 13- سازمان توسعه تجارت ایران
- 14- تحقیقات میدانی بازار
- 15- شرکت سپاهان لیفترو و ایران خودرو
- 16- شرکت جلیس  
www.jalice.ir
- 17-  
www.digikala
- 18- شرکت ساختمانی ناژو ساز
- 19-  
www.chemicaland21.com
- 20-  
www.buyersguidechem.de