

تکنولوژی تولید و فرآوری انواع قهوه



کافئین یک ماده محرک طبیعی است که در نوشیدنی‌هایی مانند قهوه، چای و شکلات یافت می‌شود. این ترکیب با تحریک سیستم عصبی مرکزی موجب افزایش هوشیاری، بهبود تمرکز و کاهش خستگی می‌شود و علاوه بر آن، اثرات مثبتی بر سیستم تنفسی نیز دارد.

دانه‌های قهوه عمدتاً در مناطق حاره‌ای یا نزدیک به اقلیم استوایی رشد می‌کنند و از مهم‌ترین محصولات صادراتی این مناطق به شمار می‌روند. پس از برداشت، دانه قهوه تحت مجموعه‌ای از فرآیندهای عملیاتی قرار می‌گیرد که سبب تغییر ویژگی‌های شیمیایی و ایجاد طعم، عطر و رنگ مطلوب نوشیدنی نهایی می‌شود. قهوه یکی از رایج‌ترین نوشیدنی‌ها در جهان است و کشور آمریکا به‌تنهایی مصرف‌کننده حدود نیمی از تولید جهانی قهوه می‌باشد.

این نوشیدنی از نظر میزان مصرف و محبوبیت، جایگاه نخست را در بسیاری از کشورها داراست.



طبقه‌بندی گیاه قهوه

قهوه متعلق به خانواده روناسیان (**Rubiaceae**) است؛ خانواده‌ای که گیاهانی مانند گاردنیا (**Gardenia**) و روناس (**Rubia**) نیز به آن تعلق دارند. جنس *Coffea* شامل حدود ۷۰ گونه است، اما تنها چند گونه ارزش تجاری گسترده دارند.

گونه‌های اصلی تجاری قهوه

| ویژگی‌ها | سهم بازار جهانی | نام علمی | گونه |
|--|-----------------|-------------------------|-----------------------------|
| طعم ملایم‌تر، اسیدیته بیشتر، کافئین کمتر | حدود ۶۰٪ | <i>Coffea arabica</i> | عربیکا (Arabica) |
| طعم قوی‌تر، تلخی بیشتر، کافئین بالاتر، مقاومت زیاد | حدود ۳۸٪ | <i>Coffea canephora</i> | روبوستا (Robusta) |
| عطر خاص، دانه‌های درشت‌تر، تولید کم | ۱-۲٪ | <i>Coffea liberica</i> | لیبریکا (Liberica) |
| طعم میوه‌ای، مناسب ترکیب‌سازی | کمتر از ۱٪ | <i>Coffea excelsa</i> | اکسلسا (Excelsa) |



گیاه‌شناسی، منشأ و مناطق کشت قهوه

نهال قهوه حدود سه سال پس از کاشت به مرحله تولید اولین شکوفه‌ها می‌رسد. میوه قهوه که ظاهری شبیه گیلاس دارد، در ابتدا سبز بوده و پس از رسیدن به رنگ قرمز یا بنفش تبدیل می‌شود. هر میوه معمولاً شامل دو دانه قهوه است که توسط پرده نازکی از هم جدا شده‌اند.

دانه قهوه از نظر شکل شباهت زیادی به لوبیا دارد و به همین دلیل در بسیاری از زبان‌ها با عنوان **Coffee Bean** شناخته می‌شود. این دانه پس از مراحل فرآوری، برای تولید انواع محصولات مانند:

- قهوه سبز (خام)
- قهوه برشته‌شده (روست‌شده)
- پودر قهوه
- قهوه فوری (Instant Coffee)

به کار می‌رود.

درخت قهوه در شرایط مساعد می‌تواند تا ۸۰ سال عمر کند، اما دوره **بیشترین باردهی** معمولاً طی ۳۰ سال اول زندگی آن است.





۱. قهوه عربیکا (Arabica)

• منشأ: ارتفاعات اتیوپی (۱۳۰۰-۲۰۰۰ متر)

• منطقه کشت:

- آفریقا: اتیوپی، کنیا، ماداگاسکار
 - آسیا: یمن، عربستان، هند، فیلیپین، پاپوآ گینه نو، ویتنام
 - آمریکا: ارتفاعات آمریکای مرکزی و جنوبی، جزایر کارائیب
- ویژگی: مناسب مناطق مرتفع با آب‌وهوای خنک





۲. قهوه ربوستا (Robusta)

- منشأ: مناطق استوایی آفریقا (زیر ۱۰۰۰ متر)
- منطقه کشت:
 - آفریقا: غرب و مرکز
 - آسیا: هند، اندونزی، مالزی، چین
 - آمریکا: مناطق مرطوب شمال شرقی برزیل، مکزیک، اکوادور
- ویژگی: مقاومت بالا به آفات، کافئین زیاد



۳. قهوه لیبریکا (Liberica)

- منشأ: ساحل غربی آفریقا
- منطقه کشت:
 - آسیا: مالزی، اندونزی، فیلیپین
 - آفریقا: لیبریا و مناطق مجاور
 - آمریکا: گویان، سورینام
- ویژگی: دانه‌های درشت، عطر خاص





۴. قهوه اکسلسا (Excelsa)

- منشأ: غرب و مرکز آفریقا
- منطقه کشت:
 - آسیا: ویتنام، اندونزی، فیلیپین
 - آفریقا: چاد، سودان جنوبی
 - آمریکا: پورتوریکو
- ویژگی: طعم میوه‌ای، مناسب برای ترکیب با دیگر گونه‌ها





برداشت و فرآوری قهوه سبز

گونه‌های تجاری قهوه عمدتاً به دو گونه عربیکا (*Coffea arabica*) و روبوستا یا کانفورا (*Coffea canephora*) تعلق دارند. این دو گونه از نظر ویژگی‌های گیاه‌شناسی، ترکیبات شیمیایی و کیفیت حسی دارای تفاوت‌های قابل توجهی هستند.



میوه قهوه که به آن **گیلاس قهوه** گفته می‌شود، از چندین لایه تشکیل شده است:

1. اگزوکارپ: (Exocarp)

پوست بیرونی میوه که در حالت نارس سبز بوده و در زمان رسیدن به **زرد یا قرمز** تبدیل می‌شود.

2. مزوکارپ: (Mesocarp)

لایه نازک پالپی که زیر پوست قرار دارد و حاوی مواد قندی است.

3. لایه پارانشیمی:

بخش چسبنده و ژله‌ای شکل که معمولاً با نام **موسیلاژ (Mucilage)** شناخته می‌شود.

4. اندوکارپ یا پارچمنت: (Endocarp / Parchment)

پوشش کاغذمانند و سختی که به دور دانه‌ها قرار گرفته است.

5. اسپرمودرم: (Spermoderm)

پوسته نازکی که هر دانه را به طور جداگانه می‌پوشاند و در صنعت قهوه با نام **پوست نقره‌ای**

(**Silver Skin**) شناخته می‌شود.

درون هر میوه معمولاً **دو دانه** پهلو به پهلو قرار دارند. رطوبت گیلاس تازه رسیده حدود **۶۵٪** است.

1. اگزوکارپ: (Exocarp) پوست بیرونی زرد یا قرمز.

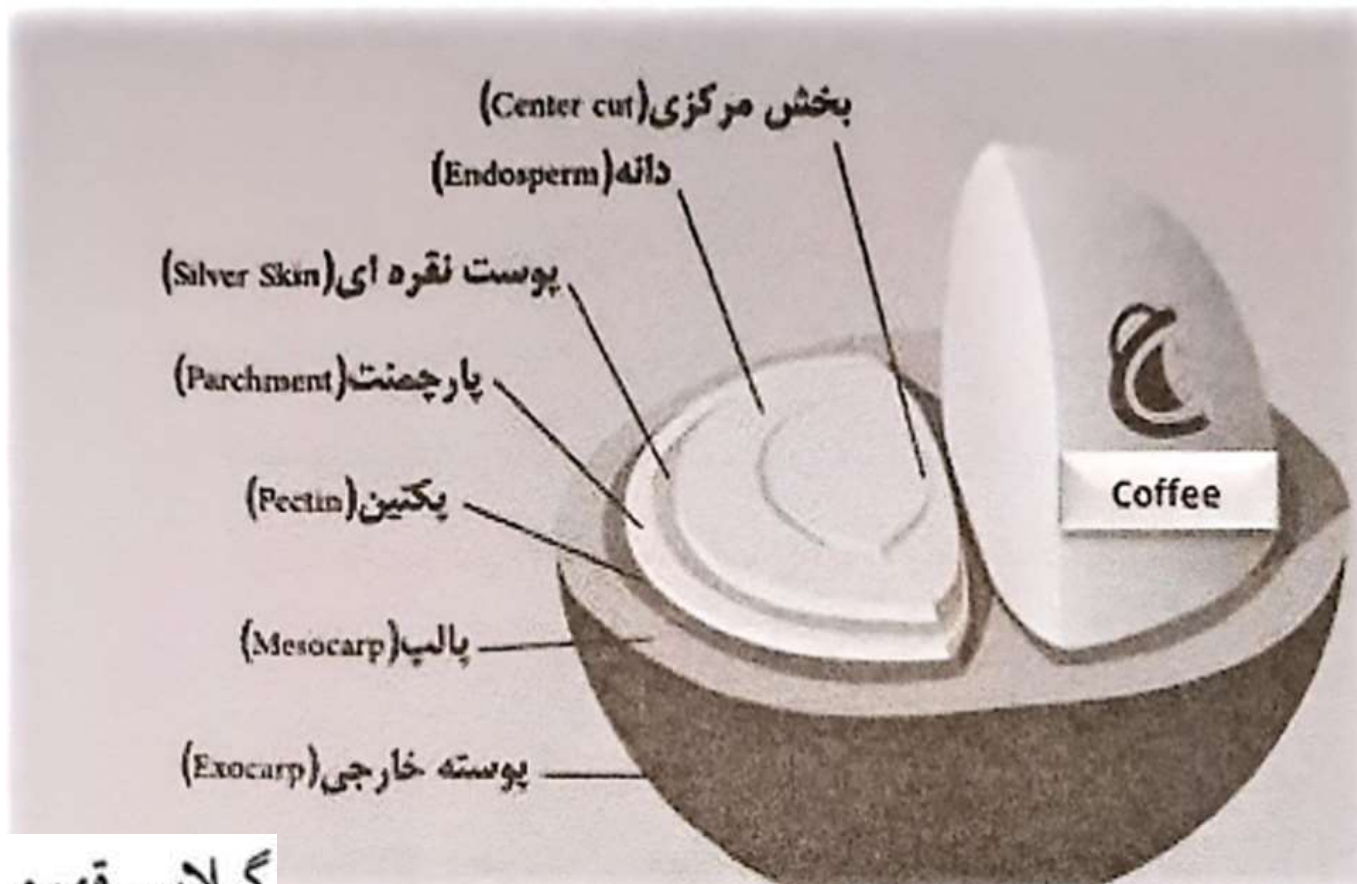
2. مزوکارپ: (Mesocarp) لایه نازک پالپی مواد قندی لایه پارانشیمی: موسیلاژ (Mucilage)

3. اندوکارپ یا پارچمنت: (Endocarp / Parchment) کاغذ سخت دور دانه.

4. اسپرمودرم: (Spermoderm)

پوسته نازک هر دانه جدا پوست نقره‌ای (Silver Skin)





گیلاس قهوه



1. اگزوکارپ: (Exocarp) پوست بیرونی زرد یا قرمز.
 2. مزوکارپ: (Mesocarp) لایه نازک پالپی مواد قندی لایه پارانشیمی: موسیلاژ (Mucilage)
 3. اندوکارپ یا پارچمنت: (Endocarp / Parchment) کاغذ سخت دور دانه.
 4. اسپرمودرم: (Spermoderm)
- پوسته نازک هر دانه جدا پوست نقره ای (Silver Skin)

قهوه روبوستا (Robusta)

- رشد در مناطق کم ارتفاع
- طعمی تلخ تر، اسیدیته کمتر
- کافئین حدود ۲٫۵٪ یا بیشتر
- دانه‌ها گردتر و کوچک تر از عربیکا

قهوه عربیکا (Arabica)

- رشد در ارتفاعات بالا
- طعمی ملایم، اسیدیته بیشتر، عطر پیچیده تر
- کافئین حدود ۱٫۵٪ وزن خشک
- دانه‌ها بیضوی تر و بزرگ تر

روبوستا



عربیکا

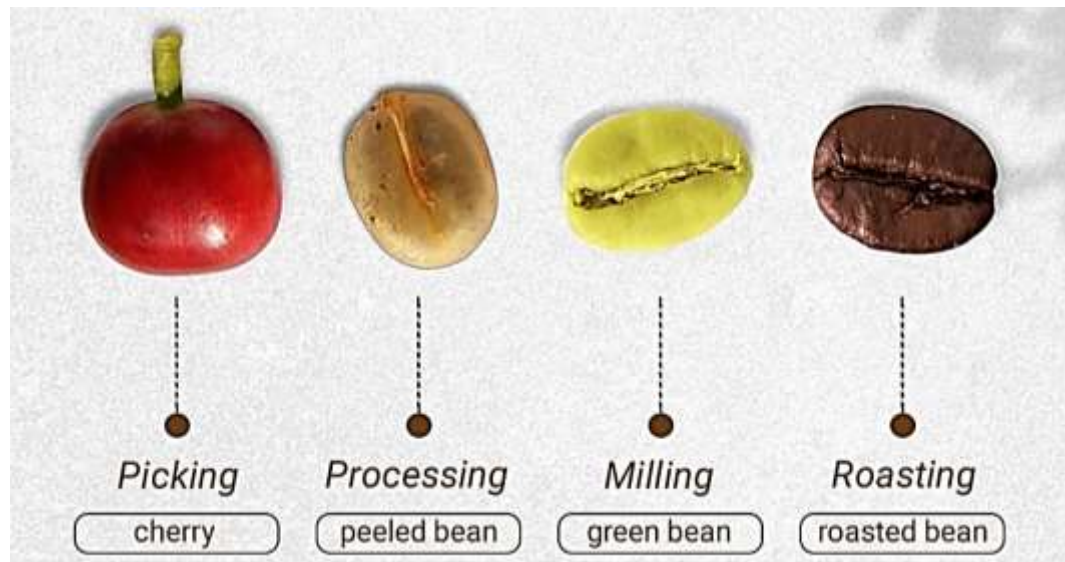


تفاوت ظاهری بین قهوه عربیکا و روبوستا



کیفیت نهایی دانه قهوه تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی مانند:
نوع خاک،
ارتفاع،
شیوه کشت،
شرایط آب و هوایی
و همچنین فرآوری پس از برداشت (پوست کنی، شستشو و سورت کردن) است..





فرآوری میوه قهوه پس از برداشت با هدف‌های زیر انجام می‌شود:

- کاهش رطوبت دانه تا حدود ۱۱-۱۲٪ جهت نگهداری طولانی مدت
- حذف کامل لایه‌های اطراف دانه (پوست، پالپ، موسیلاژ و پارچمنت)
- ارتقای کیفیت طعمی و عطری دانه
- آماده‌سازی دانه برای بو دادن (Roasting) و صادرات



1. اگزوکارپ: (Exocarp) پوست بیرونی زرد یا قرمز.
 2. مزوکارپ: (Mesocarp) لایه نازک پالپی مواد قندی لایه پارانشیمی: موسیلاژ (Mucilage)
 3. اندوکارپ یا پارچمنت: (Endocarp / Parchment) کاغذ سخت دور دانه.
 4. اسپرمودرم: (Spermoderm)
- پوسته نازک هر دانه جدا پوست نقره‌ای (Silver Skin)

با توجه به کیفیت مورد انتظار و تقاضای بازار، از سه روش فرآوری استفاده می شود:

۱. فرآوری خشک (Natural Process)

۲. فرآوری مرطوب (Washed Process)

۳. فرآوری نیمه خشک یا عسلی (Semi-Dry / Honey Process)

COFFEE PROCESSING METHODS



Natural



Washed

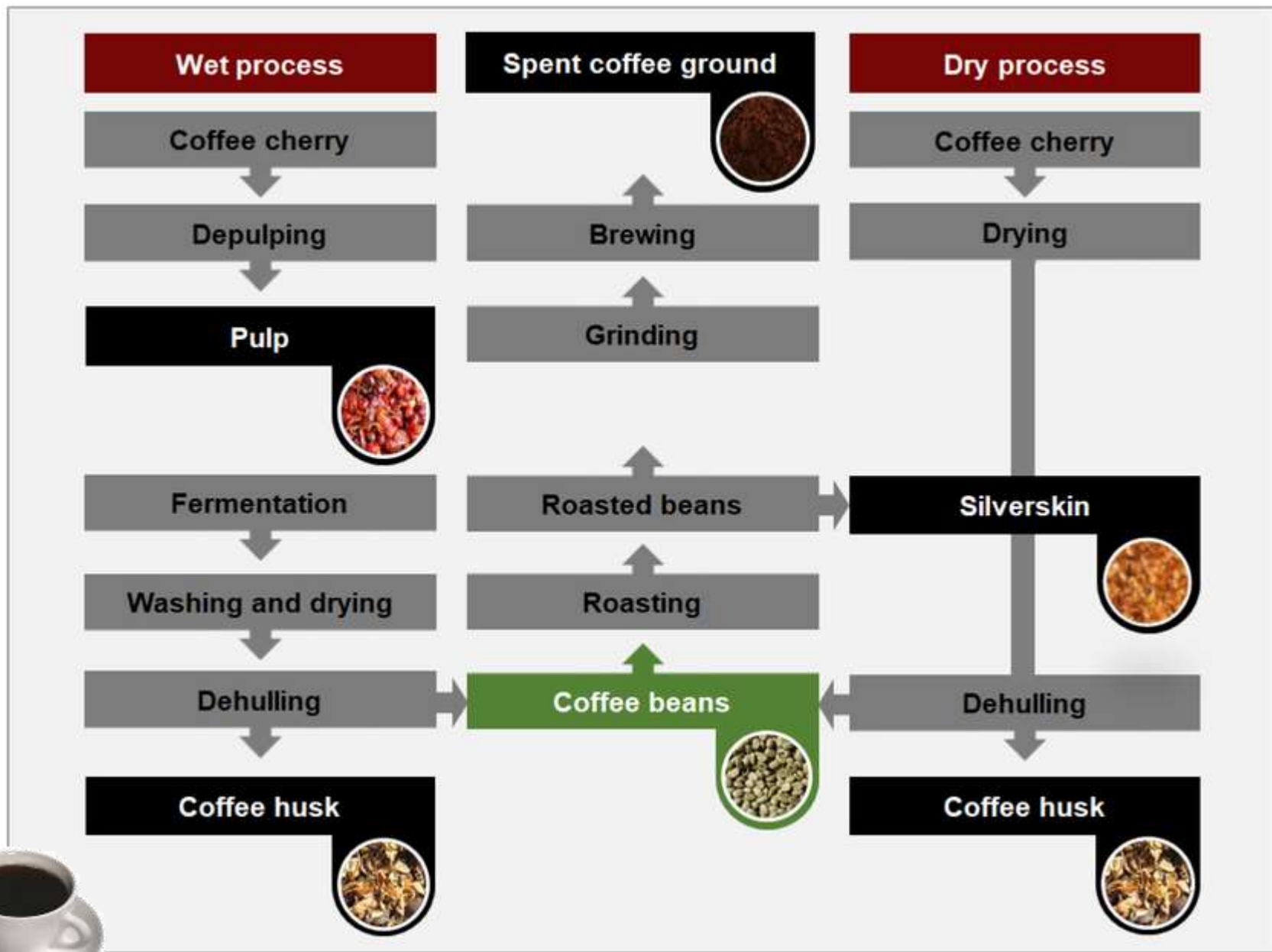


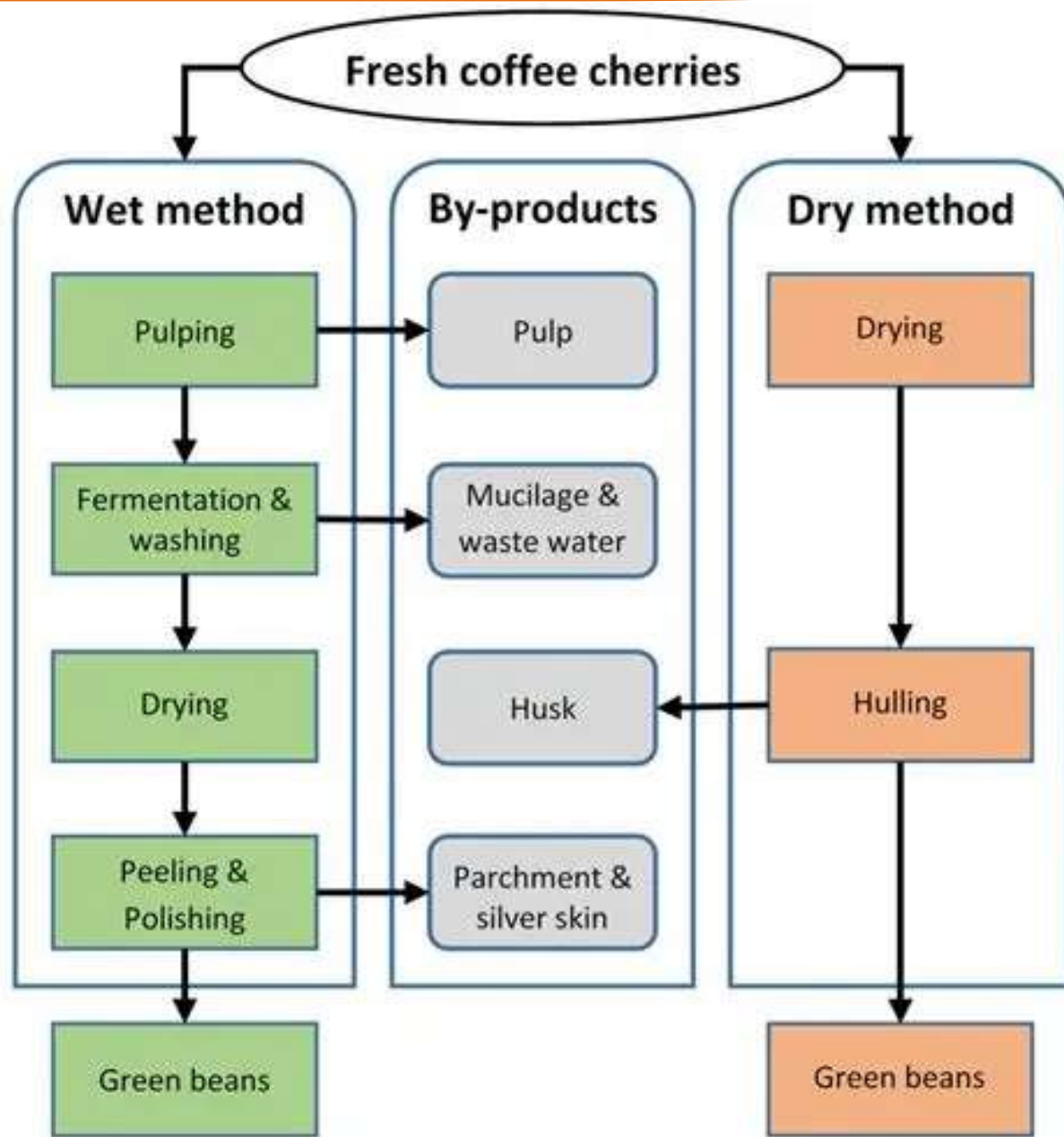
Honey



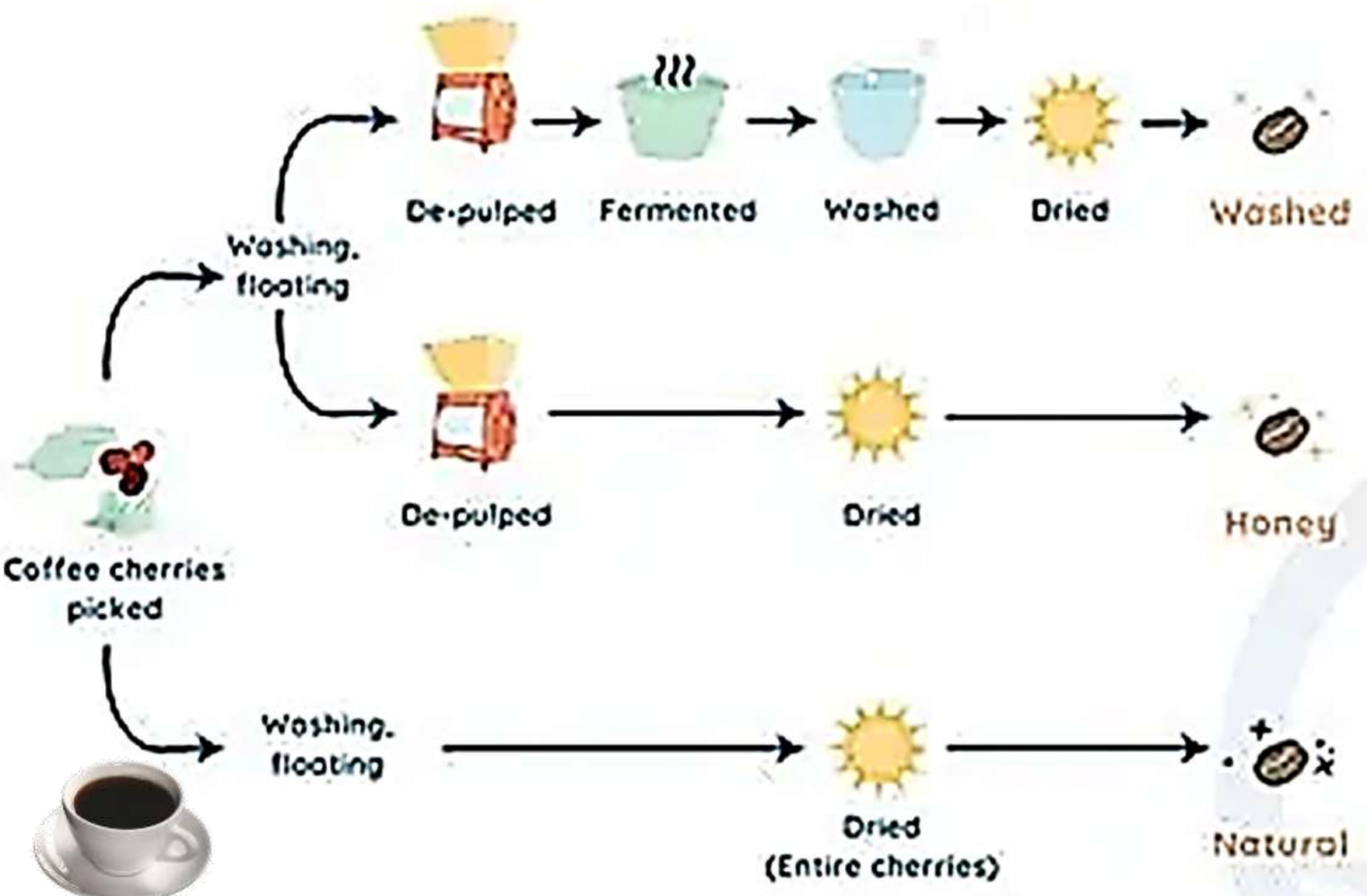
Wet Hulled







COMMON COFFEE PROCESSING METHODS



NATURAL



Coffee cherry



Drying



Depulping

۱. فرآوری خشک (Natural Process)

قدیمی ترین روش فرآوری قهوه است.

ویژگی ها:

- کل میوه (اگزوکارپ، مزوکارپ، موسیلاژ) بدون جداسازی اولیه خشک می شود.
- پس از خشک شدن کامل، در آسیاب مکانیکی پوست و پارچمنت جدا شده و قهوه سبز به دست می آید.
- زمان خشک شدن ۲-۴ هفته بسته به شرایط آب و هوایی.

مناطق استفاده:

- بیش از ۸۰٪ قهوه عربیکا در برزیل، یمن، عربستان و اتیوپی
- تقریباً تمام روبوستا در جهان

اثر بر طعم:

- طعم های میوه ای تر، شیرین تر و بدنه (Body) بیشتر

۱. اگزوکارپ: (Exocarp) پوست بیرونی زرد یا قرمز.

۲. مزوکارپ: (Mesocarp) لایه نازک پالپی مواد قندی لایه پارانشیمی: موسیلاژ (Mucilage)

۳. اندوکارپ یا پارچمنت: (Endocarp / Parchment) کاغذ سخت دور دانه.

۴. اسپرمودرم: (Spermoderm)

پوسته نازک هر دانه جدا پوست نقره ای (Silver Skin)



WASHED



Coffee cherry



Depulping



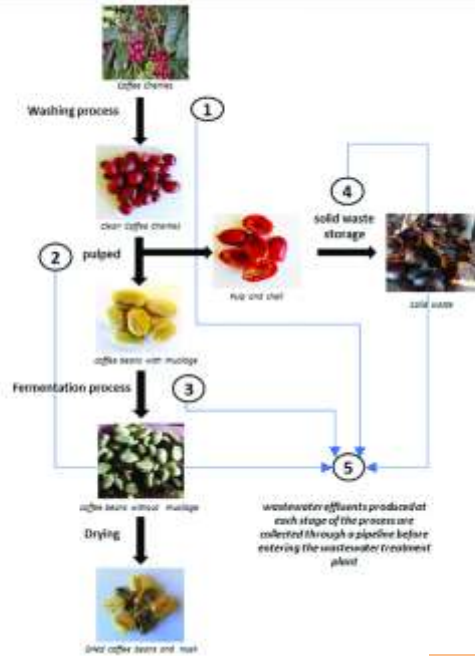
Drying

۲. فرآوری مرطوب (Washed Process)

در این روش ابتدا لایه های بیرونی حذف می شوند.
مراحل:

1. جداسازی پوست و بخش عمده پالپ به صورت مکانیکی
 2. باقی ماندن موسیلاژ روی دانه
 3. حذف موسیلاژ از طریق تخمیر یا شستشو
 4. خشک کردن دانه پارچمنت دار
 5. جداسازی پارچمنت خشک برای تولید قهوه سبز
- مناطق استفاده:

- عمدتاً برای قهوه های عربیکا
- درصد کمی برای روبوستا
- در سال های اخیر گرایش به استفاده از این روش برای روبوستا افزایش یافته است.
- اثر بر طعم: عطر پاک تر، اسیدیته بیشتر و کیفیت بالاتر



1. اگزوکارپ: (Exocarp) پوست بیرونی زرد یا قرمز.

2. مزوکارپ: (Mesocarp) لایه نازک پالپی مواد قندی لایه پارانشیمی: موسیلاژ (Mucilage)

3. اندوکارپ یا پارچمنت: (Endocarp / Parchment) کاغذ سخت دور دانه.

4. اسپرمودرم: (Spermoderm)

پوسته نازک هر دانه جدا پوست نقره ای (Silver Skin)



Yellow honey

is dried for approximately

⇒ 8 days ⇒

Red honey

left to dry for approximately

⇒ 12 days ⇒

Black honey

takes the longest to dry—up to

⇒ 30 days ⇒

and leaves the highest amount of pulp behind.



Yellow honey



Red honey



Black honey

۳. فرآوری نیمه خشک یا عسلی (Semi-Dry / Honey Process)

در برزیل با نام **Pulped Natural** شناخته می شود. ویژگی ها:

- پس از پالپ گیری، لایه موسیلاژ حذف نمی شود.
- دانه همراه موسیلاژ و پارچمنت خشک می شود.
- در پایان پارچمنت خشک شده جدا شده و قهوه سبز تولید می گردد.

مناطق استفاده:

- برزیل، برونندی و برخی کشورهای آفریقایی
- اثر بر طعم:

• ترکیبی از ویژگی های هر دو روش:

- شیرینی بیشتر از روش خشک
- شفافیت طعمی نزدیک به روش شسته

1. اگزوکارپ: (Exocarp) پوست بیرونی زرد یا قرمز.

2. مزوکارپ: (Mesocarp) لایه نازک پالپی مواد قندی لایه پارانشیمی: موسیلاژ (Mucilage)

3. اندوکارپ یا پارچمنت: (Endocarp / Parchment) کاغذ سخت دور دانه.

4. اسپرمودرم: (Spermoderm)

پوسته نازک هر دانه جدا پوست نقره ای (Silver Skin)





درجه بندی قهوه سبز

پس از فرآوری، قهوه بر اساس ویژگی‌هایی مانند:

- اندازه
- تراکم
- یکنواختی
- رنگ
- میزان نقص‌ها (Defects)

در چند کلاس کیفی دسته بندی می‌شود. نمونه‌های با کیفیت مشابه ممکن است برای مخلوط‌سازی (Blending) و صادرات ترکیب شوند.



نکات مربوط به مراکز فرآوری

- برداشت قهوه فصلی است.
- مراکز فرآوری فقط در زمان برداشت فعال می‌شوند.
- پس از خشک‌سازی، قهوه مدت طولانی قابل نگهداری است تا در زمان مناسب فرآوری نهایی انجام گیرد.

جمع‌بندی مسیر تولید قهوه

برداشت ← بوجاری اولیه ← پالپ‌گیری ← حذف موسیلاژ ← شستشو ← خشک کردن
← پوست‌گیری ← درجه‌بندی ← تست فنجانی ← بسته‌بندی



۱. کاشت و رشد

- نهال قهوه در ابتدا در گلخانه پرورش می یابد.
- ۵-۶ سال پس از انتقال به زمین اصلی، درخت شروع به باردهی می کند.
- هر درخت در سال حدود ۲۰۰۰-۴۰۰۰ کیلوگرم قهوه تولید می کند.
- هر کیلوگرم معمولاً شامل ۲ دانه قهوه است.





۲. برداشت گیلاس قهوه

روش‌های برداشت

- دستی و انتخابی (گران‌ترین ولی باکیفیت‌ترین محصول)
- دستی غیرانتخابی (برداشت مخلوط رسیده و نارس)
- ماشینی

نکات مهم:

- برداشت انتخابی باعث افزایش کیفیت می‌شود اما هزینه را بالا می‌برد.
- یک کارگر در روز ۵۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم گیلاس برداشت می‌کند.
- گیلاس‌ها باید حداکثر طی ۸ ساعت وارد خط فرآوری شوند. (ماندن طولانی ← تخمیر ناخواسته و طعم ترش)



۳. نگهداری موقت

- گیلان قهوه **نباید در کیسه پلاستیکی** ذخیره شود (ایجاد رطوبت و تخریب).
- در شرایط اضطراری می توان از نگهداری در آب استفاده کرد.
- **دمای بالای ۴۰-۴۲ درجه سانتی گراد باعث تخمیر ناخواسته و فساد** می شود.





۴. بوجاری و تمیز کردن اولیه

عملکردها:

- حذف ناخالصی‌ها (برگ، چوب، خاک) با **جریان هوا**
 - غربالگری برای حذف اجسام بزرگ/کوچک‌تر از گیلان
 - شناورسازی در آب برای جداسازی **میوه‌های سبک**، نارس یا آسیب‌دیده
 - جداسازی **سنگ و اجسام سنگین** در کف مخزن آب
- نتیجه: گیلان تمیز و درجه‌بندی شده وارد مرحله پالپ‌گیری می‌شود.



۵. پالپ گیری (Pulping)

هدف: جدا کردن پوست بیرونی و بخش عمده مزوکارپ از دانه.

انواع دستگاه‌های پالپ گیر:

- دیسکی
- چرخشی
- صفحه‌ای (شکاف دار)
- غلتکی (Raoeng)

نکات کلیدی:

- تنظیم دستگاه بسیار مهم است تا دانه له نشود.
- پیش درجه بندی سایز گیلاس برای عملکرد بهتر پالپ گیری انجام می شود.
- سیستم‌های کم آب یا بدون آب محبوبیت بیشتری دارند (دوستدار محیط زیست).



۶. فرآیند حذف موسیلاژ (Mucilage Removal)

موسیلاژ لایه چسبناک اطراف پارچمنت است که پس از پالپ گیری باقی می ماند.

سه روش اصلی:

الف) تخمیر طبیعی

- در مخازن بتنی بزرگ انجام می شود.
- دو نوع:

- خشک (بدون آب)

- تحت آب (آبکی)

- مدت زمان: ۶ تا ۷۲ ساعت

- آنزیم های طبیعی پکتیک، موسیلاژ را تجزیه می کنند.

- تخمیر بیش از حد ← تولید طعم های بد (بوتیریک، پروپیونیک)

- تخمیر ناقص ← موسیلاژ باقی مانده و کیفیت پایین

ج) حذف مکانیکی موسیلاژ

(مدرن ترین و پرکاربردترین روش)

- دستگاه موسیلاژ گیر جریان بالا (Upward-flow mucilage remover)

- عملکرد: مالش شدید پارچمنت ها روی هم + عبور از توری

مزایا:

- مصرف آب بسیار کم (کمتر از ۱ متر مکعب / تن)

- ظرفیت ۰٫۷۵ تا ۱۰ تن در ساعت

- سرعت بالا و کنترل پذیر

1. اگزوکارپ: (Exocarp) پوست بیرونی زرد یا قرمز.

2. مزوکارپ: (Mesocarp) لایه نازک پالپی مواد قندی لایه پارانشیمی: موسیلاژ (Mucilage)

3. اندوکارپ یا پارچمنت: (Endocarp / Parchment) کاغذ سخت دور دانه.

4. اسپرمودرم: (Spermoderm)

پوسته نازک هر دانه جدا پوست نقره ای (Silver Skin)

ب) تخمیر سریع

- با افزودن مخمر یا آب گرم
- امروزه کمتر استفاده می شود



۷. شستشو

- شستشو با همزنهای مکانیکی یا کانالهای آبی انجام می شود.
- هدف: حذف کامل بقایای موسیلاژ پس از تخمیر/حذف مکانیکی.

۸. خشک کردن (Drying)

- هدف: رساندن رطوبت دانه‌ها از ۵۳٪ به حدود ۱۲٪ برای قابلیت نگهداری.
- روش‌ها:

۱. سنتی (نور خورشید)

- ۳-۵ روز
- نیاز به زیر و رو کردن مداوم
- بهبود طعم و رنگ در طول خشک شدن طبیعی
- وابسته به شرایط آب و هوا

۲. صنعتی (خشک کن مکانیکی)

- یکنواخت، سریع، قابل کنترل
- ریسک کمتر در برابر نوسان دما
- مناسب مناطق مرطوب یا تولید انبوه

نکته:

- اگر دما بیش از حد بالا یا نوسانی باشد ← ایجاد طعم سوختگی و افت کیفیت



۹. آسیاب کردن نهایی (Hulling)

- حذف لایه پارچمنت خشک از دانه
- با دستگاه‌های سایشی با جریان هوا انجام می‌شود
- نتیجه: قهوه سبز (Green Coffee)
- ۱۰. درجه بندی و سورتینگ

روش‌ها:

- سورت رنگی (با چشم الکترونیک)
- سورت اندازه
- سورت وزنی (دانسیته)
- سورت دستی (در بسیاری از کشورهای تولیدکننده هنوز رایج)



۱۱. تست فنجانی (Cupping)

- نمونه کوچک از هر سری دانه:
 - برشته کاری سبک
 - آسیاب
 - دم آوری
- ارزیابی موارد:
 - عطر
 - طعم
 - اسیدیته
 - بادی
 - یکنواختی

بر اساس نتیجه، دانه‌ها برای صادرات یا مصرف داخلی بسته‌بندی می‌شوند.



• جدول خلاصه عملیات تولید قهوه (از برداشت تا قهوه سبز).

| مرحله | شرح عملیات | نکات کلیدی |
|----------------------------|--|---|
| ۱. برداشت (Picking) | چیدن گیلاس‌های رسیده یا مخلوط رسیده/نارس | برداشت انتخابی = کیفیت بالا؛ هر کارگر ۵۰-۱۲۰ کیلو در روز |
| ۲. نگهداری موقت | انتقال سریع گیلاس به خط فرآوری | نباید بیش از ۸ ساعت نگهداری شود؛ ممنوعیت کیسه پلاستیکی |
| ۳. بوجاری و پاک‌سازی اولیه | جداسازی برگ، خاک، ساقه؛ شناورسازی در آب | جداسازی بر اساس وزن مخصوص؛ حذف اجسام سبک و سنگین |
| ۴. پالپ‌گیری (Pulping) | جدا کردن پوست بیرونی و بخش زیادی از پالپ | انواع پالپ‌گیر: دیسکی، چرخشی، صفحه‌ای، غلتکی؛ تنظیمات بسیار مهم |



• جدول خلاصه عملیات تولید قهوه (از برداشت تا قهوه سبز).

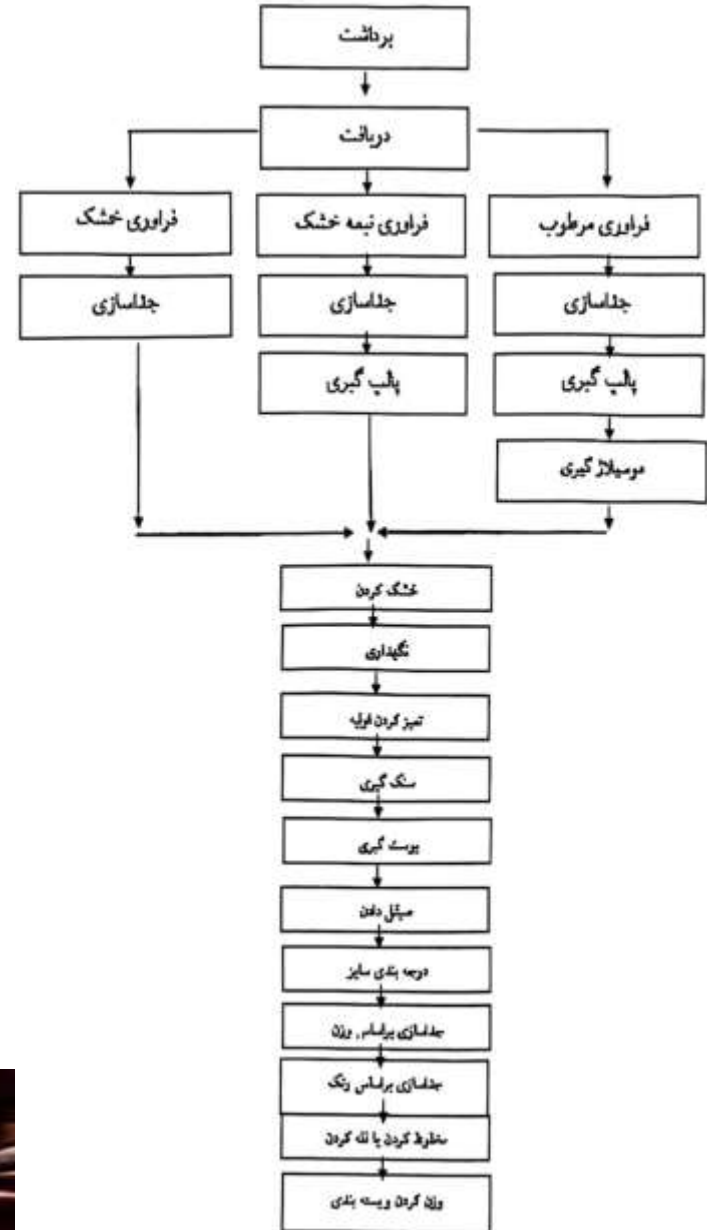
| مرحله | شرح عملیات | نکات کلیدی |
|--------------------------|------------------------------------|---|
| ۵. حذف موسیلاژ | حذف لایه چسبناک روی پارچمنت | سه روش: تخمیر طبیعی، حذف مکانیکی، تخمیر سریع |
| ۵-۱. تخمیر طبیعی | تخریب موسیلاژ توسط آنزیم‌های طبیعی | ۶-۷۲ ساعت؛ خشک یا زیر آب؛ خطر تخمیر بیش از حد |
| ۵-۲. حذف مکانیکی موسیلاژ | مالش مکانیکی با دستگاه موسیلاژگیر | کم‌مصرف‌ترین روش آب؛ ظرفیت بالا و کنترل‌پذیر |
| ۵-۳. تخمیر سریع | استفاده از مخمر یا آب گرم | کمتر رایج؛ افزایش سرعت فرآیند |
| ۶. شستشو | حذف بقایای موسیلاژ | با همزن مکانیکی، کانال شستشو یا ماشین‌های تخصصی |
| ۷. خشک کردن (Drying) | کاهش رطوبت دانه از ۵۳٪ به ۱۲٪ | دو روش: خشک کردن آفتابی (۵ روز)، خشک‌کن صنعتی |



• جدول خلاصه عملیات تولید قهوه (از برداشت تا قهوه سبز).

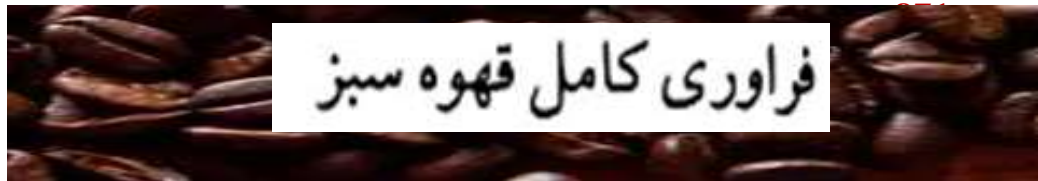
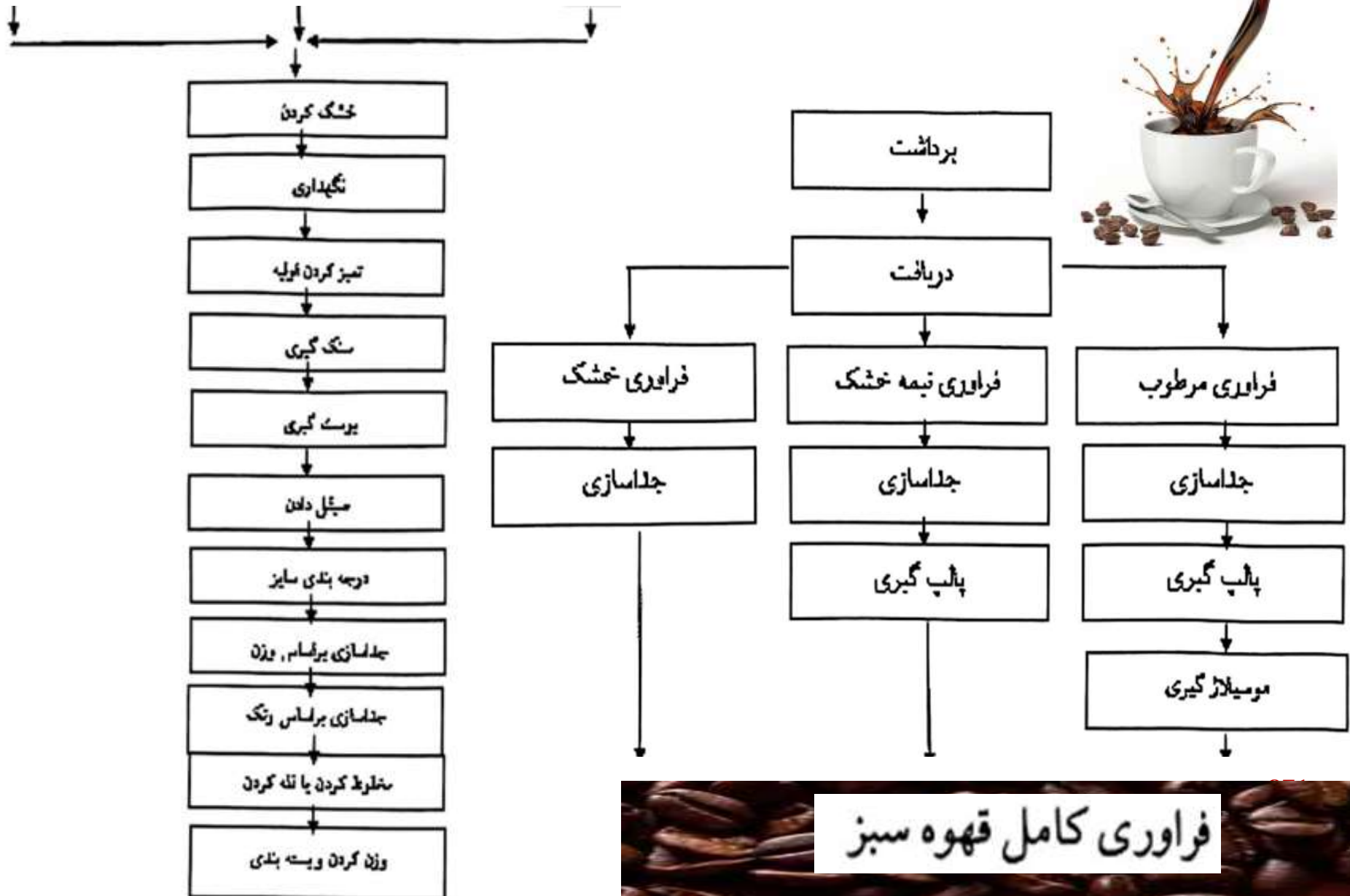
| مرحله | شرح عملیات | نکات کلیدی |
|--------------------------|--------------------------------------|--|
| ۸. هولینگ (Hulling) | حذف لایه پارچمنت خشک | با ماشین‌های سایشی و جریان هوا |
| ۹. سورتینگ و درجه‌بندی | دسته‌بندی براساس رنگ، اندازه، وزن | با دستگاه‌های سورت نوری، غربال، سورت وزنی و دستی |
| ۱۰. تست فنجانی (Cupping) | ارزیابی کیفیت نهایی دانه‌ها | بررسی عطر، طعم، بادی، اسیدیته، یکنواختی |
| ۱۱. بسته‌بندی نهایی | آماده‌سازی برای صادرات یا مصرف داخلی | کنترل رطوبت (۱۲٪)، حذف ناخالصی‌های باقی‌مانده |





فرآوری کامل قهوه سبز





فرآوری کامل قهوه سبز



نمایی از درون و بیرون دستگاه حذف‌کننده موسیلاژی جریان بالا



فرایند آماده‌سازی قهوه شامل مراحل متعددی است که هر کدام در کیفیت نهایی محصول تأثیر چشمگیری دارند. این مراحل به‌طور خلاصه شامل رست کردن (بودادن)، خرد و آسیاب کردن، دم کردن، استفاده از ماشین‌های قهوه‌ساز و تکنولوژی تولید قهوه فوری است.



۱. رست کردن (بودادن) قهوه

۲. خرد کردن (آسیاب کردن)

۳. دم کردن قهوه

۴. ماشین‌های قهوه‌ساز

۵. تکنولوژی تولید قهوه فوری



۱. رست کردن (بودادن) قهوه

رست کردن یکی از اساسی‌ترین مراحل تولید قهوه است و طعم، عطر، رنگ و حتی میزان کافئین قهوه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

ویژگی‌های کلی فرآیند رست

- در دستگاه‌های پیوسته و ناپیوسته انجام می‌شود.
- حرارت، رطوبت، زمان رست و طراحی دستگاه بر پروفایل طعمی تأثیر می‌گذارند.
- در روش‌های مدرن، دما و رطوبت دقیق کنترل شده و گازهای حاصل از رست دوباره در سیستم چرخش دارند.
- بسته به نوع دانه، حرارت موردنیاز متفاوت است.
- میزان رطوبت دانه تقریباً کاملاً از بین می‌رود و حدود ۵٪ وزن دانه به دلیل تبخیر ترکیبات فرّار کاهش می‌یابد.
- با افزایش درجه رست، کافئین کاهش و تلخی افزایش می‌یابد.
- رنگ دانه از سبز ← زرد ← قهوه‌ای روشن ← قهوه‌ای ← تیره و روغنی تغییر می‌کند.
- در روش‌های جدید، از نیتروژن فشرده برای رست استفاده می‌شود تا اکسیداسیون کاهش یابد.



۱. رست کردن (بودادن) قهوه.

درجات مختلف رست کردن

۱. رست روشن (Light Roast)

- رنگ: قهوه‌ای روشن
- روغن سطح دانه: ندارد
- ویژگی‌ها: اسیدیته بیشتر، کافئین بالاتر، حفظ ویژگی‌های عطری دانه
- دمای رست: 196°C تا 205°C

۲. رست متوسط (Medium Roast)

- رنگ: قهوه‌ای متوسط
- روغن سطح دانه: ندارد
- ویژگی‌ها: تعادل طعمی، کافئین بیشتر از رست‌های تیره
- دمای رست: 210°C تا 219°C

۳. رست متوسط – تیره (Medium-Dark Roast)

- رنگ: کمی تیره‌تر، شروع نمایان شدن روغن
- ویژگی‌ها: بدنه سنگین‌تر، تلخی بیشتر
- دمای رست: 225°C تا 230°C

۴. رست تیره (Dark Roast)

- رنگ: قهوه‌ای بسیار تیره تا مشکی، کاملاً روغنی
- ویژگی‌ها: تلخی زیاد، کافئین کم، اسیدیته بسیار پایین
- دمای رست: 240°C تا 245°C



انواع مختلف برشته کردن قهوه

(از سمت راست رست تیره، رست متوسط-تیره، رست متوسط و رست روشن)





۲. خرد کردن (آسیاب کردن)

پس از رست، دانه‌ها سرد و سپس آسیاب می‌شوند. اندازه آسیاب نقش مهمی در استخراج طعم دارد.

نکات مهم آسیاب کردن

- اندازه ذرات بستگی به روش دم کردن دارد.
- هرچه آسیاب ریزتر باشد، استخراج سریع‌تر انجام می‌شود.
- **اسپرسو** به آسیاب بسیار ریز نیاز دارد، درحالی‌که **قهوه دمی** قطره‌ای آسیاب درشت‌تر می‌خواهد.
- برای **قهوه فوری**، آسیاب متفاوت و ویژه است.
- ذرات ریزتر در تماس با اکسیژن، سریع‌تر رایحه خود را از دست می‌دهند؛ بنابراین باید در ظروف هرمتیک، شیشه خلاً یا بسته‌بندی نیتروژن نگهداری شوند.



COFFEE BREWING METHODS



Moka Pot



Espresso Machine



Drip Brew



Turkish Cezve



Siphon



French Press

۳. دم کردن قهوه

کیفیت نهایی قهوه حاصل از دم کردن به عوامل زیر وابسته است:

عوامل مؤثر

- نسبت قهوه به آب
 - اندازه ذرات قهوه
 - دمای آب
 - زمان دم‌آوری
 - میزان هم‌زدن یا گردش آب در دستگاه
- افزایش بیش از حد استخراج باعث آزاد شدن ترکیبات تلخ و نامطلوب می‌شود. بهترین حالت زمانی است که مواد جامد محلول تا حد معین استخراج شوند





۴. ماشین‌های قهوه‌ساز

این دستگاه‌ها نقش مهمی در تهیه قهوه تازه دارند، زیرا طعم قهوه دم‌شده به سرعت از بین می‌رود.

ویژگی برخی ماشین‌های اتوماتیک

- دانه کامل در دستگاه نگهداری می‌شود.
- دانه‌ها تازه آسیاب شده و روی نوار کاغذی ریخته می‌شوند.
- با درخواست مصرف‌کننده، نوار وارد محفظه دم‌آوری شده و آب داغ تزریق می‌شود.
- فرآیند دم کردن کمتر از ۵ ثانیه طول می‌کشد.



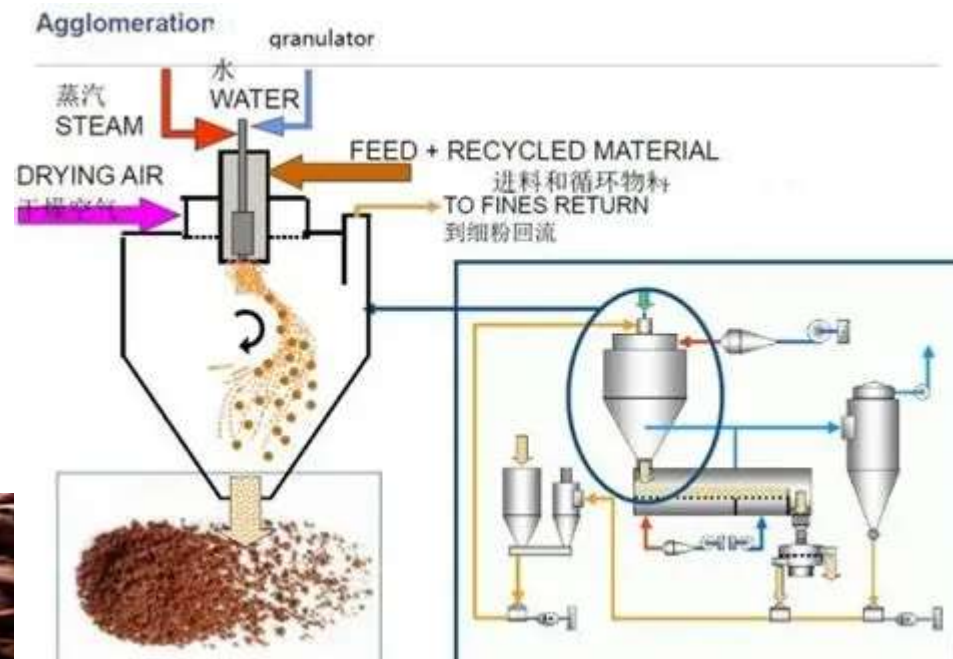
۵. تکنولوژی تولید قهوه فوری

تولید قهوه فوری یکی از پیشرفته‌ترین فرایندهای صنعتی قهوه است. مراحل اصلی ساخت آن شامل استخراج، خشک کردن و معطر سازی می‌شود.

مرحله اول: استخراج

مرحله دوم: خشک کردن پاششی (Spray Drying)

مرحله سوم: معطر کردن (Aromatization)





۵. تکنولوژی تولید قهوه فوری

مرحله اول: استخراج

• دانه قهوه خرد شده در یک مجموعه ۶-۸ پرکولاتور استخراج می‌شود.
• هر پرکولاتور در دمای متفاوتی کار می‌کند؛ از 150°C شروع شده و در 71°C تمام می‌شود.

• هدف: استخراج حداکثری مواد محلول بدون ایجاد طعم سوختگی و تلخی.

• چربی‌ها و موم‌ها در **فیلتر حذف** می‌شوند تا کیفیت در خشک کردن حفظ شود.

• در این مرحله حدود ۴٪ وزن قهوه به صورت مواد محلول استخراج می‌شود.

• عصاره باید سریع سرد و سپس برای خشک کردن آماده شود.





۵. تکنولوژی تولید قهوه فوری

مرحله دوم: خشک کردن پاششی (Spray Drying)

- رایج‌ترین روش خشک کردن عصاره قهوه است.
- عواملی مانند اندازه قطرات، زمان سقوط، دمای خشک‌کن و مسیر حرکت قطرات بر طعم نهایی تأثیر می‌گذارند.

مرحله سوم: معطر کردن (Aromatization)

پس از خشک کردن، پودر قهوه فوری رایحه کافی ندارد. بنابراین رایحه‌های بازیافتی که از مراحل رست، آسیاب و استخراج به دست آمده‌اند، به آن افزوده می‌شود.



۵. تکنولوژی تولید قهوه فوری

روش‌های نوین استخراج رایحه

• استخراج روغن قهوه با CO_2 فوق‌بحرانی

○ بدون آسیب به ترکیبات معطر

○ جدا شدن آسان CO_2 از روغن

• اسپری کردن روغن بر روی پودر قهوه خشک‌شده

در روش خشک‌کردن انجمادی معمولاً نیازی به معطرسازی مجدد نیست، زیرا کیفیت رایحه حفظ می‌شود.





جدول خلاصه فرایندهای آماده‌سازی قهوه.

| مرحله اصلی | شرح عملیات | نکات و ویژگی‌های مهم |
|--------------------------|---|---|
| ۱. رُست کردن (بودادن) | گرم کردن دانه‌های سبز قهوه تا ۱۳۰- 260°C برای توسعه طعم | تغییر رنگ: سبز ← زرد ← قهوه‌ای ← تیره؛ کاهش کافئین در رست تیره؛ تبخیر رطوبت و ترکیبات فرار؛ نقش سیستم‌های مدرن با کنترل دقیق گرما و رطوبت |
| رست روشن | $196-205^{\circ}\text{C}$ | اسیدیته و کافئین بالا، روغن ندارد، طعم دانه حفظ می‌شود |
| رست متوسط | $210-219^{\circ}\text{C}$ | تعادل بین طعم و عطر؛ روغن ندارد؛ کافئین متوسط |
| رست متوسط-تیره | $225-230^{\circ}\text{C}$ | ظهور روغن، تلخی بیشتر، بادی سنگین‌تر |
| رست تیره | $240-245^{\circ}\text{C}$ | تلخی زیاد، کمترین کافئین، رنگ شکلاتی یا سیاه، روغنی |
| ۲. خرد کردن (آسیاب کردن) | خرد کردن دانه‌های رست‌شده در اندازه‌های مختلف | اندازه پودر به نوع دم‌آوری وابسته است؛ ریزتر = دم‌آوری سریع‌تر؛ حساسیت بالا به اکسیژن؛ نیاز به بسته‌بندی هرمتیک یا تحت ازلت |



جدول خلاصه فرایندهای آماده‌سازی قهوه.

| مرحله اصلی | شرح عملیات | نکات و ویژگی‌های مهم |
|-------------------------------------|---|--|
| ۳. دم کردن | استخراج ترکیبات محلول قهوه با آب داغ | نسبت قهوه به آب، اندازه آسیاب، دمای آب و زمان استخراج بسیار مهم؛ استخراج بیش از حد ← تلخی زیاد |
| ۴. ماشین‌های قهوه‌ساز | تهیه قهوه به صورت خودکار در دستگاه‌ها | استفاده از نوار کاغذی حاوی قهوه آسیاب‌شده؛ استخراج سریع زیر ۵ ثانیه؛ مناسب مکان‌های پرتردد |
| ۵. تولید قهوه فوری (Instant Coffee) | تولید پودر محلول با استخراج و خشک کردن عصاره قهوه | بزرگ‌ترین توسعه تکنولوژیک صنعت قهوه در قرن اخیر |



جدول خلاصه فرایندهای آماده‌سازی قهوه.

| مرحله اصلی | شرح عملیات | نکات و ویژگی‌های مهم |
|---------------------------------------|--|--|
| ۵-۱. استخراج عصاره | عبور آب داغ از قهوه خردشده در ۶-۸ پرکولاتور سری | شروع استخراج در 150° و پایان در 71° ؛ جلوگیری از استخراج بیش از حد مواد تلخ؛ خروج $\sim 4\%$ وزن قهوه به صورت مواد محلول |
| ۵-۲. خشک کردن پاششی (Spray Drying) | پاشش عصاره به داخل خشک‌کن بزرگ | کنترل اندازه قطرات، مسیر حرکت، زمان سقوط و دما برای جلوگیری از چسبندگی و حفظ طعم |
| ۵-۳. معطر سازی (Aromatization) | بازگرداندن رایحه استخراج‌شده به پودر قهوه فوری | بازیافت اسانس‌ها در مراحل رست، آسیاب و استخراج؛ استخراج روغن با CO_2 فوق بحرانی؛ اسپری مجدد روی پودر خشک |
| ۵-۴. خشک کردن انجمادی (Freeze Drying) | فریز و سپس تصعید آب برای تولید قهوه فوری باکیفیت | حفظ کامل طعم و عطر؛ معمولاً نیاز به آروماتیزاسیون مجدد ندارد |



تکنولوژی تولید و فراوری انواع قهوه

انواع نوشیدنی‌های قهوه

TYPES OF COFFEE

| | | | |
|--|---|---|--|
|  |  |  |  |
| Caffè Americano | Turkish Coffee | Espresso Romano | Latte |
|  |  |  |  |
| Vienna | Affogato | Macchiato | Mochaccino |
|  |  |  |  |
| Lungo | Red Eye | Black Eye | Cafe Cubano |
|  |  |  |  |
| Cappuccino | Irish Coffee | Frappe | Long Black |
|  |  |  |  |
| Mazagran | Shakerato | Palazzo | Carajillo |

جدول انواع نوشیدنی‌های قهوه



جدول انواع نوشیدنی‌های قهوه

| نام نوشیدنی | اجزای اصلی | روش تهیه | غلظت | طعم و ویژگی‌ها |
|--|---|---|------------|---|
|  قهوه ساده | پودر قهوه + آب داغ | ریزش آب داغ به صورت دایره‌ای روی پودر + عبور از فیلتر | متوسط | طعم کلاسیک، عطر ملایم، بدون فشار |
|  قهوه ترک | قهوه ترک آسیاب بسیار ریز + آب (+شکر در صورت نیاز) | گرم کردن تدریجی روی حرارت ملایم تا کف ایجاد شود | غلیظ | طعم قوی، کف زیاد، رسوب ته‌نشین |
|  اسپرسو | قهوه آسیاب ریز + آب تحت فشار | عبور آب داغ تحت فشار (۹ بار) از قهوه | بسیار غلیظ | طعم قوی، تلخی زیاد، پایه بسیاری نوشیدنی‌ها |
|  کاپوچینو | اسپرسو + شیر گرم + کف شیر | یک شات اسپرسو + شیر گرم + کف شیر زیاد | متوسط | کف فراوان، کمی تلخ، معمولاً با پودر کاکائو |
| فلت وایت | اسپرسو + شیر گرم | اسپرسو + شیر بخار داده شده بدون کف زیاد | متوسط | بافت یکدست، شیر کمتر از لاته، بدون کف شکلات |
|  آمریکانو (لانگ بلک) | اسپرسو + آب داغ | ریختن یک شات اسپرسو روی آب داغ | رقیق | طعم ملایم‌تر نسبت به اسپرسو، حجم بیشتر |



جدول انواع نوشیدنی‌های قهوه

| نام نوشیدنی | اجزای اصلی | روش تهیه | غلظت | طعم و ویژگی‌ها |
|---|--|---|------------------|---|
|  کافه لاته | اسپرسو + شیر بخار داده‌شده + کمی کف | یک شات اسپرسو + شیر زیاد + کف کم | کم غلظت | طعم شیرین و ملایم، مناسب عموم |
|  کوبانو | اسپرسو + شکر | اسپرسوی داغ فوراً با شکر هم‌زده می‌شود | بسیار غلیظ | شیرین، قوی، نوشیدنی سنتی کوبایی |
|  کورتادو | اسپرسو + مقدار مساوی شیر | اسپرسو با شیر گرم بدون کف زیاد | متوسط | اسیدیته کمتر، بافت نرم، شیر کمتر از لاته |
|  موکا | اسپرسو + شکلات + شیر + کمی کف | ترکیب شکلات و اسپرسو + افزودن شیر بخار داده | کم غلظت | شیرین، شکلاتی، محبوب بین علاقه‌مندان به چاکلت |
|  آیس کافی | قهوه دم‌کرده + شیر + یخ قهوه‌ای | یخ قهوه + افزودن شیر یا قهوه سرد | متوسط | خنک، بدون رقیق‌شدن، مناسب فصول گرم |
|  آفوگاتو | بستنی وانیلی + اسپرسو داغ | ریختن اسپرسوی داغ روی بستنی | در فاز قهوه غلیظ | حالت ترکیبی دسر-نوشیدنی، شیرین و خامه‌ای |
|  فرپوچینو | اسپرسو + یخ + شیر + شکر + سیروپ + خامه | ترکیب مخلوط‌کن یخ و شیر با اسپرسو | کم غلظت | نوشیدنی یخی-شیرین، خاص استارباکس |



نوشیدنی‌های انرژی‌زا



نوشیدنی‌های انرژی‌زا نخستین بار در دهه ۱۹۶۰ در اروپا و آسیا و با هدف ارائه مکمل‌های رژیمی افزایش‌دهنده انرژی تولید شدند. این محصولات در سال‌های اخیر به‌ویژه در میان نوجوانان و جوانان با افزایش مصرف قابل توجهی روبه‌رو شده‌اند.

تعریف

نوشیدنی انرژی‌زا به محصولاتی گفته می‌شود که عملکرد سیستم عصبی، توجه، هوشیاری و توان فیزیکی را به‌طور محسوس افزایش می‌دهند.

ترکیبات اصلی نوشیدنی‌های انرژی‌زا

بیشتر نوشیدنی‌های انرژی‌زا علاوه بر آب و نگهدارنده‌ها، حاوی مجموعه‌ای از ترکیبات زیر هستند:

۱. کافئین

۲. شیرین‌کننده‌ها

۳. عصاره‌های گیاهی

۴. ویتامین‌های گروه B

۵. آمینواسیدها



اثرات مثبت و عوارض مصرف

اگرچه نوشیدنی‌های انرژی‌زا می‌توانند افزایش انرژی، کاهش خستگی و تقویت هوشیاری را موجب شوند، اما **مصرف کنترل نشده** آن‌ها خطراتی نیز به همراه دارد:

اثرات مثبت

- افزایش سریع سطح انرژی
- بهبود تمرکز و واکنش‌های ذهنی
- کاهش خستگی‌های کوتاه‌مدت
- تقویت عملکرد بدنی

عوارض و خطرات

عوارض ممکن است در افراد سالم ملایم باشد، اما برای گروه‌های خاص بسیار خطرناک است:

- افزایش ضربان قلب و فشار خون
- اضطراب، بی‌خوابی، تحریک‌پذیری
- مشکلات گوارشی
- تداخل با داروها
- خطر بالقوه برای بیماران قلبی، روان‌پزشکی، کلیوی و سرطانی



گروه‌های در معرض خطر.

مصرف نوشیدنی انرژی‌زا برای گروه‌های زیر توصیه نمی‌شود:

- کودکان و نوجوانان کوچک
- سالمندان
- زنان باردار
- افراد دارای بیماری‌های زمینه‌ای (قلبی، روانی، کلیوی، سرطان)

گروه‌های هدف و الگوی مصرف

نوشیدنی‌های انرژی‌زا نمونه‌ای از نوشیدنی‌های فراسودمند (Functional Drinks) هستند و با هدف

افزایش عملکرد فیزیکی و ذهنی تولید می‌شوند.

آمار مصرف

بر اساس تحقیقات انجام شده در آمریکا:

- ۱۲ تا ۱۷ سال: ۳۱٪ مصرف کننده منظم
- ۱۸ تا ۲۴ سال: ۳۴٪ بیشترین مصرف
- ۲۵ تا ۳۴ سال: ۲۲٪
- ۶۵ سال به بالا: ۳٪
- در سالمندان بالای ۶۵ سال تقریباً مصرف نمی‌شود.



انگیزه‌های مصرف

- حس سرخوشی و انرژی
- افزایش عملکرد ورزشی
- بیدار نگه داشتن در فعالیت‌های طولانی

مقررات و محدودیت‌ها

به دلیل پیامدهای نامطلوب، برخی کشورها:

- **عرضه آزاد این محصولات را محدود کرده‌اند**
 - یا با برچسب‌های هشداردهنده اجازه **توزیع** می‌دهند
- گزارش‌های موجود درباره فواید و مضرات نوشیدنی‌های انرژی‌زا گاه متناقض است و نیاز به مطالعات بیشتر دارد.



نوشیدنی‌های انرژی‌زا نوشیدنی‌هایی هستند که عملکرد فیزیکی و ذهنی را افزایش می‌دهند. این محصولات معمولاً شامل آب گازدار، شیرین‌کننده، ویتامین‌های گروه B، اسیدهای آمینه، کافئین، عصاره‌های گیاهی و نگهدارنده‌ها هستند.

مصرف آن‌ها در میان نوجوانان و جوانان بیشترین فراوانی را دارد و هدف اصلی افزایش انرژی و هوشیاری است.

۱. شیرین‌کننده‌ها

۲. کافئین

۳. عصاره‌های گیاهان علفی در نوشدنی‌های انرژی‌زا

۴. ویتامین‌های گروه B

۵. اسیدهای آمینه مورد استفاده در نوشدنی‌های انرژی‌زا

۶. نگهدارنده‌ها و اسیدهای آلی

۷. سایر ترکیبات موجود در نوشدنی‌های انرژی‌زا



۱. شیرین‌کننده‌ها

شکر و سایر شیرین‌کننده‌ها در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

انواع شیرین‌کننده‌ها

- گلوکز و ساکارز: شیرین‌کننده‌های رایج برای تأمین انرژی سریع
- شیرین‌کننده‌های طبیعی کم‌کالری (مثلاً استویا): جایگزین شکر در نوشیدنی‌های کم‌کالری
- مقدار مصرف
- نوشیدنی‌های انرژی‌زا معمولی: حدود ۱۰ گرم شکر در ۱۰۰ میلی‌لیتر
- نوشیدنی‌های کم‌کالری: بدون شکر و با شیرین‌کننده طبیعی



۱. شریک‌کننده‌ها

اثرات فیزیولوژیکی

- مصرف گلوکز و سایر کربوهیدرات‌ها در طول فعالیت‌های طولانی مدت (< ۱ ساعت) یا پس از آن، به:
 - تأخیر در خستگی
 - تجدید گلیکوژن کبد
 - بهبود عملکرد فیزیکی
- دریافت محلول با غلظت متعادل (~۸٪) و ۶۰-۷۰ گرم کربوهیدرات در ساعت باعث تداوم کارایی فیزیکی و دریافت آب و انرژی **بدون عوارض جانبی** می‌شود
- اثرات استویا
- ممکن است خواص بهبود دهنده قلبی-عروقی و کاهش افسردگی داشته باشد
- تحقیقات بیشتر برای تأیید اثرات بالینی مورد نیاز است





۲. کافئین

کافئین در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

اهمیت و نقش کافئین

• کافئین یکی از اجزای اصلی نوشیدنی‌های انرژی‌زا است و مسئول اثرات اصلی افزایش هوشیاری، سرزندگی و انرژی مغزی می‌باشد.

• ساختار کافئین مشابه آدنوزین است و به عنوان آنتاگونیست آدنوزین عمل می‌کند، یعنی اثرات تسکینی، آرام بخش، خواب آور و ضد تشنج آدنوزین را مهار می‌کند.

جذب و متابولیسم

• کافئین به **سرعت در دستگاه گوارش جذب** می‌شود و به ترکیبات فعال زیر تبدیل می‌گردد:

○ پاراگزانتین ~ ۸۰٪

○ تئوبرومین ~ ۱۲٪

○ تیوفیلین ~ ۸٪

○ این ترکیبات اثرات مشابه کافئین بر سیستم عصبی دارند.



۲. کافئین

مکانیسم اثر

• افزایش رهاسازی کاتکول آمین‌ها (نوراپی نفرین، دوپامین و سروتونین)

• فعال‌سازی گیرنده‌های بتا-آدرنرژیک

• مهار فسفودی‌استراز ← افزایش پیام‌رسان‌های سلولی و تقویت حالت آدرنرژیک در سیستم عصبی مرکزی و محیطی

میزان مصرف و مقررات

• در نوشیدنی‌های انرژی‌زا: ۵۰ تا ۵۰۵ میلی‌گرم در هر بطری یا قوطی

• برخی کشورها برای نوشیدنی‌های با کافئین بالا، برچسب هشدار میزان کافئین را **الزامی** کرده‌اند



۲. کافئین

عوارض و هشدارها

• دوز بالاتر از ۵۰۰ میلی‌گرم ← مسمومیت کافئینی

• دوز بالای ۷۵۰ میلی‌گرم روزانه ← احتمال ایجاد مقاومت نسبی یا کامل به کافئین

• عوارض جانبی شامل:

- بی‌اشتهایی
- اضطراب و تحریک ناگهانی
- افزایش فشار خون
- افزایش اسید معده
- اختلالات گوارشی
- بی‌خوابی

• کافئین به عنوان یک ماده اعتیادآور شناخته شده است؛ برخی افراد قادر به کاهش یا قطع مصرف آن نیستند

حتی با وجود مشکلات پزشکی یا روانی



۳. عصاره‌های گیاهان علفی در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

نوشیدنی‌های انرژی‌زا معمولاً شامل عصاره چند گیاه علفی هستند که اثرات افزایش انرژی، هوشیاری و تقویت سیستم عصبی دارند. اصلی‌ترین این گیاهان عبارتند از:

- گوارانا
- جینسنگ
- یرباماته (Yerba Mate)
- ۱. گوارانا (Paullinia cupana)
- ۲. جینسنگ (Panax ginseng)
- ۳. یرباماته (Yerba Mate, Ilex paraguariensis)





۳. عصاره‌های گیاهان علفی در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

۱. گوارانا (Paullinia cupana) پائولینا کوپانا

- منشاء: رود آمازون، برزیل
- قسمت مورد استفاده: دانه‌های کوچک سیاه (۱ تا ۳ دانه در میوه)
- ترکیبات فعال:
 - کافئین: ۴۰ میلی‌گرم در هر گرم دانه
 - آلکالوئیدهای دیگر: گزانتین، تئوبرومین، تئوفیلین (مقدار کم)
- اثرات فیزیولوژیکی:
 - افزایش سریع و شدید کاتکول‌آمین‌ها (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین)
 - افزایش انتقال دوپامین
 - تحریک گیرنده‌های بتا-آدرنرژیک
- مصرف سنتی: برگ‌های خشک شده به صورت چای مانه



۳. عصاره‌های گیاهان علفی در نوشدنی‌های انرژی‌زا

۲. **جینسنگ (Panax ginseng)**

• نوع گیاه: بوته‌ای، سایه‌دوست، ارتفاع حدود ۶۰ سانتی‌متر، خانواده آریلیاسه
 • قسمت مورد استفاده: ریشه، پس از ۵-۶ سال رشد (حداکثر میزان **جینسنگ‌زیدها**)
 • انواع جینسنگ:

- پاناکس جینسنگ واقعی (کره‌ای یا آسیایی)
- جینسنگ سیبریایی (حاوی **الیوتروزید** به جای جینسنگ‌زید)

• فرآوری ریشه:

- جینسنگ سفید: خشک شده و با دی‌اکسید گوگرد آنزیم‌زدایی می‌شود
- جینسنگ قرمز: بخار داده شده و سپس خشک می‌شود
- ترکیبات فعال: جینسنگ‌زیدها (ساپونین‌های تری‌ترپنی با اسکلت استروئیدی چهار حلقه‌ای)

○ گروه **Rb1: Rc, Rb1, Rb2, Rd** پروتو پاناکسا دی ال

○ گروه **Rg1: Rf, Re, Rg1, Rg2** پروتو پاناکسا تری ال

• خواص:

- ضد میکروبی و ضد قارچی (حفاظت گیاه در برابر جانوران و حشرات)
- افزایش کیفیت زندگی، افزایش انرژی و تقویت سیستم ایمنی

• محدودیت مصرف:

- فشار خون بالا، زنان باردار، افراد بیش‌فعال یا مبتلا به شیروزوفرنی
- دوز توصیه شده: ۲۵۰-۵۰۰ میلی‌گرم در روز

• عوارض جانبی احتمالی: افزایش فشار خون، ادم، اسهال، بی‌خوابی، سردرد، کاهش اشتها، خارش



۳. عصاره‌های گیاهان علفی در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

۳. یرباماته (Yerba Mate, Ilex paraguariensis)

• منشاء: آمریکای جنوبی (پاراگوئه)

• قسمت مورد استفاده: برگ‌ها، تهیه شده به صورت چای یربامیت

• ترکیبات فعال:

- پلی فنل‌ها، گزانتین‌ها، فلاونوئیدها، ساپونین‌ها، اسیدهای آمینه، مواد معدنی و ویتامین‌ها
- کافئین: حدود ۷۸ میلی‌گرم در یک فنجان چای

• خواص:

- ضد التهابی، ضد دیابتی، ضد استرس اکسیداتیو
- خواص ضد سرطانی (در محیط آزمایشگاهی)
- کمک به کنترل چاقی و بهبود پارامترهای چربی خون

• اثرات جانبی و هشدارها:

- تحریک سیستم عصبی به دلیل کافئین
- هنوز دوز مصرفی استاندارد و محدودیت‌ها در افراد خاص توسط مراجع بهداشتی مشخص نشده است
- هدف استفاده در نوشیدنی‌ها: آنتی‌اکسیدان و بهبود عملکرد فیزیکی



۴. ویتامین‌های گروه B

• شامل B1، B2، B3، B5، B6، B7، B12

ویتامین‌های گروه B که معمولاً در نوشیدنی‌های انرژی‌زا به کار می‌روند شامل ریبوفلاوین (B2)، نیاسین (B3)، پیریدوکسین (B6)، کوبال آمین (B12) و گاهی چند ویتامین دیگر از این خانواده هستند. این ویتامین‌ها محلول در آب هستند و مقدار اضافی آن‌ها از طریق ادرار دفع می‌شود. نقش اصلی ویتامین‌های گروه B کمک به تولید انرژی، متابولیسم مواد غذایی و عملکرد سلول‌ها است.

نقش هر ویتامین

- ویتامین B1 (تیامین)
- ویتامین B2 (ریبوفلاوین)
- ویتامین B3 (نیاسین)
- ویتامین B5 (اسید پانتوتنیک)
- ویتامین B6 (پیریدوکسین)
- ویتامین B7 (بیوتین).
- ویتامین B12 (کوبال آمین)
- اینوزیتول ویتامین B8 سابق



Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate

۴. ویتامین‌های گروه B

Nicotinamide Adenine Dinucleotide

نقش هر ویتامین

ویتامین B1 (تیامین)

- ضروری برای دکربوکسیلاسیون اکسیداتیو در چرخه اسید سیتریک
- نقش اساسی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها و تولید انرژی دارد.

ویتامین B2 (ریبوفلاوین)

- جزء فلاوانزیم‌ها در زنجیره تنفسی سلول است.
- در متابولیسم چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها مشارکت دارد.

ویتامین B3 (نیاسین)

- در ساخت NAD و NADH نقش حیاتی دارد.
- در فرآیند فسفریلاسیون اکسیداتیو برای تولید انرژی موثر است.
- به تحریک تولید انتقال‌دهنده‌های عصبی مانند دوپامین، سروتونین و نوراپی‌نفرین کمک می‌کند.





۴. ویتامین‌های گروه B

نقش هر ویتامین

ویتامین B5 (اسید پانتوتنیک)

• برای ساخت کوآنزیم A ضروری است.

• در اکسیداسیون اسیدهای چرب و عملکرد آنزیم‌های مهم دخالت دارد.

ویتامین B6 (پیریدوکسین)

• کوآنزیم بسیاری از واکنش‌های متابولیکی است.

نقش‌ها:

- متابولیسم آمینواسیدها
- متابولیسم هموسیستئین
- متابولیسم گلوکز و چربی‌ها
- تشکیل DNA و RNA
- انتقال پیام‌های عصبی
- تبدیل تریپتوفان به نیاسین
- حمایت از سیستم ایمنی



6 VITAMIN B7 FOOD SOURCES



BANANA



SWEET POTATOES



AVOCADO



WATERMELON



GREEN PEAS



STRAWBERRIES

۴. ویتامین‌های گروه B

نقش هر ویتامین

ویتامین B7 (بیوتین)

- کوآنزیم مورد نیاز در گلوکونوژنز
- در اکسیداسیون اسیدهای چرب نقش دارد.

ویتامین B12 کوبالامین

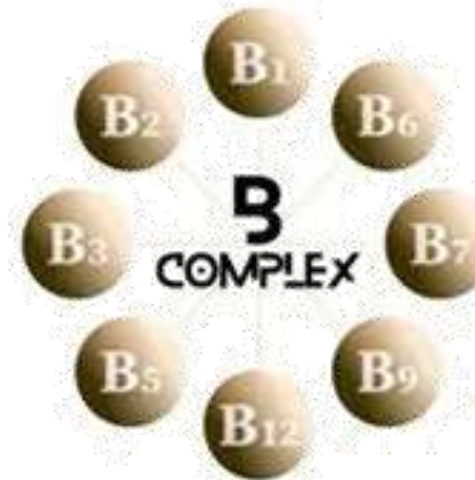
- برای عملکرد صحیح سلول‌های **عصبی** ضروری است.
- در تشکیل گلوبول قرمز و DNA نقش دارد.



۴. ویتامین‌های گروه B

نکات ایمنی و خطرات احتمالی

- با اینکه این ویتامین‌ها محلول در آب هستند، مصرف زیاد آن‌ها همراه با ترکیبات دیگر نوشیدنی‌های انرژی‌زا ممکن است خطر بیماری‌های کلیوی را افزایش دهد.
- مصرف همزمان آن‌ها با برخی داروها می‌تواند تداخل دارویی ایجاد کند.
- این موضوع به‌ویژه برای بیماران سرطانی اهمیت دارد و نیازمند دقت است.



۴. ویتامین‌های گروه B

نقش هر ویتامین

اینوزیتول (ویتامین B8 سابق)

- پیش‌تر به عنوان ویتامین B8 شناخته می‌شد، اما چون در بدن ساخته می‌شود دیگر ویتامین محسوب نمی‌شود.
- رایج‌ترین فرم آن میواینوزیتول است.
- نقش‌ها:

○ مشارکت در ساختار غشای سلولی

○ کمک به متابولیسم چربی‌ها در کبد



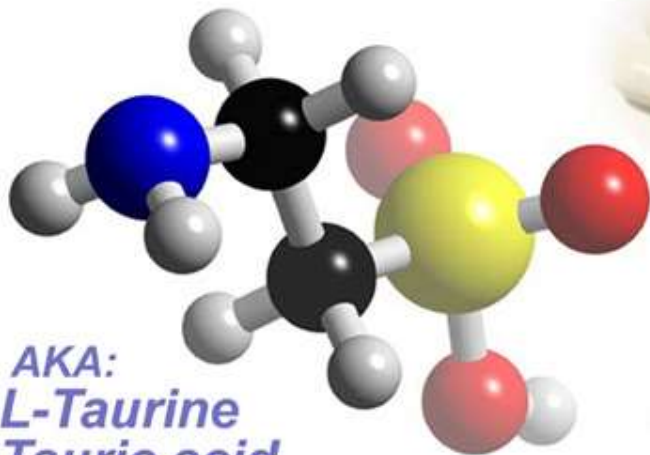
۵. اسیدهای آمینه مورد استفاده در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

الف) تورین (Taurine)

ب) ال-کارنیتین (L-Carnitine)

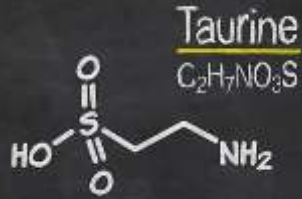
Taurine

(2-aminoethanesulfonic acid)



AKA:
L-Taurine
Tauric acid





۵. اسیدهای آمینه مورد استفاده در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

الف) تورین (Taurine)

- تورین یک اسید آمینه غیر ضروری است؛ یعنی بدن می‌تواند آن را از اسیدهای آمینه متیونین و سیستئین بسازد.
- مقدار طبیعی دریافت روزانه از رژیم غذایی (گوشت و ماهی): حدود ۴۰ تا ۴۰۰ میلی‌گرم.

نقش‌های تورین در بدن

- تنظیم فشار اسمزی سلول‌ها
- کمک به سیستم ایمنی
- مشارکت در ترشح انسولین
- نقش در آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی شده سلول)
- حمایت از تکثیر سلول‌های بتا
- نقش آنتی‌اکسیدانی
- شرکت در تشکیل نمک‌های صفاوی



محل: جزایر لانگرهانس پانکراس
وظیفه اصلی: تولید و ترشح انسولین

تورین در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

- سال‌هاست که تورین یکی از رایج‌ترین ترکیبات این نوشیدنی‌هاست.
- با وجود افزایش توجه علمی، سهم استفاده از آن در نوشیدنی‌های انرژی‌زا بین سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸ از ۲۷٪ به ۲۱٪ کاهش یافته است.



۵. اسیدهای آمینه مورد استفاده در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

ب) ال-کارنیتین (L-Carnitine)

- ال کارنیتین در کبد و کلیه‌ها ساخته می‌شود.
- با افزایش سوخت‌وساز بدن، تولید آن نیز بیشتر می‌شود.

نقش‌های ال کارنیتین

- افزایش حداکثر مصرف اکسیژن ($VO_2 \max$)
- کاهش نسبت تنفسی (RER) که نشان‌دهنده افزایش چربی سوزی است

- کمک به تحمل استرس

- جلوگیری از آسیب سلولی

اثر ال کارنیتین بر سلول‌های خونی

- جلوگیری از چسبیدن پلاکت‌ها (مهار تجمع پلاکتی)

- تحریک خون‌سازی (هماتوپوئیزیس)

- جلوگیری از مرگ سلول‌های ایمنی



۶. نگهدارنده‌ها و اسیدهای آلی

نگهدارنده‌های رایج در نوشیدنی انرژی‌زا

1. اسید بنزوئیک

2. اسیدهای آلی مثل اسید سیتریک

کاربرد

- جلوگیری از رشد میکروبی
- افزایش ماندگاری محصول
- تنظیم طعم (در مورد اسیدهای آلی)



۷. سایر ترکیبات موجود در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

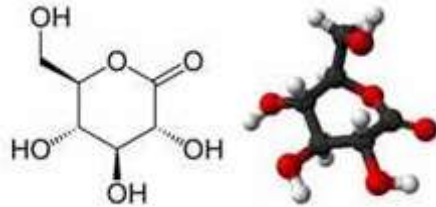
ترکیبات مجاز و کاربردی در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

الف) گلوکونو دلتا لاکتون (GDL)

ب) پانتنول (Panthenol)

ج) نارنج و ترکیب فعال آن: سینفرین (Synephrine)





۷. سایر ترکیبات موجود در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

ترکیبات مجاز و کاربردی در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

الف) گلوکونو دلتا لاکتون (GDL)

گلوکونو دلتا لاکتون به مقدار کم در بدن ساخته می‌شود و در نوشیدنی‌های انرژی‌زا برای بهبود عملکرد متابولیکی و آنتی‌اکسیدانی به کار می‌رود.

نقش‌ها و اثرات GDL

- کاهش فعالیت آنزیم بتا-گلوکورونیداز
 ← موجب کاهش تجزیه گلوکورونیدها
 ← در نتیجه کاهش ترکیباتی که می‌توانند در شکل‌گیری سرطان و تومور مؤثر باشند.
 - کاهش التهاب و تکثیر سلولی
 ← از طریق تأثیر بر سنتز استروئیدها.
 - افزایش آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی‌شده سلول‌های سرطانی)
 - جذب و انتقال در بدن
- GDL از تجزیه مکمل‌های نمک-D گلوکارات در معده تشکیل و در روده جذب شده و سپس به اندام‌ها منتقل می‌شود.



Panthenol - $C_9H_{19}NO_4$

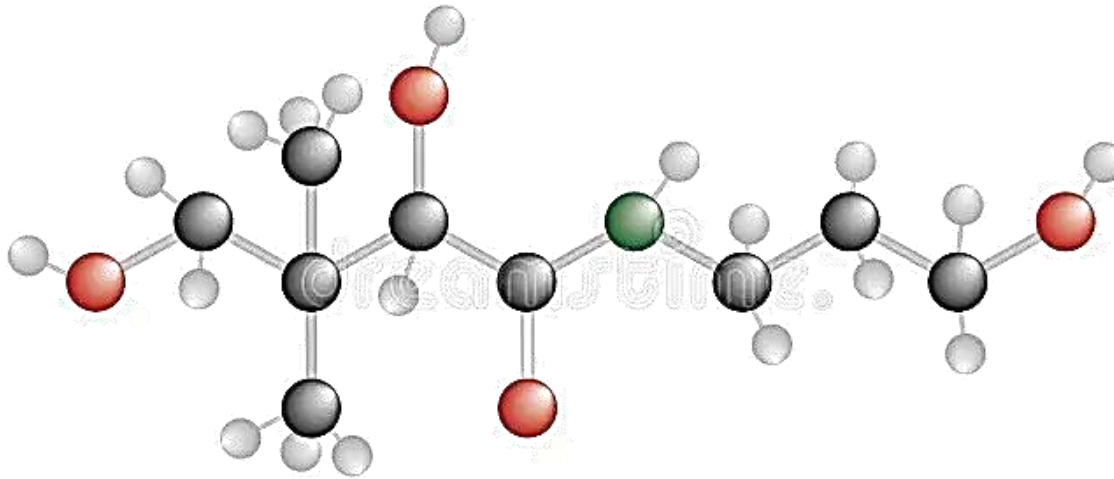
۷. سایر ترکیبات موجود در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

ترکیبات مجاز و کاربردی در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

(ب) پانتنول (Panthenol)

معمولاً به‌عنوان:

- پیش‌ساز ویتامین B5
- ترکیب مرطوب‌کننده
- مشارکت در متابولیسم انرژی استفاده می‌شود.
-



● Carbon

● Hydrogen

● Oxygen

● Nitrogen





۷. سایر ترکیبات موجود در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

ترکیبات مجاز و کاربردی در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

ج) نارنج و ترکیب فعال آن: سینفرین (Synephrine)

سینفرین یک آلکالوئید طبیعی موجود در نارنج است و در برخی محصولات به عنوان چربی‌سوز به کار می‌رود.

نقش‌ها و اثرات سینفرین

- افزایش دمای بدن
- افزایش تجزیه چربی‌ها (لیپولیز)
- کمک به کاهش وزن

ایمنی مصرف

- مطالعات سلولی، حیوانی و انسانی، بی‌خطری مصرف در دوز مجاز را تأیید کرده‌اند.
- مصرف هم‌زمان سینفرین با:

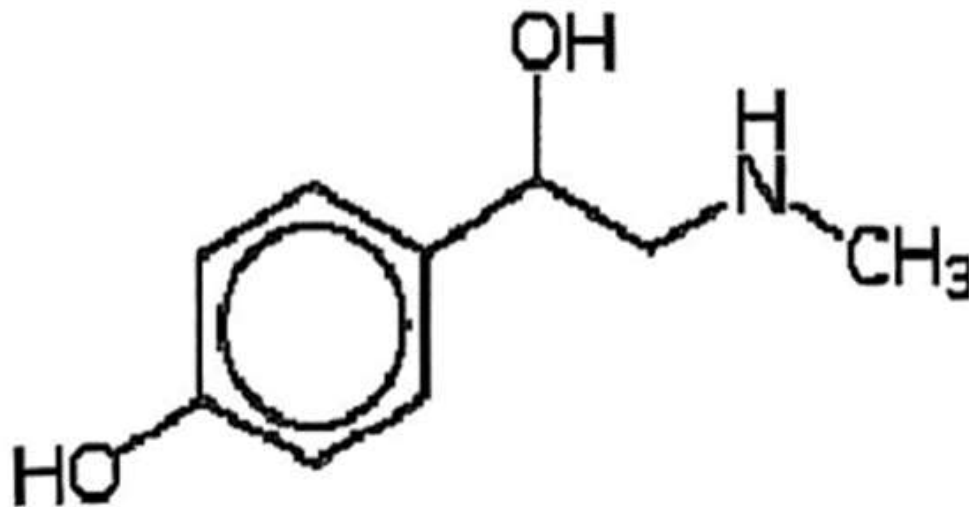
- ۶۰۰ mg نارنجین

- ۱۰۰ mg هسپریدین

باعث افزایش ضربان قلب یا فشار خون نمی‌شود.



۷. سایر ترکیبات موجود در نوشیدنی‌های انرژی‌زا



ساختار سینفرین



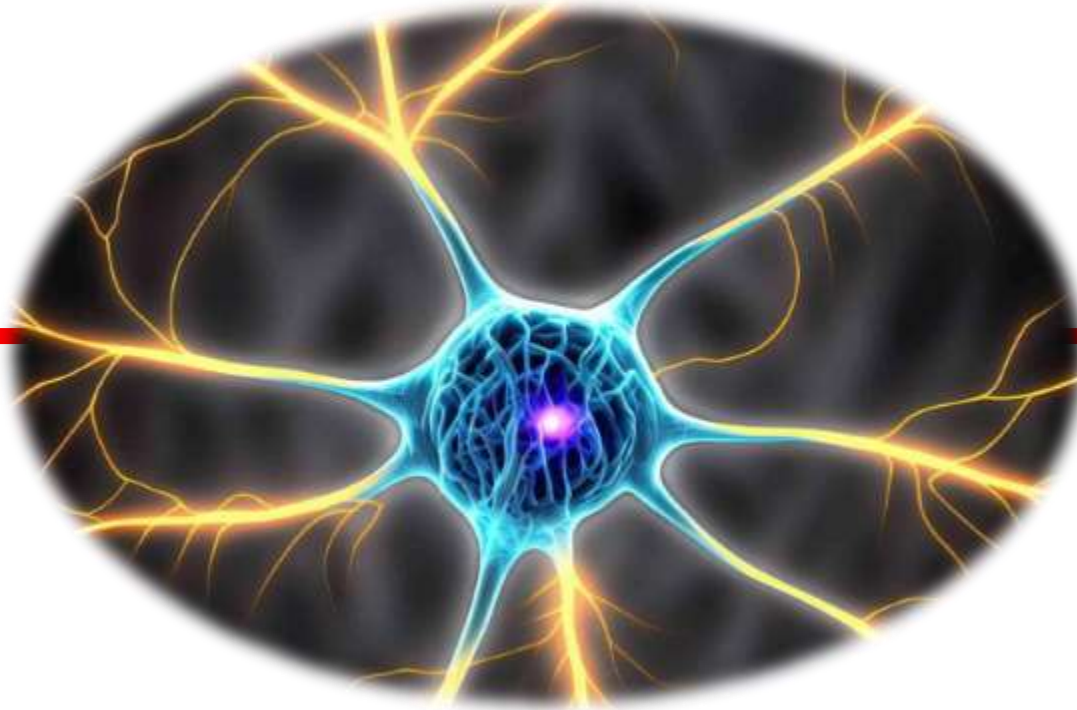
ترکیبات **غیرمجاز** در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

گاهی در برخی محصولات غیر استاندارد، مواد ممنوعه به نوشیدنی‌ها افزوده می‌شود؛ مانند:

هورمون‌های استروئیدی

این مواد ممکن است به صورت **غیرقانونی** برای «افزایش میل جنسی» به بعضی نوشیدنی‌ها اضافه شوند که خطراتی از جمله:

- سردرد
- آریتمی قلبی
- اختلال بینایی
- کاهش ناگهانی شنوایی
ایجاد می‌کنند.



اثرات مصرف بیش از حد نوشیدنی‌های انرژی‌زا

الف) در افراد عادی

- توصیه می‌شود مصرف روزانه بیش از ۵۰۰ میلی‌لیتر نباشد.
- حتی این مقدار نیز می‌تواند باعث افزایش:
 - ضربان قلب
 - فشار خون

ب) در افراد ورزشکار

- ترجیح داده می‌شود نوشیدنی‌های ورزشی جایگزین نوشیدنی‌های انرژی‌زا شوند؛ زیرا اثرات ترکیبات این نوشیدنی‌ها در شرایط فعالیت شدید **پیش‌بینی‌پذیر نیست.**

ج) خطرات شدید

گزارش‌هایی از عوارض جدی و حتی مرگ در افراد با وضعیت جسمانی نامطلوب پس از مصرف نوشیدنی انرژی‌زا وجود داشته است.



گروه‌هایی که نباید نوشیدنی انرژی‌زا مصرف کنند

• زنان باردار (خطر بی‌نظمی ضربان قلب جنین)

• سالمندان

• بیماران قلبی-عروقی

• بیماران عصبی

• بیماران کلیوی

• افرادی که دارو مصرف می‌کنند (به دلیل خطر تداخل دارویی)





توصیه‌های عمومی برای مصرف

مصرف کنترل شده می‌تواند:

- هوشیاری را افزایش دهد
- توان فیزیکی را کمی بهبود دهد
- اما در صورت مشاهده علائمی مانند:
 - افزایش فشار خون
 - بی‌خوابی
 - تپش قلب
 - احساس گرگرفتگی

باید فوراً مصرف را متوقف کرد و با پزشک مشورت نمود.

