

آب





PACKAGED MINERAL WATER

- بررسی علمی آبهای معدنی ایران از نیمه دوم قرن نوزدهم میلادی توسط سیاحان و هیأت‌های خارجی آغاز شد.
- در دوران صفویه و قاجاریه، استفاده درمانی از آبهای معدنی میان پادشاهان و مردم رایج بود.
- از سال ۱۳۰۶ شمسی مطالعات علمی داخلی آغاز شد و در ۱۳۰۷ نخستین بهره‌برداری رسمی از چشمه آبعلی انجام گرفت.
- ایران دارای بیش از ۳۵۰ چشمه معدنی در ۴۰ منطقه است؛ بیشتر در رشته‌کوه‌های البرز و زاگرس.
- بسیاری از چشمه‌ها هنوز به صورت اصولی بهره‌برداری نمی‌شوند و در نتیجه، بخشی از منابع طبیعی هدر می‌رود یا آلوده می‌شود.
- مدیریت بهداشتی و اقتصادی این منابع می‌تواند در سلامت جامعه و توسعه اقتصادی کشور نقش مهمی داشته باشد.

تاریخچه چشمه های آب معدنی ایران

آبهای معدنی بطری شده

در کشورهای مختلف، برای آبهای معدنی تعاریف متفاوتی ارائه شده است.

در کشور فرانسه، تعریف حقوقی آب معدنی چنین بیان می شود:

«آبهای معدنی طبیعی و گازهای معدنی طبیعی، آبها و گازهایی هستند که از تشکیلات زمین شناسی خارج می شوند، دارای خواص درمانی بوده و توسط مجامع علمی و پزشکی تأیید شده اند. بهره برداری از آنها منوط به اخذ مجوز رسمی دولتی است.»

Bottled waters



PACKAGED MINERAL WATER

عنوان	توضیح
تعریف	آب معدنی طبیعی آبی است که از آب آشامیدنی معمولی متمایز بوده و دارای ترکیبات معدنی خاص و عناصر کمیاب می باشد.
ترکیبات	شامل املاح معدنی مشخص، عناصر کمیاب و سایر ترکیبات معدنی است که ترکیب آن در طول سال نسبتاً ثابت می ماند. اغلب آبهای معدنی بطری شده از نوع بیکربناته، سولفات، سدیک، کلسیک یا منیزیمی هستند و در کارخانه های دارای استانداردهای بهداشتی بالا تولید می شوند.
منبع تأمین	از چشمه ها یا چاه های حفاری شده در سفره های آب زیرزمینی استخراج می شود؛ ویژگی های آن هنگام جمع آوری نباید تغییر کند.
شرایط بهداشتی	جمع آوری و بسته بندی باید در نزدیک ترین محل به سرچشمه و تحت شرایط کاملاً بهداشتی انجام گیرد . بخشی از این آب های معدنی پس از استخراج، در بطری های مخصوص و تحت شرایط کاملاً بهداشتی بسته بندی می شوند تا در اختیار عموم قرار گیرند.
فرایندهای مجاز تصفیه	فقط روش های فیزیکی مانند هوادهی، دکانته کردن یا صاف کردن مجاز است؛ استفاده از ازن، اشعه UV یا مواد شیمیایی ممنوع می باشد . در اصل، آب معدنی بطری شده باید دقیقاً به همان صورتی که از منبع طبیعی خارج می شود عرضه گردد، اما در برخی کشورها عملیات اصلاحی محدود مانند حذف آهن، کاهش گاز یا ترکیب با املاح طبیعی دیگر برای بهبود کیفیت انجام می گیرد.
تأییدیه قانونی	بهره برداری از منابع زیرزمینی مستلزم تأیید وزارت نیرو، وزارت بهداشت و وزارت صنعت، معدن و تجارت است.

جدول الزامات برچسب گذاری در رابطه با درصد مواد معدنی

تاریخچه چشمه های آب معدنی ایران

نوع برچسب	اجزاء معدنی	الزامات (نیازها)
درصد مواد معدنی کم	ترکیبات غیرآلی	باقیمانده نباید بیشتر از ۵۰۰ mg/l باشد
درصد مواد معدنی خیلی کم	ترکیبات غیرآلی	باقیمانده خشک نباید بیشتر از ۵۰ mg/l باشد
غنی از نمکهای معدنی	ترکیبات غیرآلی	باقیمانده خشک باید بیشتر از ۱۵۰۰ mg/l باشد
حارثی:		
بی کربنات	بی کربنات بالا	۶۰۰ mg/l
کلسیم	کلسیم	بالای ۲۰۰ mg/l
کلرید	کلرید	بالای ۲۰۰ mg/l
فلورید	فلورید	بالای ۱ mg/l
آهن	آهن دو ظرفیتی	بالای ۱ mg/l
منیزیم	منیزیم	بالای ۵۰ mg/l
سدیم	سدیم	بالای ۲۰۰ mg/l
سولفات	سولفات	بالای ۵۰ mg/l
مناسب برای رژیم با سدیم کم	سدیم	نباید بالاتر از ۲۰ mg/l باشد
اسیدی	دی اکسید کربن آزاد	بالای ۲۵ mg/l

MINERAL WATER

PERRIER



- Calcium 147.3
- Chloride 21.5
- Potassium 0.6
- Sulphates 33
- Magnesium 3.4
- Sodium 9
- Bicarbonate 390
- Nitrate 18
- Fluoride 0.12

GEROLSTEINER



- Calcium 348
- Chloride 39.7
- Potassium 10.8
- Sulphates 38.3
- Magnesium 108
- Sodium 118
- Bicarbonate 1816
- Silica 40.2
- Nitrate 5.1
- Fluoride 0.21
- Strontium 2.9

SAN PELLEGRINO



- Calcium 180
- Chloride 57.5
- Potassium 2.8
- Sulphates 459
- Magnesium 52.3
- Sodium 57
- Bicarbonate 238
- Silica 7.5
- Nitrate 2.2
- Fluoride 0.6
- Strontium 3.2

EVIAN



- Calcium 80
- Chloride 6.8
- Potassium 1
- Sulphates 12.6
- Magnesium 26
- Sodium 6.5
- Bicarbonate 360
- Silica 15
- Nitrate 3.7

BADOIT



- Calcium 190
- Chloride 40
- Potassium 10
- Sulphates 40
- Magnesium 85
- Sodium 150
- Bicarbonate 1300
- Fluoride 1

www.nutritionwithjudy.com

ارزش غذایی و دارویی آبهای معدنی

ویژگی کلی: آبهای معدنی دارای ترکیبات خاصی مانند ید، آرسنیک، گوگرد، آهن و املاح معدنی هستند و بسته به منطقه، ترکیب شیمیایی آنها متفاوت است.

انواع آبهای معدنی و خواص آنها

خواص درمانی و کاربردها	ترکیبات اصلی	نوع آب معدنی
افزایش حرکات روده، بهبود هضم، افزایش اشتها	انیدرید کربنیک آزاد	اسیدی
خنثی سازی اسید معده، تسکین درد مفاصل	بی کربنات ها	قلیایی
تنظیم عملکرد گوارش و دفع سموم	سولفات، کلرور و بی کربنات سدیم	سولفات سدیم دار
رفع یبوست و چاقی (نامناسب برای کم خون ها)	سولفات منیزیم، سدیم، کلرور	تلخ (منیزیم دار)
بهبود سوء هاضمه، چاقی مفرط و تنفس	کلرور سدیم زیاد	کلرور سدیم دار



ادامه جدول

انواع آبهای معدنی و خواص آنها



نوع آب معدنی	ترکیبات اصلی	خواص درمانی و کاربردها
آهن دار	آهن محلول (< 10) mg/L	درمان کمخونی و ضعف عمومی (نمونه: چشمه محلات)
گوگردی	هیدروژن سولفور، هیدروسولفور	درمان روماتیسم، بیماری پوستی و مسمومیت فلزی
آهک دار	کربنات کلسیم و منیزیم	مفید برای کلیه، اعصاب و آگزما
آرسنیک دار	مقادیر جزئی آرسنیک	تقویت بدن، رفع کمخونی و ضعف
ید دار	ید محلول	بهبود عملکرد گوارش و غدد گلو



مواد اولیه اصلی (بیش از ۸۰٪ نیاز تولید):

منبع تأمین	کاربرد	ماده اولیه
منبع طبیعی محلی (چشمه یا چاه مجاز)	ماده اصلی تولید آب بسته بندی	آب معدنی
واحدهای داخلی پتروشیمی	تولید بطری‌های بسته بندی	گرانول PET
تأمین از داخلی تولیدکنندگان	درب گذاری بطری‌ها پس از پرکردن	درب بطری
منابع داخلی پلاستیک تولید	بسته بندی نهایی بطری‌ها به صورت چندتایی	پلاستیک شیرینگ



مراحل اصلی فرآیند تیمار آب معدنی **نه طبیعی**:

مرحله	توضیحات	هدف
۱. فیلتراسیون و عفونت زدایی	انجام فیلتراسیون برای حذف ذرات ناپایدار با استفاده از میکروفیلترهای 0.1 تا 10 میکرون؛ در برخی کشورها اکسیژناسیون نیز مجاز است.	حذف ذرات ناپایدار (نه بهبود میکروبی)
۲. ضد عفونی	معمولاً با اشعه فرابنفش (UV) یا ازن (قبل از بطری کردن انجام می شود).	از بین بردن آلودگی های میکروبی احتمالی
۳. افزودن یا حذف CO ₂	در آب های طبیعی گازدار، CO ₂ ممکن است کاهش یابد؛ در آب های بدون گاز، به صورت کنترل شده افزوده می شود.	کنترل طعم، فشار و جلوگیری از رشد میکروارگانیسم ها
۴. بطری کردن	<p>الزامات کلی</p> <ul style="list-style-type: none"> • بسته بندی باید در محل سرچشمه انجام شود تا از آلودگی ثانویه جلوگیری گردد. • ضد عفونی کامل بطری ها قبل از پر کردن الزامی است. • نوع بطری محدودیت فنی ندارد اما باید از نظر بهداشتی ایمن باشد. 	از نظر بهداشتی ایمن

جدول الزامات برچسب گذاری در رابطه با کربناتسیون آبهای معدنی

نوع برچسب	کربناتسیون
آب معدنی طبیعی	فاقد
آب معدنی بطور طبیعی کربناته	درصد CO_2 در آب معدنی بطری شده باید معادل آن در سرچشمه آب معدنی باشد و هیچگونه CO_2 بجز CO_2 حاصل از سرچشمه آن، اضافه نشده باشد.
آب معدنی طبیعی غنی شده با گاز حاصل از سرچشمه آب معدنی کربناته	درصد CO_2 آن بیشتر از سرچشمه آب معدنی است اما CO_2 اضافه شده بطور کامل حاصل از یک منبع طبیعی است.
بطور کامل یا نسبی دی اکسید کربن زدایی شده	CO_2 بوسیله تیمار فیزیکی حذف شده است.
آب معدنی طبیعی گازدار شده	آب معدنی است که پس از پالایش های مجاز و قبل از بسته بندی از منبع دیگری به آن گاز اضافه شده باشد.



انواع بطری‌های مورد استفاده

نوع بطری	مزایا	معایب
بطری شیشه‌ای	<ul style="list-style-type: none"> - غیرقابل نفوذ به گاز و ترکیبات آلی - احتمال کم رشد میکروارگانیسم‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> - سنگین و گران - نیازمند شستشو و ضدعفونی مکرر
PET (پلی اتیلن ترفتالات)	<ul style="list-style-type: none"> - سبک، ارزان، شفاف - پرکاربردترین نوع 	<ul style="list-style-type: none"> - امکان مهاجرت ترکیبات پلاستیکی در حرارت بالا
PVC (پلی وینیل کلراید)	<ul style="list-style-type: none"> - مقاوم مکانیکی مناسب 	<ul style="list-style-type: none"> - زبری سطح داخلی ← چسبندگی میکروب‌ها - نفوذپذیر به اکسیژن و نشت ترکیبات آلی
HDPE (پلی اتیلن دانسیته بالا)	<ul style="list-style-type: none"> - سبک و مقاوم 	<ul style="list-style-type: none"> - در تماس با آب از نادر طعم پلاستیکی ایجاد می‌کند



نکات کلیدی:

- CO₂ اضافه شده باید در برچسب محصول مشخص شود.
- تجهیزات کربناسیون مشابه دستگاه‌های نوشابه‌سازی هستند.
- گاز CO₂ به کاهش رشد میکروارگانیسم‌ها کمک می‌کند.

- بطری‌های پلاستیکی کاربرد گسترده‌تری دارند (قیمت کمتر و سبکی).
- بطری‌های شیشه‌ای بهداشتی‌تر اما کم‌کاربردتر هستند.



مراحل گام به گام تولید آب معدنی طبیعی

بخش اول:

آماده سازی، سالم سازی و پر کردن



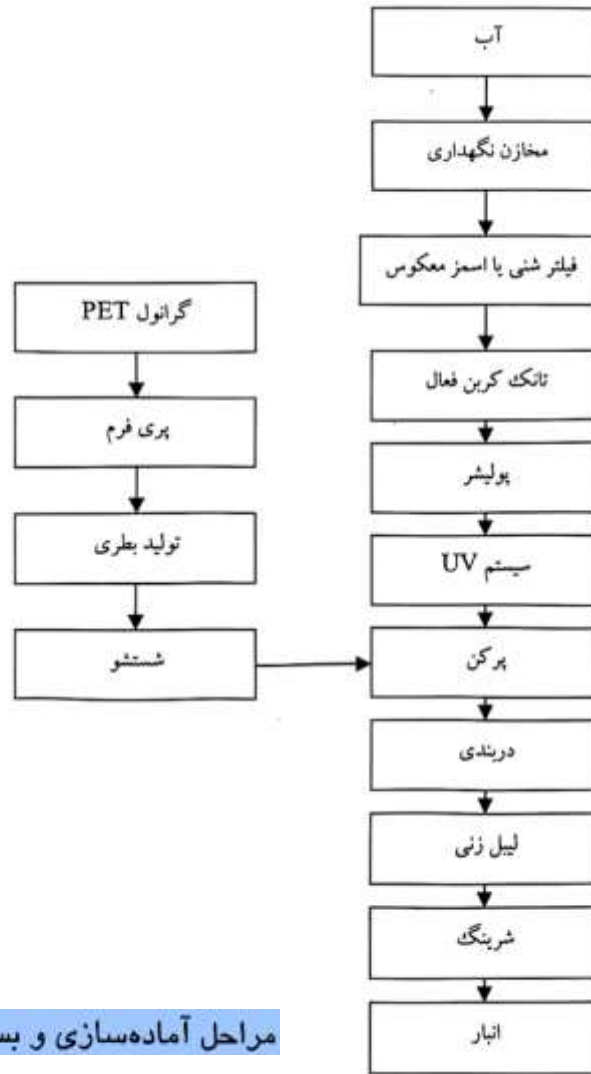
بخش دوم:

تولید ظروف بسته بندی



مراحل گام به گام تولید آب معدنی طبیعی

بخش اول:
آماده سازی، سالم سازی و پر کردن



مراحل آماده سازی و بسته بندی آب معدنی

بخش اول: آماده سازی، سالم سازی و پر کردن

مرحله	شرح کوتاه عملیات
1. انتخاب منبع و اخذ مجوز	انتخاب چشمه با دبی و کیفیت مناسب، بررسی های زمین شناسی و میکروبی، تعیین محدوده حفاظتی و اخذ مجوز از مراجع قانونی.
2. نصب تجهیزات استخراج	استفاده از پمپ و لوله های استیل یا مواد مجاز غذایی، جلوگیری از آلودگی، کنترل مستمر شاخص های کیفیت آب.
3. ذخیره و انتقال آب	انتقال از طریق لوله های بی اثر، نظافت و ضد عفونی منظم مخازن و خطوط لوله برای جلوگیری از رشد میکروب ها.
4. مخازن ذخیره آب	استفاده از مخازن هوایی یا زیرزمینی مقاوم در برابر آلودگی شیمیایی و میکروبی، طراحی مطابق ظرفیت خط تولید.
5. عملیات تصفیه و تنظیم کیفیت	- جداسازی فیزیکی مواد معلق - فیلتراسیون (شنی یا کربنی) - هوادهی برای بهبود طعم و حذف آهن و منگنز - تنظیم CO ₂ برای حفظ طعم و پایداری شیمیایی آب.
6. پر کردن و بسته بندی (Packaging)	<ul style="list-style-type: none"> • نقش کلیدی در حفظ کیفیت و جذابیت محصول • بطری ها باید از مواد بی اثر و بهداشتی مانند PET یا شیشه باشند • پیش از پر شدن، بطری ها با آب استریل یا بخار داغ شسته و ضد عفونی شوند • طراحی مناسب بسته بندی ← سهولت در حمل و نقل و افزایش جذابیت

مراحل گام به گام تولید آب معدنی طبیعی

مراحل پر کردن و بسته بندی آب معدنی

مرحله	توضیح خلاصه
1. ردیف کردن بطری‌ها	بطری‌های خالی به صورت دستی یا خودکار (Unscrambler) روی نوار نقاله چیده می‌شوند.
2. شستشو، پرکنی و درب بندی	شستشو با دستگاه Rinser ، پرکردن در دستگاه Filler ، و درب بندی با دستگاه Capper .
3. برچسب گذاری	نصب برچسب توسط دستگاه Labeler روی بطری‌های درب بندی شده.
4. چاپ مشخصات تولید	درج تاریخ تولید و انقضا با دستگاه Jet Printer روی بطری یا درب.
5. مرحله شرینگ (Shrink)	بسته بندی بطری‌ها (مثلاً ۲×۳) برای محافظت و آماده سازی حمل و نقل.
6. پالت گذاری و لفاف پیچی	چیدن بسته‌ها روی پالت و لفاف پیچی جهت صادرات یا توزیع عمده.



مراحل گام به گام تولید آب معدنی طبیعی

مراحل پر کردن و بسته بندی آب معدنی

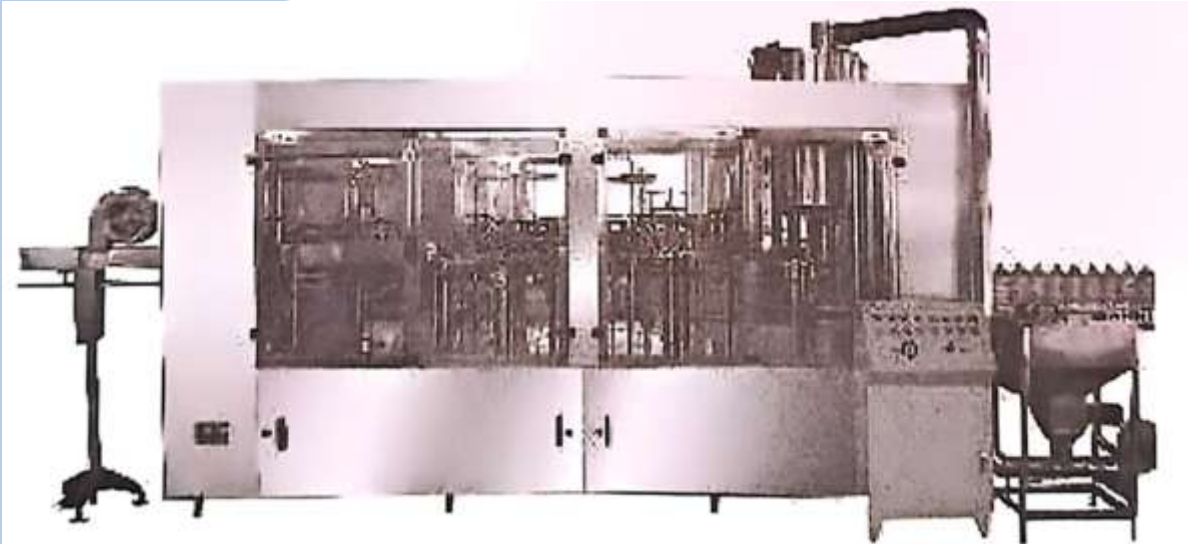


نمونه ای از دستگاه ردیف کن



مراحل گام به گام تولید آب معدنی طبیعی

مراحل پر کردن و بسته بندی آب معدنی



نمونه ای از دستگاه پرکن سه سه کاره



فن آوری تولید آبهای معدنی

آبهای معدنی و بسته بندی شده

مراحل گام به گام تولید آب معدنی طبیعی

مراحل پر کردن و بسته بندی آب معدنی

برچسب های شیرینک (Shrink Labels)

انواع برچسب ها:

توضیح	نوع
فقط بخشی از بطری را می پوشاند.	پوششی معمولی
کل بطری را می پوشاند و با حرارت بخار یا مادون قرمز جمع می شود.	تمام سطح یا آستین شکل (Sleeve)

ویژگی ها و مزایا:

- مناسب برای بطری های با شکل پیچیده
- مقاومت بالا در برابر رطوبت و سایش
- فضای زیاد برای طراحی و تبلیغ
- امکان چاپ هولوگرام و حفاظت از برند

مواد پر کاربرد:

- **PVC:** ارزان و رایج
- **PETG:** کیفیت بالا و جمع شوندگی مناسب
- **OPS:** سبک، شفاف و سازگار با محیط

OPS
Oriented Polystyrene
 پلی استایرن جهت دار

PVC
Polyvinyl Chloride
 پلی وینیل کلراید

PETG
Polyethylene Terephthalate Glycol-modified
 پلی اتیلن ترفتالات اصلاح شده با گلیکول



واژه نامه فنی

1. **Jet Printing:** چاپ اطلاعات تولید بر روی بطری
2. **Wraparound:** برچسب معمولی پوششی
3. **Sleeve:** برچسب تمام سطح
4. **Transverse Direction Orientation (TDO):** جهت یابی عرضی فیلم برچسب
5. **Purification:** تصفیه اولیه
6. **Polishing:** فیلتراسیون نهایی



اهمیت:

موفقیت تجاری در بازار رقابتی آب معدنی وابسته به شبکه توزیع کارآمد و پایدار است.

عوامل کلیدی موفقیت:

• انتخاب کانال های فروش متنوع:

• فروشگاه ها و سوپرمارکت ها

• رستوران ها و کافی شاپ ها

• فروش اینترنتی

• صادرات به بازارهای خارجی

• حفظ کیفیت محصول تا زمان مصرف

• ایجاد اعتماد و وفاداری مشتری از طریق **ثبات کیفیت و دسترسی آسان**



آب آشامیدنی معمولی

- بسته‌بندی در ظروف بهداشتی
- ممکن است دارای املاح طبیعی یا افزوده شده باشد
- افزودن طعم‌دهنده یا شیرین‌کننده مجاز نیست

آب آشامیدنی غنی شده با اکسیژن (O₂)

- افزودن گاز اکسیژن طبی در فرآیند تولید
- فاقد CO₂، طعم‌دهنده و شیرین‌کننده
- میزان اکسیژن محلول: ۵۰ تا ۶۵ mg/L
- هدف: بهبود طعم، افزایش تازگی و ایجاد حس نشاط



آب آشامیدنی باید با استاندارد ملی ایران از نظر فیزیکی، شیمیایی و میکروبی مطابقت داشته باشد.

1. آب‌های زیرزمینی:

- چشمه: آب طبیعی سطحی از سفره زیرزمینی
- آرتزین (فوران‌کننده): خروج طبیعی از سفره‌های تحت فشار
- چاه: استخراج از طریق حفاری
- قنات: هدایت آب زیرزمینی از مسیر کانال‌های سنتی

2. آب حاصل از یخچال‌های طبیعی:

- آب ذوب یخ‌های کوهستانی، خالص و دارای املاح متعادل

3. آب آماده‌شده (Processed Water):

- آب تصفیه‌شده فیزیکی، شیمیایی یا میکروبی از منابع مختلف
- مانند آب‌های زیرزمینی یا شبکه عمومی



هدف: تضمین سلامت، ایمنی و پایداری کیفیت آب

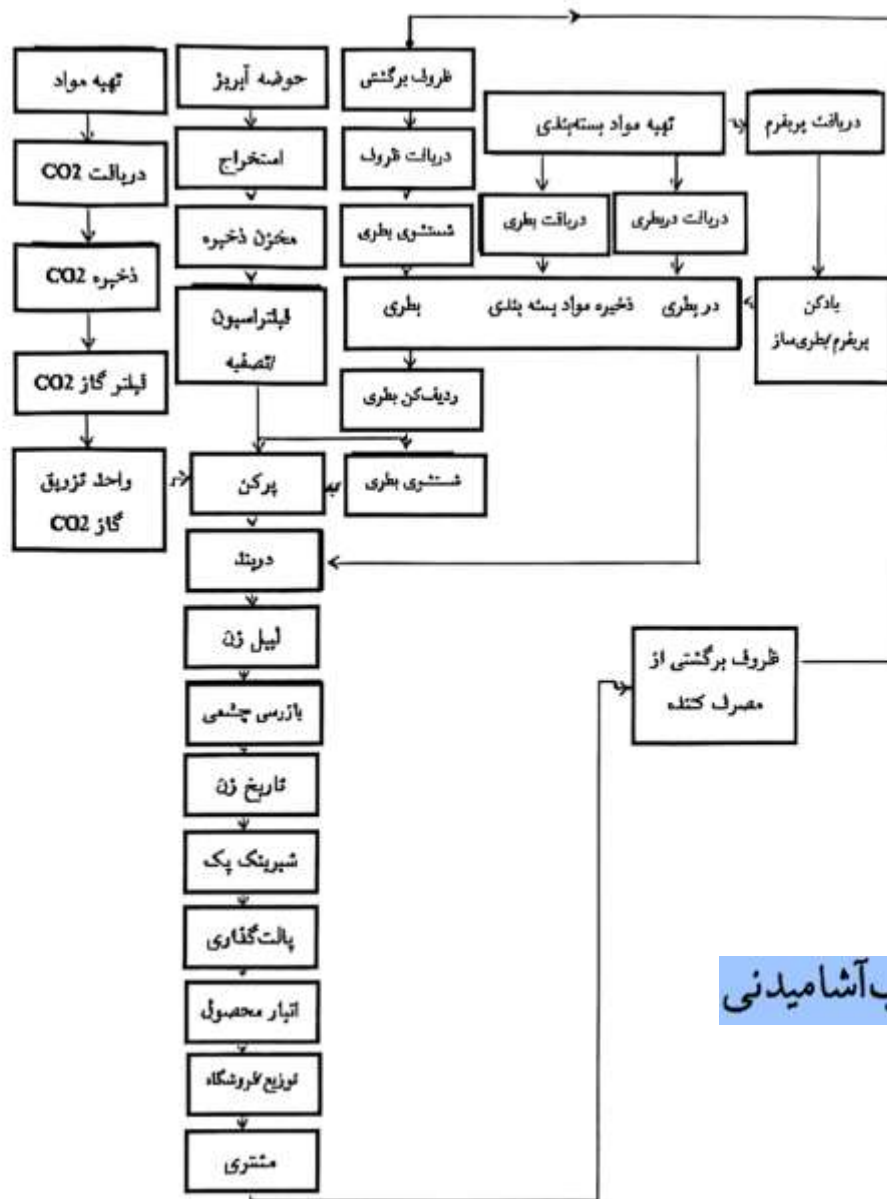
نوع تصفیه	روش‌ها و توضیح
فیزیکی	فیلتراسیون، ته‌نشینی، هوادهی، حذف ذرات معلق
حرارتی	نابودی میکروارگانیسم‌ها با گرما
شیمیایی	گندزدایی با کلر یا ازن
ضد میکروبی (UV / O ₃)	نابودی میکروب‌ها بدون تغییر ترکیب شیمیایی آب

❌ افزودن طعم‌دهنده، رنگ، شیرین‌کننده یا نگهدارنده ممنوع است.

✅ افزودن املاح مجاز تنها در صورت رعایت استاندارد ملی امکان‌پذیر است.



آبهای معدنی و بسته بندی شده



شماتیک فرایند تولید آب معدنی و آب آشامیدنی

استانداردهای مواد اولیه و محصولات

شماره استاندارد	موضوع
۵۸۶۹	آب معدنی - روش آزمون میکروبیولوژی
۲۴۴۱	آبهای معدنی طبیعی- ویژگیها
۲۶۰۶	آبهای معدنی طبیعی آشامیدنی - آیین کار به منظور بهره برداری
۴۴۰۳	آب معدنی طبیعی - ویژگیهای باکتریایی
۲۱۳۵	بسته بندی مواد غذایی - ویژگیهای عمومی برچسب





- مقدار و نوع مواد معدنی به منشأ چشمه، ترکیب زمین‌شناسی و زمان تماس آب با سنگ‌ها بستگی دارد.
- هدف: تعیین ترکیبات معدنی اصلی (کلسیم، منیزیم، بی‌کربنات، سولفات، سدیم، پتاسیم، کلور و ...).
- از روش‌های استاندارد شیمی تجزیه (تیتراسیون، طیف‌سنجی، جذب اتمی، هدایت‌سنجی و pH متر) استفاده می‌شود.

جدول روشهای آنالیز شیمیایی آبهای بطری شده

خشک کردن در 105°C	مواد جامد کل
خشک کردن در 180°C	مواد جامد محلول
بطور الکترومتریک	اندیس pH
رنگ سنجی	آلومینیوم
تیتراسیون	بی کربنات ها
تیتراسیون EDTA یا جذب اتمی یا اسپکتروفتومتری	کلسیم
رنگ سنجی	مس
رنگ سنجی	فلورین
رنگ سنجی	آهن
رنگ سنجی یا جذب اتمی یا اسپکتروفتومتری	منیزیم
رنگ سنجی	نترات
فتومتری با شعله یا جذب اتمی یا اسپکتروفتومتری	پتاسیم
فتومتری با شعله یا جذب اتمی یا اسپکتروفتومتری	سدیم

میکروبیولوژی آبهای بطری شده



انواع میکروارگانیسمهای شایع

منشأ آلودگی میکروبی

- معمولاً از چشمه یا مسیر انتقال تا بطری منشأ می گیرد.
- در آبهای غیرمعدنی، نیاز به استریلیزاسیون، فیلتراسیون و UV وجود دارد.

نمونه ها	نوع باکتری
Xanthomonas, Enterobacter, Flavobacterium, Acinetobacter, Pseudomonas	گرم منفی
Streptomyces, Micrococcus, Coliform, Arthrobacter, Bacillus	گرم مثبت

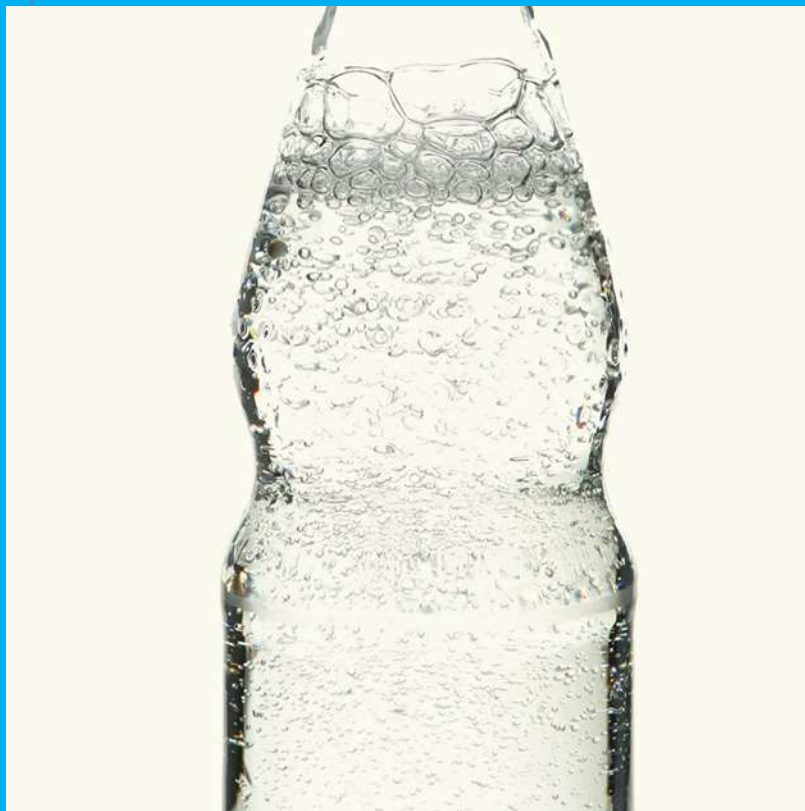
الزامات میکروبیولوژیکی آب بطری شده

- تعداد کل میکروبها باید در حد طبیعی باشد.
- در ۲۵۰ ml آب نباید وجود داشته باشد:
 - E. coli، کلیفرمها، انتروکوکوسها و فاسیال استرپتوکوکها
- در ۵۰ ml بدون بی هوازیهای احیاءکننده سولفیت
- Pseudomonas aeruginosa نیز نباید در ۲۵۰ ml وجود داشته باشد.
- اگر $pH < 3.5$ باشد، نیاز به آزمون میکروبی نیست.

آزمونهای میکروبی

- محیطهای کشت استاندارد **Nutrient Agar، Plate Count Agar** :
- هدف: تعیین تعداد کل میکروارگانیسمهای زنده (TPC)
- استاندارد واحدی برای زمان و نوع محیط انکوباسیون وجود ندارد.





آبی است که دارای املاح معدنی، عناصر کمیاب و خواص بهداشتی-درمانی بوده و:

- مستقیماً از چشمه یا منابع زیرزمینی استخراج می‌شود.
- فقط تصفیه‌های فیزیکی مجاز (هوادهی، صاف کردن، دکانتی کردن) روی آن انجام می‌گیرد.
- در نزدیکی چشمه و در شرایط کاملاً بهداشتی بسته‌بندی می‌گردد.

تعریف و مشخصات	نوع آب معدنی
دارای همان مقدار گاز CO ₂ است که در مظهر چشمه وجود دارد.	گازدار طبیعی
فاقد گاز اضافی؛ فقط میزان لازم برای پایداری بی‌کربنات‌ها دارد.	بدون گاز
به آب معدنی، گاز CO ₂ از منبع دیگر افزوده می‌شود.	گازدار شده
بیش از ۶۰۰ mg/L بی‌کربنات دارد.	قلیایی
بیش از ۲۵۰ mg/L CO ₂ آزاد دارد.	اسیدی
بیش از ۱۰۰۰ mg/L نمک طعام دارد.	نمکین
بیش از ۱ mg/L فلئور دارد.	حاوی فلئور
بیش از ۵ mg/L آهن دارد.	حاوی آهن



ویژگی‌های شیمیایی

- غلظت ترکیبات شیمیایی باید در حدود مجاز ملی باشد.
- **نباید** حاوی موارد زیر باشد:
 - **ترکیبات فنلی**
 - **بقایای سموم کشاورزی**
 - **ترکیبات آلی چندحلقه‌ای**
 - **مواد شوینده و مؤثر در کشش سطحی**

ویژگی‌های فیزیکی

- زلال، بدون رنگ و رسوب.
- مزه و بو می‌تواند به علت املاح و گاز متفاوت از آب آشامیدنی باشد.
- pH متناسب با ترکیبات معدنی چشمه.

ویژگی‌های بهداشتی و تجهیزات تولید

- مظهر چشمه باید بهسازی و غیرقابل نفوذ باشد.
- لوله‌ها، مخازن و دستگاه‌های پرکنی باید از مواد بی‌اثر و مجاز غذایی ساخته شوند.
- کلیه تجهیزات باید قابل شستشو و ضدعفونی منظم باشند.
- در صورت مشاهده آلودگی، تولید باید فوراً متوقف گردد.



ویژگی‌های شیمیایی

جدول حدود مجاز ترکیبات شیمیایی آب معدنی

نوع ترکیبات	حداکثر میلی‌گرم در لیتر
آرسنیک As	۰/۰۵
سرب Pb	۰/۰۵
جیوه Hg	۰/۰۰۱
مس Cu	۱
سلنیوم Se	۰/۰۱
کرم Cr^{+6}	۰/۰۵
باریم Ba	۰/۰۱
کادمیم Cd	۰/۰۱
منگنز Mn	۲
روی Zn	۵
بورات H_3BO_3	۳۰
نیتريت NO_2^-	۰/۰۰۵
نترات NO_3^-	۴۵
سولفور H_2S	۰/۰۵
سیانور CN^-	۰/۰۱
O_2 T.O.C	۳
مواد رادیو اکتیو β	حداکثر ۳۰ پیکوکوری* در لیتر
مواد رادیو اکتیو α	حداکثر ۳ پیکوکوری در لیتر

تکنولوژی تولید و فرآوری انواع چای



۱. معرفی گیاه چای

1-1. گونه و ویژگی گیاه

نام علمی گیاه چای: **Camellia sinensis**

• گیاهی همیشه سبز و مناسب برای:

- آب و هوای گرم و مرطوب
- بارندگی فراوان
- نور کافی
- خاک با زهکشی مناسب و اسیدیته کم

1-2. ترکیب برگ تازه چای

• ۷۷٪ آب

• ۲۳٪ مواد جامد شامل:

- غیر قابل حل: فیبر، سلولز، لیگنین، پروتئین، چربی، کلروفیل، نشاسته
 - قابل حل: پلی فنولها، کافئین، قندها، اسیدهای آمینه، املاح
- ماده محرک اصلی: کافئین (در گذشته تئین نامیده می شد)



2. شرایط رشد و بهره‌برداری

1-2 عوامل محیطی مؤثر

• دما

• میزان بارندگی

• رطوبت نسبی

• ارتفاع از سطح دریا

• موقعیت جغرافیایی

ضرب‌المثل چینی: «هرچه کوه بلندتر، چای باکیفیت‌تر.»

2-2 سن بهره‌برداری گیاه

• گیاه از ۳ تا ۵ سالگی قابل برداشت است

• دوره اقتصادی برداشت: ۲۵ تا ۵۰ سال

• ارتفاع طبیعی گیاه ۴٫۵ تا ۹ متر است اما برای برداشت بهتر به ۱٫۵ متر هرس می‌شود.



3. تاریخچه چای

3-1. جهان

- خاستگاه اولیه: چین
- سابقه کشت: حدود ۲۷۰۰ سال قبل از میلاد
- تحول‌ها:
 - قرن ۱۹: غلبه چای سیاه بر چای سبز در جهان
 - دهه ۱۹۷۰: **رواج چای کیسه‌ای**

3-2. ایران

- احتمال ورود چای به ایران: قرن ۷ هجری
- رواج جدی چای‌نوشی با سماور از روسیه در دوره قاجار
- استفاده رسمی در دربار صفوی طبق سفرنامه‌ها



4. آغاز کشت علمی چای در ایران

4-1. نقش کاشف السلطنه

• اولین واردکننده بذر و نهال چای از **هند**

• تأسیس نخستین باغ چای در **لاهیجان** - سال ۱۲۷۹ هجری شمسی / ۱۹۰۱ میلادی

• تلاش برای آموزش کشاورزان و توسعه کشت چای

• جانباختن در سفر کاری و لقب «**پدر صنعت چای ایران**»

4-2. توسعه باغات

• اولین کارخانه چای: سال ۱۳۱۲ **لاهیجان**

• تشکیل بنگاه خرید برگ سبز چای

• گسترش سطح زیرکشت:

○ ۱۳۱۹: حدود ۶۰۰ هکتار

○ ۱۳۲۹: حدود ۷۰۰۰ هکتار

○ امروز: حدود ۳۰ تا ۳۲ هزار هکتار





5. مناطق چای خیز ایران

5-1. پراکندگی

- استان‌های گیلان و مازندران
- گستره جغرافیایی: از تالش تا چالوس

5-2. بهترین مناطق

- لاهیجان
- رودسر
- لنگرود



3-5 ویژگی بوته‌ها

• ترکیبی از نژادهای:

○ چینی

○ آسامی

○ اخیراً قلمه‌هایی از سریلانکا

• حدود ۷۰٪ باغات ایران در زمین‌های شیب‌دار قرار دارند.

6. روش‌های تکثیر بوته چای

1-6 تکثیر از طریق بذر

- برداشت بذر از بوته‌های انتخابی
- کشت در نهالستان ۲-۳ ساله
- انتقال به گودال‌های ۵۰×۵۰ سانتی‌متری

2-6 تکثیر از طریق قلمه

• روش **متداول‌تر**

• قلمه شامل: یک برگ + یک ساقه ۳۰،۲ سانتی‌متری

• کاشت در کیسه‌های پلی‌اتیلنی

• نگهداری ۱۲-۱۸ ماه در نهالستان

• انتقال به باغ





نحوه چیدن برگ‌ها با دست

7. برداشت (برگ چینی)

7-1. زمان‌های برداشت

1. چین بهاره: اردیبهشت تا پایان خرداد – **بهترین کیفیت**
2. چین تابستانه: تیر تا شهریور
3. چین پاییزه: مهر تا اوایل آبان

7-2. روش‌ها

برداشت دستی (روش سنتی)

- رایج‌ترین روش
- نیازمند نیروی کار زیاد
- کیفیت بالا به دلیل انتخاب‌گری دست انسان

برداشت مکانیزه

- استفاده از قیچی، دروکننده، ماشین برداشت
- رواج بیشتر در ژاپن و برخی مناطق آفریقا
- مزایا: سرعت بالا
- عیب: کاهش کیفیت برگ به دلیل عدم انتخاب دقیق



7-3- عملکرد

- متوسط برداشت: حدود ۱ تن چای خشک در هکتار
- متغیر با توجه به:
 - نوع اقلیم
 - مدیریت باغ
 - ارتفاع و فصل



8. حمل و نقل برگ سبز

- هدف: جلوگیری از فساد و کاهش کیفیت برگ
- روش‌ها:
 - فاصله کوتاه: برگ چینان مستقیماً برگ‌ها را به کارخانه می‌رسانند
 - فاصله طولانی: استفاده از ایستگاه‌های میانی در باغات، سپس حمل با گاری یا کامیون
- نکات مهم:
 - برگ‌ها نباید روی هم انباشته شوند
 - برگ‌ها نباید در جریان جابجایی پاره یا گرم شوند



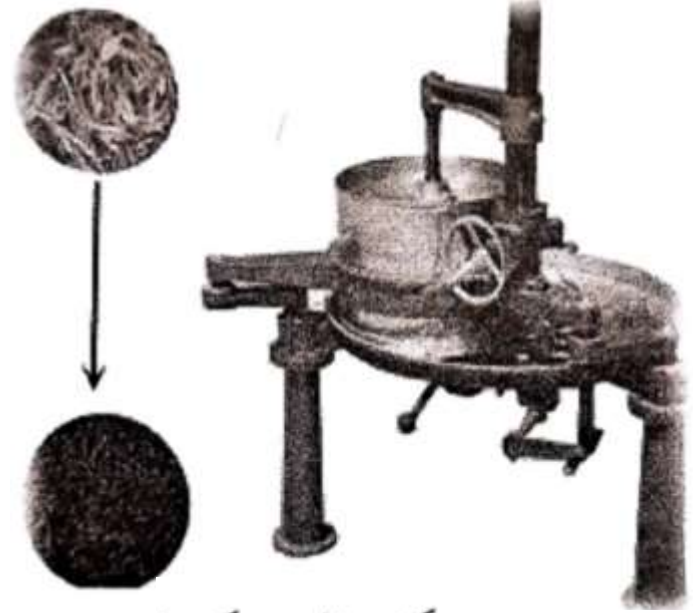
کلاسیک، رسمی، سنتی، ارتودوکس

مرحله	توضیح
پلاسیدن (Withering) ۱۶-۱۲ ساعت	برگ‌ها برای کاهش رطوبت اولیه (از حدود ۷۷٪ به ۴۵-۷۰٪) روی سینی‌ها یا تونل‌های هوا خشک می‌شوند. هدف کاهش سختی برگ و آماده‌سازی سلول‌ها برای غلتک‌زنی و تخمیر است. کنترل دما، رطوبت و جریان هوا برای حفظ کیفیت شیمیایی و ظاهری ضروری است.
مالش / غلتک‌زنی ۳۰ دقیقه (Rolling / CTC / Leg Cutter / Rotorvan)	برگ‌ها پیچانده شده و سلول‌های داخلی تخریب می‌شوند تا آنزیم‌ها با پلی‌فنل‌ها واکنش دهند. سرعت، فشار و زمان غلتک‌زنی تأثیر مستقیم بر رنگ، طعم و ظاهر چای دارند. برگ‌های بیش از حد غلتک‌زنی شده تلخ و برگ‌های کم غلتک زده کم‌رنگ می‌شوند.
تخمیر / (Fermentation Oxidation) ۳ تا ۴ ساعت	برگ‌ها در اتاق‌های کنترل‌شده با دمای $\geq 27^{\circ}\text{C}$ و رطوبت کافی لایه‌لایه پهن می‌شوند. اکسیژن برای اکسیداسیون ضروری است. مدت زمان تخمیر متغیر است (سنتی: ۲-۳ ساعت، مدرن: ۱.۵ ساعت). تخمیر کنترل نشده باعث کاهش کیفیت و تغییر رنگ و عطر می‌شود.
خشک‌کردن یا آتش زنی (Firing) / Drying)	هدف توقف کامل تخمیر و کاهش رطوبت به ۴-۵٪ است. دما و زمان باید به گونه‌ای باشد که برگ نسوزد و ترکیبات محلول حفظ شوند. خشک‌کردن شدید برگ را شکننده و خشک‌کردن ناکافی باعث کپک‌زدگی می‌شود.
غربال، درجه‌بندی و بسته‌بندی	برگ‌ها با غربال به اندازه‌های تجاری تقسیم شده و هرگونه برگ خرد یا اشیاء خارجی حذف می‌شوند. رطوبت نهایی $\geq 5\%$ برای بسته‌بندی و نگهداری استاندارد است. در صورت نیاز، خشک‌کردن نهایی قبل از بسته‌بندی انجام می‌شود.

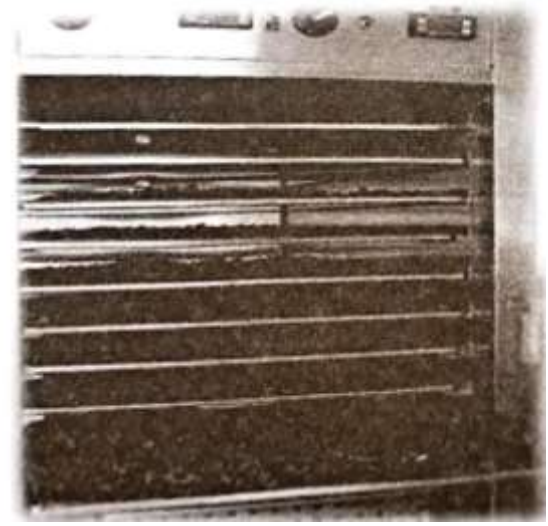




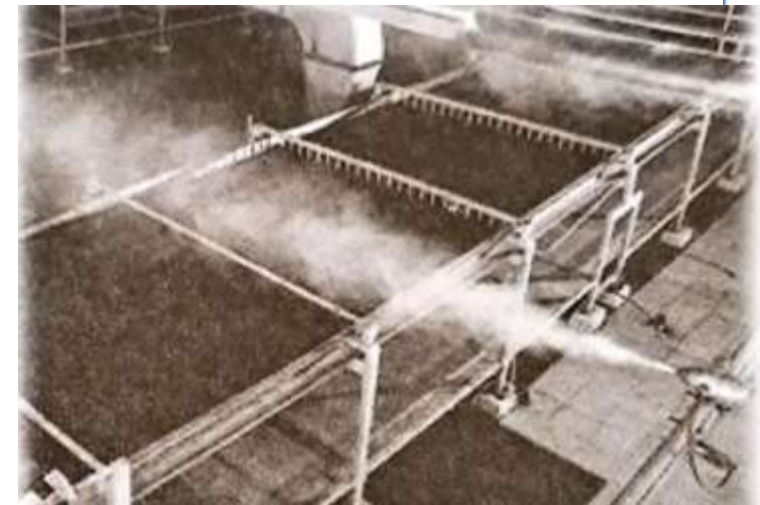
فرایند پلاس در هوای آزاد



دستگاه مالش برگ‌ها



دستگاه خشک‌کن چای



انجام فرایند تخمیر



روش	توضیح
لگ کاتر (Leg Cutter)	برگ‌ها بدون پلاسیدن اولیه خرد می‌شوند (۰٫۰۲۵-۰٫۰۶۲۵ سانتی‌متر) و سپس غلتک‌زنی، تخمیر و خشک می‌شوند . نیاز به <u>غلتک‌های کمتر و خشک‌کن‌های بیشتر</u> نسبت به روش کلاسیک دارد. نتیجه: چای خوش‌رنگ، خوش‌طعم، کمی گس.
سی‌تی‌سی (CTC: Crush, Tear, Curl) 	برگ‌های پلاسیده بین دو غلتک در خلاف جهت هم چرخانده می‌شوند و سلول‌ها تخریب می‌شوند. تخمیر و خشک‌کردن پس از آن انجام می‌شود. نتیجه: ذرات ریز منظم، چای پررنگ و با کیفیت.
روتوروان (Rotorvan)	روتور برگ‌ها را در داخل استوانه می‌کشد و تخریب سلولی و آماده‌سازی تخمیر را انجام می‌دهد. قابلیت ترکیب با روش CTC برای تولید سریع و مداوم تا ۲۰۰۰ کیلوگرم برگ در ساعت. مزایا: کاهش نیروی انسانی، خودکارسازی، افزایش بهره‌وری.

توجه: روش‌های مدرن باعث کاهش نیاز به انبارهای پلاس سنتی، کاهش نیروی انسانی و کاهش هزینه‌های تولید می‌شوند



۲. چای سبز

- برگ‌ها بلافاصله پس از برداشت گرمادهی می‌شوند (Blanching) تا آنزیم‌ها غیر فعال شوند و **تخمیر متوقف گردد.**
- سپس برگ‌ها غلتک زده و خشک می‌شوند.
- چین و ژاپن عمده تولیدکنندگان هستند؛ روش‌ها شامل استفاده از بخار (ژاپن) یا حوضچه‌های آهنی (چین) می‌باشند.
- نتیجه: چای با رنگ سبز مایل به زیتونی، طعم تازه و شیرین.



تکنولوژی تولید و فرآوری انواع چای



Oolong Tea

۳. چای نیمه تخمیر شده (اولانگ)

- تولید در جنوب چین.
- برگ‌ها ابتدا پژمرده می‌شوند، سپس مالش و پیچش **کوتاه** انجام می‌شود تا رنگ مایل به سرخ بگیرد و عطر آزاد شود.
- تخمیر کوتاه و متوقف شده با **گرما**، سپس **دوباره** عملیات مالش و خشک کردن انجام می‌شود.
- نتیجه: چای با طعم ملایم و عطر سبک.



۴. چای معطر

- چای سیاه یا سبز پس از خشک کردن با گل‌ها (یاس، اترنج یا دیگر عطرها) مخلوط می‌شود.
- نسبت معمول: ۳ قسمت گل برای ۱۰۰ قسمت چای.
- پس از چند ساعت خشک شده و گردگل با چای ترکیب می‌شود..



۵. چای سفید

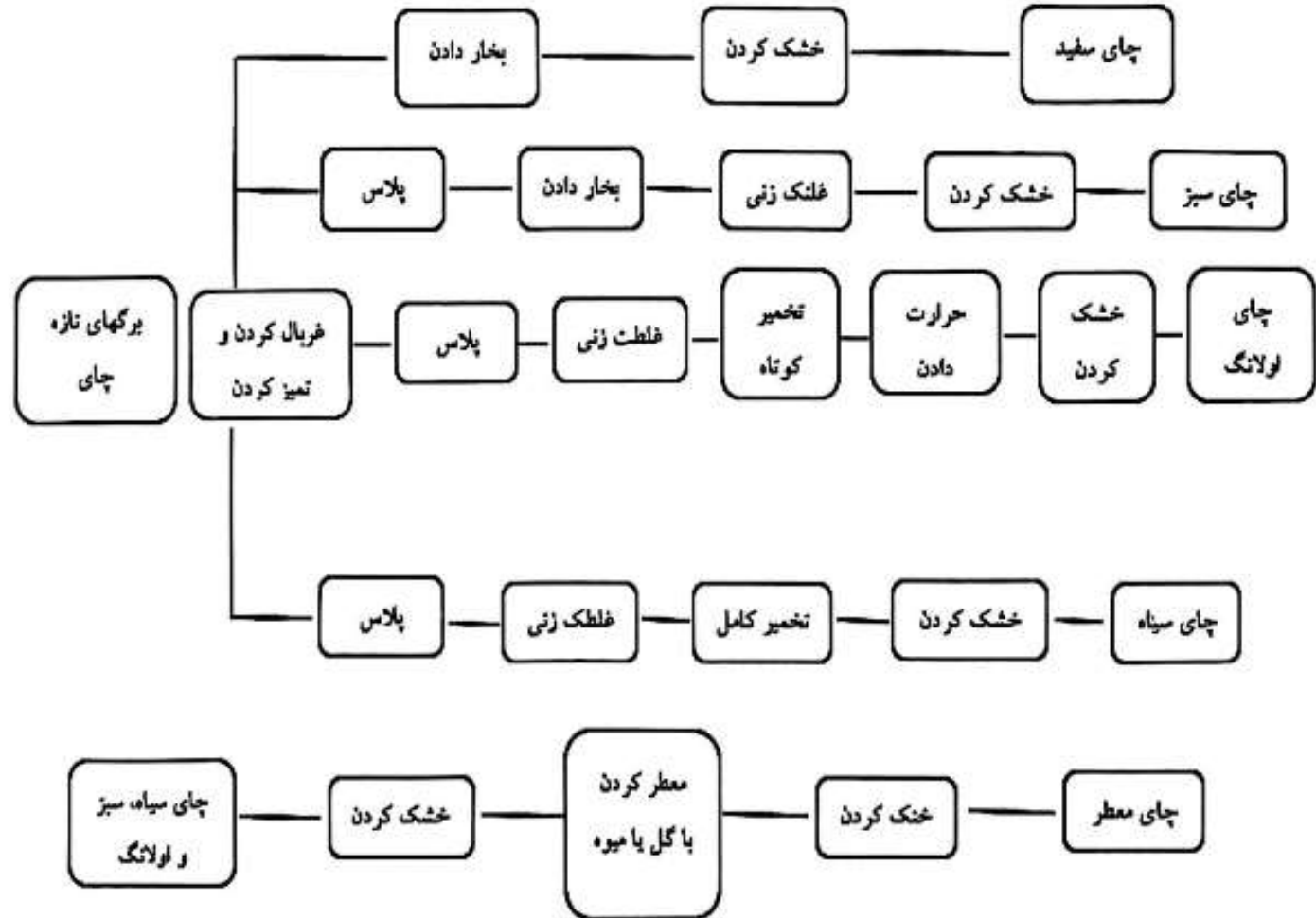
- برداشت از جوانه‌های تازه و برگ‌های باز نشده با پرزهای سفید.
- مراحل اصلی: پلاساندن و خشک کردن (با نور خورشید، هوادهی یا سرخ کردن سبکی).
- خصوصیات: طعم شیرین و تازه، ظاهری لطیف، کیفیت بالاتر در **بهار**.



white tea



تکنولوژی تولید و فرآوری انواع چای



روش های تهیه چای سفید، سبز، اولانگ، سیاه و معطر



۶. چای فوری

- برگ چای سیاه **دم شده و استخراج** شده، سپس کنسانتره به ۲۵-۵۵٪ مواد جامد غلیظ می شود.
- برای حفظ عطر و طعم، **اسانس جدا و دوباره ترکیب** می شود.
- کافئین و تانن ها قبل از خشک کردن کنترل و رسوب زدایی می شوند تا نوشیدنی شفاف شود.
- خشک کردن پاششی با حرارت پایین انجام می شود تا عطر و طعم حفظ گردد.
- نتیجه: آماده مصرف فوری، قابل حل در آب سرد یا گرم.

Instant Tea

Instant tea is a type of solid tea beverage that quickly dissolves in water





۷. چای گابا (GABA Tea)

• منشأ و کشف: ژاپن، سال ۱۹۸۷.

• ویژگی اصلی: غنی از گاما آمینوبوتیریک اسید (GABA)، حدود ۱۵۰ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ گرم برگ.
• مزایای سلامتی:



○ اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد سرطان

○ کاهش چربی خون

○ کاهش فشار خون و اثرات آرام‌بخش بر سیستم عصبی مرکزی

• فرایند تولید:

○ برگ‌های تازه به صورت بی‌هوازی تیمار می‌شوند (مشابه سبزیجات تازه).

○ افزایش GABA و آلانین و کاهش گلوتامیک و آسپارتیک اسید.

• ویژگی بیوشیمیایی GABA: یک اسید آمینه چهار کربنه غیر پروتئینی است که با آنزیم گلوتامیک اسید

دکربوکسیلاز سنتز می‌شود.



۸. چای پوئر (Pu-erh Tea)

- منشأ و طبقه‌بندی: چین (ایالت یوننان)، نوعی چای سبز با برگ‌های بزرگ.
- ویژگی‌ها:

- محبوبیت به علت کیفیت و مزایای سلامت
- سنت نوشیدن و نگهداری طولانی مدت (هرچه پیرتر، ارزش و کیفیت بیشتر)
- شکل‌های بازار: چای باز (خشک شده) و چای فشرده (قرص یا کیک)

الف) روش فشرده‌سازی سنتی

• فرایند تولید: دو روش اصلی

ب) روش توده‌ای مرطوب (Wet-piling method)





۸. چای پوئر (Pu-erh Tea)

الف) روش فشرده‌سازی سنتی

۱. چیدن برگ‌ها: اوایل تا اواخر بهار، برگ‌های تازه و باکیفیت.
۲. بلانچینگ: **(Blanching)** جوشاندن کوتاه برای نرم شدن برگ و توقف فعالیت آنزیمی.
۳. غلتک‌زنی: آزادسازی عصاره و آماده‌سازی برگ برای دم کردن آسان.
۴. خشک کردن در نور خورشید: ۲ روز، رطوبت ۱۲-۱۵٪، محصول به نام چای خام خشک.
۵. نگهداری: در کیسه‌های کتانی در **دما و رطوبت کنترل شده**.
۶. فشرده‌سازی و بخاردهی: تولید کیک چای (۳۷۵-۴۰۰ گرم)، بخاردهی ۴۰-۵۰ ثانیه، فشرده‌سازی بین ستون‌های سنگی.
۷. انکوباسیون طولانی: نگهداری در اتاق کنترل‌شده برای رسیدن به طعم و عطر مطلوب، هرچه طولانی‌تر، کیفیت بالاتر.



۸. چای پوئر (Pu-erh Tea)

ب) روش توده‌ای مرطوب (Wet-piling method)

1. چهار مرحله اول مشابه روش سنتی (چیدن، بلانچینگ، غلتک‌زنی، خشک کردن).
2. تخمیر مرطوب: با افزودن آب و تشکیل کوپه‌های ۱۰ تنی، اکسیداسیون آنزیمی و غیر آنزیمی توسط **میکروارگانیسم‌ها** انجام می‌شود.
3. مخلوط کردن و بازانباشته کردن: تکرار ۵-۸ بار برای تکمیل تخمیر، کنترل دقیق دما و رطوبت (۵۰-۶۰°C).
4. خشک کردن با هوا: کاهش رطوبت از ۲۰٪ به ۱۴٪ تقسیم و بازگرداندن مکرر کوپه‌ها. (۳ تا ۵ روز یکبار)
5. انتخاب و طبقه‌بندی: بر اساس رنگ، اندازه، عطر و ظاهر.
6. بسته‌بندی و فشرده‌سازی نهایی: کیسه‌ها یا اشکال مختلف مانند کیک یا آجر.



نکات تخصصی	مراحل کلیدی تولید	ویژگی‌ها و مزایای سلامتی	منشأ اصلی	نوع چای
پلاس مناسب و غلتک‌زنی دقیق باعث رنگ و عطر مطلوب می‌شود. کنترل دما و رطوبت تخمیر برای کیفیت ضروری است.	۱. پلاسیدن برگ‌ها (۱۶-۲۴ ساعت) ۲. غلتک‌زنی (۳۰-۴۰ دقیقه) ۳. تخمیر کنترل شده (۱.۵-۴ ساعت) ۴. خشکاندن ۵. غربال و بسته‌بندی	پرنرنگ، طعم قوی، آنتی‌اکسیدان	چین، هند، سریلانکا	چای سیاه (Black Tea)
کاهش نیروی انسانی، افزایش راندمان، امکان خودکارسازی. روش‌ها به کنترل دقیق ابعاد برگ، تخمیر و خشکاندن وابسته‌اند.	- لگ کاتر: برش و کاهش تعداد غلتک‌ها، تخمیر کوتاه و خشکاندن CTC: - خرد کردن، پاره کردن و پیچاندن برگ Rotorvan: - جایگزین غلتک‌ها، امکان کار مداوم	فرآوری سریع و مکانیزه، رنگ و طعم بالا	هند، آسام	چای سیاه مدرن (Lagg Cutter / CTC / Rotorvan)
جلوگیری از تخمیر، حفظ رنگ و طعم طبیعی. ژاپن: بخاردهی اولیه، چین: حوضچه‌های آهنی.	۱. برداشت برگ تازه ۲. بلانچینگ (گرما، غیرفعال کردن آنزیم) ۳. غلتک‌زنی ۴. خشکاندن	آنتی‌اکسیدان قوی، بدون تخمیر	چین، ژاپن، هند	چای سبز (Green Tea)
تخمیر محدود برای ایجاد عطر و رنگ خاص، کنترل دقیق زمان و دما.	۱. پژمرده کردن کوتاه در آفتاب ۲. مالش و پیچاندن ۳. تخمیر کوتاه ۴. خشک کردن	طعم متوسط بین چای سبز و سیاه، عطر ملایم	چین	چای نیمه تخمیر (Oolong / Oolong Tea)
حداقل فرآوری، حفظ طعم طبیعی، معمولاً دو مرحله پلاس و خشک شدن کافی است.	۱. برداشت جوانه‌ها و برگ‌های جوان ۲. پلاسیدن طبیعی یا با نور خورشید ۳. خشک کردن	طعم شیرین و لطیف، برگ‌های تازه و جوان	چین	چای سفید (White Tea)
کنترل دقیق دما و حرارت پایین برای حفظ عطر و طعم، مقابله با رسوب تانن و کافئین.	۱. استخراج چای سیاه ۲. جمع‌آوری اسانس ۳. تغلیظ کنسانتره ۴. کدورت‌زدایی ۵. خشک کردن پاششی یا انجمادی	آماده مصرف، حل شدن در آب سرد و گرم	ژاپن، سوئیس، آمریکا	چای فوری (Instant Tea)
افزایش محتوای GABA با تیمار بی‌هوازی، کنترل دقیق شرایط برای حفظ ترکیبات بیواکتیو.	۱. برداشت برگ تازه ۲. تیمار بی‌هوازی ۳. استخراج و خشک کردن	غنی از GABA، آرام‌بخش، کاهش فشار خون	ژاپن	چای گابا (GABA Tea)
کنترل دقیق رطوبت و دما در انکوباسیون و تخمیر برای کیفیت، نگهداری طولانی برای بهبود طعم، استفاده از آب تمیز برای جلوگیری از میکروبیولوژی ناخواسته.	روش سنتی ۱: برداشت ۲. بلانچینگ ۳. غلتک‌زنی ۴. خشک کردن ۵. نگهداری ۶. بخاردهی و فشرده‌سازی ۷. سن، اثرات سلامت انکوباسیون طولانی روش مرطوب : مشابه مراحل اولیه + تخمیر مرطوب و مخلوط کردن چندباره، خشک کردن با هوا، طبقه‌بندی و بسته‌بندی	کیفیت بهتر با افزایش سن، اثرات سلامت	چین (یوننان)	چای پوئر (Pu-erh)



نوع چای	منشأ و اصل	ویژگی‌ها و مزایای سلامتی	مراحل کلیدی تولید	نکات تخصصی
چای سیاه (Black Tea)	چین، هند، سریلانکا	پررنگ، طعم قوی، آنتی‌اکسیدان	۱. پلاسیدن برگ‌ها (۱۶-۲۴ ساعت) ۲. تخمیر (۳۰-۴۰ دقیقه) ۳. کنترل شده (۱.۵-۴ ساعت) ۴. خشکاندن ۵. غربال و بسته‌بندی	پلاس مناسب و غلتک‌زنی دقیق باعث رنگ و عطر مطلوب می‌شود. کنترل دما و رطوبت تخمیر برای کیفیت ضروری است.
چای سیاه مدرن (Lagg Cutter / CTC / Rotorvan)	هند، آسام	فرآوری سریع و مکانیزه، رنگ و طعم بالا	- لگ کاتر: برش و کاهش تعداد غلتک‌ها، تخمیر کوتاه و خشکاندن سریع - CTC: خرد کردن، پاره کردن و پیچاندن برگ - Rotorvan: جایگزین غلتک‌ها، امکان کار مداوم	کاهش نیروی انسانی، افزایش راندمان، امکان خودکارسازی. روش‌ها به کنترل دقیق ابعاد برگ، تخمیر و خشکاندن وابسته‌اند.
چای سبز (Green Tea)	چین، ژاپن، هند	آنتی‌اکسیدان قوی، بدون تخمیر	۱. برداشت برگ تازه ۲. بلانچینگ (گرما، غیرفعال کردن آنزیم) ۳. غلتک‌زنی ۴. خشکاندن	جلوگیری از تخمیر، حفظ رنگ و طعم طبیعی. ژاپن: بخاردهی اولیه، چین: حوضچه‌های آهنی.
چای نیمه تخمیر (اولانگ / Oolong)	چین	طعم متوسط بین چای سبز و سیاه، عطر ملایم	۱. پژمرده کردن کوتاه در آفتاب ۲. مالش و پیچاندن ۳. تخمیر کوتاه ۴. خشک کردن	تخمیر محدود برای ایجاد عطر و رنگ خاص، کنترل دقیق زمان و دما.

نوع چای	ویژگی‌ها و مزایای سلامتی	مراحل کلیدی تولید	نکات تخصصی
چای سفید (White Tea)	منشأ وین و چین لطیف، برگ‌های تازه و جوان	۱. برداشت جوانه‌ها و برگ‌های جوان ۲. پلاسیدن طبیعی یا با نور خورشید ۳. خشک کردن	حداقل فرآوری، حفظ طعم طبیعی، معمولاً دو مرحله پلاس و خشک شدن کافی است.
چای فوری (Instant Tea)	آماده مصرف، حل‌شونده، ژاپن، شدن در آب سرد و سوئیس، آمریکا	۱. استخراج چای سیاه ۲. جمع‌آوری اسانس ۳. تغلیظ کنسانتره ۴. کدورت‌زدایی ۵. خشک کردن پاششی یا انجمادی	کنترل دقیق دما و حرارت پایین برای حفظ عطر و طعم، مقابله با رسوب تانن و کافئین.
چای گابا (GABA Tea)	ژاپن، غنی از GABA، آرام‌بخش، کاهش فشار خون	۱. برداشت برگ تازه ۲. تیمار بی‌هوازی ۳. استخراج و خشک کردن	افزایش محتوای GABA با تیمار بی‌هوازی، کنترل دقیق شرایط برای حفظ ترکیبات بیواکتیو.
چای پوئر (Pu-erh)	چین (یوننان)، کیفیت بهتر با افزایش سن، اثرات سلامت	۱. برداشت سنتی ۲. بلانچینگ ۳. غلتک‌زنی ۴. خشک کردن ۵. نگهداری ۶. انکوباسیون طولانی ۷. فشردن و فشرده‌سازی مدت روش مرطوب: مشابه مراحل اولیه + تخمیر مرطوب و مخلوط کردن چندباره، خشک کردن با هوا، طبقه‌بندی و بسته‌بندی	کنترل دقیق رطوبت و دما در انکوباسیون و تخمیر برای کیفیت، نگهداری طولانی برای بهبود طعم، استفاده از آب تمیز برای جلوگیری از میکروبیولوژی ناخواسته.



Fresh Tea Leaves





تکنولوژی تولید و فراوری انواع چای

TEA PRODUCTION

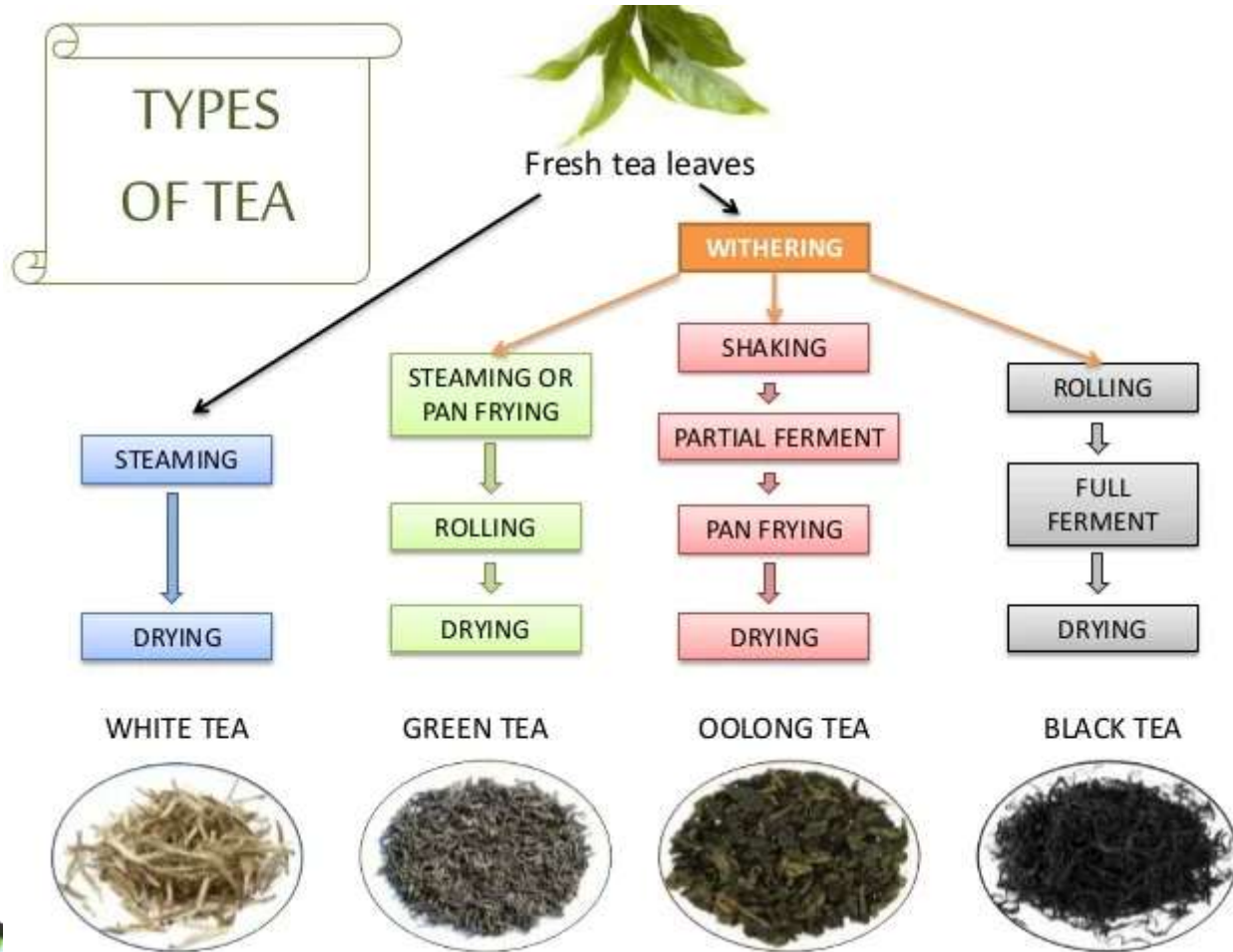




تکنولوژی تولید و فرآوری انواع چای



تکنولوژی تولید و فراوری انواع چای







 TEAFLOOR



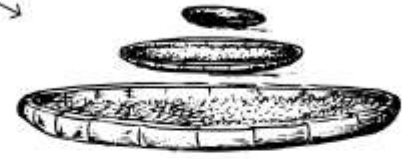
FINISHED PRODUCT



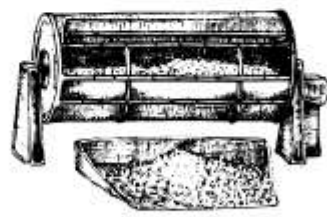
DRYING



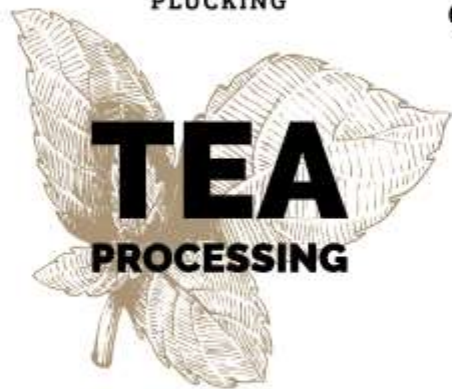
PLUCKING



WILTING



BRUISING



TEA
PROCESSING



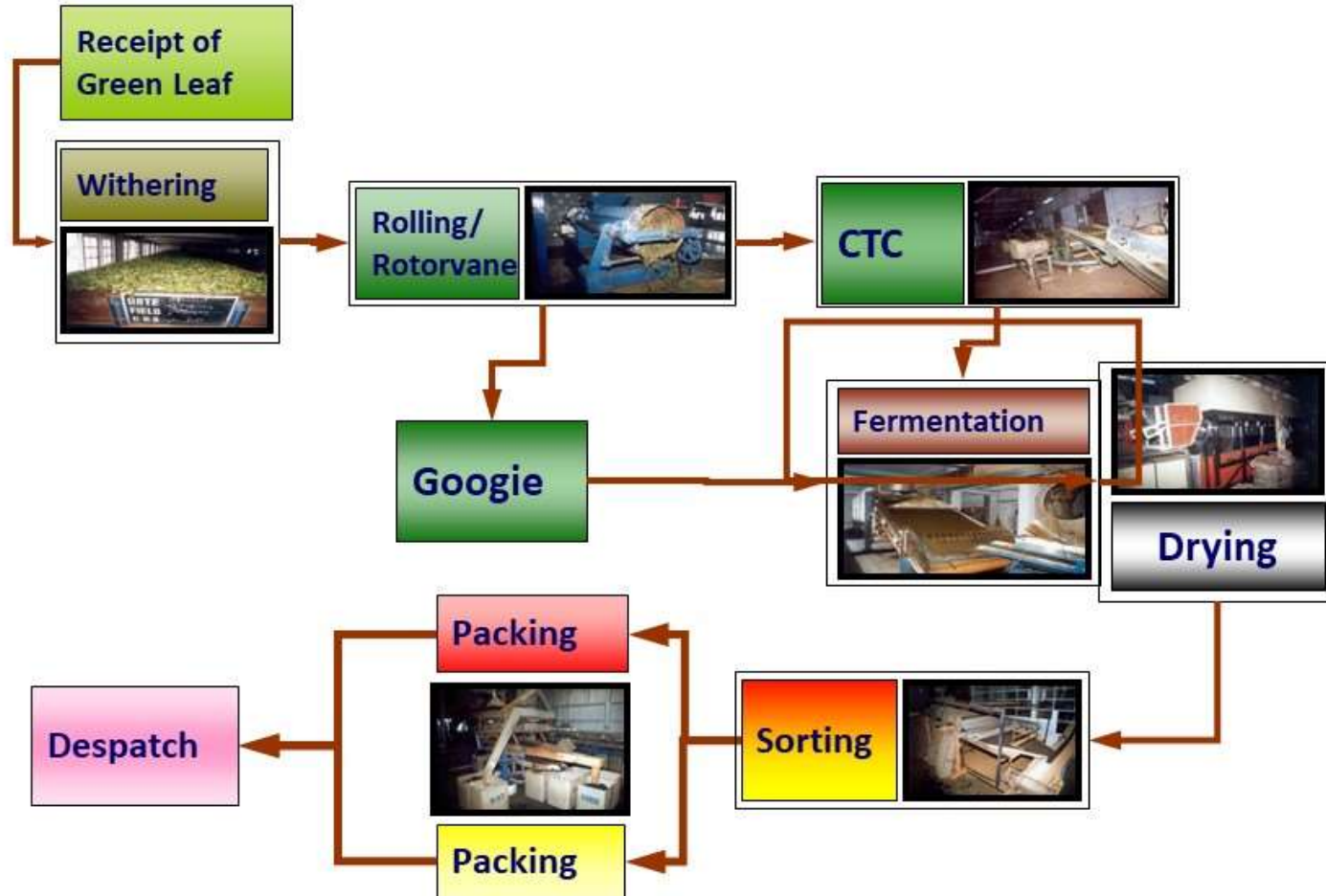
ROLLING



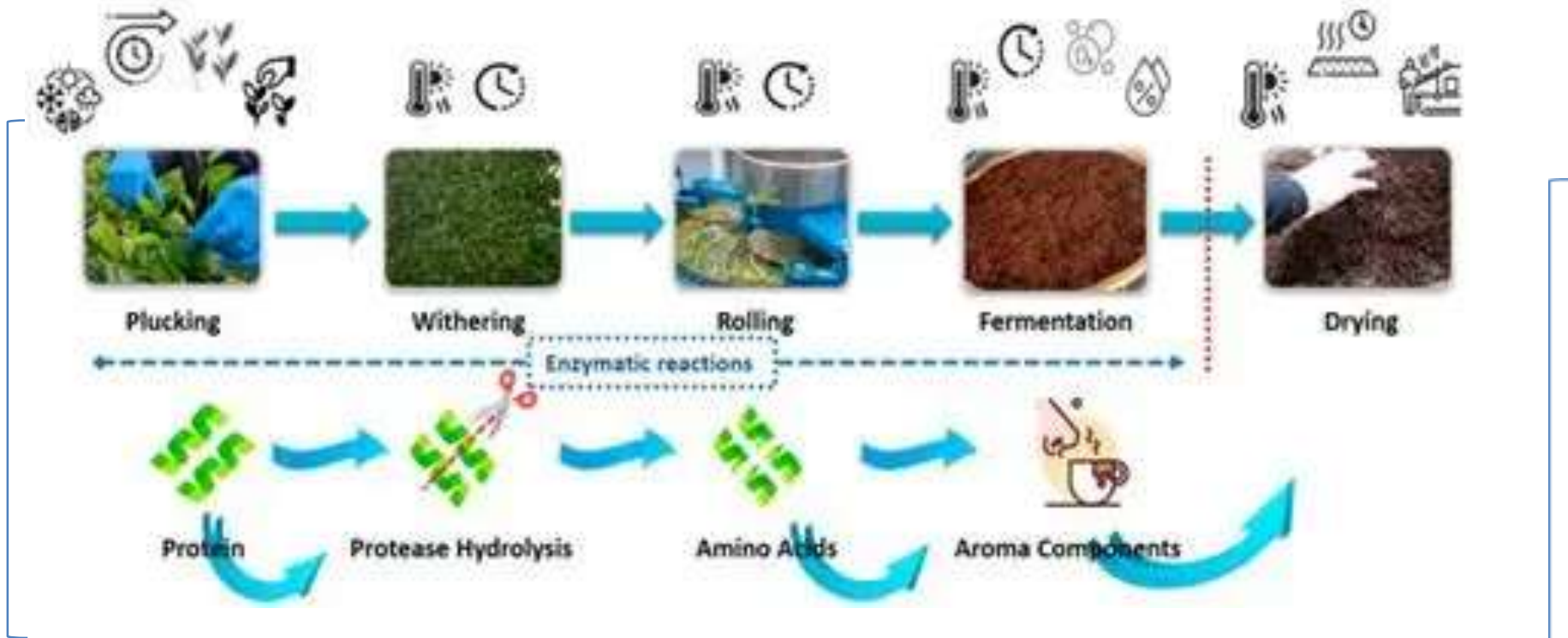
تکنولوژی تولید و فرآوری انواع چای



Tea Manufacturing Process



تکنولوژی تولید و فرآوری انواع چای





تکنولوژی تولید و فرآوری انواع چای



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.

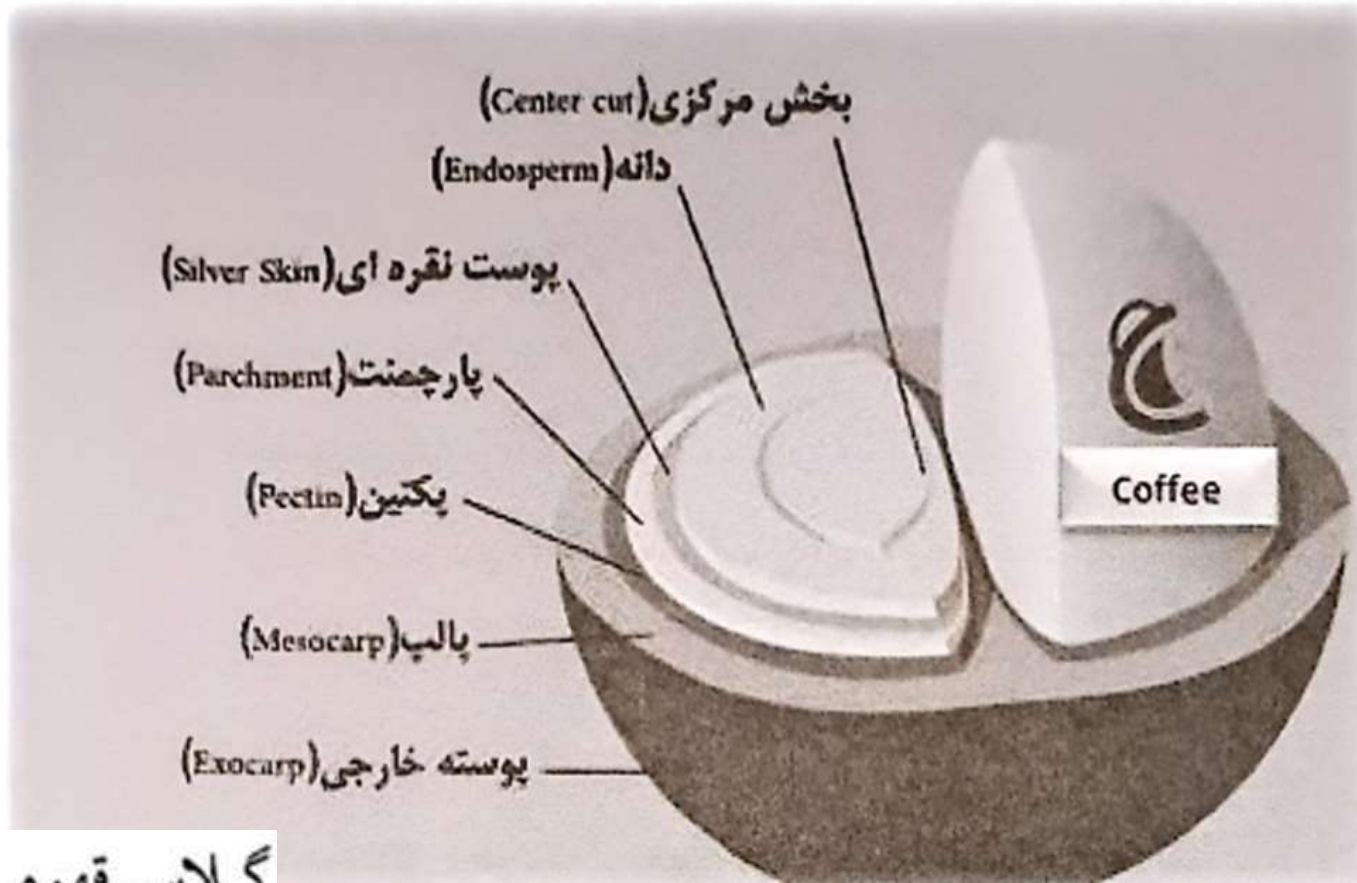
2. مزوکارپ: (Mesocarp) لایه نازک پالپی مواد قندی لایه پارانشیمی: موسیلاژ (Mucilage)

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

4. اسپرمودرم: (Spermoderm)

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

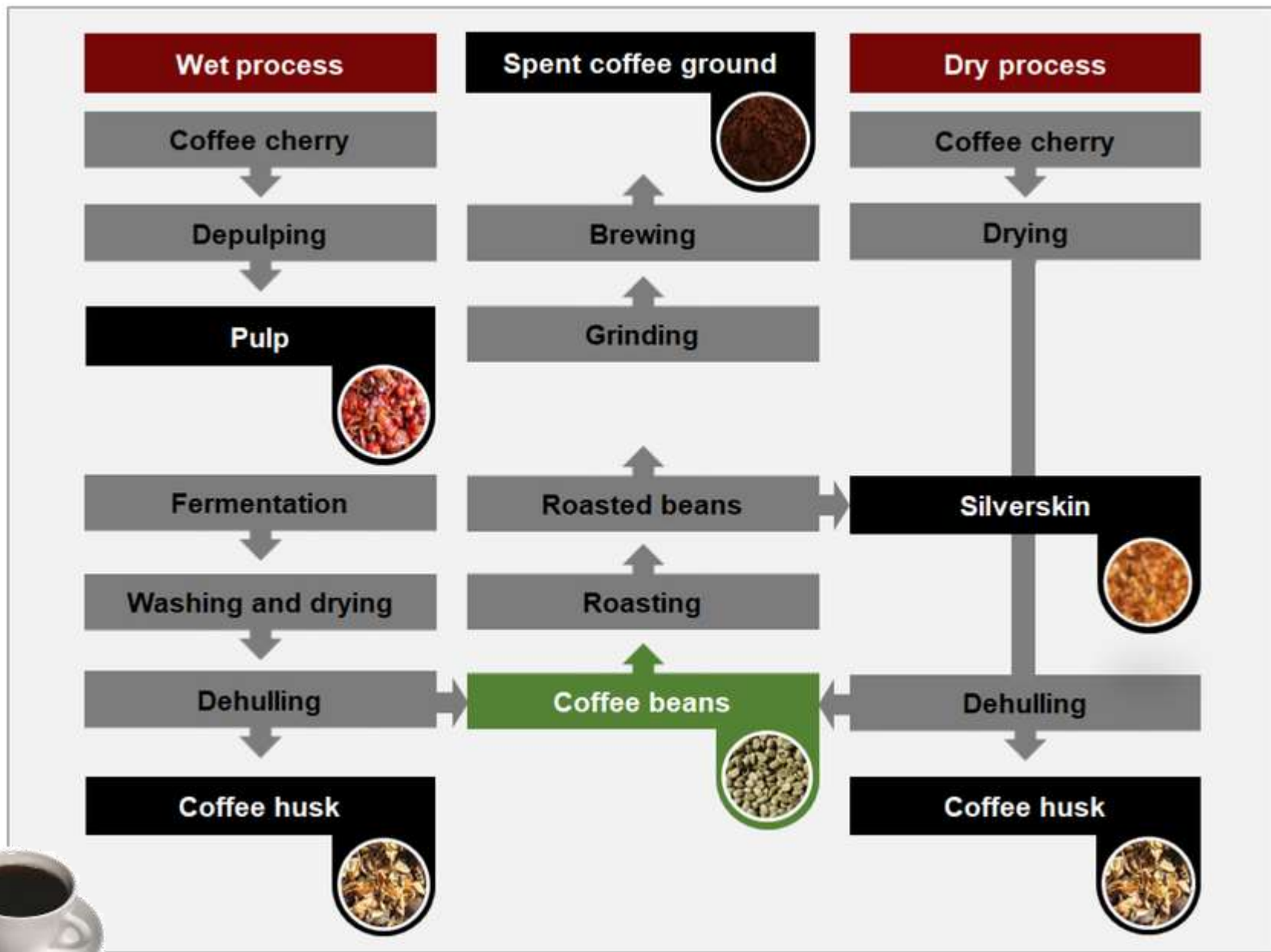
با توجه به کیفیت مورد انتظار و تقاضای بازار، از سه روش فرآوری استفاده می شود:

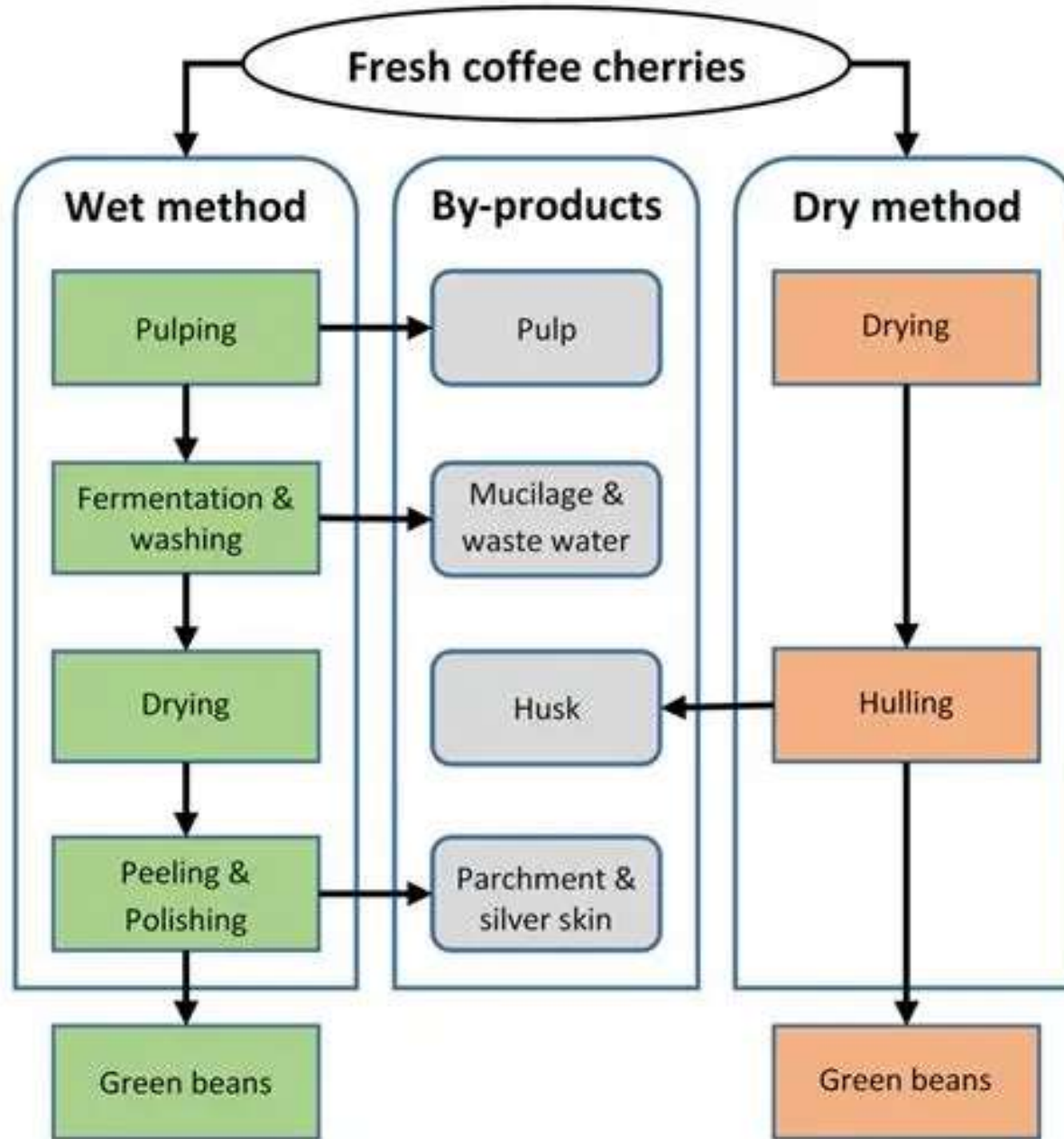
۱. فرآوری خشک (Natural Process)

۲. فرآوری مرطوب (Washed Process)

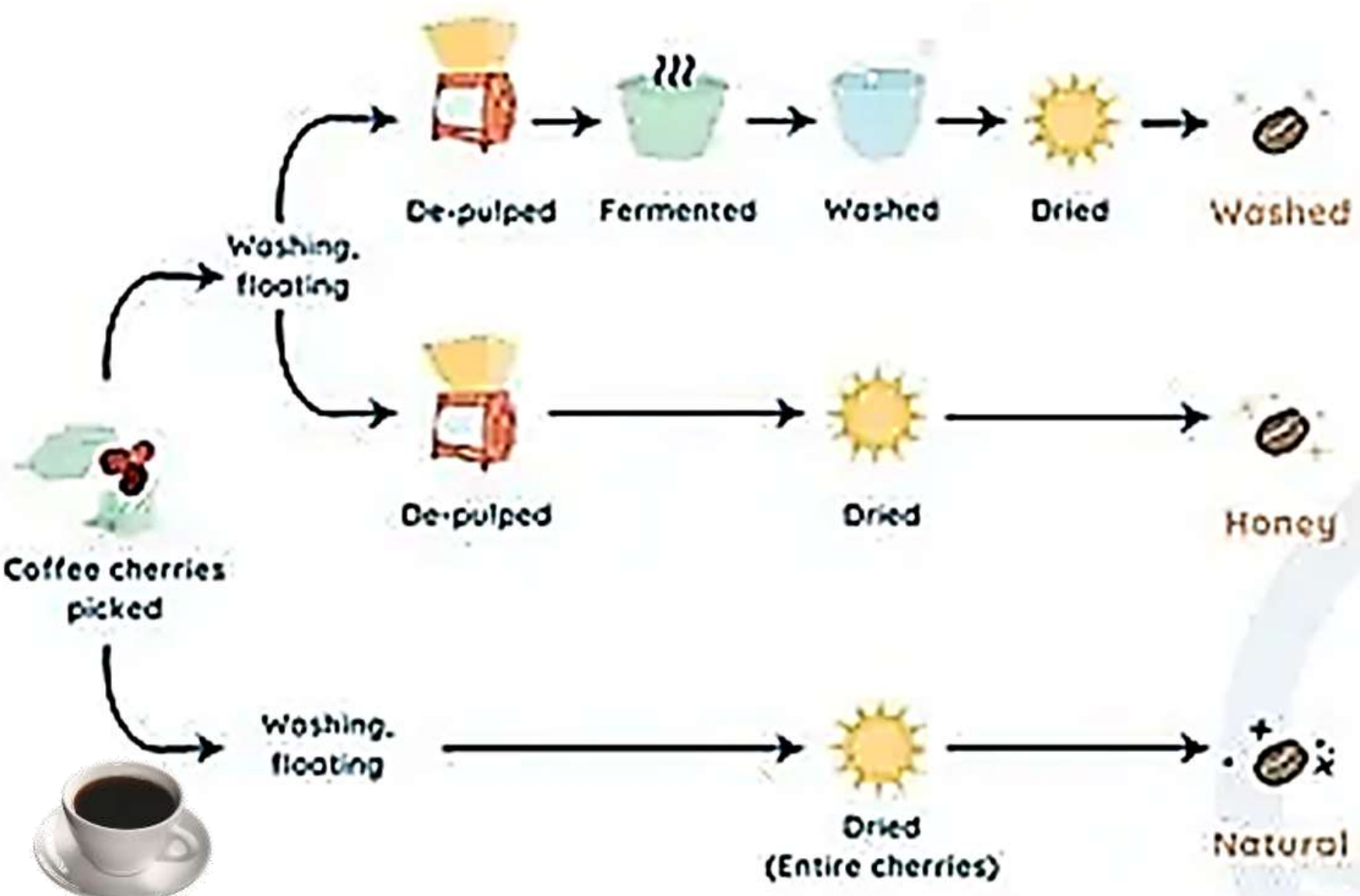
۳. فرآوری نیمه خشک یا عسلی (Semi-Dry / Honey Process)







COMMON COFFEE PROCESSING METHODS



NATURAL



Coffee cherry



Drying



Depulping

۱. فرآوری خشک (Natural Process)

قدیمی ترین روش فرآوری قهوه است.

ویژگی ها:

- کل میوه (اگزوکاپ، مزوکاپ، 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. اگزوکاپ: (Exocarp) پوست بیرونی زرد یا قرمز.

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

۳. اندوکاپ 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



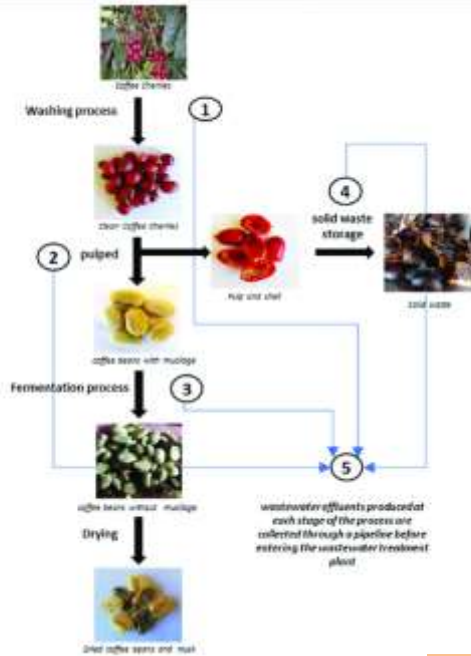
Drying

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 می‌یابد.
- ۵-۶ سال پس از انتقال به زمین اصلی، درخت شروع به باردهی می‌کند.
- هر درخت در سال حدود ۲۰۰۰-۴۰۰۰ کیلوگرم قهوه تولید می‌کند.
- 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).

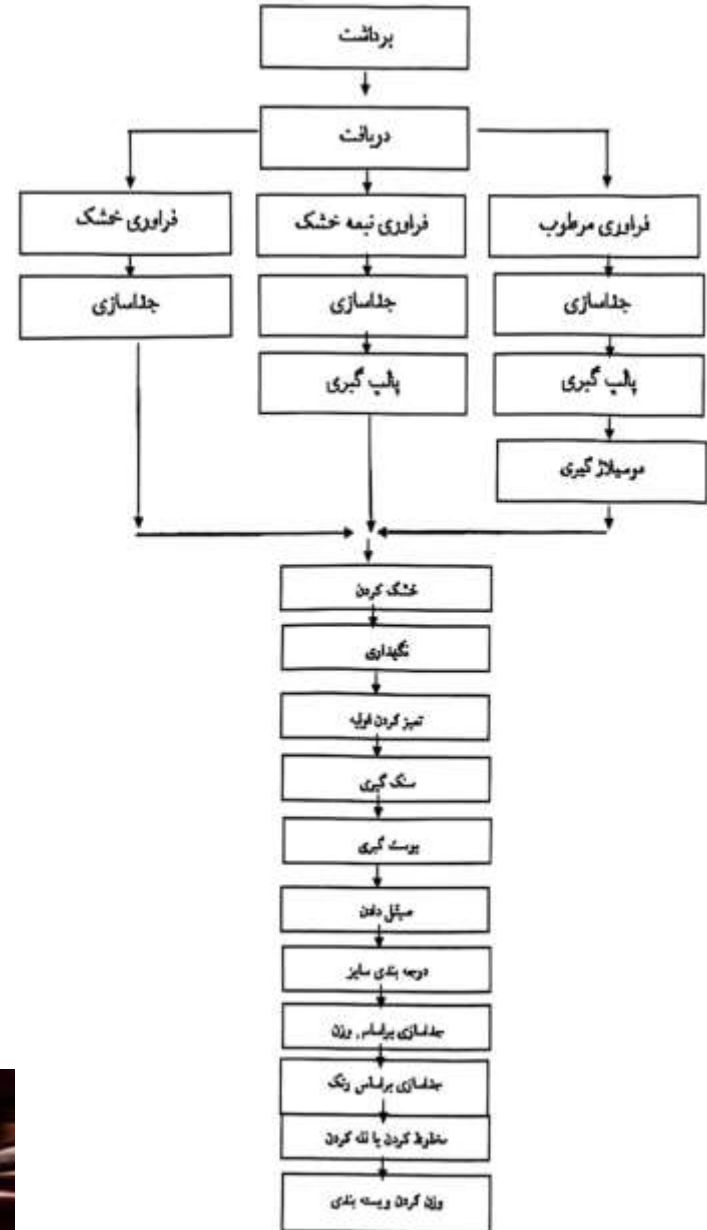
مرحله	شرح عملیات	نکات کلیدی
۵. حذف موسیلاژ	حذف لایه چسبناک روی پارچمنت	سه روش: تخمیر طبیعی، حذف مکانیکی، تخمیر سریع
۵-۱. تخمیر طبیعی	تخریب موسیلاژ توسط آنزیم‌های طبیعی	۶-۷۲ ساعت؛ خشک یا زیر آب؛ خطر تخمیر بیش از حد
۵-۲. حذف مکانیکی موسیلاژ	مالش مکانیکی با دستگاه موسیلاژگیر	کم‌مصرف‌ترین روش آب؛ ظرفیت بالا 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).

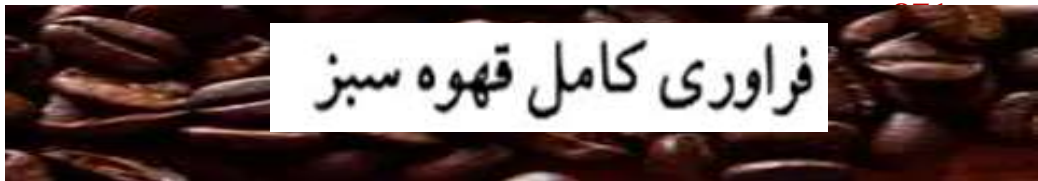
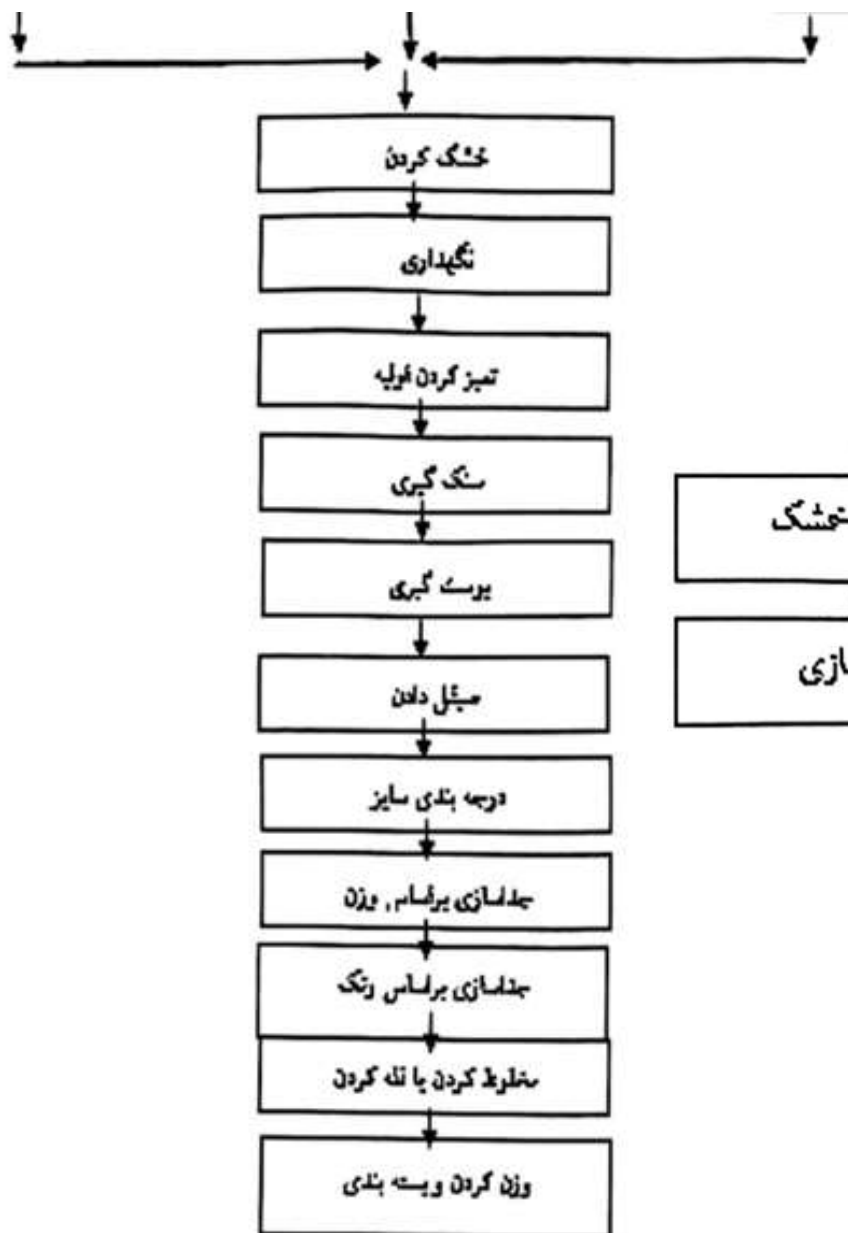
مرحله	شرح عملیات	نکات کلیدی
۸. هولینگ (Hulling)	حذف لایه پارچمنت خشک	با ماشین‌های سایشی و جریان هوا
۹. سورتینگ و درجه‌بندی	دسته‌بندی براساس رنگ، اندازه، وزن	با دستگاه‌های سورت نوری، غربال، سورت وزنی و دستی
۱۰. تست فنجانی (Cupping)	ارزیابی کیفیت نهایی دانه‌ها	بررسی عطر، طعم، بادی، اسیدیته، یکنواختی
۱۱. 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: اسیددیده 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، اسیددیده 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.



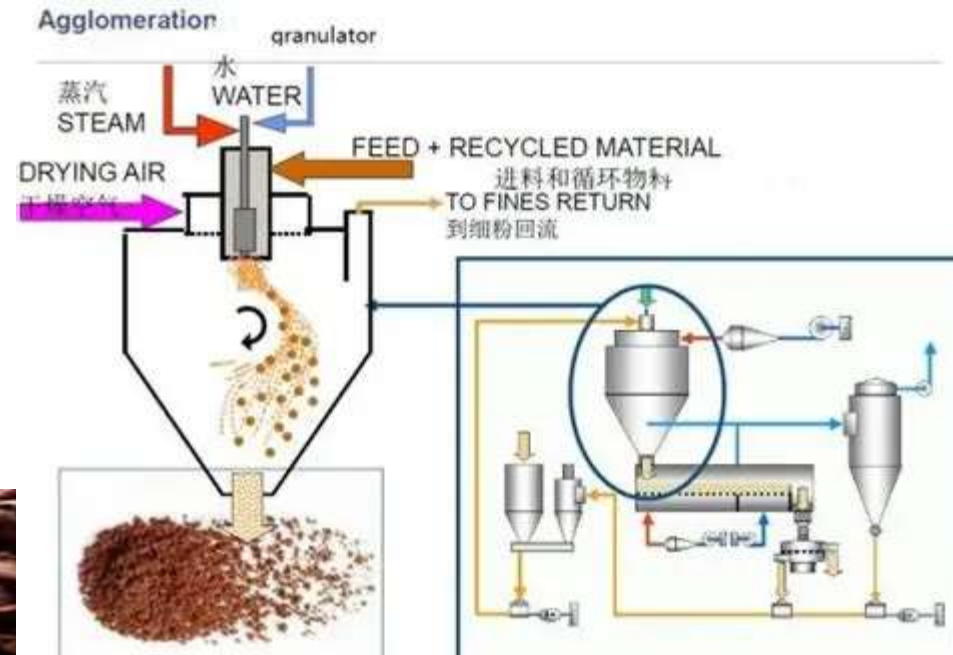
۵. تکنولوژی تولید قهوه فوری

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 به‌صورت 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

○ جداشدن 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 ۱۳۰-۲۶۰°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	۱۹۶-۲۰۵°C	اسیدیته و کافئین بالا، روغن ندارد، طعم دانه حفظ می‌شود
رست متوسط	۲۱۰-۲۱۹°C	تعادل بین طعم و عطر؛ روغن ندارد؛ کافئین متوسط
رست متوسط-تیره	۲۲۵-۲۳۰°C	ظهور روغن، تلخی بیشتر، بادی سنگین‌تر
رست تیره	۲۴۰-۲۴۵°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



Flat White



Vienna



Affogato



Espresso Romano



Latte



Lungo



Red Eye



Macchiato



Mochaccino



Cappuccino



Irish Coffee



Black Eye



Cafe Cubano



Mazagran



Shakerato



Frappe



Long Black



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 داده شده + کمی کف	یک شات اسپرسو + شیر زیاد + کف کم	کم غلظت	طعم شیرین و ملایم، مناسب عموم
 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 دم کرده + شیر + یخ قهوه‌ای	یخ قهوه + افزودن شیر یا قهوه سرد	متوسط	خنک، بدون رقیق شدن، مناسب فصول گرم
 آفوگاتو	بستنی وانیلی + اسپرسو داغ	ریختن اسپرسوی داغ روی بستنی	غلظت در فاز قهوه	حالت ترکیبی دسر-نوشیدنی، شیرین و خامه‌ای
 فرپوچینو	اسپرسو + یخ + شیر + شکر + سیروپ + خامه	ترکیب مخلوط کن 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 نوشیدنی‌های انرژی‌زا

۴. ویتامین‌های گروه B

۵. اسیدهای آمینه مورد استفاده در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

۶. نگهدارنده‌ها و اسیدهای آلی

۷. سایر ترکیبات موجود در نوشیدنی‌های 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 آریالیاسه
 • قسمت مورد استفاده: ریشه، پس از ۵-۶ سال رشد (حداکثر میزان **جینسنگ‌زیدها**)
 • انواع جینسنگ:

- پاناکس جینسنگ واقعی (کره‌ای یا آسیایی)
- جینسنگ سیریایی (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 شیذوفرنی
- 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



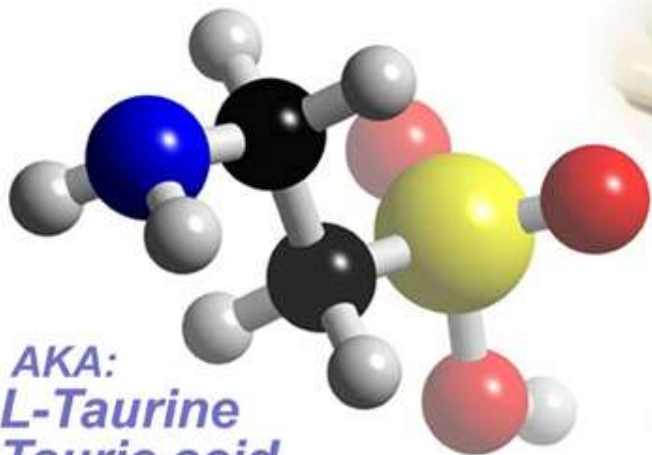
۵. اسیدهای آمینه مورد استفاده در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

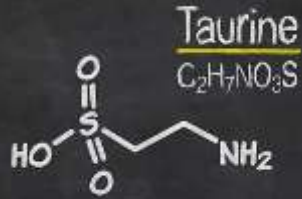
الف) تورین (Taurine)

ب) ال-کارنیتین (L-Carnitine)

Taurine

(2-aminoethanesulfonic acid)





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 - $C_9H_{19}NO_4$

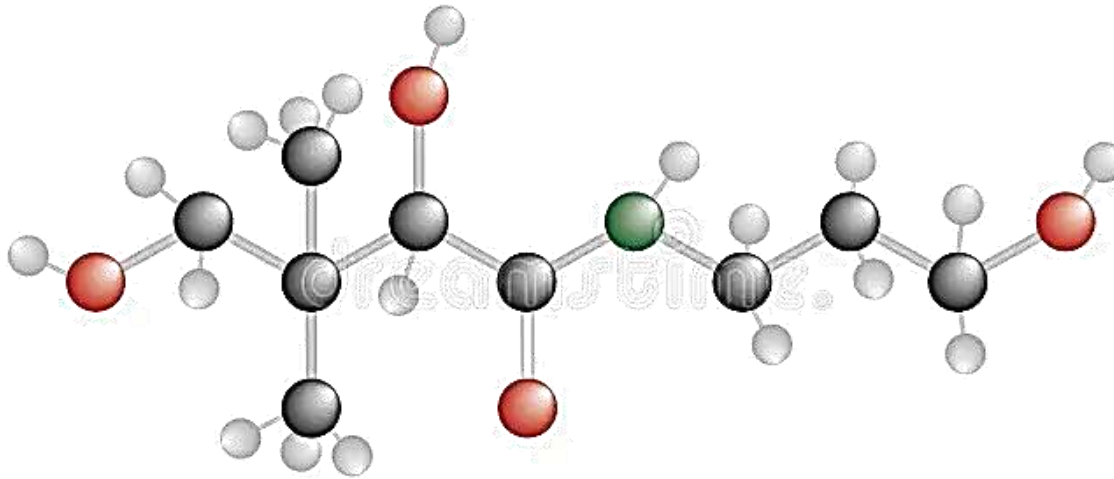
۷. سایر ترکیبات موجود در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

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:

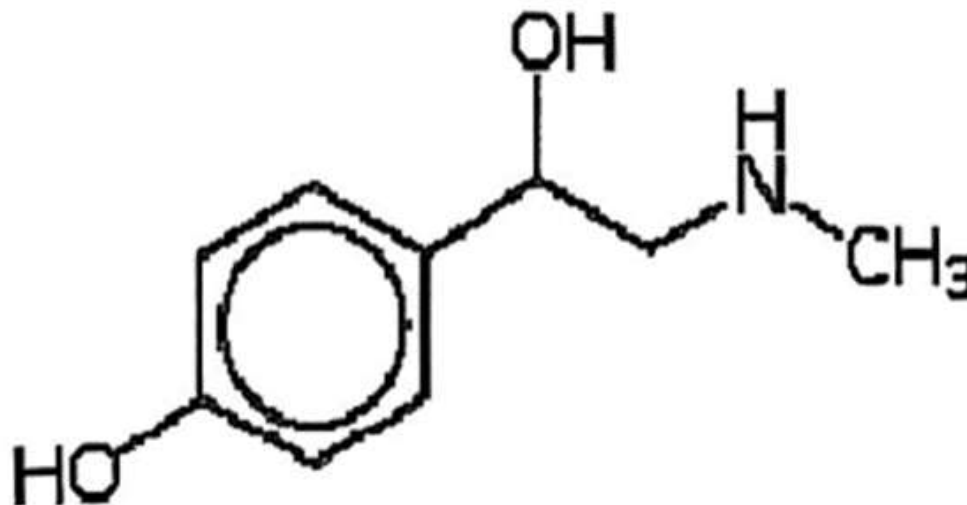
- ۶۰۰ mg نارنجین

- ۱۰۰ mg هسپریدین

باعث افزایش ضربان قلب یا فشار خون نمی‌شود.



۷. سایر ترکیبات موجود در نوشیدنی‌های انرژی‌زا



ساختار سینفرین



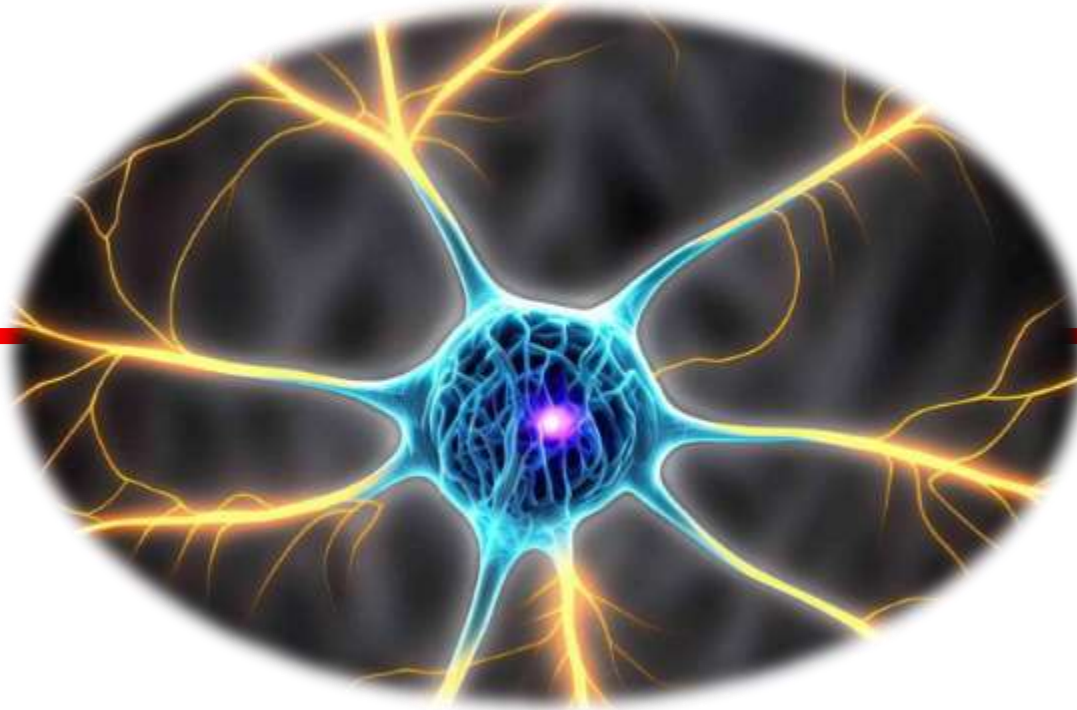
ترکیبات **غیرمجاز** در نوشیدنی‌های انرژی‌زا

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.



نوشیدنی‌های ورزشی



Nutrition Facts				
About 2.5 servings per container				
Serving Size		12 fl oz (360 mL)		
	Per Serving	Per Container		
Calories	80	190		
	% DV*	% DV*		
Total Fat	0g 0%	0g	0%	
Sodium	180mg 7%	380mg	17%	
Total Carb.	22g 8%	51g	18%	
Total Sugars	21g	48g		
Incl. Added Sugars	21g 41%	48g	96%	
Protein	0g	0g		
Potassium	50mg 0%	110mg	2%	

Not a significant source of saturated fat, trans fat, cholesterol, dietary fiber, vitamin D, calcium, and iron.



در سال‌های اخیر بازار نوشیدنی‌ها دچار تحول بزرگی شده و گروهی از نوشیدنی‌ها با کارکردهای عملکردی (Functional Beverages) پدید آمده‌اند. این محصولات فقط برای رفع تشنگی یا لذت مصرف نمی‌شوند، بلکه به‌عنوان نوشیدنی‌های سلامت‌محور و روزمره مصرف شده و حتی گاهی ادعاهای درمانی دارند.

اگرچه این نوشیدنی‌ها از نظر ظاهر شبیه نوشیدنی‌های غیرالکلی معمول هستند، اما فرمولاسیون آن‌ها کاملاً متفاوت بوده و بر پایه نیازهای فیزیولوژیکی بدن طراحی می‌شوند.

جایگاه نوشیدنی‌های ورزشی

نوشیدنی‌های ورزشی یکی از مهم‌ترین گروه‌های این نوشیدنی‌ها هستند که در سال‌های اخیر توجه ورزشکاران و عموم مردم را به خود جلب کرده‌اند. این نوشیدنی‌ها برای ورزش‌های مختلف و اهداف گوناگون طراحی شده و به‌راحتی در بازار یافت می‌شوند.



نوشیدنی ورزشی، نوشیدنی‌ای است که برای:

- جبران سریع مایعات از دست‌رفته
 - جایگزینی الکترولیت‌های دفع‌شده از طریق تعریق
 - تأمین کربوهیدرات به‌عنوان منبع انرژی عضلات
- فرمولاسیون شده است.

به همین دلیل، از آن‌ها با نام‌هایی مانند:

- نوشیدنی‌های هیدراته‌کننده
- متوازن‌کننده الکترولیت
- جانشین الکترولیت

نیز یاد می‌شود.



الف) کشف نقش کربوهیدرات (دهه ۱۹۳۰)

ب) ارتباط رژیم غذایی و ذخایر گلیکوژن (دهه ۱۹۶۰)

ج) اولین نوشیدنی‌های ورزشی

د) نقطه عطف مهم - دانشگاه فلوریدا



(الف) کشف نقش کربوهیدرات (دهه ۱۹۳۰)

در سال ۱۹۳۹، هانسن و همکاران گزارش کردند که مصرف رژیم غذایی غنی از کربوهیدرات قبل از مسابقه می تواند به طور قابل توجهی عملکرد ورزشی را افزایش دهد.

(ب) ارتباط رژیم غذایی و ذخایر گلیکوژن (دهه ۱۹۶۰)

در دهه ۱۹۶۰ محققان دریافتند:

- میان مصرف کربوهیدرات
 - سطح گلیکوژن عضله
 - و توان ورزشی
- ارتباط مستقیم وجود دارد.

به همین دلیل تلاش ها بر افزایش ذخایر گلیکوژن پیش از مسابقه متمرکز شد.



ج) اولین نوشیدنی‌های ورزشی

نخستین نوشیدنی‌های ورزشی شامل:

- حدود ۷۰ گرم کربوهیدرات (بیشتر به شکل پلیمرهای کربوهیدراتی)
- مقادیری الکترولیت بودند.

د) نقطه عطف مهم – دانشگاه فلوریدا

پژوهشگران دانشگاه فلوریدا به این نتیجه رسیدند که:

- نوشیدنی حاوی گلوکز + الکترولیت

می‌تواند تغییرات حجم مایعات بدن ناشی از ورزش را به‌طور مؤثر کنترل کند.

در سال 1969، اولین نوشیدنی ورزشی تجاری بر اساس این تحقیقات وارد بازار شد و صنعت جدیدی را پایه‌گذاری کرد.



۱. آب (بهترین و طبیعی‌ترین انتخاب برای رفع تشنگی)
۲. آبمیوه‌های طبیعی
۳. نوشابه‌های گازدار غیر الکلی
۴. نوشیدنی‌های کافئین‌دار (چای و قهوه)
۵. نوشیدنی‌های ورزشی (بهترین برای فعالیت بدنی متوسط تا شدید)



۱. آب (بهترین و طبیعی‌ترین انتخاب برای رفع تشنگی)

آب نخستین و طبیعی‌ترین گزینه برای جبران کم‌آبی بدن است و در مقایسه با هر نوشیدنی دیگری در رفع تشنگی قبل، حین و بعد از تمرین بهترین عملکرد را دارد.

مزایا

- ارزان و همیشه در دسترس
- فاقد کالری و افزودنی
- مناسب برای فعالیت‌های سبک و متوسط

نیاز مصرف در ورزش

به‌طور معمول، بدن در هر ۱۵-۲۰ دقیقه فعالیت بدنی به حدود ۱۲۰ تا ۱۶۰ میلی‌لیتر آب نیاز دارد.

محدودیت‌ها

- برخی افراد آب را "بی‌مزه" دانسته و قبل از تأمین نیاز بدن نوشیدن آن را متوقف می‌کنند.
- در فعالیت‌های شدید و طولانی، آب به دلیل نبود کربوهیدرات و الکترولیت به‌تنهایی کافی نیست و امکان کاهش عملکرد وجود دارد



۲. آبمیوه‌های طبیعی

اگرچه آبمیوه‌ها حاوی ویتامین، مواد معدنی، الکترولیت و کربوهیدرات هستند، اما انتخاب مناسبی برای جبران آب از دست‌رفته در ورزش نیستند.

دلایل نامناسب بودن برای ورزشکاران

- غلظت بالای قند (خصوصاً فروکتوز) سرعت جذب آب را کاهش می‌دهد.
 - نوشیدن مقدار زیاد آبمیوه برای رفع تشنگی دشوار و غیرمعمول است.
 - کربوهیدرات بالا و سدیم کم ← کندی جذب و هیدراتاسیون ناکامل.
- بنابراین آبمیوه بیشتر یک نوشیدنی مغذی است تا یک نوشیدنی هیدراته‌کننده.



۳. نوشابه‌های گازدار غیر الکلی

این نوشیدنی‌ها به دلیل طعم مطلوب، محبوب هستند اما برای ورزشکاران توصیه نمی‌شوند.

معایب

- فاقد مواد مغذی ضروری
- اسیدپته بالا ← آسیب دندان‌ها و احتمال افزایش خطر پوکی استخوان
- غلظت بالای قند ۱۰-۱۱٪ ←
 - کندی جذب آب
 - کاهش سرعت هیدراتاسیون
 - مشکلات گوارشی به علت گاز CO_2
 - احساس سنگینی و سوزش گلو

به همین دلیل نوشابه‌ها در مقایسه با نوشیدنی ورزشی (۴-۸٪ کربوهیدرات) بسیار **کندتر** جذب می‌شوند.



۴. نوشیدنی‌های کافئین‌دار (چای و قهوه)

مصرف چای و قهوه خصوصاً همراه با شکر، می‌تواند روند آبرگیری بدن را مختل کند.

دلیل

کافئین باعث افزایش دفع ادرار شده و به همین دلیل ممکن است کم‌آبی ایجاد کند، به‌ویژه در ورزش‌های طولانی و در هوای گرم.



۵. نوشیدنی‌های ورزشی (بهترین برای فعالیت بدنی متوسط تا شدید)
نوشیدنی‌های ورزشی برای هیدراتاسیون مؤثر طراحی شده‌اند و در بازار به وفور یافت می‌شوند.

ویژگی‌های کلیدی

الف) وجود الکترولیت‌ها

در طول ورزش، بدن از طریق تعریق الکترولیت‌های زیادی از دست می‌دهد.
مهم‌ترین الکترولیت‌ها:

• سدیم

• کلر

• پتاسیم

• منیزیم

• کلسیم

• آهن

• فسفات‌ها، کربنات‌ها

این عناصر برای حفظ عملکرد عضلات و اعصاب ضروری‌اند. برای پایداری الکترولیت‌ها معمولاً از اسیدسیتریک یا اسیدمالیک استفاده می‌شود.



۵. نوشیدنی‌های ورزشی (بهترین برای فعالیت بدنی متوسط تا شدید)
نوشیدنی‌های ورزشی برای هیدراتاسیون مؤثر طراحی شده‌اند و در بازار به وفور یافت می‌شوند.

ویژگی‌های کلیدی

(ب) وجود کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات منبع انرژی سریع برای عضلات است.

- غلظت مناسب: ۴ تا ۸ درصد → بهترین سرعت جذب آب
 - کربوهیدرات زیاد (مثل نوشابه‌ها و آبمیوه‌ها) ← کند کردن جذب آب
- برای افزایش مقدار انرژی بدون کاهش سرعت جذب آب از مالتودکسترین استفاده می‌شود.

مزایا

- مناسب برای جایگزینی هم‌زمان مایعات + الکترولیت + انرژی
- جذب سریع‌تر نسبت به آبمیوه و نوشابه
- پیشگیری از خستگی و افت عملکرد عضلانی



جمع بندی مقایسه ای

نوع نوشتیدنی	جذب آب	وجود الکترولیت	وجود انرژی	مناسب برای ورزش؟	نکات مهم
آب	سریع	ندارد	ندارد	فقط فعالیت سبک/معمولی	در فعالیت سنگین کافی نیست
آبمیوه	کند	کم	زیاد	ضعیف	قند بالا ← کاهش سرعت هیدراتاسیون
نوشابه گازدار	بسیار کند	ندارد	زیاد	نامناسب	اسید، شکر، گاز CO ₂
چای و قهوه	متوسط	ندارد	کم	نامناسب	کافئین ← افزایش ادرار
نوشتیدنی ورزشی	بسیار سریع	دارد	متوسط	عالی	بهترین گزینه برای ورزشکاران



بسیاری از افراد دو اصطلاح نوشیدنی ورزشی و نوشیدنی انرژی‌زا را مشابه می‌دانند و به‌جای یکدیگر استفاده می‌کنند؛ اما این دو گروه نوشیدنی از نظر فرمولاسیون، هدف مصرف و اثرات بدنی تفاوت‌های اساسی دارند.

۱. نوشیدنی‌های انرژی‌زا (Energy Drinks)

این نوشیدنی‌ها در دسته نوشیدنی‌های غیرالکلی قرار داشته و دارای اثر محرک بر سیستم عصبی هستند.

ترکیبات رایج در آن‌ها:

- کافئین (مقدار بالا)

- تورین

- گلوکوروونولاکتون

- گاهی مقدار زیادی شکر

ویژگی‌ها:

- اثر تحریک‌کننده روانی و عصبی

- افزایش به‌ظاهر انرژی به‌وسیله محرک‌ها، نه کالری واقعی

- بسیاری از آن‌ها از نظر انرژی (کالری) تفاوتی با نوشابه‌های معمولی ندارند؛ بنابراین نام "نوشیدنی انرژی‌زا" در

مواردی نام دقیق و درستی نیست.

ملاحظات مصرف:

- به دلیل وجود دوز بالای محرک‌ها، باید در مصرف آن‌ها احتیاط کرد.

- در اروپا استفاده از بعضی ترکیبات مانند تورین و گلوکوروونولاکتون بحث‌برانگیز است. اگرچه تاکنون ممنوعیت

قطعی اعمال نشده، اما شواهد علمی جدید ممکن است در آینده باعث تغییر قوانین شود.



۲. نوشیدنی‌های ورزشی (Sports Drinks)

این نوشیدنی‌ها با هدف جبران مایعات، الکترولیت‌ها و انرژی لازم برای فعالیت بدنی طراحی شده‌اند و اثر محرک روی سیستم عصبی ندارند.

ترکیبات اصلی:

- آب
- الکترولیت‌ها (سدیم، پتاسیم، منیزیم و...)
- کربوهیدرات‌ها با غلظت مناسب (۴-۸٪)

ویژگی‌ها:

- فاقد اثرات تحریک‌کننده عصبی
- جذب سریع برای جلوگیری از کم‌آبی
- کمک به حفظ عملکرد عضلات در فعالیت بدنی

نکته مهم

برخی نوشیدنی‌های ورزشی ممکن است مقدار خیلی کم کافئین داشته باشند، اما این مقدار در حدی نیست که اثر محرک جدی ایجاد کند.



مقایسه نهایی نوشیدنی‌های ورزشی و نوشیدنی‌های انرژی‌زا

ویژگی	نوشیدنی ورزشی	نوشیدنی انرژی‌زا
هدف مصرف	جبران آب و املاح	تحریک سیستم عصبی
کافئین	کم یا صفر	زیاد
تورین / گلوکوروئولاکتون	ندارد	دارد
اثر روی بدن	هیدراتاسیون، تأمین انرژی	تحریک عصبی و روانی
ایمنی مصرف در ورزش	مناسب	پرخطر و نامناسب برای ورزش شدید
مناسب برای فعالیت بدنی؟	بله	خیر (حتی خطرناک در برخی شرایط)



دو عامل اصلی که باعث کاهش عملکرد ورزشی و محدود شدن ادامه فعالیت بدنی می‌شوند عبارت‌اند از:

1. کاهش ذخایر کربوهیدرات بدن

2. کم‌آبی (دهیدراتاسیون)

نوشیدنی‌های ورزشی با هدف جبران این دو عامل فرموله می‌شوند. مهم‌ترین مواد اولیه به‌کاررفته در این نوع نوشیدنی‌ها عبارت‌اند از:

۱. آب (Hydration Base)

۲. کربوهیدرات‌ها (Carbohydrates)

۳. الکترولیت‌ها (Electrolytes)

۴. پروتئین (در برخی فرمول‌ها)

۵. کافئین (در برخی فرمول‌ها)



آب مهم‌ترین جزء نوشیدنی‌های ورزشی است. نقش‌های اصلی:

- جبران کاهش مایعات از طریق تعریق
- تثبیت دمای بدن
- جلوگیری از خستگی ناشی از کم‌آبی

بدن برای ادامه فعالیت ورزشی نیاز دارد که در هر ۱۵ تا ۲۰ دقیقه حدود ۱۲۰ تا ۱۶۰ میلی‌لیتر آب دریافت کند.



کربوهیدرات‌ها وظیفه تأمین انرژی سریع را بر عهده دارند.

دلایل استفاده از آن‌ها در نوشیدنی‌های ورزشی:

- حفظ ذخایر گلیکوژن عضلات
 - پیشگیری از کاهش توان و بروز خستگی
 - کمک به جذب بهتر آب (در غلظت مناسب)
- غلظت مناسب کربوهیدرات:

- معمولاً ۴ تا ۸ درصد
- این محدوده باعث می‌شود جذب آب سریع باشد و دستگاه گوارش دچار مشکل نشود.
- کربوهیدرات‌های مورد استفاده شامل:

• گلوکز

• ساکاروز

• مالتودکسترین (جذب آسان و بدون ایجاد اختلال در آبگیری)



در اثر تعریق، بدن الکترولیت‌های مهمی را از دست می‌دهد. نوشیدنی‌های ورزشی برای جبران این مواد حاوی ترکیبات زیر هستند:

- سدیم (مهم‌ترین)
- پتاسیم
- کلر
- منیزیم
- کلسیم

نقش الکترولیت‌ها:

- حفظ تعادل مایعات بدن
- کمک به عملکرد صحیح عضلات
- جلوگیری از گرفتگی عضلانی
- سرعت‌بخشیدن به جذب آب در روده



۴. پروتئین (در برخی فرمول‌ها)

در برخی نوشیدنی‌های ورزشی ویژه‌ی ریکاوری، مقدار کمی پروتئین به ترکیب اضافه می‌شود. فواید احتمالی:

- کمک به بازسازی و ترمیم عضلات
- افزایش سنتز پروتئین عضلانی
- کاهش درد عضلانی پس از تمرین

این نوع نوشیدنی‌ها معمولاً پس از ورزش مصرف می‌شوند و نه در حین تمرین.



اگرچه نوشیدنی‌های ورزشی معمولاً بدون محرک هستند، اما در بعضی محصولات مقدار کمی کافئین افزوده می‌شود.

کاربرد محدود آن:

- افزایش تمرکز
 - کاهش احساس خستگی
 - بهبود عملکرد در فعالیت‌های استقامتی
- نکته: مقدار کافئین در نوشیدنی‌های ورزشی بسیار کمتر از نوشیدنی‌های انرژی‌زا است.

جمع‌بندی

- نوشیدنی‌های ورزشی به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که:
- هم‌زمان آب، الکترولیت و انرژی لازم را تأمین کنند
 - روند آبریزی بدن را بهبود دهند
 - از افت کارایی در فعالیت‌های طولانی‌مدت جلوگیری کنند



تأثیر فیزیولوژیک	درصد کاهش وزن بدن بر اثر تعریق
افت کارایی	۲٪
کاهش ظرفیت کاری ماهیچه‌ای	۴٪
خستگی در اثر حرارت و گرم‌زدگی	۵٪
توهم	۷٪
اختلال در جریان خون و تنظیم درجه حرارت بدن	۱۰٪



آب مهم ترین عامل در تنظیم دمای بدن است. هنگام انجام فعالیت های بدنی، بخش قابل توجهی از مایعات بدن از طریق تعریق از دست می رود. اگر این مایعات به موقع جایگزین نشوند، عملکرد فیزیکی و حتی سلامت فرد تحت تأثیر قرار می گیرد.

پیامدهای کم آبی حتی در مقیاس کم

کاهش تنها ۲ درصد از حجم آب بدن می تواند باعث:

- افت محسوس کارایی ورزشی
- کاهش توان عضلانی
- افزایش ضربان قلب
- احساس خستگی زودرس

شود. درجات بالاتر کم آبی می تواند عواقب جدی تری مانند گرمزدگی یا اختلال در سیستم گردش خون ایجاد کنند.



نقش تعریق در بدن

بدن برای ثابت نگه‌داشتن دمای داخلی در حدود ۳۷ درجه سانتی‌گراد از مکانیسم تعریق استفاده می‌کند. تعریق هرچند باعث خنک شدن بدن می‌شود، اما مقادیر قابل توجهی آب و الکترولیت‌ها را خارج می‌کند. اگر این مواد جبران نشوند، مشکلات زیر رخ می‌دهد:

- کاهش حجم خون
- اختلال در تنظیم دما
- کاهش اکسیژن‌رسانی
- کاهش توان عضلانی



جدول: تأثیرات کاهش آب بدن بر اثر تعریق

درصد کاهش وزن بدن	تأثیرات فیزیولوژیک	افت کارایی
۱٪	کاهش ظرفیت کاری عضلات	محسوس
۳٪	خستگی ناشی از گرما	زیاد
۵٪	اختلال در گردش خون و تنظیم دما	بسیار زیاد
بالا تر	احتمال توهم و گرم‌زدگی شدید	بحرانی



مزایای آبرگیری مناسب (Hydration)

حفظ سطح کافی آب در بدن باعث:

- کاهش ضربان قلب
- کاهش دمای مرکزی بدن
- افزایش حجم خون در گردش
- بهبود جریان خون عضلات
- افزایش بازده قلب
- افزایش راندمان اجرای فعالیت ورزشی می‌شود.



آب یا نوشیدنی ورزشی؟ کدام مناسب‌تر است؟

آب معمولی

- برای فعالیت‌های کمتر از یک ساعت معمولاً کافی است.
- به خوبی تشنگی را رفع می‌کند.
- ارزان و در دسترس است.

نوشیدنی ورزشی (حاوی کربوهیدرات + الکترولیت)

برای فعالیت‌های بیش از یک ساعت توصیه می‌شود؛ زیرا:

- وجود سدیم جذب آب را در روده افزایش می‌دهد.
- کربوهیدرات انرژی لازم برای ادامه تمرین را فراهم می‌کند.
- از کاهش شدید الکترولیت‌ها پیشگیری می‌کند.



نوشیدنی‌های جانشین‌کننده مایعات معمولاً حاوی **کربوهیدرات** هستند. کربوهیدرات‌ها به‌عنوان منبع اصلی انرژی بدن، در عضلات و کبد به صورت **گلیکوژن** ذخیره می‌شوند. این ترکیبات در مقایسه با چربی و پروتئین، به دلیل نیاز کمتر به اکسیژن برای تبدیل شدن به انرژی، **کارآمدترین منبع انرژی** به شمار می‌روند.

میزان ذخیره کربوهیدرات در بدن ورزشکاران

در یک فرد ورزشکار، میزان ذخایر گلیکوژنی تقریباً به صورت زیر است:

مرد ورزشکار ۷۰ کیلوگرمی:

- حدود ۹۰ گرم گلیکوژن در کبد
- حدود ۴۰۰ گرم گلیکوژن در عضلات

زن ورزشکار ۶۰ کیلوگرمی:

- حدود ۷۰ گرم گلیکوژن در کبد
- حدود ۳۰۰ گرم گلیکوژن در عضلات

مصرف گلیکوژن در طول تمرینات شدید

در طول فعالیت‌های شدید، میزان مصرف کربوهیدرات می‌تواند به ۳ تا ۴ گرم در دقیقه برسد. اگر این وضعیت حدود ۲ ساعت یا بیشتر ادامه یابد، بخش عمده‌ای از ذخایر بدن مصرف شده و در صورت عدم جایگزینی، کارایی ورزشکار کاهش می‌یابد.

بازسازی ذخایر گلیکوژن در عضلات و کبد بعد از تمرین معمولاً ۲۴ تا ۴۸ ساعت زمان نیاز دارد.



اهمیت مصرف کربوهیدرات قبل، حین و بعد از تمرین مطالعات نشان داده‌اند که کاهش گلیکوژن عضلات و افت گلوکز خون در طول تمرینات طولانی‌مدت، یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده کارایی است. نوشیدنی‌های حاوی ۴ تا ۸ درصد کربوهیدرات بیشترین تأثیر مثبت را در حفظ عملکرد ورزشی داشته‌اند.

این کربوهیدرات‌ها معمولاً شامل:

- گلوکز
- ساکارز
- پلیمرهای گلوکز (مثل مالتودکستروزین) هستند.

در طی تمرین، عضلات گلوکز خون را با سرعت بیشتری جذب می‌کنند و برای جلوگیری از افت گلوکز، کبد از گلیکوژن و لاکتات برای تولید دوباره گلوکز استفاده می‌کند.

مصرف کربوهیدرات قبل، حین و بعد از تمرین:

- از افت شدید قند خون پیشگیری می‌کند
 - کمک می‌کند ذخایر گلیکوژن دیرتر تمام شوند
 - باعث حفظ انرژی و تأخیر در خستگی می‌شود
- از آنجا که بسیاری از ورزشکاران نمی‌توانند در حین تمرین غذا مصرف کنند، استفاده از نوشیدنی‌های فرموله‌شده بهترین روش تأمین انرژی سریع است.



نقش اسمولالیت‌ها در نوشیدنی‌های ورزشی

اسمولالیت‌ها به معنی غلظت مواد محلول در یک مایع است و مشخص می‌کند که نوشیدنی چگونه از غشای دستگاه گوارش عبور می‌کند.

- نوشیدنی با اسمولالیت بالا ← ذرات محلول بیشتر ← تخلیه معده کندتر
 - نوشیدنی با اسمولالیت پایین ← سرعت تخلیه معده بیشتر
- مواد مؤثر بر اسمولالیت:

- قندها
- پلیمرهای گلوکز
- سدیم و سایر الکترولیت‌ها

به همین دلیل نوشیدنی‌های ورزشی طوری طراحی می‌شوند که اسمولالیت‌های نزدیک به مایعات بدن داشته باشند تا جذب آب و کربوهیدرات با بیشترین سرعت انجام شود.



نکته مهم

- مقدار کم گلوکز ← افزایش جذب آب
 - مقدار زیاد گلوکز ← اختلال در جذب آب و کاهش سرعت تخلیه معده
- چرا از مالتودکسترین استفاده می‌شود؟
- مالتودکسترین‌ها (پلیمرهای گلوکز):
- انرژی زیادی فراهم می‌کنند
 - اسمولالیت را خیلی زیاد افزایش نمی‌دهند
 - باعث مشکل در جذب آب نمی‌شوند
- بنابراین انتخاب مناسبی برای نوشیدنی‌های ورزشی حرفه‌ای هستند.



یکی از دلایل اصلی توجه به نوشیدنی‌های ورزشی، نقش آن‌ها در جایگزینی الکترولیت‌های از دست‌رفته طی تعریق است. الکترولیت‌ها عمدتاً مواد معدنی ضروری هستند که در تنظیم تعادل مایعات بدن، کنترل فشار اسمزی، حفظ تعادل اسید-باز و انجام فعالیت‌های طبیعی سلولی نقش حیاتی دارند.

الکترولیت‌های دفع‌شده با تعریق

آب تبخیرشده از سطح پوست هنگام ورزش، حاوی ترکیبی از الکترولیت‌هاست، از جمله:

• سدیم (Na^+)

• پتاسیم (K^+)

• کلر (Cl^-)

• کلسیم (Ca^{2+})

• منیزیم (Mg^{2+})

• بی‌کربنات

• فسفات و سولفات

از میان این ترکیبات، سدیم و کلر بیشترین مقدار دفع‌شده را تشکیل می‌دهند.



عوامل مؤثر بر جذب مایعات از نوشیدنی‌های ورزشی جذب سریع و مؤثر مایعات به دو عامل اصلی بستگی دارد:

1. سرعت تخلیه معده

2. میزان جذب در روده کوچک

افزایش مقدار کربوهیدرات در نوشیدنی باعث کاهش سرعت تخلیه معده می‌شود. نوشیدنی‌های ایزوتونیک با غلظت ۶ تا ۸ درصد کربوهیدرات، سرعت تخلیه‌ای مشابه آب دارند. وجود الکترولیت‌ها به‌ویژه سدیم و پتاسیم در این نوشیدنی‌ها باعث می‌شود:

- دفع ادرار کاهش یابد

- سرعت تخلیه از معده افزایش یابد

- جذب مایعات در روده بهتر انجام شود

نقش سدیم و سایر الکترولیت‌ها در عملکرد ورزشی

سدیم و کلر اصلی‌ترین الکترولیت‌هایی هستند که از طریق تعریق از دست می‌روند. ریپلای آن‌ها در نوشیدنی‌های ورزشی نقش مهمی در:

- جلوگیری از گرفتگی عضلات

- حفظ تعادل الکترولیتی

- جلوگیری از کاهش خطرناک سدیم خون (هیپوناترمی)

دارد.



خطر هیپوناترمی در ورزشکاران استقامتی

افرادی که در مسابقات طولانی‌مدت مانند ماراتن شرکت می‌کنند، در معرض خطر بیشتری قرار دارند. دلیل آن:

- مصرف بیش از حد آب خالص
- دفع زیاد سدیم از طریق تعریق
- عدم جایگزینی سدیم

این وضعیت می‌تواند منجر به هیدراتاسیون بیش از حد (Overhydration) و کاهش شدید سدیم خون گردد که خطرناک است.

سه نقش اصلی الکترولیت‌ها در نوشیدنی‌های ورزشی

الکترولیت‌های موجود در فرمولاسیون نوشیدنی‌های ورزشی سه عملکرد کلیدی دارند:

۱) جایگزینی الکترولیت‌های دفع‌شده

برای جبران املاح حیاتی که در اثر تعریق از بدن خارج شده‌اند.

۲) کمک به حفظ آب در بدن

با کاهش دفع ادرار و جلوگیری از خروج بیش از حد آب از کلیه‌ها.

۳) تسهیل جذب کربوهیدرات‌ها

وجود سدیم در روده کوچک به انتقال گلوکز، گالاکتوز و ساکارز از دیواره روده به خون کمک می‌کند و در نتیجه جذب انرژی و انتقال گلوکز به سلول‌ها را افزایش می‌دهد.



پروتئین به عنوان منبع اصلی انرژی در طول تمرینات محسوب نمی‌شود و عمدتاً نقش ساختاری و ترمیمی دارد. در نوشتیدنی‌های ورزشی، پروتئین می‌تواند به چند شکل مورد استفاده قرار گیرد:

1. پروتئین کامل: شامل منابعی مانند کازئین، آب‌پنیر یا سویا
 2. اسیدهای آمینه منفرد: مانند آرژنین و گلوتامین
 3. اسیدهای آمینه شاخه‌دار (BCAA): شامل لوسین، ایزولوسین و والین
- احتیاط در مصرف اسیدهای آمینه شاخه‌دار
مصرف بیش از حد این اسیدهای آمینه می‌تواند:
- باعث افزایش آمونیاک پلاسما شود که برای سلول‌های مغزی سمی است
 - متابولیسم ماهیچه‌ای را مختل کند
 - جذب آب از روده را کاهش داده و مشکلات گوارشی ایجاد کند



مزایای پروتئین کامل

مطالعات نشان داده‌اند که مصرف مقادیر اندک پروتئین کامل حاوی تمام اسیدهای آمینه ضروری، می‌تواند:

- سنتز پروتئین عضلانی را بهبود بخشد
 - احتمال افزایش حجم عضله همراه با تمرینات ورزشی را افزایش دهد
- به عنوان مثال، تحقیقات روی مردان و زنان ۱۹ تا ۲۵ ساله سالم نشان داد: مصرف نوشتیدنی حاوی حدود ۰٫۰۱ گرم اسیدهای آمینه ضروری به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، ۱ تا ۲ ساعت پس از تمرین، میزان تعادل پروتئین عضلانی را افزایش می‌دهد.
- این نتایج نشان می‌دهد که مزایای پروتئین کامل پس از تمرینات ورزشی حتی در مقادیر اندک نیز ملموس است و ترکیب آن با کربوهیدرات‌ها می‌تواند تأثیرات بهتری نسبت به مصرف کربوهیدرات به تنهایی داشته باشد.



ترکیب پروتئین و کربوهیدرات در نوشیدنی‌های ورزشی

- نوشیدنی‌هایی که حاوی پروتئین و کربوهیدرات هستند، سنتز گلیکوژن عضلانی را افزایش می‌دهند
- میزان پروتئین مورد استفاده بسیار اندک است و حتی با یک فنجان شیر قابل تأمین است
- بنابراین، ترکیب مناسب کربوهیدرات و پروتئین پس از تمرینات، فرآیند ریکاوری و بازسازی عضلات را بهبود می‌بخشد



تحقیقات انجام شده طی ۳۰ سال اخیر نشان داده‌اند که افزودن مقادیر اندک کافئین به نوشیدنی‌های ورزشی، می‌تواند راندمان تمرینات ورزشی را افزایش دهد. مقدار توصیه شده معمولاً بین ۵ تا ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن است.

اثرات کافئین بر تمرینات ورزشی

- تمرینات کوتاه‌مدت (۳۰ تا ۶۰ دقیقه): مصرف کافئین باعث افزایش راندمان و بهبود عملکرد می‌شود.
- تمرینات طولانی (> ۱ ساعت): (برخی تحقیقات نشان داده‌اند که کافئین می‌تواند زمان رسیدن به خستگی را افزایش دهد و عملکرد طولانی‌مدت ورزشکار را بهبود بخشد.

مکانیسم اثر

مکانیزم دقیق این تأثیرات هنوز کاملاً مشخص نیست، اما به نظر می‌رسد که اثرات کافئین عمدتاً وابسته به سیستم عصبی مرکزی باشد و با افزایش هوشیاری و کاهش احساس خستگی مرتبط است.

ملاحظات مهم برای ورزشکاران

- نوشیدنی‌های انرژی‌زا حاوی مقادیر بالای کافئین ممکن است اثرات جانبی منفی مانند اضطراب، افزایش ضربان قلب و اختلال خواب داشته باشند.
- به همین دلیل، این محصولات برای مصرف ورزشکاران توصیه نمی‌شوند و بهتر است از نوشیدنی‌های ورزشی استاندارد با کافئین محدود استفاده شود.



برای افزایش جذابیت محصول برای مصرف‌کننده، معمولاً از طیف وسیعی از رنگ‌ها و طعم‌دهنده‌ها در فرمولاسیون نوشیدنی‌های ورزشی استفاده می‌شود.
ویتامین‌ها

در برخی نوشیدنی‌های جانشین‌کننده مایعات بدن، به ویژه محصولاتی که پس از تمرینات ورزشی مصرف می‌شوند، ترکیبی از ویتامین‌ها موجود است، از جمله:

- ویتامین‌های گروه B (B-complex)
- ویتامین C
- ویتامین E

این ویتامین‌ها به تأمین نیازهای بدن پس از فعالیت بدنی و کاهش خستگی کمک می‌کنند.

مواد معدنی و ترکیبات عملکردی

در برخی فرمولاسیون‌های جدید، که با هدف افزایش کارایی ورزشی طراحی شده‌اند، مواد دیگری نیز اضافه می‌شوند، مانند:

- کراتین: ممکن است به افزایش توان و ظرفیت عضلانی کمک کند.
 - کروم: نقش آن در متابولیسم گلوکز و حساسیت به انسولین مطرح است، اما اثرات آن در نوشیدنی‌های ورزشی هنوز مورد بحث است.
- به دلیل اثرات متغیر و بحث‌برانگیز این مواد، مصرف آنها باید با احتیاط و در محدوده دوزهای ایمن باشد.



مقایسه میزان و مواد تشکیل دهنده چند نوع نوشیدنی ورزشی تجاری و آب

نوشیدنی ورزشی A	نوشیدنی ورزشی B	نوشیدنی ورزشی C	آب	مواد تشکیل دهنده
ساکارز، گلوکز، فروکتوز	گلوکز، فروکتوز، پلیمرها، مالتودکسترین	شربت ذرت با فروکتوز بالا	-	نوع کربوهیدرات
۶٪	۸٪	۹٪	-	٪ کربوهیدرات
۲۸۰-۳۶۰	۴۲۰	۵۵۰	-	اسمولالیت (mosm)
۱۱۰	۵۵	۵۵	۰	سدیم mg
۳۰	۳۰	۵۵	۰	پتاسیم mg
بدون گاز	بدون گاز	گازدار	بدون گاز	وضعیت گازدار بودن

منبع: The Gatroade Sports Science Institute



نوشیدنی‌های ورزشی بر اساس محتوای مایعات، کربوهیدرات و الکترولیت به سه نوع اصلی تقسیم می‌شوند:

1. نوشیدنی ایزوتونیک

- حاوی مایعات، الکترولیت‌ها و ۶-۸٪ کربوهیدرات.
- سریعاً مایعات از دست رفته از طریق تعریق را جایگزین کرده و ذخایر کربوهیدرات را تقویت می‌کند.
- مناسب برای ورزش‌های تیمی و دوهای با مسافت متوسط و طولانی.

2. نوشیدنی هیپوتونیک

- حاوی مایعات و مقادیر اندک کربوهیدرات است.
- برای ورزشکارانی که نیاز به جایگزینی مایعات بدون تقویت کربوهیدراتی دارند، مناسب است، مانند:
 - سوارکاران
 - ژیمناست‌ها

3. نوشیدنی هیپر تونیک

- دارای مقدار بالایی کربوهیدرات است.
- معمولاً پس از تمرین مصرف می‌شود تا ذخایر گلیکوژن عضلات را افزایش دهد.
- در ورزش‌های استقامتی (دوهای طولانی) می‌تواند منبع انرژی حین تمرین باشد، اما در این حالت باید همراه با نوشیدنی ایزوتونیک یا هیپوتونیک برای جایگزینی مایعات مصرف شود.



- اسمولالیته میزان ذرات حل شده در یک محلول است و تعیین می‌کند که نوشیدنی چگونه از معده به روده منتقل و جذب می‌شود.
- نوشیدنی‌های ایزوتونیک با اسمولالیته نزدیک به خون (270–330 mosm/kg) سریعاً جذب می‌شوند.
- نوشیدنی‌های هیپوتونیک: ذرات کمتری نسبت به خون ← جذب سریع‌تر آب.
- نوشیدنی‌های هیپرتونیک: ذرات بیشتری نسبت به خون ← جذب آهسته‌تر و نیاز به همراهی نوشیدنی‌های ایزوتونیک/هیپوتونیک برای جایگزینی مایعات.
- نوشیدنی‌های پیش از مسابقه و مکمل‌های غذایی
- نوشیدنی‌های پیش از مسابقه حاوی ۲۰٪-۲۵٪ کربوهیدرات (مالتودکسترین، فروکتوز، گلوکز) برای افزایش انرژی فوری و بازیافت انرژی.
- ممکن است شامل ویتامین‌های گروه B و الکترولیت‌ها برای بهبود متابولیسم کربوهیدرات باشند.
- مکمل‌های غذایی مایع:
 - شامل پروتئین و آمینواسیدهای خاص از منابع مختلف (گوشت، سویا، آب پنیر، گلوتن، کراتین).
 - ممکن است حاوی کربوهیدرات، چربی غیر اشباع، ویتامین‌ها و مواد معدنی مانند کلسیم، روی، منیزیم و آهن باشند.
 - سریع‌تر از غذای جامد جذب شده و استرس گوارشی قبل از مسابقه را کاهش می‌دهد.



جدول مقایسه‌ای جامع از انواع نوشیدنی‌های ورزشی

نوع نوشیدنی	محتوای مایعات	کربوهیدرات	الکتrolیت‌ها	زمان و شرایط مصرف	هدف اصلی / مزایا
ایزوتونیک	زیاد	6-8%	سدیم، پتاسیم، کلر و دیگر الکتrolیت‌ها	حین و بعد از تمرین	جایگزینی سریع مایعات از دست رفته و تقویت ذخایر کربوهیدرات عضلات؛ مناسب ورزش‌های تیمی و دوهای متوسط و طولانی
هیپوتونیک	زیاد	کم	سدیم و پتاسیم	حین تمرین	جایگزینی سریع مایعات بدون تأثیر قابل توجه بر کربوهیدرات؛ مناسب ورزشکارانی که نیاز به انرژی اضافی ندارند (سوارکاران، ژیمناست‌ها)
هیپر تونیک	متوسط	زیاد (20-25%)	الکتrolیت کم	پس از تمرین یا در حین ورزش استقامتی همراه با نوشیدنی ایزوتونیک/هیپوتونیک	افزایش ذخایر گلیکوژن و تأمین انرژی طولانی‌مدت؛ مناسب ورزش‌های استقامتی طولانی



نکات تکمیلی:

• اسمولالیته:

- ایزوتونیک: نزدیک به خون ← (270–330 mosm/kg) جذب مناسب
- هیپوتونیک: کمتر از خون ← جذب سریع آب
- هیپرتونیک: بیشتر از خون ← جذب آهسته و نیاز به همراهی نوشیدنی‌های دیگر

• مواد افزودنی اختیاری:

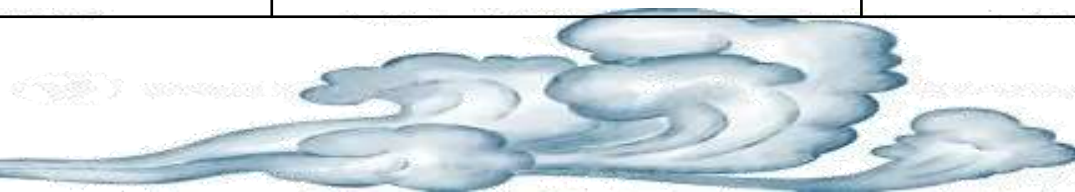
- ویتامین‌ها (B کمپلکس، C، E)
 - پروتئین و آمینواسیدها (آرژنین، گلوتامین، اسیدهای آمینه شاخه‌دار)
 - کراتین و کروم در برخی فرمولاسیون‌ها
- هدف کلیدی: جایگزینی مایعات و الکترولیت، حفظ انرژی و جلوگیری از افت عملکرد عضلانی یا خستگی زودرس.



انواع نوشیدنی‌های ورزشی عرضه شده در بازار

مزایا / نکات	توضیح	شکل ارائه
حمل و نقل آسان، طول عمر بالاتر، امکان تنظیم غلظت کربوهیدرات و الکترولیت توسط مصرف‌کننده	ترکیب مواد تشکیل‌دهنده به صورت خشک؛ مصرف‌کننده با آب رقیق می‌کند	پودر
سریع‌تر از پودر حل می‌شود، مناسب مصرف در باشگاه‌ها یا تیم‌های ورزشی	محلول غلیظ که باید با مقادیر آب رقیق شود	کنسانتره مایع
مصرف سریع و راحت، طول عمر مناسب، حاوی نگهدارنده و طعم‌دهنده برای خوش طعم شدن	بسته‌بندی شده در قوطی یا بسته‌های آلومینیومی؛ تیمار حرارتی یا آسپتیک	آماده نوشیدن (Ready-to-Drink, RTD)
می‌تواند به صورت آرام رقیق شود و نوشیدن آن در هوای گرم خنک‌کننده باشد، مناسب مسابقات	به صورت یخ‌زده یا شربت منجمد	منجمد / یخ‌زده

ورزش در هوای گرم



انواع نوشیدنی‌های ورزشی عرضه شده در بازار

نکات تکمیلی:

- اغلب نوشیدنی‌های ورزشی آماده دارای طعم‌دهنده‌های میوه‌ای برای جبران طعم ناخوشایند الکترولیت‌ها هستند.
- تیمار حرارتی یا بسته‌بندی آسپتیک باعث افزایش ماندگاری و جلوگیری از رشد میکروب‌ها می‌شود.
- انتخاب شکل محصول به شرایط مصرف، مدت تمرین و راحتی ورزشکار بستگی دارد.



تأثیر نوشتیدنی‌های ورزشی بر سلامت دندانها عمدتاً به دلیل وجود اسیدها و کاهش تولید بزاق در حین ورزش است:
نکات کلیدی:

1. نقش بزاق:

- بزاق دهان به عنوان یک محافظ طبیعی در برابر اسیدها و باکتری‌ها عمل می‌کند.
- کمبود آب هنگام ورزش باعث کاهش تولید بزاق می‌شود و حفاظت طبیعی از دندانها کمتر می‌شود.

2. اثر اسید سیتریک:

- بسیاری از نوشتیدنی‌های ورزشی حاوی اسید سیتریک هستند که خاصیت **خورندگی** دارد و می‌تواند مینای دندان را تحلیل دهد.
- تمام اسیدها پتانسیل آسیب رساندن به دندانها را دارند، اما شدت آن به روش نوشیدن بستگی دارد.

3. روش مصرف:

- نوشیدن سریع و با نی توصیه می‌شود تا تماس اسید با دندانها کاهش یابد.
- نگه داشتن نوشتیدنی در دهان باعث افزایش احتمال **فساد و پوسیدگی دندانها** می‌شود.

4. اقدامات پیشگیرانه:

- بعد از مصرف نوشتیدنی، دهان را با آب شست‌وشو دهید.
- مصرف غذاهای حاوی کلسیم یا لبنیات بعد از ورزش می‌تواند کمک‌کننده باشد.
- رعایت بهداشت دهان، مسواک زدن با فاصله زمانی مناسب (حدود ۳۰ دقیقه بعد از ورزش) توصیه می‌شود.

