

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار

رشته‌های صنایع غذایی – فراورده‌های غلات

گروه کشاورزی و غذا

شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:

تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار - ۲۱۰۳۷۲

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

معصومه حقیقت‌پژوه مطلق، زهرا میرخاور، رضا فریدنیا، شراره شهبازی، مهدی نیک‌خواه ممان، مسعود مقیمی، سیدرضا صابری، ارژنگ بهادری و مرجان امتیازجو (اعضای شورای برنامه‌ریزی) مسعود هماپور، غلامرضا نادری، زهرا میرخاور، رضا فریدنیا، شراره شهبازی، بهروز شهناسی، زهره موجرلو، علی مهجوریان، لیدا جهانیان، ملیحه ممرآبادی و مرضیه سلامی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم وثوقی انباردان (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد) - زهره برهانی زرنندی، الهام جعفرآبادی، نگین سیر، زینت بهشتی شیرازی و حمید ثابت کلاچاهی (امور آماده‌سازی)

نشانی سازمان:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.irtextbook.ir، www.chap.sch.ir

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ اول ۱۴۰۵

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.
امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

۱.....	پودمان اول: تولید آجیل.....
۲.....	واحد یادگیری ۱: فراوری مغزهای درختی.....
۱۹.....	واحد یادگیری ۲: فراوری دانه‌های آجیلی.....
۳۵.....	پودمان دوم: تولید محصولات پودری.....
۳۶.....	واحد یادگیری ۱: تولید پودر ادویه‌جات.....
۵۲.....	واحد یادگیری ۲: تولید پودر قهوه.....
۶۹.....	پودمان سوم: تولید اسپرید کنجد و بادام‌زمینی.....
۷۰.....	واحد یادگیری ۱: تولید ارده.....
۹۱.....	واحد یادگیری ۲: تولید کره بادام زمینی.....
۱۱۳.....	پودمان چهارم: تولید روغن گیاهی.....
۱۱۴.....	واحد یادگیری ۱: تولید روغن زیتون.....
۱۳۸.....	واحد یادگیری ۲: تولید روغن کنجد.....
۱۵۷.....	پودمان پنجم: تولید عرقیات و دمنوش‌های گیاهی.....
۱۵۸.....	واحد یادگیری ۱: تولید عرقیات گیاهی.....
۱۷۹.....	واحد یادگیری ۲: تولید دمنوش‌های گیاهی.....
۱۹۴.....	منابع.....

برنامه درسی رشته صنایع غذایی در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ از منظر دنیای کار و دنیای آموزش مورد ارزشیابی کشوری قرار گرفت. با توجه به نتایج کاربست ارزشیابی و قانون نظام جامع تربیت فنی، حرفه‌ای و مهارتی در سطح ۲ صلاحیت حرفه‌ای واحد حرفه فراوری کنندگان میوه و سبزیجات و در سطح ۳ صلاحیت حرفه‌ای یکی از سه واحد حرفه نان‌وایان و نان شیرینی‌پزها، تولید کنندگان فراورده‌های گوشتی و تولید کنندگان فراورده‌های لبنی با توجه به شرایط و آمایش سرزمین به صورت نیمه تجویزی برنامه‌ریزی شده است.

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی فراوری مغزهای درختی و دانه‌های آجیلی

۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها

۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب اولین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته صنایع غذایی تألیف شده است. شما در طول دوره سه ساله شش کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید. کتاب درسی تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از ۵ تا ۶ مرحله کاری تشکیل شده است. همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو است که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.oerp.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید. فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه‌درسی رشته صنایع غذایی طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف شده است. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی است که برای سال دهم تدوین و تألیف شده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از دو واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب است و در پایان هر واحد یادگیری شیوه ارزشیابی آورده شده است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید.

کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

پودمان اول: با عنوان «تولید آجیل» است که در آن فرایند فراوری مغزهای درختی و دانه‌های آجیلی در دو واحد یادگیری مستقل بیان شده است.

پودمان دوم: با عنوان «تولید محصولات پودری» است که در آن فرایند تولید پودر ادویه‌جات و پودر قهوه در دو واحد یادگیری مستقل بیان شده است.

پودمان سوم: با عنوان «تولید اسپرید کنجد و بادام زمینی» است که در آن فرایند تولید ارده و کره بادام زمینی در دو واحد یادگیری مستقل بیان شده است.

پودمان چهارم: با عنوان «تولید روغن گیاهی» است که در آن فرایند تولید روغن زیتون و روغن کنجد در دو واحد یادگیری مستقل بیان شده است.

پودمان پنجم: با عنوان «تولید عرقیات و دمنوش‌های گیاهی» است که در آن فرایند تولید عرقیات و دمنوش‌های گیاهی در دو واحد یادگیری مستقل بیان شده است.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق شود.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



نظر سنجی کتاب درسی



پودمان اول

تولید آجیل



دانه‌های آجیلی شامل محصولاتی همچون تخمه آفتابگردان، تخمه کدو و کنجد هستند که به دلیل محتوای بالای مواد مغذی، در رژیم غذایی انسان کاربرد دارند. فراوری این دانه‌ها شامل عملیات‌هایی چون شست‌وشو، خشک کردن، برشته کردن و بسته‌بندی است که به حفظ خواص تغذیه‌ای، بهبود طعم و افزایش ماندگاری آنها کمک می‌کند. این فرایندها باعث تولید محصولات متنوعی می‌شوند که در بازارهای مصرفی به‌عنوان خوراکی‌های محبوب شناخته می‌شوند.

فراوری مغزهای درختی مجموعه عملیاتی است که به‌منظور افزایش ماندگاری، بهبود کیفیت و حفظ ارزش تغذیه‌ای این محصولات انجام می‌شود. این مغزها به دلیل دارا بودن مواد مغذی همچون پروتئین‌ها، چربی‌های سالم و ویتامین‌ها، از اهمیت بالایی در تغذیه برخوردارند. فرایندهایی چون خشک کردن، برشته کردن و بسته‌بندی به‌منظور حفظ طعم، جلوگیری از آلودگی‌های میکروبی و افزایش قابلیت استفاده در طول زمان، در صنعت فراوری مغزها انجام می‌شود.

واحد یادگیری ۱

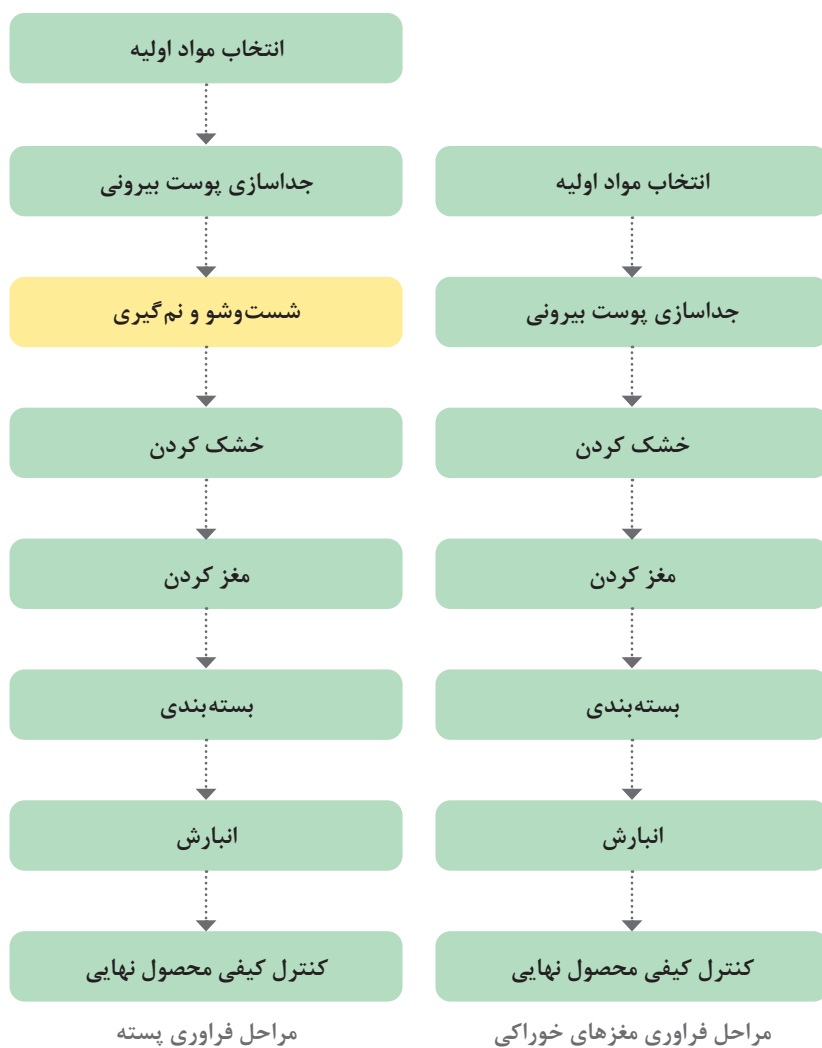
فراوری مغزهای درختی

مقدمه

آجیل و مغزهای خوراکی مانند گردو، فندق و پسته نقش مهمی در تأمین سلامتی بدن ایفا می کنند. این مواد غذایی منابع سرشاری از پروتئین، مواد معدنی و ویتامین ها و ترکیبات آنتی اکسیدانی هستند. برخی مطالعات نشان می دهند مغزها یکی از مهم ترین منابع غنی از ریزمغذی ها مانند سلنیوم هستند که برای تأمین سلامت سیستم ایمنی بدن ضروری بوده؛ همچنین دارای خواص ضدسرطانی است. با توجه به رتبه برتر کشور ما در تولید مغزهای درختی، لزوم توجه بیشتر به موضوع فراوری و بسته بندی این محصولات برای افزایش سرانه مصرف داخلی و صادرات مطرح می شود. در این واحد یادگیری، فرایند فراوری مغزهای درختی در شش مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر به فراوری مغزهای درختی با استفاده از روش دستگاهی مطابق استاندارد ۲۱۸، ۱۶۰۳۱، ۱۴۱۷، ۱۷۱، ۱۵۱ و ۱۳۵۳۴ سازمان ملی استاندارد ایران هستند.



نمودار ۱

۱- مرحله تهیه مواد اولیه

ویژگی و خواص مغزهای درختی

مغزهای درختی، میوه‌های خشکی هستند که به‌طور معمول دارای پوسته سخت بوده و بیشتر مصرف آجیلی دارند و به صورت خام، بوداده و خشک مصرف می‌شوند. مغزهای درختی دارای خواص تغذیه‌ای مطلوب و سرشار از انرژی و مواد مغذی هستند. از جمله ترکیبات مفید مغزهای درختی می‌توان به اسیدهای چرب غیراشباع، پروتئین‌ها، املاح معدنی، ویتامین‌ها و فیبرها اشاره کرد.

این دانه‌های خوراکی سرشار از کلسیم و فسفر هستند که به ساخت استخوان‌ها و دندان‌ها کمک می‌کند و نیز منبع سرشار از منیزیم هستند که این عنصر نیز در ایجاد تعادل در عملکرد ماهیچه‌ها و اعصاب نقش مهمی دارد. همچنین وجود لینولئیک اسید در این دانه‌های خوراکی می‌تواند برای حفظ سلامت پوست و ایجاد تعادل هورمونی مفید باشد.

فواید مصرف خشکبار و آجیل

■ **بهبود رشد و تقویت سیستم ایمنی بدن:** این مواد غذایی به سبب داشتن عناصری مانند روی و آهن نقش مهمی در بهبود ایمنی و افزایش مقاومت بدن در برابر بیماری‌ها، بهبود، رشدونمو و درمان کم‌خونی دارند.

■ **پیشگیری از بیماری‌های قلبی و پایین آوردن کلسترول خون:** بعضی از انواع آجیل‌ها به سبب دارا بودن اسیدهای چرب ضروری و ویتامین E احتمال بروز بیماری‌های قلبی را کاهش داده و نقش مهمی در تنظیم کلسترول خون دارند.

■ **پیشگیری از پوکی استخوان:** کلسیم یکی از مواد معدنی مهم برای استخوان‌های بدن است و در بعضی از انواع آجیل‌ها به میزان نسبتاً خوبی یافت می‌شود.

■ **انرژی‌زایی:** آجیل‌ها دارای انرژی زیادی هستند به طوری که از تنقلات غذایی با ارزش محسوب می‌شوند.

تحقیق کنید



بالاترین میزان تولید هر یک از مغزهای درختی مربوط به کدام یک از استان‌های کشور است؟

در این واحد یادگیری پس از معرفی مغزهای درختی، چگونگی فراوری آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد.



شکل ۱

۱ **گردو:** گردو درختی است یک پایه، که بلندی آن بین ۱۰ تا ۲۵ متر است. تعداد میوه یک درخت سالم بین ۵ تا ۲۵ هزار عدد است. مهم‌ترین ارقام گردوی ایرانی شامل گردوی کاغذی و گردوی تویسرکان است. مغز گردو دارای ۵۵-۵۰ درصد روغن است که اسید چرب غالب آن لینولئیک اسید است (شکل ۱).



شکل ۲

۲ پسته: پسته درختی است دوپایه، که از قدیم در ایران کشت می‌شود؛ و از ۱۰ تا ۱۲ سالگی به باردهی اقتصادی می‌رسد. از مهم‌ترین ارقام پسته ایرانی می‌توان به اوحدی، کله قوچی و اکبری اشاره کرد. پسته در مقایسه با دیگر آجیل‌ها کالری کمتری دارد؛ همچنین حاوی پروتئین، اسیدهای چرب غیراشباع، فیبر و املاح معدنی است (شکل ۲).



شکل ۳

۳ بادام: بادام درختی است دو پایه، که ارتفاع آن به ۴ تا ۱۰ متر می‌رسد. از دو سالگی شروع به تولید میوه کرده و در شش سالگی به حداکثر تولید می‌رسد. از ارقام مهم بادام می‌توان به بادام کاغذی، بی‌نظیر، تاجری و سنگی مشهد اشاره کرد. بادام از نظر ارزش تغذیه‌ای دارای پروتئین و املاح معدنی، فیبر و ویتامین E است (شکل ۳).



شکل ۴

۴ فندق: فندق درختی است تک پایه، که ارتفاع آن بین ۲ تا ۶ متر است. میوه فندق از لحاظ تغذیه‌ای حاوی فیبر، فولات، ویتامین E و K است (شکل ۴).

اصول کنترل کیفیت مواد اولیه

یکی از پارامترهای مؤثر بر کیفیت مغزهای درختی، تعیین زمان مناسب برداشت است. در صورتی که محصولات نارس برداشت شوند پس از خشک شدن پوک و چروکیده می‌شوند و تأخیر در برداشت باعث کاهش حجم، تیره شدن رنگ مغز، افزایش خسارت ناشی از آفات، جدا شدن میوه از شاخه‌ها و زخمی شدن پوست بر اثر برخورد با زمین و در نتیجه کپک‌زدگی محصول می‌شود.

زمان مناسب برداشت به عواملی مثل رقم و شرایط آب‌وهوایی منطقه‌ای که در آن کشت شده بستگی دارد. برای هر محصولی برخی از ویژگی‌ها به عنوان ویژگی‌های مهم تعیین شده است اما به طور کلی موارد زیر مهم‌ترین پارامترهای تعیین زمان برداشت هستند:

۱ تغییر رنگ پوسته: مثلاً در مورد پوسته سبز به قرمز، صورتی و یا کرم و یا در مورد گردو تبدیل پوست سبز به قهوه‌ای مایل به خاکی.

۲ سهولت پوست‌دهی: پوست بیرونی باید به آسانی از پوست چوبی جدا شود.

۳ سهولت برداشت: یکی از علائم رسیدگی کاهش نیروی اتصال میوه به دم میوه است.

پرسش



زمان مناسب برداشت هر یک از مغزهای آجیلی چه ماهی از سال است؟

عملیات برداشت باید ترجیحاً در ساعت‌های اولیه روز صورت گیرد تا دمای توده محصول برداشته شده در اثر گرمای روز افزایش نیابد.

در طی برداشت باید تا حد ممکن از وارد شدن آسیب مکانیکی و افتادن میوه‌ها روی زمین جلوگیری کرد زیرا تماس پوست میوه‌ها با زمین سبب آلودگی قارچی آنها و افزایش احتمال تشکیل آفلاتوکسین‌ها می‌شود. عملیات برداشت به صورت دستی یا مکانیزه انجام می‌شود. در روش مکانیزه، میوه‌ها از طریق لرزاندن درخت با ماشین برداشت می‌شوند.

میوه‌های برداشت شده باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن (ترجیحاً تا ۸ ساعت پس از برداشت) به بخش فراوری منتقل شوند.

وسایل و تجهیزات حمل و نقل باید خشک، تمیز و عاری از حشرات و آلودگی‌های قارچی باشند. جنس این تجهیزات باید قابل شست‌وشو و ضد عفونی باشد.

در هنگام حمل و نقل باید تا جای ممکن از تراکم محصولات روی هم جلوگیری نمود مثلاً در مورد پوسته، منتقل کردن با جعبه‌های پلاستیکی که ضخامت محصول در آنها کم است بسیار مناسب است.

فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه

ابزار و تجهیزات: آون، ترازو، دسیکاتور، ظرف آلومینیومی اندازه‌گیری رطوبت، گیره، هاون، لباس کار،

دستکش، ماسک و کلاه

مواد: مغزهای درختی

روش کار:

۱ ارزیابی ویژگی‌های ظاهری:

نمونه باید دارای ظاهری سالم با بوی مخصوص بوده و فاقد کپک زدگی و هرگونه بو، مزه و رنگ غیرطبیعی

باشد. درصد اُفت و رطوبت نیز باید مطابق با استاندارد باشد.

ویژگی‌های ظاهری مغزها از قبیل میزان خندان بودن پسته، پوک بودن، بو، مزه و رنگ را بررسی کنید.

۲ اندازه‌گیری درصد اُفت (ناخالصی‌ها):

ابتدا مقدار مشخصی از میوه را وزن کرده (m_1) و سپس ناخالصی‌ها و ناپذیرفتنی‌های آن را جدا کرده و مجدداً وزن کنید (m_2). سپس با استفاده از فرمول $\frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$ درصد اُفت آن را مشخص نمایید.

۳ اندازه‌گیری درصد رطوبت:

۳ تا ۵ گرم از میوه خالص را برداشته و آن را خرد کرده و به همراه ظرف به دقت وزن کنید؛ سپس آن را در آون در دمای 103 ± 2 درجه سلسیوس خشک کرده و پس از خنک شدن دوباره وزن کنید سپس با کمک فرمول $\frac{m_1 - m_2}{m} \times 100$ درصد رطوبت آن را تعیین کنید.

m = وزن نمونه

m_1 = وزن ظرف و نمونه قبل از خشک کردن

m_2 = وزن ظرف و نمونه پس از خشک شدن

مغز بادام معمولاً آلوده به لارو حشرات است.

نکته



۲- مرحله جداسازی پوست بیرونی

به تمامی عملیاتی که روی میوه برداشت شده از درخت تا مرحله بسته‌بندی انجام می‌شود، فراوری می‌گویند. اولین مرحله فراوری، عملیات پوست‌گیری است.

اصول پوست‌گیری

به بافت‌های گیاهی نرم و یا سختی که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم مغز را می‌پوشاند، پوست گفته می‌شود. مغزها دارای سه پوست به شرح زیر هستند:

الف) پوست اول: به پوست نرم و خارجی پوشش میوه که روی پوست سخت قرار دارد، گفته می‌شود.

ب) پوست دوم: پوست سخت و استخوانی است که مغز را محافظت می‌کند و زیر پوست اول قرار دارد.

ج) پوست سوم: به پوست نازکی گفته می‌شود که مغز را می‌پوشاند.

نسبت وزنی مغز به پوسته هریک از میوه‌های آجیلی را محاسبه کرده و با هم مقایسه کنید.

فعالیت
کلاسی



فرایند پوست‌گیری که در گذشته به‌صورت دستی انجام می‌شده است امروزه با ماشین‌هایی با ظرفیت‌های مختلف انجام می‌گیرد (شکل ۵). پوست‌گیری با استفاده از پوست‌گیرهای برشی یا سایشی انجام می‌شود.

پوست گیرهای سایشی مرسوم تر هستند و در آنها پوست در اثر سائیده شدن به یک سطح ساینده جدا می شود. پوست کن، اصلی ترین دستگاه در خطوط فراوری مغزها است که پوست گیری را انجام داده، پوست تر را به عنوان نخاله جداسازی نموده، به نخاله گیر هدایت و به این ترتیب عمل پوست گیری را کامل می کند.



شکل ۵- دستگاه پوست گیر گردو

پوست گیری به روش ماشینی علاوه بر سرعت عمل بالا و کاهش هزینه های تولید، احتمال آلودگی مغزها به آلاینده های قارچی را نیز کاهش می دهد.

نکته



عملیات پوست گیری

ابزار و تجهیزات: دستگاه پوست گیر، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: مغزهای درختی دارای پوست سبز

روش کار:

پوست گیری به دو روش دستی و دستگاهی انجام می گیرد؛ اما چون روش دستگاهی نیاز به حجم بالایی از نمونه دارد به همین دلیل روش دستی بیشتر استفاده می شود.

□ نمونه هایی را که پوست بیرونی سخت دارند را از بقیه جدا کنید.

□ نمونه هایی را که پوست بیرونی آنها شکاف برداشته و به سهولت قابل جدا شدن هستند را به وسیله دست پوست گیری کنید.

□ نمونه های دارای پوست سخت را مدتی با توجه به نوع میوه نگهداری کنید؛ تا نمونه ها پلاسیده شده و پوست به سهولت جدا شود و سپس با دست پوست آنها را جدا کنید.

فعالیت
کارگاهی



در هنگام کار از دستکش استفاده کنید.

نکته



۳- مرحله شست و شو و نم گیری پسته

اصول شست و شو و نم گیری پسته

در بین مغزهای درختی، تنها پسته نیاز به شست و شو دارد:

شست و شوی پسته به منظور جداسازی و تمیز کردن میوه از پوست، شاخ و برگ درختان و مغزهای پوک انجام می شود؛ در غیر این صورت مواد به سرعت تغییر رنگ می دهند و کیفیت محصول کاهش می یابد. هرچه این مرحله با دقت بیشتری صورت گیرد، احتمال آلودگی محصول نهایی کمتر است زیرا دانه های پوک، نارس و آفت زده سریع تر دچار آلودگی قارچی می شوند و در صورت عدم جداسازی، دانه های سالم را به قارچ آلوده می کنند. در چنین حالتی سم قارچی در پسته تولید می شود. سموم حاصل از قارچ ها را میکوتوکسین (Mycotoxin) می نامند. یکی از مهم ترین میکوتوکسین ها، سمی به نام آفلاتوکسین (Alfatoxin) است که انواع مختلفی دارد. این سموم توسط کپک هایی از جنس آسپرژیلوس (Aspergillus) تولید می شوند که قابلیت سرطان زایی به ویژه سرطان کبد دارند.

شست و شو و جداسازی پسته به دو روش با حوض تر و یا حوض خشک انجام می گیرد:

■ در روش حوض تر، پسته ها در آب به حالت شناور درآمده و پسته های رسیده در کف حوض ته نشین شده، توسط نوار نقاله جدا می شوند که به آنها «ته آبی» گفته می شود. پسته های ناسالم نیز روی سطح آب قرار گرفته که به آنها «روآبی» می گویند. در این روش پس از فرایند شست و شو، دوش آب سرد به کاهش شدید آفلاتوکسین کمک می کند.

■ در روش حوض خشک، پسته های ریز، پوک، نیم مغز و باقیمانده آشغال ها جدا می شوند. پسته ها روی صفحه توری ریخته شده و هوا از سمت پایین به آنها دمیده می شود. به این ترتیب پسته های سالم براساس اختلاف وزن مخصوص از ناخالصی ها جدا می شوند.

بحث علمی



گزارش علمی درباره انواع سموم قارچی و اثرات آنها تهیه کنید.



شکل ۶- مراحل شست و شو و نم گیری پسته

پس از شست و شو، رطوبت اضافی با استفاده از دستگاه نم گیر کاهش می یابد. در این مرحله از هوای داغ با دمای حدود ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه استفاده می شود تا رطوبت پسته به حدود ۳۰ تا ۳۳ درصد برسد.

دستگاه نم گیر دارای سینی های مشبکی است که یک درمیان متحرک بوده و جریان هوا در آن برقرار است.

در طی شست‌وشو رطوبت پسته حدود ۵ تا ۶ درصد اضافه شده، این امر سرعت خشک کردن را کاهش می‌دهد. در زمان نم‌گیری به پسته‌هایی که به‌طور کامل پوست‌گیری نشده و بیش از ۲۵ درصد دارای پوسته نرم هستند، «گو» گفته می‌شود و برای جداسازی آنها از سرندهای گوگیر استفاده می‌شود. فرایند گوگیری در دو مرحله قبل و بعد از نم‌گیری انجام می‌شود.

در مرحله گوگیری این پوسته‌ها، به سبب نیروی اصطکاک جدا می‌شوند. انواعی از گوگیرها در صنعت وجود دارند. گوگیرهای غلتکی دارای بیشترین کارایی برای حذف پوسته‌ها هستند. ضمن اینکه این دسته آسیب مکانیکی هم به محصول وارد نمی‌کنند.

پس از فرایند گوگیری عملیات بازرسی به‌منظور جداسازی دانه‌های گوی خروجی از گوگیر و اطمینان از صحت عملکرد این بخش انجام می‌گیرد.

برای جلوگیری از انتشار آلودگی باید پوسته‌های سبز جدا شده پسته و سایر بقایا، هرچه سریع‌تر از خط تولید جمع‌آوری و خارج شوند. مکان جمع‌آوری موقت پوست‌های جدا شده و سایر ضایعات باید از محل فراوری جدا بوده و سریعاً تخلیه و شست‌وشو شوند.

محل دریافت محصول تازه باید کاملاً از ناحیه‌ای که محصول نهایی فراوری، بسته‌بندی و انبار می‌شود، جدا باشد. و نیز باید سیستم تهویه در این بخش‌ها به‌گونه‌ای باشد که از انتقال هوای حاوی اسپور قارچ و یا گرد و غبار از بخش‌های آلوده به سایر بخش‌های فراوری جلوگیری کند.

فعالیت
کارگاهی



عملیات شست‌وشو و نم‌گیری پسته

ابزار و تجهیزات: دستگاه خشک‌کن، وان استیل، آبکش، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: پسته پوست‌گیری شده

روش کار:

- ☐ مقداری پسته را در وان یا حوض تر شست‌وشو دهید.
- ☐ پسته‌های ناسالم که در سطح آب شناور شده‌اند را جدا کنید.
- ☐ با استفاده از دوش آب سرد پسته‌ها را آبکشی کنید.
- ☐ پسته‌های آبکشی شده را داخل خشک‌کن با دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس و به مدت ۳۰ دقیقه نم‌گیری کنید.

نکته



پسته‌های نم‌گیری شده در مرحله بعد تحت فرایند خشک کردن قرار می‌گیرند.

۴- مرحله خشک کردن

اصول خشک کردن

در طی خشک کردن، رطوبت میوه‌های آجیلی با استفاده از هوای داغ و خشک، کاهش می‌یابد. در این فرایند باید دما و رطوبت تحت کنترل باشند تا از آسیب حرارتی به میوه جلوگیری شود.

خشک کردن به دو روش سنتی با استفاده از گرمای خورشید و یا روش صنعتی با استفاده از انواع خشک کن ها انجام می شود. در روش خشک کردن سنتی میوه ها را به صورت یک لایه روی سطحی تمیز پهن نموده و با گرمای آفتاب خشک می کنند. برای خشک شدن مناسب محصولات را زیرورو می کنند در این حالت زمان خشک شدن به شدت تابش آفتاب و دمای محیط بستگی دارد. به طور متوسط ۳ تا ۴ روز طول می کشد تا خشک شدن کامل شود. در انتهای خشک کردن باید، رطوبت گردو، بادام و فندق، حدود ۷ تا ۸ درصد و رطوبت پسته به کمتر از ۶ درصد برسد.

در خشک کن های صنعتی از گاز طبیعی برای گرم کردن هوا استفاده می کنند. پنکه های الکتریکی هوای گرم را به خشک کن منتقل می کنند. در این مرحله دمای محصول نباید از حدود ۴۵ درجه سلسیوس بالاتر رود زیرا باعث تسریع اتوکسیداسیون چربی ها می شود. گردو، بادام و فندق پس از خشک شدن به قسمت مغز کردن منتقل می شوند و به وسیله ماشین های غلتکی و یا در روش سنتی با دست شکسته شده و مغز آنها خارج می شود. پس از شکسته شدن، مغزها توسط غربال ها بر اساس اندازه، درجه بندی شده و در حین حرکت بر روی نوار نقاله بازرسی چشمی می شوند و هرگونه آسیب دیدگی، چروکیدگی، مواد خارجی و هر نقص دیگری از آنها جدا می شود. برای جلوگیری از آسیب حرارتی می توان عمل خشک کردن مغزها را در دو مرحله انجام داد. به این ترتیب که در مرحله اول رطوبت را با سرعت تا حدود ۱۲ درصد کاهش سرعت می دهند و سپس در یک خشک کن سیلویی در زمان طولانی با دمیدن هوای گرم آن را به رطوبت مورد نظر می رسانند.

فعالیت
کارگاهی



عملیات خشک کردن

ابزار و تجهیزات: دستگاه خشک کن، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: میوه های پوست گیری شده، پسته های نم گیری شده

روش کار:

- ☐ با توجه به نوع خشک کن میوه ها را درون دستگاه قرار دهید.
- ☐ دستگاه را روشن کرده و دما و زمان آن را تنظیم کنید.
- ☐ پس از رسیدن به رطوبت مطلوب دستگاه را خاموش کنید.

فعالیت
کارگاهی



عملیات تنظیم رطوبت محصول خشک شده

ابزار و تجهیزات: جعبه عرق گیر، سرتاس، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: مغزهای خشک شده

روش کار:

محصولات خشک شده در مرحله قبل را درون جعبه های عرق گیر (Sweat box) قرار داده؛ چند روز درون جعبه ها نگهداری کنید تا رطوبت آن متعادل شود.

۵- مرحله مغز کردن

اصول مغز کردن

بهتر است میوه‌های آجیلی را هنگام عرضه به بازار، مغز کنند. به نظر شما دلیل آن چیست؟ در مرحله مغز کردن ابتدا باید میوه‌هایی که ماندگاری کمتری دارند، مغز شوند.

کدام گروه از آجیل‌ها ماندگاری کمتری دارند؟

پرسش



عملیات مغز کردن به روش دستی و یا ماشینی انجام می‌گیرد. دستگاه مکانیکی مغزکن شبیه آسیاب بوده که میوه‌های درختی از طریق یک قیف وارد دو فک آسیاب می‌شوند. پوست سخت آنها ساییده و شکسته می‌شود و مغز از فاصله بین دو فک بیرون رانده می‌شود و پس از گذشتن از یک غربال مغزها جدا می‌شوند.

در مورد مزایا و معایب مغز کردن به روش دستی و ماشینی بحث کنید.

بحث علمی



کشور ما یکی از بزرگترین تولیدکنندگان مغزهای آجیلی است درحالی‌که از نظر صادرات این اقلام در جایگاه پایینی قرار دارند. علت فاصله زیاد بین تولید و صادرات مغزهای آجیلی در ایران چیست؟

نکته



شکل ۷- دستگاه مغزکن گردو

در مورد مغز بادام عملیاتی تحت عنوان سفید کردن انجام می‌شود. این مرحله برای حذف پوست نازک قهوه‌ای رنگ روی مغز انجام می‌شود. در این حالت مغزها را برای مدت ۱-۲ دقیقه در آب گرم ۸۰-۹۰ درجه سلسیوس قرار می‌دهند، پس از آن در آب سرد فرو می‌برند. پس از آن مغزها را بین دو قطعه که خلاف جهت هم می‌چرخند قرار می‌دهند تا پوسته آنها جدا شود.

نکته





در صورت پایین بودن حجم اولیه نمونه از روش دستی با چکش استفاده می‌شود. در این روش ضمن رعایت نکات ایمنی، ضربه به گونه‌ای وارد شود که کمترین صدمه به مغز وارد شود.

اصول بودادن یا تفت دادن

بودادن یا تفت دادن فرایندی است که طی آن مواد غذایی با استفاده از حرارت مستقیم و بدون استفاده از واسطه‌های حرارتی مثل روغن و آب، خشک و طعم‌دهی می‌شوند. این عملیات در توسترهای مخصوصی انجام می‌گیرد که با حرکت دورانی خود در حین حرارت دادن، مغزها را مخلوط نموده و به این ترتیب حرارت به صورت یکنواخت به همه دانه‌ها می‌رسد. این دستگاه‌ها از جنس استیل ضدزنگ و مجهز به مخزنی برای تزریق افزودنی‌ها هستند. ظرفیت آنها معمولاً بین ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم است.

افزودنی‌های آجیل شامل آلبیمو، سرکه، نمک، شکر و زعفران است. همچنین در طی فرایند بودادن از مالتودکسترین به عنوان یک روکش‌دهنده و براق‌کننده هم استفاده می‌شود. ضمن اینکه این ماده سبب چسبیدن یکنواخت نمک به سطح آجیل می‌شود. فرایند بودادن و برشته کردن باعث بروز مجموعه‌ای از تغییرات شیمیایی در دانه‌ها می‌شود. این تغییرات مفید بوده و باعث ایجاد عطر، طعم و رنگ در محصول می‌شود.

یکی از مهم‌ترین واکنش‌های این مرحله، واکنش قهوه‌ای شدن غیرآنزیمی یا میلارد (Maillard) است که طی آن عطر، طعم و رنگ در محصول ایجاد می‌شود. اما از سوی دیگر واکنش‌های نامطلوبی نیز در طی عملیات بودادن و برشته کردن رخ می‌دهد که از آن جمله می‌توان به اکسیداسیون روغن‌ها، کاهش قابلیت هضمی پروتئین‌ها، تخریب برخی آمینواسیدهای ضروری و تخریب برخی ویتامین‌ها اشاره کرد. همچنین آجیل‌های بوداده دارای مقدار نسبتاً زیادی نمک هستند که مصرف زیاد آن به ویژه برای افراد مبتلا به فشار خون بالا مشکل‌زا است.

پس از اتمام عملیات تفت دادن، مغزهای آجیلی وارد یک دستگاه خشک کن نواری با نوارهای مشبک و مرتعش شده و در معرض هوای گرم و خشک قرار می‌گیرند. حرکت ارتعاشی نوار نقاله سبب حذف نمک اضافی از سطح محصول می‌شود.



شکل ۸- مراحل خشک کردن و بودادن پسته



عملیات مغز کردن

ابزار و تجهیزات: دستگاه مغزکن، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: مغزهای درختی

روش کار:

- ☐ دستگاه را متناسب با نوع و قطر میوه پوست گیری شده تنظیم کنید.
- ☐ میوه پوست گیری شده را داخل دستگاه ریخته و دستگاه را روشن کنید.
- ☐ مغزهای جدا شده را جمع آوری کنید.



عملیات بودادن یا تفت دادن

ابزار و تجهیزات: توستر، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: مغزهای خشک شده

روش کار:

- ☐ دستگاه را روشن کنید.
- ☐ نمک را داخل توستر ریخته تا داغ شود.
- ☐ آجیل را داخل آن بریزید.
- ☐ پیشرفت فرایند را از روی رنگ و بوی آجیل کنترل کنید.
- ☐ سایر افزودنی ها را اضافه کنید.
- ☐ آجیل بوداده شده را از دستگاه خارج کنید.
- ☐ دستگاه را پس از خنک شدن تمیز کنید.

۶- مرحله بسته بندی و انبارش

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی



برای کنترل کیفی یک محصول آجیلی چه مواردی باید مورد بررسی قرار گیرد؟

آزمون های فیزیکی (ویژگی های ظاهری): به منظور ارزیابی ویژگی های حسی و ظاهری آزمون های زیر روی مغزهای آجیلی انجام می گیرد:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| ۱ رنگ ظاهری | ۵ درجه بندی از لحاظ اندازه |
| ۲ درصد سالم بودن | ۶ بو و مزه |
| ۳ آفت زدگی، پوک بودن | ۷ میزان خندان بودن (پسته) |
| ۴ میزان مواد خارجی و ناخالصی | |

آزمون‌های شیمیایی: عدد پراکسید بیانگر میزان اکسید شدن روغن مغزهای آجیلی است و بر حسب میلی‌اکی‌والان گرم اکسیژن فعال در کیلوگرم روغن تعیین می‌شود.

اندازه‌گیری رطوبت: این آزمون مطابق روش ذکر شده در بخش کنترل کیفیت مواد اولیه، انجام می‌شود. کپک‌زدگی: از آنجایی که رشد کپک‌ها احتمال ایجاد آفلاتوکسین را در آجیل‌ها افزایش می‌دهند، پس باید میزان کپک‌زدگی آجیل‌ها کنترل شود. اندازه‌گیری میزان آفلاتوکسین احتمالی موجود در آجیل‌ها در آزمایشگاه‌های مجهز انجام می‌شود.

اصول بسته‌بندی

به نظر شما بسته‌بندی مناسب برای نگهداری مغزهای آجیلی باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟ مغزها را می‌توان در گونی‌هایی از جنس الیاف طبیعی یا مصنوعی مناسب و ضخیم، کارتن و یا بسته‌بندی‌های مناسب دیگر که استفاده از آنها برای مواد خوراکی مجاز هستند، بسته‌بندی کرد. برای این محصولات معمولاً از بسته‌بندی‌های پلی اتیلنی استفاده می‌شود. بسته‌بندی باید به گونه‌ای باشد که حفاظت لازم از فراورده را تضمین کند.

ویژگی‌های مواد بسته‌بندی:

- سالم، تمیز و فاقد بوی ناخوشایند؛
- مانع در برابر نفوذ رطوبت، زیرا فراورده‌های آجیلی خشک بوده، تمایل زیادی به جذب رطوبت دارند؛
- محافظت از صدمات مکانیکی؛
- محافظت از اکسیژن به منظور جلوگیری از اکسیداسیون روغن موجود در مغزها و نیز جلوگیری از کپک‌زدگی؛
- محافظت از آلودگی‌های محیطی.

نکته



برای جلوگیری از اکسیداسیون مغزهای آجیلی بهتر است هوای بسته‌ها را خارج کرده و با استفاده از گاز ازت که یک گاز بی‌اثر است بسته‌ها را پر نمود.

تحقیق کنید



انواع بسته‌بندی مغزهای آجیلی موجود در بازار را شناسایی کرده و ویژگی‌های هریک را در قالب یک گزارش بیان کنید.

اصول انبارش

برای نگهداری فراورده‌های آجیلی در انبار رعایت اصول صحیح انبارداری الزامی است. ساختمان انبار باید مقاوم بوده و از نفوذ جوندگان و حشرات جلوگیری کند. به این منظور درها و پنجره‌های انبار باید مجهز به توری‌های سیمی مناسب باشند. همه قسمت‌های انبار باید قابل شست‌وشو باشد. در این رابطه رعایت موارد صفحه بعد ضروری است:

- ۱ کنترل دمای انبار: دمای مناسب برای نگهداری محصول خشک شده باید حدود ۱۰ درجه سلسیوس باشد. در دمای کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس بیشتر آفات و حشرات توانایی فعالیت ندارند.
- ۲ کنترل رطوبت نسبی هوای انبار: رطوبت نسبی مناسب جهت نگهداری محصول خشک شده باید کمتر از ۶۵ درصد باشد. رطوبت نسبی بالاتر سبب تشدید فعالیت‌های بیوشیمیایی و به‌ویژه تنفس می‌شود.
- ۳ نحوه چیدمان محصول: چیدمان به گونه‌ای باشد که شناسایی محصولات به راحتی صورت گیرد.
- ۴ تهویه هوای انبار: تهویه انبار باید به طور مرتب و به میزان کافی انجام گیرد تا از تغییرات دما و تراکم بخار آب جلوگیری شود.
- ۴ فومیگاسیون (Fomigation) و ضدعفونی انبار: جهت نابودی حشرات و قارچ‌های موجود در انبار مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برای رفع آلودگی انبار از سه روش مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی استفاده می‌شود:

- ۱ روش مکانیکی: در این روش از دستگاه‌های مکنده یا جریان هوا استفاده می‌شود.
- ۲ روش فیزیکی: در این روش از گرما، سرما و اشعه یونیزه برای مبارزه با آفات استفاده می‌شود.
- ۳ روش شیمیایی: این روش مؤثرترین روش برای مبارزه با آفات انباری است. مانند استفاده از آفت کش‌های مجاز، مواد فومیگانت یا دودزا.

بحث علمی



در مورد مواد فومیگانت و انواع آن بحث کنید.



شکل ۹- انبار نگهداری محصول



عملیات بسته‌بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه بسته‌بندی، دستگاه دوخت حرارتی، ترازو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: مغزهای آجیلی، مواد بسته‌بندی
روش کار:

- مغزهای آجیلی را در مقادیر ۱۰۰ گرمی وزن کنید.
- مغزها را درون بسته‌ها پر کرده و با استفاده از دستگاه دوخت حرارتی درب بسته‌ها را محکم کنید.
- عملیات نشانه‌گذاری روی بسته‌ها را انجام دهید.
- بسته‌ها را کارتن‌گذاری کرده و نشانه‌گذاری کنید.



در صورت وجود دستگاه بسته‌بندی کل عملیات توسط دستگاه انجام می‌گیرد. معمولاً این دستگاه‌ها به صورت حجمی کار می‌کنند و باید بسته‌ها به صورت تصادفی مورد اندازه‌گیری وزنی قرار بگیرند.



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

ابزار و تجهیزات: ابزارآلات آزمایشگاهی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: مغزهای فراوری شده
روش کار:

۱) ارزیابی ویژگی‌های حسی و فیزیکی

- مقدار ۵۰۰ گرم نمونه را وزن کرده و روی سطح سینی بریزید.
- وجود ناپذیرفتنی‌ها را در کل نمونه بررسی کنید.
- نمونه را بو کنید و از نداشتن بوی غیر طبیعی آن مطمئن شوید.
- نمونه را بچشید و مطمئن شوید که مزه تندی، تلخی و ماندگی نداشته باشد.

۲) اندازه‌گیری درصد ناپذیرفتنی‌ها

- ۵۰۰ گرم نمونه را روی سینی ریخته و عوامل ناپذیرفتنی آن را جدا کنید.
- مقدار عوامل ناپذیرفتنی را وزن کنید.
- درصد ناپذیرفتنی‌ها را طبق فرمول زیر محاسبه کنید.

$$\text{درصد مواد خارجی} = \frac{m_1}{m_p} \times 100$$

m_1 = وزن مواد ناپذیرفتنی

m_p = وزن کل نمونه

۳) اندازه‌گیری درصد رطوبت محصول نهایی

این آزمون مشابه روش ذکر شده برای مواد اولیه انجام می‌گیرد.

ارزشیابی شایستگی فراوری مغزهای درختی

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات	کد پیمان/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۱۱	کار:	فراوری مغزهای درختی	سطح شایستگی
			مهارت	استاندارد عملکرد کار:
			۷۵۱۴۱۲۰۱۱	
			L۲	
			۸۶۸۹ سازمان ملی استاندارد ایران	
			استاندارد عملکرد کار:	
			۲۱۸، استاندارد مطابق استاندارد	

ردیف	مرا حل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه مواد اولیه	- کارگاه ۳۰ دقیقه - ترازو - مغزهای درختی	- چک لیست - پروژه	توانایی انتخاب مغزهای درختی سالم و عاری از آفت زدگی و با کیفیت مطابق استاندارد	۳	
				توانایی انتخاب مغزهای درختی سالم و عاری از آفت زدگی	۲	
				ناتوانی در انتخاب مغزهای درختی سالم	۱	
۲	جداسازی پوست بیرونی	- کارگاه ۳۰ دقیقه - دستگاه پوست گیری	- چک لیست - پروژه	توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه پوست گیر و جداسازی کامل پوست بیرونی بدون آسیب به مغزها	۳	
				توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه پوست گیر	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه پوست گیر	۱	
۳	شست و شو و نم گیری پسته	- کارگاه ۱ ساعت - دستگاه شست و شو و خشک کن	- چک لیست - پروژه	توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه شست و شو و خشک کن و کنترل شرایط تا رسیدن به رطوبت استاندارد	۳	
				توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه شست و شو و خشک کن	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه شست و شو و خشک کن	۱	
۴	خشک کردن	- کارگاه ۱ ساعت - دستگاه خشک کن	- چک لیست - پروژه	توانایی خشک کردن مغز تا رسیدن به رطوبت استاندارد	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه خشک کن	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه خشک کن	۱	
۵	مغز کردن	- کارگاه ۳۰ دقیقه - دستگاه مغز کن - مغزهای درختی	- چک لیست - پروژه	توانایی مغز کردن با کمترین صدمه به مغزهای درختی	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه مغز کن	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه مغز کن	۱	
۶	بسته بندی و انبارش	- کارگاه ۳۰ دقیقه - دستگاه بسته بندی - مواد بسته بندی، ابزار کنترل کیفی	- چک لیست - پروژه	توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی و مستندسازی	۳	
				توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۱	
					۲	
					۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)					
☐ بلی					
☐ خیر					

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

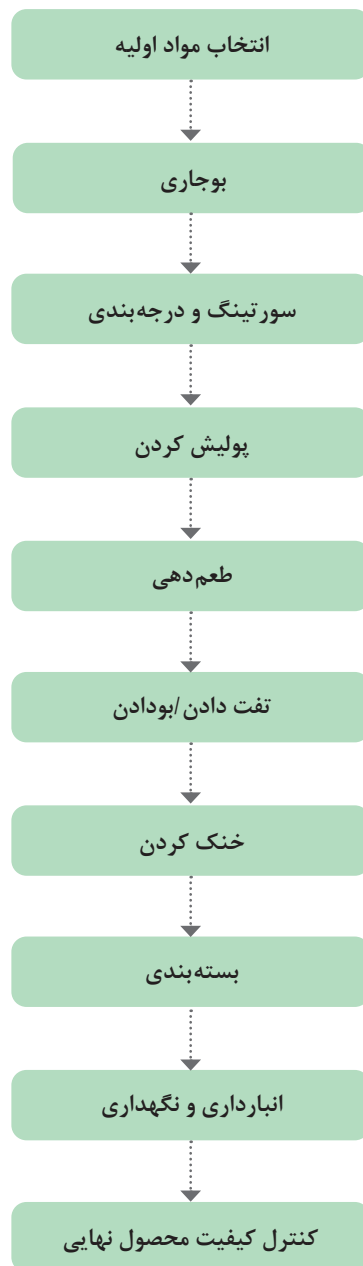
فراوری دانه‌های آجیلی

مقدمه

تخمه آفتابگردان یکی از مهم‌ترین محصولات خشکباری کشور است که به دلیل ارزش غذایی، طعم مناسب و تقاضای بالا، نیازمند فراوری اصولی و استاندارد است. تولید محصولی سالم و باکیفیت مستلزم اجرای صحیح مجموعه‌ای از عملیات از جمله انتخاب ماده اولیه، بوجاری، سورتینگ، شست‌وشو، خشک کردن، طعم‌دهی، تفت دادن، خنک کردن و بسته‌بندی است. هر یک از این مراحل تأثیر مستقیمی بر کیفیت نهایی، ماندگاری و پذیرش محصول در بازار دارد. در این واحد یادگیری فرایند فراوری دانه‌های آجیلی در پنج مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود انواع دانه‌های آجیلی را مطابق استانداردهای ۱۴۶۱۶، ۱۶۰۲۸، ۱۶۰۲۹ و ۱۴۶۱۴ سازمان ملی استاندارد ایران فراوری و برای ارائه به بازار آماده کنند.



نمودار ۲- مراحل فراوری دانه های آجیلی

۱- مرحله تهیه ماده اولیه

ویژگی های ماده اولیه

تخمه آفتابگردان، به عنوان یکی از دانه های روغنی پرمصرف شناخته می شود و معمولاً پس از خشک کردن یا برشته کردن به عنوان تنقلات یا ماده اولیه در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می گیرد. این دانه ها دارای درصد قابل توجهی چربی، پروتئین، فیبر و ترکیبات معدنی هستند و مصرف آنها می تواند نقش مؤثری در تأمین انرژی، سلامت قلب و تقویت سیستم ایمنی ایفا کند.



شکل ۱۰- انواع تخمه آفتابگردان

آفتابگردان گیاهی است یک ساله از تیره کاسنیان (Asteraceae) که به دلیل دانه های روغنی خود کشت می شود. ارتفاع آن معمولاً بین ۲ تا ۳ متر است و گل های بزرگ زرد رنگی دارد که در طول روز به سمت نور خورشید می چرخند. این گیاه در مناطق گرم و معتدل رشد مطلوبی دارد و در خاک های حاصل خیز با زهکشی مناسب بهترین عملکرد را نشان می دهد.

دانه های آفتابگردان دارای ۴۵ تا ۵۰ درصد روغن هستند که بخش عمده آن را اسیدهای چرب غیر اشباع به ویژه لینولئیک اسید تشکیل می دهد. مهم ترین ارقام آفتابگردان روغنی در ایران شامل آذرگل، رکورد، فرهان و آلتار است که از نظر عملکرد دانه و میزان روغن تفاوت هایی دارند.

دانه های آفتابگردانی که برای مصرف آجیل استفاده می شوند معمولاً از واریته های خاص بوده و با ارقام روغنی تفاوت دارند. این ارقام دارای درصد روغن کمتر بوده و به لحاظ ظاهری درشت تر و کشیده تر هستند.



شکل ۱۱- گل آفتابگردان

اصول کنترل کیفیت ماده اولیه

کیفیت ماده اولیه به طور مستقیم با سلامت و ماندگاری محصول نهایی ارتباط دارد؛ دانه های سالم آفتابگردان از نظر ظاهری، باید دارای اندازه یکنواخت، رنگ پوسته طبیعی و براق و بدون لکه های غیرعادی، بدون آثار آفت زدگی، کپک، شکستگی یا بوی نامطبوع باشند. همچنین از نظر ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی نیز باید مورد بررسی قرار بگیرند و میزان آفلاتوکسین کمتر از ۸ ppb باشد. (جدول ۱)

جدول ۱- ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و میکروبیولوژی ماده اولیه

ردیف	ویژگی	حد قابل قبول (درصد وزنی)
۱	رطوبت	بیشینه ۹
۲	سنگ ریزه و خاک	بیشینه ۰/۵ تا ۱
۳	بقایای گیاهی	بیشینه ۱ تا ۲
۴	دانه سایر گیاهان	بیشینه ۰/۵ تا ۱
۵	روغن	بیشینه ۴۵ تا ۵۵

اصول انبارداری

در انبارداری قبل از فراوری، دانه های خشک و تمیز شده باید در محیطی خنک، خشک و دارای تهویه مناسب نگهداری شوند. دمای مناسب انبار بین ۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی زیر ۶۵ درصد است. در این شرایط، تخمه ها تا چند ماه بدون افت کیفیت قابل نگهداری هستند. برای جلوگیری از رشد حشرات، جوندگان و کپک، نباید کیسه ها روی زمین قرار گیرند و تماس مستقیم با دیوار هم نداشته باشند.

آزمون های کنترل کیفیت ماده اولیه

۱ ارزشیابی ویژگی های ظاهری

ابزار و تجهیزات: سینی کار، ترازو، الک، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: تخمه آفتابگردان

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ مقداری تخمه آفتابگردان را روی سینی قرار دهید.
- ☐ ویژگی های ظاهری تخمه ها را بررسی کنید.
- ☐ نتایج به دست آمده از هر گروه را در جدول مربوطه ثبت کنید.

فعالیت
آزمایشگاهی



ویژگی	شاخص	قابل قبول	غیر قابل قبول
اندازه و شکل	دارای اندازه و شکل یکنواخت باشد.		
رنگ پوسته	فاقد رنگ تیره، غیرطبیعی، خاکستری و لکه باشد.		
مغزدار بودن	فاقد دانه پوک باشد.		
سلامت پوسته	فاقد ترک و شکستگی باشد.		
آلودگی	فاقد آفت و کپک زدگی باشد.		

۲ اندازه‌گیری درصد اُفت (ناخالصی‌ها)

ابزار و تجهیزات: سینی کار، ترازو، الک، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: تخمه آفتابگردان
روش کار:

- ☐ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ مقداری تخمه آفتابگردان را وزن و یادداشت کنید. (w)
- ☐ سپس آنها را روی سینی قرار دهید.
- ☐ موارد ناپذیرفتنی را جدا کرده و وزن کنید. (w_1)
- ☐ با استفاده از فرمول زیر درصد ناپذیرفتنی را محاسبه کنید.

$$\text{درصد اُفت} = \frac{w_1}{w} \times 100$$

۳ اندازه‌گیری درصد دانه‌های پوک

ابزار و تجهیزات: سینی کار، بشر، مقوای سفید، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: تخمه آفتابگردان، آب
روش کار:

- ☐ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ تعداد ۱۰۰ دانه از تخمه‌ها را به صورت تصادفی انتخاب کنید. (m_1)
- ☐ بشر را پر از آب کنید.
- ☐ دانه‌ها را در آب شناور کنید.
- ☐ دانه‌هایی که روی سطح آب قرار دارند را جدا کرده و شمارش کنید. (m_2)
- ☐ با استفاده از فرمول زیر درصد دانه‌های پوک را محاسبه کنید.

$$\text{درصد دانه پوک} = \frac{m_2}{m_1} \times 100$$

۴ اندازه‌گیری درصد رطوبت

ابزار و تجهیزات: ترازو، آون، دسیکاتور، ظرف آلومینیومی، دستگاه اندازه‌گیری رطوبت، آسیاب، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: نمونه مغز تخمه آفتابگردان
روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- آون را روشن کنید و دمای آن را 2 ± 103 درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- ظروف اندازه‌گیری رطوبت را در آون قرار داده و به وزن ثابت برسانید و وزن آن را یادداشت کنید.
- ۳ تا ۵ گرم از نمونه مغز تخمه آفتابگردان را آسیاب کنید.
- نمونه آسیاب شده را درون ظروف اندازه‌گیری رطوبت بریزید و در آون قرار دهید.
- پس از گذشت ۲ ساعت نمونه را از آون خارج کنید.
- نمونه را پس از خنک شدن در دسیکاتور مجدداً وزن کنید و سپس در آون قرار دهید.
- عمل آون‌گذاری را در فواصل زمانی تا رسیدن نمونه به وزن ثابت ادامه دهید.
- پس از هر بار خارج کردن از آون خنک کردن را در دسیکاتور انجام دهید.
- با استفاده از فرمول زیر درصد رطوبت نمونه را حساب کنید.

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100$$

m = وزن نمونه

m_1 = وزن ظرف و نمونه قبل از خشک شدن

m_2 = وزن ظرف و نمونه بعد از خشک شدن

۲- مرحله تمیز کردن

اصول بوجاری

پس از برداشت گیاه آفتابگردان، در ابتدا سرگل‌ها که دانه‌ها روی آن قرار دارند، از گیاه جدا شده سپس تخمه‌ها را خارج کرده و مواد خارجی مانند قطعات ساقه، برگ، گلبرگ و بقایای گیاه از آنها جدا می‌شود. این کار معمولاً با دستگاه‌های تمیزکننده دانه (Seed Cleaner) یا به روش بادی انجام می‌گیرد تا گرد و خاک و ناخالصی‌ها حذف شوند (شکل ۱۲). این مرحله نقش مهمی در جلوگیری از آلودگی‌های میکروبی دارد. در این مرحله، دانه‌ها هنوز دارای رطوبت نسبتاً بالایی هستند و برای جلوگیری از کپک‌زدگی باید سریع خشک شوند. بوجاری، نخستین مرحله تمیزسازی تخمه آفتابگردان است که به وسیله دستگاه بوجاری انجام می‌شود. اساس کار دستگاه

بوجاری، ترکیبی از جریان هوا و الک‌های لرزان است که دانه‌ها را براساس وزن و اندازه جدا می‌کند. در این مرحله ناخالصی‌هایی مانند سنگ‌ریزه، خاک، دانه‌های شکسته و اجسام سبک‌تر از تخمه جدا می‌شوند.



شکل ۱۲- دستگاه بوجاری

اصول سورتینگ

مرحله سورتینگ برای جداسازی تخمه‌ها بر اساس اندازه، رنگ، وزن و یکنواختی انجام می‌شود. در این مرحله، از الک‌های مخصوص یا دستگاه‌های نوری استفاده می‌شود تا تخمه‌های ریز، شکسته یا تغییررنگ داده جدا شده و فقط دانه‌های سالم و درشت برای تفت دادن مورد استفاده قرار گیرند. سورتینگ موجب بهبود ظاهر و یکنواختی در محصول تفت داده شده می‌شود.

اصول پولیش کردن

در مرحله پولیش، سطح پوسته تخمه‌ها به وسیله برس‌های نرم یا هوای فشرده تمیز و براق می‌شود. این کار باعث افزایش زیبایی ظاهری و حذف گردوغبار باقی‌مانده می‌شود. پولیش صحیح نباید باعث آسیب به پوسته یا کاهش رطوبت طبیعی تخمه شود.



شکل ۱۳- دستگاه پولیش



عملیات بوجاری، سورتینگ و پولیش

ابزار و تجهیزات: سینی کار، الک با مش‌های مختلف، دستگاه پولیش، ترازو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: تخمه آفتابگردان

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقدار مشخصی از تخمه آفتابگردان خام را انتخاب کرده و وزن کنید.
- تخمه‌ها را روی سینی بریزید و ناخالصی‌های درشت را به صورت دستی جدا کنید.
- تخمه‌ها را از الک درشت عبور دهید تا ساقه، سنگ‌ریزه و مواد درشت جدا شود.
- سپس تخمه‌ها را از الک ریز عبور دهید تا گرد و خاک و ذرات ریز حذف شوند.
- در صورت نیاز، با استفاده از جریان ملایم هوا، پوسته‌ها و اجزای سبک باقی‌مانده را جدا کنید.
- تخمه‌های تمیزشده را برای سورتینگ آماده کنید.
- تخمه‌ها را براساس اندازه، سالم بودن، پوک نبودن و نداشتن شکستگی، سورت کنید.
- تخمه‌های پوک، شکسته، تغییررنگ‌یافته و معیوب را جدا نمایید.
- تخمه‌های سالم را داخل دستگاه پولیش بریزید.
- دستگاه را روشن کرده و تخمه‌ها را تا یکنواخت شدن سطح و براق شدن پوسته پولیش کنید.
- پس از پایان پولیش، تخمه‌ها را خارج کرده و بازرسی چشمی انجام دهید.
- نمونه نهایی را وزن کرده و برای مرحله بعدی فراوری آماده نمایید.

۳- مرحله طعم دهی

اصول طعم دهی

طعم‌دهی یکی از مراحل مهم در فراوری تخمه آفتابگردان است که موجب افزایش پذیرش مصرف‌کننده و ایجاد تنوع در بازار می‌شود. هدف از این مرحله، افزودن مواد طعم‌دهنده نظیر نمک، ادویه‌ها و اسانس‌های طبیعی به پوسته تخمه است. در صورتی که این مرحله قبل از تفت انجام شود، تخمه‌ها معمولاً با محلول آب و نمک یا سایر چاشنی‌های مجاز خوراکی مانند لیمو، فلفل، گلپر یا سرکه آغشته می‌شوند. این عمل باید به صورت یکنواخت انجام شود تا طعم و رنگ محصول یکدست باشد. برای ایجاد چسبندگی بهتر و یکنواختی طعم، معمولاً از محلول‌های رقیق مالتودکسترین (Maltodextrin) به همراه نمک و ادویه استفاده می‌شود (جدول ۲). این ترکیب به صورت اسپری به روی تخمه‌ها پاشیده شده و پس از حرارت‌دهی اولیه به شکل روکش نازکی روی پوسته تخمه تثبیت می‌شود. این فرایند باعث ماندگاری بهتر طعم، بهبود رنگ و بافت سطحی تخمه می‌شود. نسبت آب و نمک باید به گونه‌ای باشد که طعم مناسب ایجاد شود اما پوسته بیش از حد مرطوب نشود. پس از طعم‌دهی، تخمه‌ها باید به صورت یکنواخت خشک شوند تا از کپک‌زدگی جلوگیری شود.

جدول ۲- برخی افزودنی‌های مجاز

مقدار مجاز	افزودنی	ردیف
۱ تا ۵ درصد وزنی	مالتودکسترین	۱
حداکثر ۵ درصد وزنی	نمک	۲
حد مطلوب	گرد لیمو ترش	۳
حد مطلوب	گلپر	۴

عملیات طعم‌دهی

ابزار و تجهیزات: تشت یا مخزن مخلوط کن، قاشق یا کفگیر، دستگاه یا بشکه گردان برای روکش، ترازوی دیجیتال، ظروف نمونه‌برداری، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: تخمه آفتابگردان خشک، نمک، مالتودکسترین، سایر افزودنی‌های مجاز (اختیاری: ادویه، رنگ خوراکی).

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ مقدار مشخصی از تخمه خشک را وزن کنید.
- ☐ مخلوط نمک و مالتودکسترین را آماده کنید.
- ☐ تخمه‌ها را داخل تشت یا مخزن بریزید.
- ☐ مخلوط نمک و مالتودکسترین را روی تخمه‌ها اضافه کنید.
- ☐ با قاشق یا کفگیر مخلوط را یکنواخت هم بزنید تا همه تخمه‌ها به خوبی پوشیده شوند.
- ☐ تخمه‌ها را داخل بشکه گردان یا دستگاه روکش کن قرار دهید تا پوشش یکنواخت شود.
- ☐ تخمه‌های طعم‌دهی شده را خارج کرده و بررسی ظاهری انجام دهید.

فعالیت
کارگاهی

۴- مرحله تفت دادن

اصول تفت دادن

تفت دادن یا بو دادن یکی از مهم‌ترین مراحل فراوری تخمه آفتابگردان است که مستقیماً بر طعم، رنگ، بافت و ماندگاری محصول اثر می‌گذارد. تفت دادن صحیح، عامل اصلی طعم خوشایند و ماندگاری بالای تخمه آفتابگردان است. هدف از تفت دادن، بهبود طعم و عطر دانه‌ها، کاهش رطوبت تا حد ایمن برای نگهداری و از بین بردن آلودگی‌های میکروبی احتمالی است. این فرایند باید با دقت و کنترل دقیق دما و زمان انجام شود تا از سوختگی یا تلخی دانه جلوگیری گردد. کنترل دقیق دما و زمان، استفاده از تجهیزات سالم و رعایت نکات بهداشتی از الزامات این مرحله محسوب می‌شود. در صورت رعایت این اصول، محصول نهایی علاوه بر طعم عالی، ارزش تغذیه‌ای خود را نیز حفظ می‌کند.

تفت دادن معمولاً در دستگاه‌های حرارتی دوار یا تونلی (Rotary Roaster) انجام می‌شود. در این دستگاه‌ها، دانه‌ها به‌طور مداوم در معرض هوای گرم قرار می‌گیرند و هم‌زمان چرخش ملایمی دارند تا حرارت به تمام قسمت‌های آنها برسد (شکل ۱۴).

- دمای فرایند بسته به نوع تخمه و اندازه آن بین ۱۳۰ تا ۱۸۰ درجه سلسیوس است.
 - زمان لازم بین ۱۰ تا ۲۰ دقیقه و هدف اصلی، کاهش رطوبت دانه به میزان ۲ تا ۳ درصد است تا محصول خشک، سبک و ترد شود.
 - حرارت نباید مستقیم و شدید باشد، زیرا باعث سوختگی پوسته، تغییر رنگ و ایجاد طعم تلخ در مغز تخمه می‌شود.
- در طی فرایند، دانه‌ها به‌صورت مداوم هم زده یا چرخانده می‌شوند تا حرارت به تمام قسمت‌ها برسد. در پایان عملیات، پوسته تخمه باید کمی قهوه‌ای و ترد شود و مغز آن بوی مطبوع و طبیعی پیدا کند.

نکته



در حین تفت دادن، اپراتور باید به‌طور مداوم موارد زیر کنترل کند:

- تغییر رنگ پوسته و عطر را بررسی کند؛
- از افزایش بیش از حد دما جلوگیری کند (زیرا موجب تلخی و تخریب چربی‌های غیر اشباع می‌شود)؛
- دمای دستگاه را با دماسنج دقیق کنترل نماید؛
- و از یکنواختی پخت تمام دانه‌ها مطمئن شود.

نکته



نمونه‌گیری تصادفی از محصول در طول فرایند به کنترل کیفیت کمک زیادی می‌کنند.



شکل ۱۴- دستگاه تفت

اصول خنک کردن

پس از پایان تفت دادن، تخمه‌ها بلافاصله باید خنک شوند تا از ادامه واکنش‌های حرارتی و تبخیر بیش از حد روغن جلوگیری شود. خنک کردن دانه‌ها معمولاً با دمش هوای سرد روی نوار نقاله انجام می‌شود. اگر خنک‌سازی به‌درستی انجام نشود، پوسته‌ها شکننده و مغزها چرب و نرم خواهند شد.

دمای مناسب پس از خنک شدن حدود ۳۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس است. از تماس تخمه داغ با سطوح آلوده باید جلوگیری شود. دستگاه‌های تفت باید در فواصل منظم تمیز شوند تا باقی‌مانده‌های روغنی موجب دود یا طعم سوخته در محصول نشود.

نکته



در این مرحله استفاده از دستکش نسوز و تجهیزات ایمنی الزامی است.

فعالیت
کارگاهی



عملیات تفت دادن و خنک کردن

ابزار و تجهیزات: توستر یا دستگاه تفت، ترازو، لباس کار، دستکش نسوز، ماسک و کلاه
مواد: تخمه آفتابگردان خشک و طعم‌دهی شده، افزودنی‌های مجاز (اختیاری: نمک اضافی، ادویه، رنگ خوراکی)
روش کار:

- ❑ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ❑ تخمه‌های خشک و طعم‌دهی شده را وارد دستگاه توستر کنید.
- ❑ دستگاه را روشن کنید و تخمه‌ها را با حرکت دورانی تحت حرارت یکنواخت قرار دهید تا عملیات تفت دادن انجام شود.
- ❑ دما و زمان تفت را کنترل کنید تا تخمه‌ها به رنگ و عطر مطلوب برسند و از سوختگی جلوگیری شود.
- ❑ در طول عملیات، تخمه‌ها به طور مداوم مخلوط کنید تا حرارت یکنواخت به همه دانه‌ها برسد.
- ❑ پس از پایان تفت دادن، محصول را وارد دستگاه خنک‌کننده کنید تا دمای تخمه‌ها کاهش یابد.
- ❑ تخمه‌های خنک شده را از دستگاه خارج کنید.

۵- مرحله بسته‌بندی و انبارش

اصول بسته‌بندی

پس از پایان مرحله تفت دادن و خنک کردن، تخمه‌های آفتابگردان باید در شرایط مناسب بسته‌بندی شوند تا کیفیت و ماندگاری محصول حفظ شود. بسته‌بندی، آخرین مرحله از فرایند تولید است و نقش مهمی در حفظ خواص ظاهری و تغذیه‌ای تخمه دارد. هدف از بسته‌بندی، جلوگیری از تماس تخمه با هوا، جذب رطوبت، نور، آلودگی‌های محیطی و میکروبی، اکسید شدن چربی‌ها و کاهش کیفیت طعم و بو در طول زمان نگهداری است. برای بسته‌بندی تخمه آفتابگردان معمولاً از مواد اولیه‌ای استفاده می‌شود که نفوذپذیری کمی نسبت به رطوبت و هوا دارند. بسته‌های مورد استفاده باید بی‌بو و بی‌اثر بر طعم و رنگ محصول، دارای استحکام کافی برای حمل و نقل و انبارداری و همچنین بهداشتی و مجاز برای تماس با مواد غذایی باشند. از جمله مواد مناسب می‌توان به فیلم‌های پلاستیکی چندلایه (مانند پلی‌پروپیلن، پلی‌اتیلن یا ترکیب فویل آلومینیومی با پلاستیک) اشاره کرد که ضمن داشتن ظاهر زیبا، از محصول در برابر نور و آلودگی محافظت می‌کنند.

پیش از بسته‌بندی، تخمه‌ها باید از نظر دما و رطوبت بررسی شوند؛ در صورتی که هنوز گرم باشند، بخار حاصل در داخل بسته تجمع کرده و موجب کپک‌زدگی یا چسبندگی پوسته‌ها می‌شود. بنابراین لازم است دمای محصول در هنگام بسته‌بندی حدود ۳۰ درجه سلسیوس و رطوبت آن کمتر از ۳ درصد باشد.



شکل ۱۵- دستگاه بسته‌بندی

در واحدهای صنعتی، بسته‌بندی معمولاً به صورت تمام‌اتوماتیک انجام می‌شود. (شکل ۱۵) تخمه‌ها پس از توزین دقیق، در بسته‌ها ریخته شده و دوخت حرارتی انجام می‌گیرد. بر روی هر بسته باید اطلاعاتی شامل نام محصول، وزن خالص، تاریخ تولید، تاریخ انقضا، نام واحد تولیدکننده، شماره پروانه ساخت و شرایط نگهداری و ترکیبات و نوع طعم‌دهنده (در صورت وجود) درج شود. بسته‌بندی نامناسب یا بدون درج اطلاعات کامل، علاوه بر تخلف بهداشتی، موجب کاهش اعتماد مصرف‌کننده و فساد زودهنگام محصول می‌شود.

اصول انبارش

پس از بسته‌بندی، نگهداری صحیح از تخمه‌ها اهمیت زیادی دارد. چون تخمه آفتابگردان دارای چربی نسبتاً بالایی است و در صورت تماس طولانی با گرما، نور یا رطوبت ممکن است دچار اکسیداسیون و طعم ماندگی شود. برای جلوگیری از این اتفاق، انبار باید ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

■ دمای محیط بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس

■ رطوبت نسبی کمتر از ۶۰ درصد

■ تهویه مناسب و گردش هوای کافی

■ دوری از نور مستقیم خورشید، بخار و بوهای نامطبوع

بسته‌ها باید بر روی پالت‌های پلاستیکی و با فاصله از دیوار و کف انبار چیده شوند تا از نفوذ رطوبت و آلودگی جلوگیری شود. همچنین با رعایت سیستم FIFO (اول ورود، اول خروج) برای جلوگیری از ماندگاری بلندمدت، کنترل رطوبت داخلی پالت‌ها مرتباً انجام گیرد.

علاوه بر این لازم است انبار به صورت منظم ضدعفونی و تمیز شود تا از وجود آفات انباری مانند سوسک آرد، شپشک یا قارچ‌ها جلوگیری شود.

بسته‌های نهایی باید در محیط خشک و خنک و به دور از نور مستقیم خورشید نگهداری شوند. بسته‌های پاره یا بادکرده باید از چرخه مصرف خارج شوند. در صورت نگهداری صحیح، تخمه‌های تفت داده و بسته‌بندی شده تا ۶ ماه قابلیت مصرف دارند. اما در دمای پایین‌تر (مانند سردخانه خشک ۱۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس) می‌توان ماندگاری را تا ۹ ماه نیز افزایش داد.

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

پس از بسته‌بندی، محصول تولیدی باید از نظر فیزیکی، شیمیایی و میکروبی مورد آزمایش قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران تولید شده است. این آزمون‌ها کیفیت، ایمنی و ارزش تغذیه‌ای محصول را مشخص می‌کنند. در پایان خط تولید، نمونه‌هایی از هر مرحله تولیدی برای بررسی کیفیت ظاهری، رطوبت، طعم و آلودگی میکروبی مورد آزمایش قرار می‌گیرند. وجود هرگونه کپک، طعم ترش یا بوی نامطلوب، نشان‌دهنده فساد و غیرقابل مصرف بودن محصول است. رعایت این اصول تضمین‌کننده سلامت و ماندگاری تخمه آفتابگردان است.

الف) آزمون‌های فیزیکی



شکل ۱۶

۱ اندازه و یکنواختی دانه‌ها: دانه‌های تخمه باید از نظر اندازه و شکل یکنواخت باشند. وجود دانه‌های شکسته، سوخته یا بدشکل نشان‌دهنده ضعف در مراحل فراوری است. (شکل ۱۶)

۲ رطوبت: رطوبت نهایی تخمه نباید بیش از ۳ درصد باشد. رطوبت زیاد باعث نرم شدن پوسته و رشد قارچ‌ها می‌شود.

۳ رنگ و ظاهر: رنگ پوسته باید طبیعی، یکنواخت و بدون لکه یا آثار سوختگی باشد. وجود دانه‌های سیاه یا تغییر رنگ

یافته، نشان‌دهنده تفت دادن نامناسب یا نگهداری در شرایط مرطوب است.

۴ بو و طعم: طعم تخمه باید طبیعی، مطبوع و بدون بوی ماندگی یا سوختگی باشد. در صورت وجود بوی تند یا مزه تلخ، احتمال اکسید شدن چربی‌ها وجود دارد.

۵ سلامت بسته: دوخت حرارتی بسته‌ها باید کامل و محکم باشد. نشت هوا یا پارگی باعث فساد سریع محصول می‌شود.

ب) آزمون‌های شیمیایی

۱ اندازه‌گیری درصد روغن: مغز تخمه آفتابگردان به‌طور طبیعی دارای ۴۰ تا ۵۰ درصد روغن است. کاهش غیرعادی این مقدار می‌تواند نشان‌دهنده استفاده از دانه‌های نامرغوب یا نگهداری طولانی باشد.

۲ عدد پراکسید (Peroxide Value): این آزمون میزان اکسیداسیون چربی‌ها را نشان می‌دهد. عدد پراکسید بالا بیانگر فساد چربی و بوی ماندگی است. طبق استاندارد، مقدار مجاز برای تخمه تفت‌داده شده باید کمتر از ۱۰ میلی‌اکی‌والان اکسیژن در کیلوگرم چربی باشد.

۳ اندیس اسیدی (Acid Value): این شاخص میزان تجزیه چربی‌ها به اسیدهای چرب آزاد را مشخص می‌کند. افزایش این عدد نشان‌دهنده فساد یا شرایط نگهداری نامناسب است. مقدار مجاز برای تخمه آفتابگردان بو داده کمتر از ۲ میلی‌گرم KOH در هر گرم چربی می‌باشد.

۴ اندازه‌گیری نمک (در محصولات شور): میزان نمک باید در محدوده ۱ تا ۳ درصد باشد. نمک بیش از حد علاوه بر تغییر طعم، از نظر تغذیه‌ای مضر است.

ج) آزمون‌های میکروبی و سموم

آزمون‌های میکروبی: نمونه‌ها باید از نظر وجود فلزات سنگین مانند سرب، کادمیم و همچنین میکروارگانیزم‌های بیماری‌زا نظیر اشرشیا کلی، کپک و مخمرها بررسی شوند. بر اساس استاندارد ملی ایران، وجود این عوامل باید در حد مجاز یا غیرقابل شناسایی باشد.

آفلاتوکسین‌ها: بررسی غلظت آفلاتوکسین B₁ و مجموع آفلاتوکسین‌ها؛ استانداردهای ملی برای خشکبار حد مجاز قائل می‌شوند.

جدول ۳- ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبیولوژی محصول نهایی

ردیف	ویژگی	حد قابل قبول (درصد وزنی)
۱	مواد خارجی گیاهی	بیشینه ۱
۲	انواع تخمه‌های دیگر	بیشینه ۱
۳	آفت زدگی	بیشینه ۱
۴	سوختگی	بیشینه ۱
۵	پوکی	بیشینه ۱
۶	نارسی	بیشینه ۵
۷	شکستگی	بیشینه ۲
۸	رطوبت	بیشینه ۵
۹	نمک	بیشینه ۵
۱۰	کپک	بیشینه ۱۰ ^۲
۱۱	شمارش کلی	بیشینه ۱۰ ^۳
۱۲	کلی فرم	بیشینه ۱۰

آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

۱) ارزیابی ویژگی‌های ظاهری و فیزیکی

ابزار و تجهیزات: سینی کار، ذره بین، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: تخمه آفتابگردان تفت داده و خنک شده
روش کار:

□ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.

فعالیت
آزمایشگاهی



- ☐ نمونه‌ای از تخمه‌ها به وزن مشخص انتخاب کنید.
- ☐ ویژگی ظاهری تخمه‌ها را از نظر رنگ، یکدستی، پوک نبودن، شکسته نبودن و براق بودن بررسی کنید.
- ☐ نمونه‌ها را به صورت چشایی و حسی بررسی کنید تا طعم، بوی مطلوب و یکنواخت داشته باشند.
- ☐ نتایج به دست آمده از هر گروه را در جدول مربوطه ثبت کنید.

ویژگی	قابل قبول	غیر قابل قبول
رنگ		
یکدستی		
پوک نبودن		
شکسته نبودن		
براق بودن		
طعم		
بو		

۲ اندازه‌گیری درصد نمک

ابزار و تجهیزات: ارلن، پیپت حبابدار ۱۰ میلی لیتری، گیره و پایه، هاون، قاشق، ترازو، کاغذ صافی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: تخمه آفتابگردان با پوست، پتاسیم کرومات، نیترات نقره ۰/۱ نرمال
روش کار:

- ☐ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ ۱۰ تا ۲۰ گرم تخمه با پوست را وزن کنید.
- ☐ تخمه‌ها را با استفاده از هاون خرد کنید.
- ☐ ۹۰ میلی لیتر آب مقطر جوشیده را به ارلن اضافه کنید.
- ☐ سپس نمونه را ۱۰ تا ۱۵ دقیقه با قاشق هم بزنید تا کامل حل شود.
- ☐ نمونه را با کاغذ صافی صاف کنید.
- ☐ به وسیله پیپت حبابدار، ۱۰ میلی لیتر از محلول صاف شده را داخل ارلن بریزید.
- ☐ ۲ تا ۳ قطره معرف پتاسیم کرومات به ارلن اضافه کنید.
- ☐ با محلول نیترات نقره ۰/۱ نرمال نمونه را تیتیر کنید.
- ☐ تیتراسیون را تا زمانی که رسوب سفید رنگ تبدیل به رسوب زرد رنگ بشود ادامه بدهید.
- ☐ حجم نیترات نقره مصرفی را یادداشت کنید.
- ☐ با استفاده از فرمول زیر درصد نمک را محاسبه کنید.

$$\text{درصد نمک} = \frac{0.585}{\text{مقدار نیترات نقره مصرف شده}} \times 100$$

ارزشیابی شایستگی فراوری دانه‌های آجیلی

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات	کد پیمانانه/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۱۲	کار:	فراوری دانه‌های آجیلی	سطح شایستگی
				مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه ماده اولیه	■ کارگاه ■ ۱ ساعت ■ ترازو ■ انواع مغزهای خوراکی	-چک لیست - پروژه	توانایی انتخاب مغزهای خوراکی سالم و عاری از آفت زدگی و با کیفیت مطابق استاندارد	۳	
				توانایی انتخاب مغزهای خوراکی سالم و عاری از آفت زدگی	۲	
				نا توانی در انتخاب مغزهای خوراکی سالم	۱	
۲	تمیز کردن	■ کارگاه ■ ۲ ساعت ■ دستگاه بوجاری، دستگاه سورتینگ، دستگاه پولیش زنی	-چک لیست - پروژه	توانایی جداسازی ناخالصی ها با کمترین صدمه به مغزها	۳	
				توانایی جداسازی ناخالصی ها	۲	
				نا توانی در جداسازی ناخالصی ها	۱	
۳	طعم دهی	■ کارگاه ■ ۳۰ دقیقه ■ دستگاه طعم دهی	-چک لیست - پروژه	توانایی ایجاد طعم مناسب در محصول و کنترل طعم دهی	۳	
				توانایی ایجاد طعم مناسب در محصول	۲	
				نا توانی در ایجاد طعم مناسب در محصول	۱	
۴	تفت دادن	■ کارگاه ■ ۳۰ دقیقه ■ دستگاه تفت، دستگاه خنک کن	-چک لیست - پروژه	توانایی کار با دستگاه تفت دهی و کنترل دما و زمان	۳	
				توانایی کار با دستگاه تفت دهی	۲	
				نا توانی در کار با دستگاه تفت دهی	۱	
۵	بسته بندی و انبارش	■ کارگاه ■ ۳۰ دقیقه ■ دستگاه بسته بندی ■ مواد بسته بندی، ابزار کنترل کیفی	-چک لیست - پروژه	توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی و مستندسازی	۳	
				توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۲	
				نا توانی در راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۱	
					۲	
					۱	
■ بلی						
■ خیر						
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

توضیحات:

- معیار شایستگی انجام کار:
- کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۴ (مراحل بحرانی)
- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۲، ۳ و ۵
- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد.
- سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.
- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها
- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.



پودمان دوم

تولید محصولات پودری



ادویه‌ها به دلیل خواص طعمی و دارویی خود از دیرباز در صنعت غذا و همچنین بخش درمان به کار گرفته شده‌اند. با فراوری ادویه‌ها و تبدیل آنها به پودر، می‌توان از این ترکیبات در هر زمان و مکانی بهره برد و از طرفی، عمر مفید آنها را افزایش داد. در این فرایند، تکنیک‌هایی همچون خشک کردن، آسیاب کردن و بسته‌بندی به گونه‌ای انجام می‌شود که خواص تغذیه‌ای و عطر طبیعی ادویه‌ها حفظ شود.

تولید پودر قهوه از دانه فرایند پیچیده‌ای است که به منظور استخراج و حفظ طعم و خواص این نوشیدنی محبوب انجام می‌شود. دانه‌های قهوه پس از برداشت و فراوری اولیه، بر اساس نیاز بازار و ذائقه مصرف‌کنندگان، به دقت برشته و آسیاب می‌شوند. این فرایند نه تنها به حفظ عطر و طعم دلپذیر قهوه کمک می‌کند بلکه در نتیجه آن، مصرف‌کنندگان می‌توانند به راحتی از این نوشیدنی انرژی‌زا بهره‌برداری کنند. تولید پودر قهوه نقش به سزایی در صنعت نوشیدنی دارد و بر اساس استانداردهای خاص، می‌تواند تنوع و کیفیت متفاوتی به محصول نهایی ببخشد.

واحد یادگیری ۱

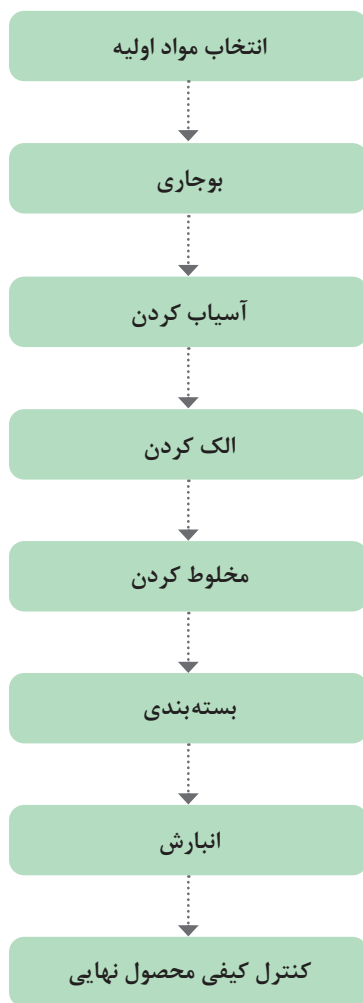
تولید پودر ادویه جات

مقدمه

عدم رعایت اصول اولیه بهداشتی در مراحل جمع‌آوری، برداشت و فراوری گیاهان معطر، مهم‌ترین دلیل آلودگی این محصولات بوده و سلامت و بهداشت عمومی را به مخاطره می‌اندازد. بنابراین آموزش افراد شاغل در زمینه جمع‌آوری و فراوری این گیاهان و کنترل دقیق ادویه‌جات وارداتی ضروری است. تهیه و فراوری این محصولات به شکل صنعتی و نیمه صنعتی و کنترل صحیح مسائل بهداشتی و نظارت در مرحله تهیه، حمل و نقل، نگهداری و عرضه به منظور جلوگیری از انتقال آلودگی میکروبی الزامی است. بنابراین واحدهای تولید ادویه برای تضمین سلامت فرآورده، باید برنامه‌های کنترل کیفیت را در طول چرخه فرایند، به کار گیرند. در این واحد یادگیری فرایند تولید پودر ادویه جات در پنج مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به تولید و بسته‌بندی محصولات پودری با استفاده از آسیاب مطابق استاندارد ۲۸۸۹ سازمان ملی استاندارد ایران هستند.



نمودار ۱- مراحل تولید پودر ادویه جات

۱- مرحله تهیه مواد اولیه

ویژگی های مواد اولیه

ادویه ها فراورده هایی هستند که از اندام های مختلف گیاهان معطر تهیه می شوند و به واسطه تحریک و برانگیختن اشتها، افزایش طعم، عطر، و رنگ به غذاها در سراسر جهان به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرند. ادویه ها اغلب دارای خواص دارویی نیز هستند و به صورت تازه یا خشک و فراوری شده به صورت تکی یا ترکیبی مصرف می شوند. بسیاری از ادویه ها به علت دارا بودن اسانس های روغنی در ساختار خود دارای خواص آنتی اکسیدانی و اثرات ضد میکروبی هستند. بر طبق تحقیقات انجام شده، مصرف ادویه ها در پیشگیری و درمان برخی بیماری ها تأثیر به سزایی دارد. همچنین باعث افزایش سوخت و ساز بدن و تسریع در هضم مواد غذایی در دستگاه گوارش شده، اختلال در هضم را بهبود بخشیده و در کاهش میزان قند و کلسترول خون نقش دارند.

در سال های اخیر استفاده از نگهدارنده های طبیعی مشتق شده از ادویه جات و گیاهان معطر افزایش یافته است و علت آن خواص ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی این مواد است که علاوه بر داشتن تأثیر مثبت بر افزایش زمان ماندگاری غذا، فاقد اثرات مضر نگهدارنده های شیمیایی هستند. ادویه جات اگر به طور صحیح تهیه، فراوری و نگهداری شوند، به ندرت دچار فساد میکروبی می شوند.

در این واحد یادگیری پس از معرفی پنج نوع ادویه، چگونگی تولید و بسته بندی ادویه جات مورد بررسی قرار می گیرد.



شکل ۱

۱ زردچوبه: ریزوم گیاهی از خانواده زنجبیل است که باید کاملاً رشد یافته و خشک باشد. ریزوم ها را به وسیله خیساندن فراوری و سپس خشک می کنند. زردچوبه یکی از مهم ترین ادویه های مصرفی در ایران محسوب می شود که خواص آنتی اکسیدانی و ضدالتهابی دارد (شکل ۱).

۲ فلفل: فلفل سفید، میوه کاملاً رسیده گیاهی از خانواده فلفل است؛ که با جدا شدن لایه خارجی، رنگ خاکستری روشن دارد. فلفل سیاه، میوه خشک شده همان گیاه فلفل سفید است؛ که قبل از رسیدن کامل چیده می شود. این میوه رنگ قهوه ای مایل به سیاه و سطحی چین دار دارد (شکل ۲). اما فلفل قرمز مورد استفاده و رایج در کشور ما گیاهی است علفی، یک ساله که میوه اش به شکل و اندازه های مختلف به رنگ سبز، زرد و قرمز بوده و محتوی دانه های سفید مسطح فراوان است. میوه تازه آن تقریباً عاری از بو و دارای طعم تند ملایم و در حالت رسیده طعم بسیار تند پیدا می کند. این میوه پس از برداشت و خشک شدن به رنگ قرمز درآمده و پس از آسیاب، بسته بندی و روانه بازار می شود (شکل ۳).



شکل ۳



شکل ۲

۳ دارچین: دارچین را از پوست درخت دارچین که مخصوص مناطق گرمسیری است، تهیه و به عنوان ادویه و یا به صورت دمنوش مصرف می کنند (شکل ۴).



شکل ۴

۴ سماق: میوه درختچه ای کوهستانی و به صورت خوشه ای است که به شکل ساییده یا پودر شده مصرف می شود. طعم آن در ابتدا گس و پس از رسیدن ترش می شود. از مشهورترین سماق ها می توان به سماق تبریزی و خراسانی و سماق شامی اشاره کرد (شکل ۵).



شکل ۵

۵ زنجبیل: از ساقه زیرزمینی (ریزوم) گیاه زنجبیل به دست می آید. زنجبیل درسته به شکل تکه های نامنظم با طول بیش از ۲۰ میلی متر است که به صورت تکه های کوچک بریده می شود. رنگ زنجبیل از زرد روشن تا قهوه ای روشن است. این ریزوم ها را به صورت پوست کنده یا پوست نکنده می شویند و در آفتاب خشک می کنند (شکل ۶).



شکل ۶



مهم‌ترین کشورهای تولید کننده ادویه در جهان را نام ببرید؟

اصول انتقال و شرایط نگهداری مواد اولیه

بیشتر ادویه‌های مصرفی کشور ما وارداتی هستند. ادویه‌ها به شکل‌های مختلفی وارد کارخانه می‌شوند؛ به طور مثال، زردچوبه به شکل قطعاتی استوانه‌ای به نام قلم، دارچین به صورت چوب و سماق و فلفل سیاه به صورت دانه خشک و فلفل قرمز به صورت میوه خشک هستند. ادویه‌ها به علت رطوبت پایین و دارا بودن ترکیبات ضد میکروبی به صورت طبیعی مقاومت زیادی نسبت به فساد میکروبی دارند. بنابراین دارای دوره ماندگاری طولانی هستند. برای نگهداری ادویه‌ها از انبارهای خشک و خنک و مجهز به هواکش استفاده می‌شود. برای جلوگیری از اختلاط بوی ادویه‌ها بهتر است، انواع مختلف آنها، در انبارهای جداگانه نگهداری شوند. هنگام حمل مواد اولیه باید بسته‌ها طوری حمل شوند که کمترین صدمه فیزیکی به آنها وارد شود. همچنین حمل مواد اولیه باید با سرعت انجام شده و از ماندن بسته‌های ادویه در معرض هوا، گردوخاک، آفتاب و باران جلوگیری شود. آزمون‌های فیزیکی: ویژگی‌های ظاهری ادویه‌ها براساس جدول زیر مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

جدول ۱- ویژگی‌های ظاهری ادویه‌ها

حد مجاز	ویژگی
فاقد مواد آفت زده، مواد خارجی	ناپذیرفتنی‌ها
طعم و بوی خاص ادویه مورد نظر	طعم و بو
رنگ خاص ادویه مورد نظر	رنگ

آزمون‌های شیمیایی: آزمون‌های شیمیایی مورد نظر شامل اندازه‌گیری درصد رطوبت و خاکستر است.



بالا بودن درصد رطوبت احتمال آلودگی میکروبی را افزایش می‌دهد، درحالی که بالا بودن درصد خاکستر بیانگر وجود مواد خارجی است.

آزمون‌های میکروبی: شامل شمارش کل میکروارگانیسم‌های زنده (Total Count)، شمارش کپک، مخمر و شمارش کلی فرم‌ها است.

فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه

۱ ارزیابی ویژگی‌های ظاهری

ابزار و تجهیزات: ترازو، ذره‌بین، کاغذ سفید، انبرک، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: ادویه

روش کار:

- ☐ هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ مقداری از ادویه مورد نظر را وزن کرده و روی کاغذ سفید بریزید. (m_1)
- ☐ ناپذیرفتنی‌ها را به وسیله انبرک جدا کرده و وزن کنید. (m_2)
- ☐ با استفاده از فرمول زیر درصد ناپذیرفتنی‌ها را محاسبه کنید.

$$\text{درصد ناپذیرفتنی‌ها} = \frac{m_2}{m_1} \times 100$$

۲ اندازه‌گیری درصد خاکستر

ابزار و تجهیزات: کوره، آون، دسیکاتور، گیره دسته بلند، وسایل آزمایشگاهی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: نمونه ادویه

روش کار:

- ☐ هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ بوتۀ خالی را وزن کنید.
- ☐ مقدار ۲ گرم از نمونه ادویه را داخل بوتۀ چینی وزن کنید.
- ☐ بوتۀ چینی را روی شعله قرار داده تا رنگ نمونه سیاه شود.
- ☐ سپس بوتۀ چینی را درون کوره ۵۰۰ تا ۵۵۰ درجه سلسیوس به مدت ۳ تا ۵ ساعت قرار دهید، به‌طوری‌که رنگ نمونه سفید شود.
- ☐ نمونه را به وسیله گیرۀ دسته‌بلند از کوره خارج کنید و در دسیکاتور تا زمان سرد شدن قرار دهید.
- ☐ بوتۀ چینی و خاکستر را وزن کنید.
- ☐ با استفاده از فرمول زیر درصد خاکستر نمونه را حساب کنید.

$$\text{درصد خاکستر} = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100$$

m = وزن نمونه

m_1 = وزن بوتۀ چینی و خاکستر

m_2 = وزن بوتۀ چینی

۲- مرحله آسیاب کردن

اصول بوجاری و درجه بندی

طی مرحله بوجاری باید هرگونه مواد خارجی و ناپذیرفتنی از ادویه‌ها حذف شود. این کار به روش‌های مختلفی به شرح زیر انجام می‌گیرد:

■ **جداسازی با دست:** در صورتی که ادویه‌ها دارای سنگ، کلوخ، مواد خارجی درشت و یا کپک زده باشند؛ عمل بوجاری با دست انجام می‌شود.

■ **جداسازی با الک:** در صورتی که ادویه‌ها شامل مواد ریزی بوده، که با دست غیرقابل تفکیک باشند، برای جداسازی آنها می‌توان از الک استفاده کرد.

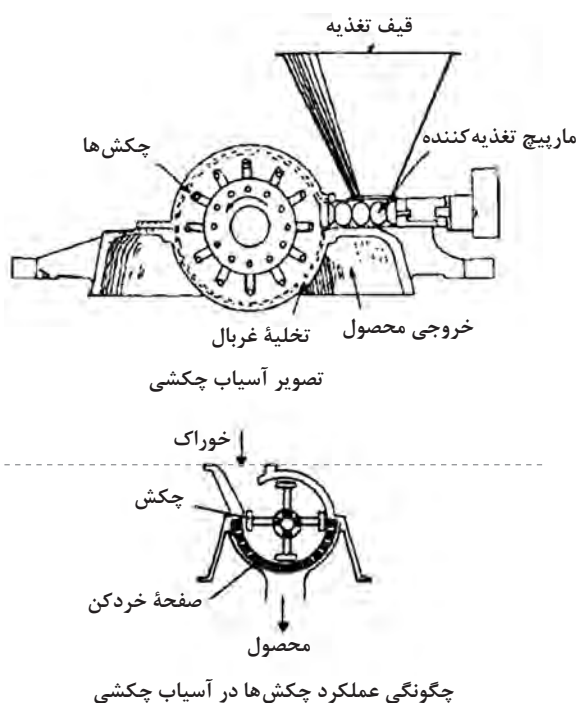
■ **جداسازی با جریان هوا:** در این سیستم قطعات سبک‌تر یا سنگین‌تر از ادویه را توسط جریان هوا جدا می‌کنند. گاهی اوقات ادویه‌ها، نیاز به درجه‌بندی نداشته و می‌توانند عیناً بسته‌بندی شوند مانند هل، زردچوبه قلم، لیموی عمانی درسته و خشک. در برخی از موارد ممکن است ادویه‌ها از نظر ریزی و درشتی دانه، رنگ، ماهیت، شکل و چگونگی عرضه نیاز به درجه‌بندی داشته باشند، مانند پودر زردچوبه و پودر دارچین.

در صورتی که ادویه مورد مصرف به صورت پودر به بازار عرضه شود، مانند پودر لیمو، پودر غوره و غیره باید مواد اولیه آماده شده توسط آسیاب‌های مناسب نرم شوند، اساس آسیاب کردن مالش مواد بین دو سطح ساینده است. در فراوری ادویه‌ها و گیاهان دارویی از آسیاب‌های چکشی استفاده می‌شود (شکل ۷ و ۸). این آسیاب‌ها به علت طراحی ساده و قیمت ارزان بسیار رایج هستند. این آسیاب‌ها دارای چکش‌هایی هستند که با سرعت زیاد

می‌چرخد و مواد گیاهی را خرد می‌کنند. غربال‌ها به صورت قطعه‌های کمکی ثابت برای جداسازی بر مبنای اندازه ذرات به کار می‌روند.

وضعیت نامطلوب در هنگام کار با آسیاب‌های چکشی زمانی رخ می‌دهد که مواد گیاهی با ضربه چکش بلافاصله خرد نشوند و بین غربال و چکش حرکت کنند. این موضوع سبب می‌شود اصطکاک شدید در آنها ایجاد شده و دمای آنها افزایش یابد. افزایش دما در حین فرایند باعث کاهش خواص حسی، عطر و طعم می‌شود.

برای تفکیک ذرات ریز و درشت آسیاب شده از الک‌های مناسب استفاده می‌شود به طوری که پس از عبور از الک‌ها قطر ذرات با آنچه در استاندارد مربوط به هر پودر قید شده، مطابقت داشته باشد.



شکل ۷

نکته



اصول درستکاری و امانت‌داری ایجاب می‌کند که به واسطه قیمت بالای ادویه‌ها تا حد امکان در حذف کامل ناخالصی‌ها تلاش شود.



شکل ۸- آسیاب ادویه

بحث کلاسی



در ارتباط با استفاده از تهویه قوی در اتاق آسیاب بحث کنید.

نکته



برخی از دستگاه‌های آسیاب برای پودر کردن ادویه‌ها دو قسمتی هستند. در بخش اول که تعداد چکش کمتری دارد؛ ادویه‌ها تاحدودی کوبیده شده و به اصطلاح بلغور می‌شوند؛ به اندازه‌ای که از توری‌های این قسمت عبور کنند و وارد قسمت زیرین شوند. در قسمت زیرین آسیاب، منافذ توری‌ها ریزتر و تعداد چکش‌ها بیشتر است، در نتیجه ادویه‌ها کاملاً کوبیده شده و تبدیل به پودر می‌شوند. معمولاً اندازه ذرات ادویه آسیاب شده باید کمتر از $\frac{1}{3}$ میلی‌متر (۳۰۰ میکرومتر) باشد. اتاق آسیاب باید دارای دستگاه تهویه قوی باشد. باید رطوبت دانه‌ها قبل از عمل آسیاب کردن تنظیم شود؛ زیرا بالا بودن درصد رطوبت باعث اختلال در عمل آسیاب کردن می‌شود. به سبب وجود ذرات معلق و ریز گرد ادویه‌ها در محل آسیاب استفاده از ماسک‌های مناسب برای کارگران ضروری است.



عملیات آسیاب کردن

ابزار و تجهیزات: دستگاه بوجاری یا الک با مش‌های مختلف، آسیاب چکشی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: انواع ادویه

روش کار:

- ☐ ابتدا مقدار مشخصی ادویه را وزن کنید.
- ☐ ادویه را وارد دستگاه بوجاری کرده و آن را راه‌اندازی کنید. در صورت عدم وجود دستگاه بوجاری این عمل با استفاده از الک انجام می‌گیرد.
- ☐ نوع الک را با توجه به نوع ادویه انتخاب کنید.
- ☐ عمل بوجاری و جداسازی ناپذیرفتنی‌ها از ادویه را انجام دهید.
- ☐ دستگاه آسیاب را روشن کنید.
- ☐ ادویه بوجاری شده را داخل آسیاب بریزید.

۳- مرحله مخلوط کردن

اصول تولید ادویه‌های ترکیبی

در تهیه غذاها معمولاً از چند نوع ادویه با نسبت‌های مختلف استفاده می‌شود، از آنجا که رعایت دقیق این نسبت‌ها کار ساده‌ای نیست؛ امروزه استفاده از ادویه‌های ترکیبی آماده، مرسوم شده است. ترکیب ادویه‌ها بسته به ذائقه و فرهنگ مردم در مناطق مختلف با یکدیگر متفاوت است. بنابراین نمی‌توان فرمول یکسانی برای تولید ادویه‌های ترکیبی ارائه کرد، زیرا این فرمول‌ها به صورت تجربی حاصل می‌شوند. برخی از ادویه‌های ترکیبی شامل ادویه کاری، ادویه پلویی، ادویه آبگوشتی، ادویه کبابی و ادویه ترشی است.

نکته

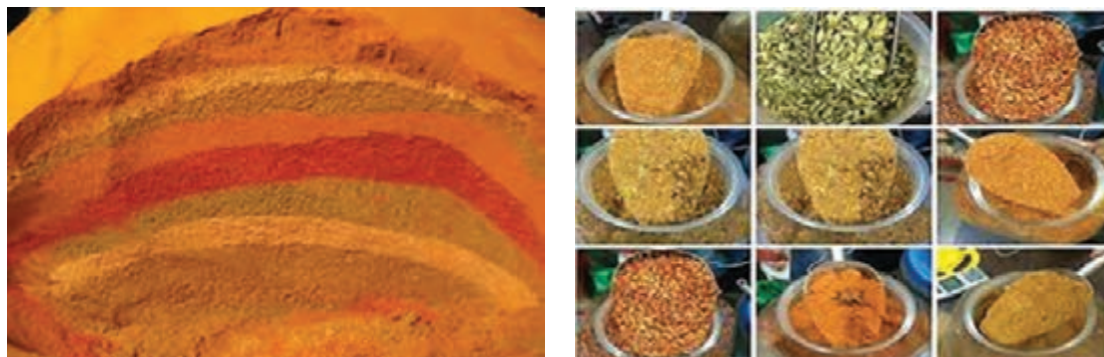


برای تهیه ادویه‌های ترکیبی ابتدا ادویه‌های مختلف به طور جداگانه آسیاب شده سپس به نسبت معین توسط مخلوط‌کن با هم ترکیب می‌شوند.

تحقیق کنید



دو مورد از ادویه‌های ترکیبی را انتخاب نموده و تحقیق کنید از چه اجزایی تشکیل شده‌اند؟



شکل ۹- اختلاط ادویه ها

عملیات تولید ادویه های ترکیبی

ابزار و تجهیزات: ترازوی دیجیتال، مخلوط کن، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: انواع ادویه آسیاب شده

روش کار:

با توجه به فرمولاسیون یک نوع ادویه ترکیبی تهیه کنید.

مثال: یک فرمولاسیون پیشنهادی برای ادویه کاری هندی به شرح زیر است:

تخم گشنیز: ۷۵ گرم

زیره: ۴۵ گرم

زردچوبه: ۳۰ گرم

زنجبیل: ۱۰ گرم

خردل: ۱۰ گرم

شنبلیله: ۱۰ گرم

فلفل سیاه: ۵ گرم

دارچین: ۵ گرم

میخک: ۲/۵ گرم

هل: ۲/۵ گرم

فلفل قرمز: ۲/۵ گرم



۴- مرحله بسته‌بندی

اصول بسته‌بندی

بهتر است بسته‌بندی ادویه بدون دخالت دست و هم‌زمان با آماده شدن آنها صورت گیرد. در صورتی که این عمل میسر نباشد ادویه‌ها باید در ظروف خشک و تمیز و درپوش‌دار قرار داده شده و تا ۲۴ ساعت بسته‌بندی شوند. محصول آسیاب شده ابتدا در گونی‌های (بسته‌های) حدود ۳۰ کیلوگرمی بسته‌بندی شده و وارد انبار می‌شوند. در این مرحله اگر بار میکروبی نمونه آسیاب شده بالا باشد، لازم است برای سالم‌سازی با استفاده از فرایند پرتودهی با اشعه گاما به سازمان انرژی اتمی فرستاده شوند. در این حالت ادویه‌ها در بسته‌های مخصوص و مطابق استاندارد سازمان انرژی اتمی بسته‌بندی شده و به این سازمان ارسال می‌شوند. منظور از پرتودهی تاباندن اشعه گاما به محصول است. ادویه و نیز مواد بسته‌بندی آنها که قرار است پرتو بینند، باید دارای کیفیت مطلوب و شرایط بهداشتی قابل قبول برای این فرایند باشند. دُز اشعه تابیده شده برحسب کیلوگری (Kilo Gray) سنجیده می‌شود و جمع کل میانگین‌های دُز جذب شده توسط ادویه نباید از ۱۰ کیلوگری تجاوز کند. از آنجا که طی فرایند استریلیزاسیون با اشعه، دمای محصول افزایش نمی‌یابد، این فرایند تحت عنوان «استریلیزاسیون سرد» (Cold Sterilization) نامیده می‌شود.

نکته

قید عبارت پرتو دیده و میزان دُز اشعه در نزدیکی نام کالا بر روی بسته‌بندی الزامی است.



پرسش

بررسی کنید چرا برای سالم‌سازی ادویه‌ها از فرایند پرتودهی استفاده می‌شود؟



پرسش

مهم‌ترین عواملی که بسته‌بندی باید ادویه‌ها را در مقابل آنها محافظت کند، کدام‌اند؟



هدف از بسته‌بندی، محافظت از محصول تولید شده تا زمان مصرف است. بسته‌بندی به دو صورت اولیه و ثانویه انجام می‌گیرد. بسته‌بندی اولیه به طور مستقیم با محصول در تماس است در حالی که بسته‌بندی ثانویه برای تسهیل حمل و نقل انجام می‌شود. مثلاً در بسته‌بندی ادویه‌ها یا چای، محصول ابتدا در بسته‌های آلومینیومی قرار می‌گیرد و سپس این بسته درون جعبه مقوایی قرار داده می‌شود. برای فرستادن محصول به بازار بسته‌های بزرگ از انبار وارد بخش بسته‌بندی نهایی می‌شوند. این عمل ممکن است در کارگاه دیگری انجام شود.

برای بسته‌بندی ادویه‌ها از انواع مواد بسته‌بندی مانند پلی اتیلن ترفتالات ((PolyEthylene Terephthalate (PET)، سلوفان، مقوا، ظروف فلزی و یا شیشه استفاده می‌شود. پس از بسته‌بندی لازم است نشانه‌گذاری روی بسته‌ها انجام شود.

نشانه گذاری بسته ادویه ها شامل اطلاعات زیر است:

- ۱ نام و نوع فراورده؛
- ۲ نام و نشانی تولید کننده یا بسته بندی کننده؛
- ۳ شماره سری ساخت؛
- ۴ وزن خالص؛
- ۵ ذکر عبارت «ساخت ایران» و کشور تولید کننده ماده اولیه؛
- ۶ تاریخ تولید و انقضا؛
- ۷ شرایط نگهداری؛
- ۸ پروانه بهره برداری.

فعالیت
کارگاهی



عملیات توزین و بسته بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه بسته بندی، ترازو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: ادویه، برچسب، مواد بسته بندی
روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ ادویه را با توجه به اندازه بسته وزن کرده و بسته بندی کنید.
- ☐ بسته ها را با برچسب نشانه گذاری کنید.
- ☐ وسایل و تجهیزات را پس از اتمام کار تمیز کرده و در جای خود قرار دهید.



دستگاه بسته بندی ادویه

۵- مرحله انبارش

اصول انبارداری و کنترل کیفیت محصول نهایی

مجموعه‌ای از آزمون‌های کیفی برای کنترل کیفیت محصول نهایی انجام می‌گیرد؛ که شامل آزمون‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی است.

آزمون‌های فیزیکی شامل اندازه‌گیری مواد خارجی، مزه و بو، کپک‌زدگی و وجود حشرات است.

آزمون‌های شیمیایی شامل تعیین خاکستر و تعیین درصد رطوبت است.

آزمون‌های میکروبی شامل شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، شمارش کپک و مخمر و شمارش کلی فرم‌ها است.

پرنسپ



کدام یک از ادویه‌ها احتمال آلودگی میکروبی بیشتری دارد؟ چرا؟

در صورتی که کارگاه فاقد آزمایشگاه باشد و یا آزمایشگاه قادر به انجام برخی از آزمون‌ها نباشد بررسی باید در آزمایشگاه دیگری صورت گیرد.

فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

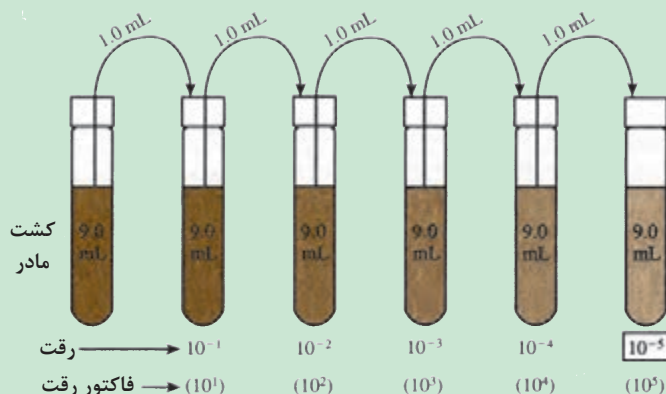
شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها

الف) آماده‌سازی نمونه و رقت‌سازی

ابزار و تجهیزات: ترازو، لوله آزمایش، ارلن، پلیت، پیپت، شیکر، اتوکلاو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه مواد: ادویه، الکل اتانول ۷۰ درجه (درصد)، محلول رینگر

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ تمامی وسایل را سترون کنید.
- ☐ سطح میز کار را با الکل آغشته و توسط شعله سترون کنید.
- ☐ ۱۰ گرم ادویه را داخل ارلن بریزید و به آن ۹۰ میلی‌لیتر محلول رینگر اضافه کنید. این رقت ۰/۱ است.
- ☐ توسط پیپت درون هریک از لوله‌های آزمایش ۹ میلی‌لیتر محلول رقیق کننده بریزید و در اتوکلاو استریل کنید.
- ☐ لوله‌ها را برچسب زده و روی آنها به ترتیب ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱ و... بنویسید.
- ☐ به کمک پیپت استریل یک میلی‌لیتر از رقت ۰/۱ برداشته و به لوله ۰/۰۱ منتقل کنید.
- ☐ لوله را روی شیکر قرار داده و سوسپانسیون را یکنواخت کنید تا رقت ۰/۰۱ تهیه شود.
- ☐ برای ساخت رقت‌های دیگر هم به همین روش عمل کنید.



ب) تهیه محیط کشت

ابزار و تجهیزات: اتوکلاو، ابزارآلات آزمایشگاهی، شیکر، پنبه، فویل، بن ماری

مواد: محیط کشت پلیت کانت، آب مقطر

روش کار:

- محیط کشت پلیت کانت را طبق دستورالعمل شرکت سازنده تهیه کنید.
- درب ارلن حاوی محیط کشت را با پنبه و فویل ببندید و در اتوکلاو استریل کنید.
- محیط کشت آماده و استریل را در بن ماری ۴۵ درجه سلسیوس قرار دهید.

ج) انجام کشت پور پلیت

ابزار و تجهیزات: پلیت، پیپت، اینکوباتور، دستگاه پرگنه شمار

مواد: الکل ۷۰ درجه، محیط کشت آماده پلیت کانت (PCA)، رقت‌های تهیه شده از نمونه

روش کار:

- میز کار را با الکل استریل کنید.
- به تعداد دو برابر رقت‌های تهیه شده، به علاوه یک عدد به عنوان شاهد پلیت استریل آماده کنید.
- با استفاده از ماژیک شماره نمونه، رقت و تاریخ را روی پلیت‌ها درج کنید.
- با استفاده از پیپت استریل یک میلی‌لیتر از رقت برداشته و به پلیت استریل مورد نظر منتقل کنید.
- با استفاده از ماژیک شماره نمونه، رقت و تاریخ را روی پلیت‌ها درج کنید.
- با استفاده از پیپت استریل یک میلی‌لیتر از رقت برداشته و به پلیت استریل مورد نظر منتقل کنید.
- ۱۵ میلی‌لیتر از محیط کشت تهیه شده با دمای ۴۰ تا ۵۰ درجه سلسیوس را به پلیت‌های حاوی رقت اضافه کنید.
- برای مخلوط شدن نمونه با محیط کشت، پلیت را به صورت دورانی (8) روی سطح میز تکان دهید و سپس درب آن را ببندید.

- کمی صبر کنید تا محیط کشت پلیت‌ها جامد شود.
 - پلیت‌ها را برگردانید و داخل انکوباتور با دمای ۳۲ درجه سلسیوس به مدت 3 ± 72 ساعت قرار دهید.
- نکته: کلیه عملیات کشت میکروبی را باید در کنار شعله، دور از جریان هوا و با شرایط استریل انجام دهید.
- نکته: پلیت شاهد فقط دارای محیط کشت بدون نمونه است.

د) شمارش میکروارگانیسم‌ها

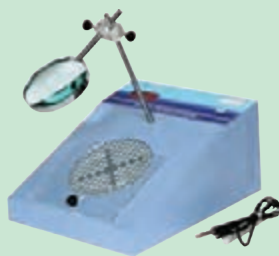
ابزار و تجهیزات: دستگاه پرگنه شمار، پلیت

مواد: میکروارگانیسم‌های کشت داده شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- پلیت را روی صفحه دستگاه پرگنه شمار قرار دهید.
- دستگاه پرگنه شمار را روشن کنید.
- تعداد پرگنه‌ها را شمارش کنید. (در صورت زیاد بودن پرگنه‌ها، $\frac{1}{4}$ از پلیت را شمارش کرده و در عدد ۴ ضرب کنید)
- ظرف‌هایی که بین ۳۰ تا ۳۰۰ پرگنه دارند را انتخاب کنید. (بهتر است این ظرف‌ها را از رقت‌های کمتر انتخاب کنید)
- با استفاده از فرمول زیر تعداد کلنی در یک گرم یا یک میلی‌لیتر نمونه را محاسبه کنید.

عکس رقت $\times$ تعداد کلنی = cfu/g or ml



نکته: منظور از میزان تلقیح، مقدار نمونه‌ای است که از رقت‌ها برداشته می‌شود.

نکته: پلیت‌ها را در پایان کار در اتوکلاو قرار داده و استریل کنید.

نکته: در صورت موجود نبودن دستگاه پرگنه شمار می‌توان شمارش پلیت‌ها را به صورت چشمی انجام داد.

ارزشیابی شایستگی تولید پودر ادویه جات

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات	کد پیمانه/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۲۱	کار:	تولید پودر ادویه جات	سطح شایستگی
			مهارت	مطابق استاندارد عملکرد کار:
			۷۵۱۴۱۲۰۱۲	تولید پودر ادویه جات با استفاده از آسیاب مطابق استاندارد ۲۸۸۹ سازمان ملی استاندارد ایران

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه ماده اولیه	■ کارگاه ■ ۳۰ دقیقه ■ ترازو ■ ادویه جات	- چک لیست - پروژه	توانایی انتخاب ماده اولیه سالم و عاری از آفات و با کیفیت مطابق استاندارد	۳	
				توانایی انتخاب ماده اولیه سالم و عاری از آفات	۲	
				ناتوانی در انتخاب ماده اولیه سالم	۱	
۲	آسیاب کردن	■ کارگاه ■ ۱ ساعت ■ آسیاب، میز سورت	- چک لیست - پروژه	توانایی آسیاب و نرم کردن ادویه تا رسیدن ذرات به قطر معین	۳	
				توانایی راه اندازی آسیاب و نرم کردن ادویه	۲	
				ناتوانی در راه اندازی آسیاب	۱	
۳	مخلوط کردن	■ کارگاه ■ ۳۰ دقیقه ■ مخلوط کن	- چک لیست - پروژه	توانایی راه اندازی مخلوط کن و اختلاط پودرهای مختلف با نسبت معین مطابق فرمولاسیون	۳	
				توانایی راه اندازی مخلوط کن و اختلاط پودرهای مختلف	۲	
				ناتوانی در راه اندازی مخلوط کن	۱	
۴	بسته بندی	■ کارگاه ■ ۳۰ دقیقه ■ مواد بسته بندی، دستگاه بسته بندی	- چک لیست - پروژه	توانایی در راه اندازی دستگاه بسته بندی و برچسب زنی	۳	
				توانایی در راه اندازی دستگاه بسته بندی	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه بسته بندی	۱	
۵	انبارش	■ کارگاه ■ ۱ ساعت ■ ابزار آزمایشگاهی	- چک لیست - پروژه	توانایی انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی و مستندسازی	۳	
				توانایی انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۲	
				ناتوانی در انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۱	
		نیاستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N63) سطح ۱، استفاده از دستکش، ماسک، عینک، لباس کار، کفش به حداقل رساندن پرتو دهی، استفاده از مواد بسته بندی زیست تخریب پذیر/توجه به کیفیت محصول، ضرورت کاهش پرتو دهی محصولات			۲	
					۱	
☐ بلی						
☐ خیر						
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۲ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۳، ۴ و ۵

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد.

سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

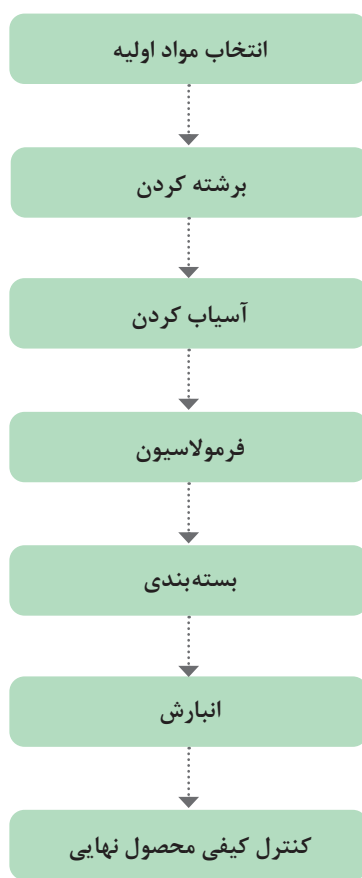
تولید پودر قهوه

مقدمه

قهوه از حدود قرن نهم هجری قمری وارد ایران شد و در دوره صفویه به ویژه در شهرهایی مانند اصفهان و قزوین رواج یافت. در این دوران، قهوه خانه ها به عنوان مراکز اجتماعی و فرهنگی شکل گرفتند و محلی برای گفت و گو، روایت داستان ها و تبادل اندیشه بودند. اگرچه در سال های بعد چای به نوشیدنی غالب ایرانیان تبدیل شد، اما قهوه همچنان جایگاه خود را به عنوان یک نوشیدنی انرژی بخش و فرهنگی حفظ کرده و در دهه های اخیر با گسترش فرهنگ کافه نشینی و قهوه های تخصصی، مصرف آن دوباره افزایش یافته است. قهوه به روش های مختلفی مانند دم آوری سنتی، اسپرسو، قهوه دمی و قهوه فوری مصرف می شود و نوع دم آوری، اندازه آسیاب و نسبت قهوه به آب نقش مهمی در طعم نهایی آن دارند. این نوشیدنی حاوی کافئین و ترکیبات آنتی اکسیدانی است که به افزایش تمرکز، کاهش خستگی، بهبود هوشیاری ذهنی و تا حدی افزایش عملکرد جسمی کمک می کنند. مصرف متعادل قهوه می تواند بخشی از یک سبک زندگی سالم باشد و به دلیل عطر و طعم متنوع، جایگاه ویژه ای در میان نوشیدنی های گرم جهان دارد. در این واحد یادگیری فرایند تولید پودر قهوه در پنج مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به تولید پودر قهوه مطابق استاندارد ۵۸۹، ۴۰۸۶ و ۴۳۸۸ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.



نمودار ۲- مراحل تولید پودر قهوه

۱- مرحله تهیه ماده اولیه

ویژگی های دانه قهوه



شکل ۱۰- گیاه قهوه

دانه سبز قهوه در حقیقت دانه‌ای است که درون میوه‌ای قرمز یا زردرنگ به نام «گیلاس قهوه» قرار دارد. این گیلاس بر روی درختچه‌ای به نام Coffea رشد می‌کند و پس از مرحله رسیدن، طی روش‌های مختلف فراوری، پوسته، پالپ و لایه‌های اطراف آن جدا شده و دانه سبز به دست می‌آید. دانه سبز قهوه به‌طور طبیعی سفت، سبز مایل به خاکی و فاقد عطر قهوه برشته است. عطر و طعم اصلی قهوه تنها پس از فرایند برشته‌کردن ایجاد می‌شود. کیفیت دانه سبز به نوع گیاه (عربیکا یا روبوستا)، شرایط اقلیمی، ارتفاع رشد، روش برداشت و فراوری وابسته است.

پرورش گیاه قهوه

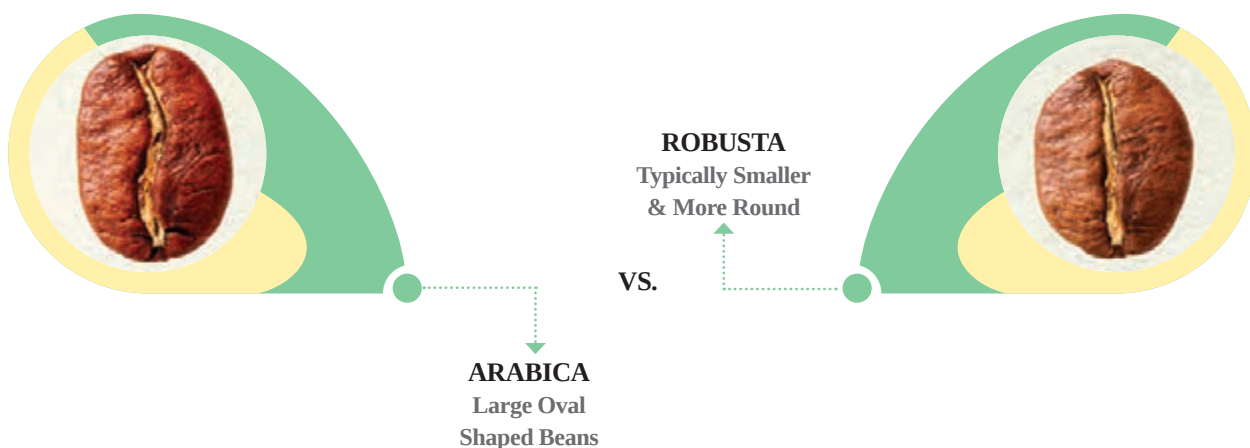
درختچه قهوه معمولاً در مناطق گرمسیری با دمای حدوداً ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس، بارندگی مناسب و خاک غنی رشد می‌کند. مهم‌ترین نواحی رویش شامل آمریکای لاتین، آفریقا، و جنوب شرق آسیا هستند. عربیکا غالباً در ارتفاعات بالاتر (۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰ متر) کشت می‌شود و میوه آن طعمی لطیف‌تر، اسیدیته بیشتر و رایحه پیچیده دارد. روبوستا در ارتفاعات پایین‌تر (۵۰۰ تا ۸۰۰ متر) رشد می‌کند و میوه آن احساس دهانس قوی‌تر (بدنه قوی‌تر)، تلخی بیشتر و کافئین بالاتر دارد. پرورش گیاه شامل مراحل کاشت بذر، مراقبت از نهال، گل‌دهی، تشکیل گیلاس و برداشت دستی یا مکانیزه است.



شکل ۱۱- پروفایل طعم منطقه‌ای قهوه

تفاوت عمده بین عربیکا و روبوستا

عربیکا نسبت به روبوستا پیچیدگی طعمی بیشتر، اسیدیته بالاتر و عطر میوه‌ای - گلی دارد. روبوستا تلخ‌تر است، بدنه قوی‌تری دارد و کافئین آن تقریباً دو برابر عربیکا است. عربیکا معمولاً در ارتفاعات بالا و شرایط حساس‌تر رشد می‌کند؛ روبوستا مقاوم‌تر بوده و در ارتفاعات پایین‌تر کشت می‌شود. عربیکا برای قهوه‌های تخصصی و فیلتری انتخاب نخست است؛ روبوستا برای افزایش غلظت، تلخی و لایه کف مانند (crema) اسپرسو کاربرد دارد. ترکیب دانه‌های عربیکا و روبوستا از مناطق مختلف، امکان ایجاد تنوع طعمی بالا بدون افزودن اسانس‌ها را فراهم می‌کند، زیرا هر منطقه ویژگی‌های خاص خود را به طعم نهایی می‌دهد.



شکل ۱۲- دانه قهوه روبوستا و عربیکا

در مورد تفاوت دانه قهوه عربیکا و روبوستای کشت شده در مناطق مختلف تحقیق کنید.

تحقیق کنید



فراوری گیلای قهوه و تبدیل آن به دانه سبز

پس از برداشت، گیلای قهوه باید فوراً فراوری شود تا دانه سالم بماند. سه روش اصلی فراوری وجود دارد:

۱ **روش مرطوب (Washed)** که در آن پالپ میوه با دستگاه جدا و دانه‌ها در آب تخمیر می‌شوند؛ این روش طعمی شفاف و اسیدی‌تر ایجاد می‌کند.

۲ **روش خشک (Natural)** که در آن گیلای کامل زیر آفتاب خشک می‌شود و سپس دانه از پوسته جدا می‌شود؛ نتیجه آن بدنه سنگین‌تر و شیرینی بیشتر است.



شکل ۱۳

۳ روش عسلی (Honey) به دلیل استفاده از آب کمتر در مرحله پوست‌گیری بخشی از لایه قندی میوه روی دانه باقی می‌ماند و خشک می‌شود؛ این روش، طعمی متعادل بین دو روش قبلی ایجاد می‌کند. کیفیت دانه سبز، یکنواختی رطوبت، میزان تخمیر و سلامت پوسته نقره‌ای در این مرحله تعیین می‌شود.

اصول سورتینگ دانه‌های قهوه

بوجاری دانه سبز و دانه برشته شده: بوجاری مرحله‌ای است که طی آن ضایعات و مواد نامطلوب از دانه قهوه جدا می‌شوند. برای دانه سبز، بوجاری شامل حذف سنگ‌ریزه، چوب، پوست خشک، دانه‌های شکسته یا معیوب و تفکیک براساس اندازه است. این کار با کمک باد، ویبره و آهن‌ربا انجام می‌شود. برای دانه برشته شده، بوجاری معمولاً شامل جداسازی پوسته نقره‌ای (chaff)، حذف دانه‌های سوخته، نابالغ (کواکر) یا شکسته و یکنواخت‌سازی اندازه است. بوجاری صحیح، کیفیت برشته کردن، سلامت محصول و طعم نهایی را به‌طور مستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد.

اصول نگهداری و انبارش دانه قهوه سبز (Green Coffee Storage)

دانه قهوه سبز به دلیل رطوبت پایین و پایداری نسبی، عمر انبارمانی (ماندگاری) طولانی‌تری نسبت به قهوه رست شده دارد؛ اما همچنان بسیار حساس به رطوبت، دما، بوهای خارجی و آفات انباری است. رطوبت استاندارد دانه سبز باید بین ۱۰ تا ۱۲ درصد باشد؛ افزایش رطوبت موجب رشد کپک و قارچ و کاهش رطوبت باعث شکنندگی و افت کیفیت حسی می‌شود. انبارش دانه سبز باید در محیطی خشک، خنک، بدون نوسان دما، با تهویه کافی و دور از نور مستقیم انجام شود. بهترین محدوده دما برای نگهداری دانه سبز ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس است.



شکل ۱۴- انبار نگهداری کیسه‌های قهوه

بسته‌بندی آن معمولاً در کیسه‌های کنفی و کیسه‌های چند لایه با خاصیت نفوذناپذیری کنترل شده انجام می‌شود تا جریان هوا برقرار بوده و هم‌زمان از جذب رطوبت جلوگیری شود. دانه سبز باید از مواد بودار مانند ادویه، مواد شیمیایی، یا فراورده‌های معطر دور نگه‌داشته شود، زیرا به سرعت بو را جذب می‌کند. در انبارهای صنعتی؛ برای کنترل آفات، استفاده از پالت برای جلوگیری از تماس مستقیم با زمین، و چیدمان با فاصله از دیوار ضروری است.

اصول کنترل کیفیت دانه سبز قهوه

کنترل کیفیت شامل بررسی ظاهری، بویایی و آزمون‌های فیزیکی است. در بررسی ظاهری، باید دانه‌های شکسته، ترک‌خورده، سیاه، پوک یا کپک‌زده را جدا کرد. بوی دانه سبز نباید نمدگی، خاک‌زدگی یا بوی ترش



داشته باشد. آزمون‌های دیگر شامل اندازه‌گیری رطوبت، وزن حجمی و درصد دانه‌های معیوب است. کیفیت دانه سبز تأثیر مستقیم بر کیفیت رست و نهایتاً پودر قهوه دارد. کنترل کیفی دقیق تضمین می‌کند که محصول نهایی از نظر سلامت، طعم و یکنواختی قابل اطمینان باشد.

ویژگی‌های ظاهری و حسی دانه قهوه

بو: دانه قهوه باید بوی ویژه خاص خود را داشته باشد و فاقد هر گونه بوی نامطلوب مانند: کهنگی (نا)، بوی تند و بوی ناشی از تخمیر باشد.

شکل ۱۵- دانه قهوه

رنگ: دانه قهوه بسته به نوع و گونه آن باید دارای رنگ سبز طبیعی مخصوص به خود باشد. دانه قهوه نباید دارای رنگ‌های زرد نیمه شفاف (کهربایی)، سفید و قهوه‌ای متمایل به سیاه یا قرمز باشد.

قسمت داخل یا آندوسپرم دانه قهوه نباید دارای رنگ سبز طبیعی باشد.

نکته



ظاهر و بافت: ظاهر و بافت دانه قهوه باید دارای انسجام و استحکام مناسب باشد. دانه قهوه نباید دارای بافت اسفنجی مشابه چوب‌پنبه، ظاهر موم مانند و مات و لک‌دار باشد. **عیوب دانه قهوه:** از مهم‌ترین عیوب دانه‌های قهوه می‌توان به دانه‌های سیاه و نیمه سیاه، دانه‌های مومی و اسفنجی، دانه‌های شکسته و بدشکل، دانه‌های حشره زده و آفت زده، دانه‌های پوک و شناور، پوسته و غلاف خشک و همچنین وجود مواد خارجی اشاره کرد. (شکل ۱۶)



دانه‌های اسفنجی



دانه‌های چروکیده



دانه‌های مومی



دانه‌های بدشکل



دانه‌های نابالغ (کواکر)



دانه‌های سیاه و نیمه سیاه



دانه‌های حشره زده



گیلاس‌های خشک شده و قطعات غلاف

شکل ۱۶- برخی عیوب مهم در دانه‌های خام (سبز) قهوه

ویژگی های فیزیکی

ویژگی های فیزیکی دانه قهوه باید مطابق با جدول زیر باشد:

جدول ۲- ویژگی های فیزیکی دانه قهوه سبز (خام)

ردیف	ویژگی	حد قابل قبول
۱	دانه معیوب (بیشینه)	۶۰ دانه سیاه در ۳۰۰ گرم
۲	درصد وزنی رطوبت (بیشینه)	۱۳
۳	وزن ۱۰۰۰ دانه، گرم (کمینه)	۱۲۰
۴	درصد وزنی مواد خارجی (بیشینه)	۱

درجه بندی بر اساس تعداد عیوب

درجه بندی دانه قهوه سبز بر اساس شمارش تعداد عیوب بر حسب دانه سیاه در ۳۰۰ گرم از نمونه انجام می شود. هر یک دانه سیاه به عنوان معیار معادل ۱ یا یک عیب کامل است و بقیه به عنوان مثال: ۲ دانه نیمه سیاه، معادل یک دانه سیاه و یک عیب کامل حساب می شود. و با وجود یک سنگ یا چوب بزرگ معادل ۵ عیب یا دانه سیاه حساب می شود. تعداد عیوب کامل را محاسبه می کنیم. بعد از محاسبه عیوب درجه بندی قهوه طبق جدول زیر انجام می شود.

جدول ۳- میزان عیوب ظاهری دانه قهوه سبز بر حسب دانه سیاه

ردیف	عیب ذاتی	تعداد	عیب کامل (معادل با دانه سیاه)
۱	دانه سیاه	۱	۱
۲	دانه نیمه سیاه	۲	۱
۳	دانه مومی (ترش یا بدبو)	۱	۱
۴	پوسته نازک بیرونی (غلاف)	۳	۱
۵	دانه شکسته	۵	۱
۶	دانه حشره زده	۵	۱
۷	دانه با شکل غیرطبیعی (نامنظم)	۵	۱
۸	گیلاس خشک	۱	۱
۹	دانه شناور	۲	۱
۱۰	سنگ یا چوب بزرگ	۱	۵
۱۱	سنگ یا چوب متوسط	۱	۲
۱۲	سنگ یا چوب کوچک	۱	۱
۱۳	پوست سخت	۳	۱

جدول ۴- درجه بندی دانه قهوه سبز (خام) براساس شمارش تعداد عیوب بر حسب دانه سیاه در ۳۰۰ گرم

ردیف	درجه قهوه سبز	تعداد عیب کامل بر حسب دانه سیاه در ۳۰۰ گرم
۱	یک	حداکثر ۵
۲	دو	حداکثر ۸
۳	سه	۹ تا ۲۳
۴	چهار	۲۴ تا ۸۶

نکته



در صورتی که یک دانه قهوه مورد بررسی دارای دو عیب به طور همزمان باشد، عیبی که بزرگتر است مد نظر قرار داده می شود. برای مثال: یک دانه که هم سیاه و هم حشره زده است، سیاه بودن دانه عیب حساب می شود.

فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون های کنترل کیفیت دانه سبز قهوه

۱ ارزیابی ویژگی های ظاهری و فیزیکی

ابزار و تجهیزات: ترازو، صفحه بررسی سفید، انبرک، ذره بین با بزرگنمایی ۱۰ برابر، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه سبز قهوه

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ ۳۰۰ گرم دانه سبز قهوه را روی صفحه بررسی سفید قرار دهید.
- ☐ ویژگی های ظاهری دانه ها را بررسی کنید.
- ☐ نتایج به دست آمده از هر گروه را در جدول مربوطه ثبت کنید.
- ☐ با توجه به تعداد عیوب ثبت شده درجه بندی نمونه قهوه را مشخص کنید.

ویژگی	قابل قبول	غیر قابل قبول
رنگ		
بو		
بافت		
عیوب ظاهری		

۲ اندازه گیری درصد رطوبت

ابزار و تجهیزات: ترازو، آون، دسیکاتور، ظرف آلومینیومی، دستگاه اندازه گیری رطوبت، آسیاب، الک، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: نمونه دانه سبز قهوه

روش کار:

- ❑ هنجرویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ❑ آون را روشن کنید و دمای آن را 103 ± 2 درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- ❑ ظروف اندازه گیری رطوبت را در آون قرار داده و به وزن ثابت برسانید و وزن آن را یادداشت کنید.
- ❑ ۳ تا ۵ گرم از نمونه دانه سبز قهوه را آسیاب کنید.
- ❑ نمونه آسیاب شده را الک کنید و با دقت درون ظروف اندازه گیری رطوبت بریزید و در آون قرار دهید.
- ❑ پس از گذشت ۲ ساعت نمونه را از آون خارج کنید.
- ❑ نمونه را پس از خنک شدن در دسیکاتور مجدداً وزن کنید و سپس در آون قرار دهید.
- ❑ عمل آون گذاری را در فواصل زمانی تا رسیدن نمونه به وزن ثابت ادامه دهید.
- ❑ پس از هر بار خارج کردن از آون خنک کردن را در دسیکاتور انجام دهید.
- ❑ با استفاده از فرمول زیر درصد رطوبت نمونه را حساب کنید.

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100$$

m = وزن نمونه

m_1 = وزن ظرف و نمونه قبل از خشک شدن

m_2 = وزن ظرف و نمونه بعد از خشک شدن

نکته: پس از پایان آزمون وسایل استفاده شده را شسته و خشک کنید و در جای مشخص قرار دهید.

۳ اندازه گیری وزن ۱۰۰۰ دانه

ابزار و تجهیزات: انبرک، ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم، ذره بین با بزرگنمایی ۱۰ برابر، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: نمونه دانه سبز قهوه

روش کار:

- ❑ هنجرویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ❑ مقدار ۷۵ گرم از نمونه را با دقت ۰/۰۱ گرم وزن کنید.
- ❑ دانه های معیوب، شکسته و مواد خارجی را شناسایی و به وسیله انبرک و ذره بین به دقت جدا کنید.
- ❑ باقیمانده نمونه را که شامل دانه های قهوه کامل هستند برای بار دوم، با دقت ۰/۰۱ گرم وزن کنید و سپس تعداد آن ها را شمارش نمایید.
- ❑ با استفاده از فرمول زیر درصد وزن ۱۰۰۰ دانه نمونه را حساب کنید.

$$\text{وزن هزار دانه} = \frac{W}{N} \times 1000$$

W = وزن دانه های قهوه پس از حذف مواد خارجی و دانه های شکسته، به گرم.

N = تعداد دانه های سالم در نمونه

۲- مرحله برشته کردن

اصول برشته کردن و سرد کردن دانه قهوه

برشته کردن فرایندی است که طی آن دانه سبز قهوه به رنگ قهوه‌ای و معطر تبدیل می‌شود. دانه در دمای ۱۸۰ تا ۲۳۰ درجه سلسیوس حرارت دیده و تغییرات شیمیایی طی چند مرحله ایجاد می‌شوند. ابتدا رطوبت داخلی دانه تبخیر شده، سپس واکنش‌های قهوه‌ای شدن (Maillard) و کاراملیزاسیون قندها رخ می‌دهند. این واکنش‌ها عامل اصلی ایجاد رنگ، عطر و طعم قهوه هستند. کنترل دما و زمان در این فرایند بسیار مهم است. فرایند برشته کردن (رست کردن) معمولاً شامل چند مرحله است:

- ۱ **مرحله خشک شدن** که در آن رطوبت دانه تبخیر می‌شود.
- ۲ **مرحله توسعه واکنش‌ها** که واکنش‌های میلارد و کاراملیزاسیون آغاز می‌شود.
- ۳ **ترک اول (First Crack)**، زمانی است که بخار داخلی باعث شکافتن دانه می‌شود و قهوه به مرحله مصرف عمومی نزدیک می‌شود.
- ۴ **ترک دوم (Second Crack)**، در برشته کردن با شدت بیشتر رخ می‌دهد و چربی سطح دانه ظاهر می‌شود. با پیشروی برشته کردن، اسیدیته کاهش یافته و تلخی افزایش می‌یابد؛ بنابراین انتخاب درجه برشته کردن باید بر اساس نوع محصول و ذائقه انجام شود.

اصول سرد کردن

پس از پایان برشته کردن دانه‌ها باید سریعاً سرد شوند تا واکنش‌های شیمیایی متوقف شوند. اگر سردسازی سریع انجام نشود، دانه بیش‌ازحد تیره شده و عطرها مطلوب از بین می‌روند. در این مرحله باید دمای دانه‌ها به سرعت به کمتر از ۴۰ درجه سلسیوس کاهش یابند. برای سرد کردن معمولاً از کولرهای مکشی یا دمشی استفاده می‌شود.



شکل ۱۷- دستگاه برشته‌کن

عملیات برشته کردن

ابزار و تجهیزات: رستر برقی یا گازی، ترازو، ابزار نمونه‌گیری، دماسنج، ترموکوبل، زمان سنج، مخلوط‌کن، فن برای خنک کردن، رطوبت سنج، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه سبز قهوه، مواد ضد عفونی و شست‌وشو، کیسه و ظروف نگهداری

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ مقدار مشخصی از دانه قهوه را وزن کنید.
- ☐ دستگاه رستر را روشن کرده و دما را به حدود ۱۸۰ تا ۲۳۰ درجه سلسیوس برسانید.
- ☐ دانه‌های سبز را در محفظه رستر بریزید و دما را ثبت کنید.



- زمان سنج را روشن کنید.
- به مدت ۵ تا ۸ دقیقه زمان بدهید تا دانه‌ها برشته بشوند.
- در طی مرحله برشته کردن نمونه‌برداری به صورت تصادفی انجام دهید.
- پس از پایان برشته کردن، خنک‌سازی را سریعاً انجام دهید.
- در صورت نیاز به عطر و طعم بیشتر، برشته کردن را تا ایجاد ترک دوم ادامه دهید.
- دانه‌های برشته شده را وزن کنید.

توقف فرایند برشته کردن قبل از سوختن دانه‌ها اهمیت دارد.

نکته



فعالیت
کارگاهی



بررسی دانه قهوه برشته شده

ابزار و تجهیزات: ذره بین دستی یا لوپ آزمایشگاهی، سینی، ظرف نگهداری نمونه‌ها، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه قهوه برشته شده، برچسب، ماژیک، صفحه سفید، کارت رنگ یا مقیاس رنگ ساده برای مقایسه شدت برشته شدن

روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری دانه قهوه برشته شده را روی صفحه بررسی سفید قرار دهید.
- ویژگی‌های ظاهری و حسی دانه‌ها را با توجه به جدول زیر بررسی کنید.
- نتایج به دست آمده از هر گروه را در جدول مربوطه ثبت کنید.

برخی ویژگی‌های قهوه برشته شده

ویژگی	قابل قبول ✓	غیر قابل قبول ✗	توضیح ساده
رنگ دانه	قهوه‌ای یکنواخت	خیلی روشن یا خیلی تیره	اختلاف رنگ یعنی رست نامناسب است.
یکنواختی برشته‌گی	سطح مناسب برشته‌گی در همه دانه‌ها	بعضی سوخته/خام	
اندازه دانه	تقریباً یکسان	خیلی ریز یا درشت	
ترک سطح دانه	ترک طبیعی	ترک عمیق یا شکسته	
چربی سطح دانه	مقدار کم یا عدم وجود	مقدار زیاد	در رست روشن و متوسط عدم وجود روغن و در رست تیره مقدار کم روغن مورد قبول است.
بو	خوشایند، برشته	بوی سوختگی یا خام	
دانه سوخته	عدم وجود یا تعداد خیلی کم	زیاد	
دانه خام	عدم وجود	وجود دارد	
مواد خارجی	عدم وجود	وجود دارد	سنگ، چوب و...

۳- مرحله آسیاب کردن

اصول آسیاب کردن

آسیاب کردن باید بدون ایجاد گرمای زیاد انجام شود، زیرا گرما باعث از دست رفتن رایحه قهوه می‌شود. نوع تیغه آسیاب و سرعت آن بر اندازه ذرات تأثیر دارد. هدف از آسیاب کردن، تولید ذرات یکنواخت متناسب با روش دم‌آوری است.

نکته



فعالیت
کلاسی



اندازه و یکنواختی ذرات قهوه آسیاب شده بر راندمان استخراج اثر مستقیم دارد.

در مورد انواع روش‌های دم‌آوری قهوه بحث کنید.

اندازه آسیاب و ارتباط آن با روش دم‌آوری: هر روش دم‌آوری به اندازه خاصی از آسیاب نیاز دارد تا آب بتواند با زمان مناسب از میان ذرات عبور کرده و طعم متعادل استخراج شود. (جدول ۵)

جدول ۵- اندازه ذرات قهوه بر حسب درجه آسیاب و روش مناسب دم‌آوری قهوه

درجه آسیاب	اندازه ذرات (میکرون)	روش دم‌آوری
درشت	۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰	فرنچ پرس و قهوه‌سازهای دم‌غوطه‌وری
متوسط درشت	۸۰۰ تا ۱۰۰۰	کمکس
متوسط	۶۰۰ تا ۸۰۰	قهوه‌سازهای قطره‌ای، فیلتر تخت
متوسط ریز	۴۰۰ تا ۶۰۰	قهوه‌سازهای قطره‌ای، فیلتر مخروطی
ریز	۲۰۰ تا ۴۰۰	اسپرسو
بسیار ریز (پودری)	۳۰ تا ۲۰۰	قهوه ترک

نکته



انتخاب اندازه صحیح آسیاب، کیفیت دم‌آوری را تضمین می‌کند.



شکل ۱۸- اندازه‌های مختلف آسیاب در قهوه



عملیات آسیاب کردن

ابزار و تجهیزات: الک با مش مناسب، آسیاب قهوه، ترازو، ظروف جمع‌آوری، کارت رنگ، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه قهوه

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقدار مشخصی از دانه قهوه را وزن کنید.
- ظاهر دانه‌ها را از نظر یکنواختی، عیوب و ترک بررسی کنید.
- درجه آسیاب را متناسب با روش دم‌آوری تنظیم کنید.
- دانه‌ها را پس از توزین به آسیاب منتقل و سپس دستگاه را روشن کنید.
- فرایند را تا رسیدن به اندازه دلخواه ادامه دهید.

۴- مرحله فرمولاسیون

اصول طعم‌دهی

ارزیابی طعمی قهوه یا Cupping یک فرایند استاندارد است که برای شناسایی کیفیت قهوه، مشخص کردن عطر، طعم، تعادل، اسیدیته، شیرینی، تلخی و پس‌مزه آن انجام می‌شود. این ارزیابی نه‌تنها برای تولیدکنندگان و برشته‌کنندگان اهمیت دارد، بلکه مصرف‌کنندگان حرفه‌ای و بارستاها نیز از آن برای انتخاب دانه مناسب استفاده می‌کنند.

اهمیت ارزیابی طعمی قهوه

- ۱ **کنترل کیفیت محصول:** ارزیابی طعمی امکان تشخیص دانه‌های معیوب یا با کیفیت پایین را قبل از برشته کردن و بسته‌بندی فراهم می‌کند.
- ۲ **تعیین استاندارد طعم:** هر برند یا محصول قهوه استاندارد طعمی خاص خود را دارد که از طریق ارزیابی طعمی تثبیت می‌شود.
- ۳ **ترکیب و فرمولاسیون:** برای ایجاد ترکیب‌های طعمی متنوع و یکنواخت، ارزیابی طعمی کمک می‌کند تا دانه‌ها از مناطق مختلف با ویژگی‌های مورد نظر انتخاب و ترکیب شوند.
- ۴ **بهبود فرایند تولید:** نتایج ارزیابی طعمی می‌تواند بر نحوه رست، آسیاب و دم‌آوری تأثیر بگذارد تا محصول نهایی همواره کیفیت بالایی داشته باشد.

در ارزیابی طعمی قهوه، پنج مشخصه اصلی که اغلب سنجیده می‌شوند شامل شیرینی، اسیدیته، تلخی، بدنه (Body) و پس‌مزه (Aftertaste) است. هر کدام را به‌طور ساده توضیح داده می‌شود.

- ۱ **شیرینی (Sweetness):** شیرینی در قهوه به نوعی حس خوشایند و متعادل است که طعم قهوه را نرم و دلپذیر می‌کند و معمولاً ناشی از قندهای طبیعی دانه قهوه است. قهوه با شیرینی خوب، تلخی یا اسیدیته تیز ندارد و طعم آن متعادل و خوشایند است. هرچه کیفیت قهوه عربیکا بیشتر باشد، شیرینی آن نیز افزایش می‌یابد.

۲ اسیدیته (Acidity): اسیدیته به آن حس زنده و ترش ملایم گفته می‌شود که در قهوه ایجاد شفافیت و انرژی می‌کند، شبیه طعم میوه‌های تازه یا مرکبات. اسیدیته مناسب قهوه را جذاب و دلپذیر می‌کند، اما اگر بیش از حد باشد، طعم تیز یا ناپسندی ایجاد می‌شود. قهوه‌های عربیکا معمولاً اسیدیته بیشتری نسبت به قهوه‌های روبوستا دارند.

۳ تلخی (Bitterness): تلخی معمولاً حس پایه‌ای قهوه است و ناشی از ترکیبات فنولی و کافئین در دانه‌هاست. تلخی طبیعی قهوه مطلوب است، اما تلخی بیش از حد یا سوختگی نشان‌دهنده فرایند برشته کردن نامناسب یا دانه معیوب است. تلخی در روبوستا بیشتر از عربیکا است.

۴ بدنه (Body): بدنه به بافت قهوه روی زبان و احساس پر بودن دهان گفته می‌شود. یک قهوه با بدنه کامل حس سنگینی و غنی روی زبان دارد و قهوه سبک بدنه حس رقیق‌تر و آبکی دارد. بدنه با ترکیب روغن‌های طبیعی و ذرات حل‌شده قهوه مرتبط است و در دم‌آوری اسپرسو به خوبی قابل لمس است.

۵ پس‌مزه (Aftertaste): پس‌مزه به طعمی گفته می‌شود که بعد از بلعیدن و یا خارج کردن قهوه از دهان، روی زبان باقی می‌ماند. پس‌مزه خوب طولانی و دلپذیر است و می‌تواند میوه‌ای، شکلاتی یا کاراملی باشد. پس‌مزه کوتاه یا نامطلوب نشان‌دهنده کیفیت پایین دانه یا برشته کردن نامناسب است.

این پنج مشخصه به همراه ارزیابی حسی دقیق، پایه استانداردهای ارزیابی طعمی قهوه هستند و به تولیدکنندگان کمک می‌کنند تا کیفیت محصول را به‌طور علمی و حسی کنترل کنند. در مجموع، ارزیابی طعمی یک ابزار علمی و حسی برای تضمین کیفیت، ایجاد ترکیب‌های مطلوب و حفظ استانداردهای برشته‌کننده‌ها است و بخش حیاتی فرایند تولید قهوه به شمار می‌آید.

اصول اختلاط

ترکیب انواع قهوه برای ایجاد تنوع طعمی (بدون افزودنی): با ترکیب دانه‌های عربیکا از کشورهای مختلف یا افزودن درصد کنترل‌شده روبوستا، می‌توان به پروفایل‌های طعمی بسیار متنوع دست یافت بدون اینکه هیچ اسانس یا طعم‌دهنده‌ای استفاده شود. اصل این کار بر پایه سه نکته است:

۱ هماهنگی نُت‌ها (تعادل طعمی): برای مثال ترکیب عربیکای برزیل (شکلاتی) با اتیوپی (گلی و مرکباتی) محصولی متعادل، شیرین و خوش‌عطر تولید می‌کند.

۲ جبران نقاط ضعف: اگر یک عربیکا بدنه (غلظت) کم داشته باشد، می‌توان از عربیکای برزیل یا درصد کمی روبوستا برای افزایش بدنه استفاده کرد.

۳ تعریف نقش هر جزء در ترکیب: برخی دانه‌ها نقش «پایه» دارند (Base Note)، برخی نقش «رایحه‌دهنده» (Aroma Note) و برخی ساختار طعمی را کامل می‌کنند.

ترکیب‌سازی (Blending) علمی است که با درک ویژگی‌های قهوه، درجه برشته کردن، و نقش هر دانه به صورت طبیعی انجام می‌شود.

نکته



در برخی محصولات، پودر قهوه با مواد مجاز مانند طعم‌دهنده وانیل، فندق یا کاکائو ترکیب می‌شود. این کار باید در محیطی کنترل‌شده و مطابق استاندارد انجام شود تا عطر قهوه تحت تأثیر نامطلوب قرار نگیرد. اختلاط یکنواخت طعم‌دهنده با پودر قهوه در میکسر مخصوص انجام می‌شود.



فرمولاسیون

ابزار و تجهیزات: مخلوط کن، ترازو، دستگاه دم آوری قهوه (فرنچ پرس)، آسیاب، زمان سنج، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: قهوه روبوستا، قهوه عربیکا

روش کار:

- ☐ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ دانه یا پودرهای مختلف را براساس جدول زیر وزن کنید.
- ☐ با توجه به نت‌های اختلاط مورد نظر از مخلوط کن مناسب استفاده کنید.
- ☐ از روش دم آوری مناسب و استاندارد برای تهیه قهوه استفاده کنید.
- ☐ ۳ نمونه تهیه شده را با هم مقایسه کنید.

نمونه ۱	۳۰ درصد روبوستا + ۷۰ درصد عربیکا
نمونه ۲	۵۰ درصد روبوستا + ۵۰ درصد عربیکا
نمونه ۳	۷۰ درصد روبوستا + ۳۰ درصد عربیکا

۵- مرحله بسته‌بندی و انبارش

اصول بسته‌بندی و انبارش دانه قهوه رست شده (Roasted Coffee Storage)

دانه قهوه پس از برشته شدن نسبت به شرایط محیطی، بسیار حساس‌تر از دانه سبز است، زیرا ساختار آن متخلخل شده و روغن‌های معطر به سطح دانه مهاجرت می‌کنند. این ترکیبات در معرض اکسیژن، رطوبت، نور و گرما به سرعت تجزیه شده و باعث تغییر و افت عطر و طعم می‌شوند. دانه برشته شده باید در بسته‌بندی‌های غیر قابل نفوذ به هوا، چندلایه، با شیر یک‌طرفه (One-way Valve) نگهداری شود تا گازهای ناشی از خروج CO₂ تخلیه شده و هوا وارد بسته نشود. بهترین دمای نگهداری ۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس و دور از نور مستقیم است. دانه برشته شده نباید در محیط‌های مرطوب قرار گیرد و از هرگونه مواد بودار باید فاصله داشته باشد. همچنین توصیه می‌شود دانه برشته شده پس از بسته‌بندی تا حد امکان در حجم کم و سریع مصرف یا نگهداری شود، زیرا ماندگاری واقعی آن محدود است. قهوه برشته شده را نباید در یخچال یا فریزر خانگی نگه داشت، زیرا نوسان دما باعث تعریق بسته و جذب رطوبت می‌شود.

در جدول زیر مقایسه کلی شرایط نگهداری دانه سبز و برشته شده بیان شده است.

جدول ۶- مقایسه کلی شرایط نگهداری دانه سبز و برشته شده

دانه سبز	■ پایداری بیشتر ■ انبارش طولانی مدت (۸ تا ۲۴ ماه) ■ حساسیت بیشتر به رطوبت و بوهای خارجی
دانه برشته شده	■ عمر کوتاه‌تر (۲ تا ۸ هفته در شرایط استاندارد) ■ حساسیت شدید به اکسیژن و نور ■ نیازمند بسته‌بندی محافظتی

هرچه فرایند آسیاب کردن و مصرف نزدیک تر می شود، افت کیفیت کمتر شده و قهوه عطر و طعم بیشتر و بهتری دارد.



اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

قهوه پس از آسیاب شدن به سرعت کیفیت خود را از دست می دهد، زیرا افزایش سطح تماس ذرات با هوا باعث اکسید شدن ترکیبات معطر و فرار شدن اسانس های طبیعی قهوه می شود. این فرایند که «Staling» نام دارد، موجب کاهش عطر، تلخی بیش از حد، و بی طعمی می شود. برای کنترل این افت کیفیت، باید عملیات آسیاب در نزدیک ترین زمان ممکن به مصرف انجام شود و دانه قهوه تا قبل از آسیاب در شرایط استاندارد نگهداری شود.



شکل ۱۹- بسته قهوه

همچنین بسته بندی پودر قهوه نقش مهمی در پایداری کیفیت دارد؛ استفاده از بسته بندی های وکیوم، بسته بندی در اتمسفر ازلت، از جنس چندلایه مقاوم، دارای لایه آلومینیوم و کاملاً نفوذ ناپذیر مانع ورود اکسیژن و رطوبت شده و سرعت تخریب طعم و عطر را به طور چشمگیری کاهش می دهد. نگهداری در محیط خشک، خنک، دور از نور مستقیم و با حداقل تماس با هوا از دیگر روش های جلوگیری از افت کیفیت قهوه آسیاب شده است. درج اطلاعات کامل شامل نوع رست، درجه آسیاب، وزن و تاریخ تولید ضروری است.

آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی

ارزیابی عطر و طعم قهوه

ابزار و تجهیزات: آسیاب دستی یا برقی، ترازو دیجیتال، کتری، لیوان cupping یا لیوان شیشه ای ضخیم (برای هر نمونه دو لیوان)، قاشق cupping یا قاشق عمیق، زمان سنج، دماسنج، دستمال کاغذی، صفحه سفید برای مشاهده رنگ پودر، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: قهوه روبوستا، قهوه عربیکا، آب داغ

روش کار:

- ☐ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ ۱۰ گرم قهوه را آسیاب کنید.
- ☐ نمونه را در لیوان (cupping) بریزید.
- ☐ نام نمونه را روی لیوان بنویسید.
- ☐ در هر لیوان ۱۵۰ میلی لیتر آب ۹۲ تا ۹۴ درجه سلسیوس بریزید.
- ☐ پس از ۴ دقیقه کف تشکیل شده روی سطح را به وسیله یک قاشق کنار زده و عطر قهوه را استشمام کنید.
- ☐ بوی احساس شده (میوه ای، شکلاتی، نانی، دودی و...) را یادداشت کنید.
- ☐ بعد از ۶ تا ۸ دقیقه که قهوه خنک شد. با قاشق مقدار کمی قهوه را بردارید.
- ☐ قهوه را به صورت مکش آرام وارد دهان کنید تا روی تمام زبان پخش شود.
- ☐ قهوه را مزه مزه کنید و از لحاظ شیرینی، ترشی، تلخی، غلظت دهانی و پس مزه بررسی و یادداشت کنید.



ارزشیابی شایستگی تولید پودر قهوه

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:	تاریخ ارزیابی:
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات	کد پیمانۀ/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۲۱	کار:	تولید پودر قهوه	سطح شایستگی
			استاندارد عملکرد کار:	تولید پودر قهوه به روش کارگاهی مطابق استاندارد ۵۸۹، ۴۰۸۶ و ۴۳۸۸ سازمان ملی استاندارد ایران

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه ماده اولیه	کارگاه ۳۰ دقیقه صفحه کاغذ سفیدنور کافی دانه قهوه	- چکلیست - پروژه	توانایی انتخاب دانه قهوه سالم و با کیفیت مطابق استاندارد	۳	
				توانایی انتخاب دانه قهوه سالم	۲	
				ناتوانی در انتخاب دانه قهوه سالم	۱	
۲	برشته کردن	کارگاه ۲ ساعت دستگاه برشته کن دانه قهوه انتخاب شده	- چکلیست - پروژه	توانایی برشته کردن دانه قهوه مطابق استاندارد	۳	
				توانایی برشته کردن دانه قهوه	۲	
				ناتوانی در برشته کردن دانه قهوه	۱	
۳	آسیاب کردن	کارگاه ۲ ساعت دستگاه آسیاب قهوه برشته شده	- چکلیست - پروژه	توانایی آسیاب کردن قهوه متناسب با نوع محصول	۳	
				توانایی آسیاب کردن قهوه	۲	
				ناتوانی در آسیاب کردن قهوه	۱	
۴	فرمولاسیون	کارگاه ۱ ساعت دستگاه طعم دهی قهوه آسیاب شده	- چکلیست - پروژه	توانایی طعم دادن و اختلاط متناسب با نوع محصول	۳	
				توانایی در طعم دادن و اختلاط	۲	
				ناتوانی در طعم دادن و اختلاط	۱	
۵	بسته‌بندی و انبارش	کارگاه ۱ ساعت دستگاه بسته‌بندی مواد بسته‌بندی، ابزار کنترل کیفی	- چکلیست - پروژه	توانایی تنظیم و راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی و انجام آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی و مستندسازی	۳	
				توانایی تنظیم و راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی و انجام آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی	۲	
				ناتوانی در راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی و انجام آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی	۱	
		شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N63) سطح ۱، مسئولیت‌پذیری (N72) سطح ۱ / استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، عینک، گوشی، کلاه / مدیریت پسماند و مصرف آب / توجه به سلامت و کیفیت محصول			۲	
					۱	
						☐ بلی
						☐ خیر
رزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۲، ۳ و ۵

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخگویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.



پودمان سوم

تولید اسپرید کنجد و بادام زمینی



کره بادام زمینی به وسیله آسیاب کردن بادام زمینی های تفت داده شده، تولید می شود. و به دلیل دارا بودن پروتئین، چربی های غیر اشباع و مواد مغذی دیگر، به عنوان یک منبع تغذیه ای سالم شناخته می شود. در فرایند تولید، بادام زمینی ها به دقت انتخاب و سپس بو داده می شوند تا طعم و عطر طبیعی آنها به بهترین شکل حفظ شود. پس از آن، بادام های تفت داده شده در آسیاب های مخصوص به کره تبدیل می شوند. این محصول علاوه بر مصرف به صورت مستقیم، در بسیاری از صنایع غذایی مانند شکلات سازی، پخت و پز و تهیه اسموتی ها کاربرد دارد.



ارده با آسیاب کردن دانه های کنجد و تبدیل آن به پودر نرم و خمیری شکل تولید می شود. ارده به عنوان یکی از محصولات غذایی سنتی در بسیاری از فرهنگ ها شناخته شده و به دلیل خواص فراوان خود، به عنوان منبعی غنی از پروتئین، چربی های سالم، ویتامین ها و مواد معدنی مورد استفاده قرار می گیرد. در فرایند تولید ارده، دانه های کنجد ابتدا پس از شست و شو و خشک کردن، به طور دقیق آسیاب می شوند تا دمای مناسب برای حفظ خواص تغذیه ای آنها حفظ شود. این محصول علاوه بر مصرف به صورت مستقیم، به عنوان یکی از اجزای اصلی در بسیاری از خوراکی ها، شیرینی ها و سس ها به کار می رود.

واحد یادگیری ۱

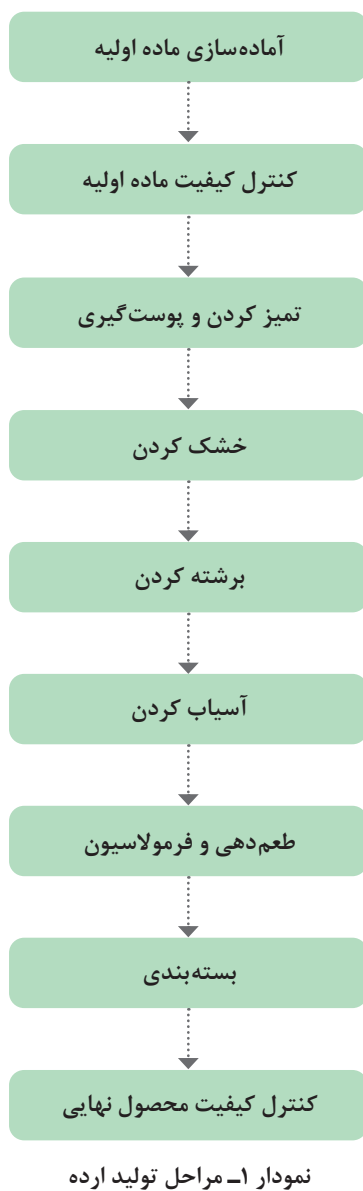
تولید ارده

مقدمه

ارده یک فراورده غذایی مغذی است که در صنایع غذایی و تغذیه سنتی ایران جایگاه ویژه‌ای دارد. ارده از آسیاب کردن دانه کنجد به دست می‌آید و به صورت مایع روغنی، روان و نسبتاً غلیظ عرضه می‌شود. در میان فراورده‌های کنجد، ارده جایگاه خاصی دارد زیرا بدون افزودن هیچ ماده دیگری و تنها از طریق فرایندهای مکانیکی و حرارتی به دست می‌آید. ارده سرشار از اسیدهای چرب غیر اشباع، برخی از ویتامین‌های گروه B و املاح معدنی است. ارده همچنین خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی دارد و اثرات آن بر کاهش چربی خون و کلسترول گزارش شده است که موجب تقویت سیستم قلبی و عروقی می‌شود. در سال‌های اخیر، توجه جهانی به غذاهای سالم و طبیعی افزایش یافته است و این امر باعث شده محصولات مانند ارده مورد توجه قرار گیرند. علاوه بر این، افزایش گرایش مصرف‌کنندگان به رژیم‌های غذایی گیاهی و فراورده‌های بدون افزودنی، به‌طور مستقیم تقاضا برای ارده و محصولات مشابه را افزایش داده است. در این واحد یادگیری، فرایند تولید ارده در پنج مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود ارده را مطابق با استاندارد ۲۶۹۵، ۳۲۲ سازمان ملی استاندارد ایران تولید کنند.



۱- مرحله تهیه ماده اولیه

ویژگی های ماده اولیه

کنجد، ماده اولیه پایه در تولید ارده است. دانه کنجد یک دانه روغنی بسیار مغذی است که علاوه بر مقدار قابل توجهی چربی، پروتئین، مواد معدنی مانند کلسیم، فسفر، آهن، منیزیم، ویتامین‌هایی مانند ویتامین E و برخی از ویتامین‌های گروه B است. این ترکیبات نه تنها پایه اصلی ارزش غذایی آن را تشکیل می‌دهند بلکه در طعم، بافت، احساس سیری و فواید سلامتی آن نقش اساسی دارند. کنجد دارای گونه‌های سفید، سیاه و قهوه‌ای است. (شکل ۱) کنجد سفید بیشتر برای مصارف قنادی و نانوائی کاربرد دارد و رایج‌ترین نوع برای تولید ارده محسوب می‌شود، زیرا رنگ آن روشن‌تر بوده و طعم مطلوب‌تری دارد. از کنجد سیاه و قهوه‌ای ارده‌ای با رنگ تیره‌تر تولید می‌شود که خواص آنتی‌اکسیدانی بیشتری دارد.



شکل ۱- انواع دانه کنجد

اصول کنترل کیفیت ماده اولیه

کیفیت نهایی ارده به‌طور مستقیم به ویژگی‌های کنجد بستگی دارد. بنابراین کنجد باید مورد ارزیابی حسی، فیزیکی، شیمیایی و میکروبی قرار گیرد.

جدول ۱- ویژگی‌های حسی و ظاهری دانه کنجد

ویژگی	حد قابل قبول
شکل ظاهری	دانه باید سالم و فاقد هرگونه شکستگی، چروکیدگی، پوسیدگی، سوختگی، آفت و کپک باشد.
رنگ	دانه باید رنگ یکنواخت سفید مایل به کرمی داشته باشد.
بو	دانه باید دارای عطر طبیعی و فاقد بوی کپک، رطوبت، کهنگی و بوی نامتعارف باشد.
طعم	دانه باید دارای طعم طبیعی و فاقد طعم تلخی و طعم‌های نامطلوب باشد.

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مانند رطوبت، چربی، پروتئین، اسیدیته، فیبر خام و دانه‌های معیوب و ناخالصی‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. (جدول ۱ و ۲)

جدول ۲- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی دانه کنجد

ردیف	ویژگی	حد قابل قبول
۱	دانه معیوب	۲
۲	مواد خارجی	۱/۵
۳	رطوبت (بیشینه)	۷
۴	چربی بر اساس ماده خشک (کمینه)	۴۸
۵	پروتئین بر اساس ماده خشک (کمینه)	۲۱

اگر رطوبت کنجد بیش از حد یا کمتر باشد چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟

پرسش



چرا اندازه‌گیری آفلاتوکسین در دانه‌های کنجد اهمیت زیادی دارد؟

تحقیق کنید



اندازه‌گیری درصد تقریبی پروتئین و چربی برای اطمینان از ارزش غذایی مورد انتظار در محصول نهایی دارای اهمیت است.

نکته



اصول نگهداری ماده اولیه

نگهداری صحیح کنجد نقش بسیار مهمی در کیفیت ارده دارد. کنجد دانه‌ای روغنی است که با توجه به نوع و گونه آن حدود ۴۵ تا ۶۵ درصد روغن دارد و همین ویژگی، آن را نسبت به اکسیداسیون و فساد حساس می‌کند. بنابراین برای حفظ کیفیت دانه‌ها تا زمان فراوری، باید آنها را در شرایط مناسب نگهداری کرد. کنجد به دو صورت فله و در کیسه‌های کتانی یا پلی اتیلن دریافت می‌شود. کنجد فله داخل سیلو نگهداری می‌شود اما کیسه‌ها در انبار و روی پالت چوبی یا پلاستیکی قرار می‌گیرند. (شکل ۲) پالت‌ها باید از دیوار حداقل ۲۰ سانتی‌متر فاصله داشته باشند. کنترل دما و رطوبت توسط دماسنج و رطوبت‌سنج در هر دو روش دارای اهمیت است. حداکثر رطوبت انبار باید ۶۰ درصد و دما باید بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس باشد، زیرا دما و رطوبت بالا باعث افزایش رشد قارچ‌ها به ویژه آسپرژیلوس می‌شود. همچنین فعالیت آنزیم‌های لیپولیتیک و اکسیداسیون روغن افزایش پیدا می‌کند. برای کنترل رطوبت و دما از تهویه مناسب و جریان هوا استفاده می‌شود. به همین دلیل دانه‌های کنجد باید هرچند وقت یک‌بار بررسی شوند تا از بروز کپک، رشد حشرات و تغییر رنگ جلوگیری شود.



شکل ۲- انبار کیسه‌های کنجد

وزن هر کیسه ۲۰ تا ۴۰ کیلوگرم است زیرا کیسه‌های سنگین باعث له‌شدگی دانه‌ها و افزایش شکستگی می‌شوند.

نکته



فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون‌های کنترل کیفیت ماده اولیه اندازه‌گیری درصد ناخالصی دانه کنجد

ابزار و تجهیزات: ترازو با دقت ۰/۰۱، ظرف توزین، الک آزمایشگاهی، پنس، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: نمونه دانه کنجد

روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- حدود ۱۰۰ گرم از دانه کنجد را وزن کرده و یادداشت کنید. (W_1)
- نمونه توزین شده را در الکی که دارای سوراخ‌های ریزتر از دانه باشد تخلیه نمایید.
- الک را به آهستگی در جهت چپ و راست حرکت دهید تا ناخالصی‌های موجود در دانه شامل سنگ، خاک و باقیمانده گیاهی (برگ و ساقه) از آن جدا شود.
- ناخالصی‌های درشت را که از الک عبور نمی‌کنند با کمک پنس و یا با دست از دانه جدا کنید.
- دانه خالص را مجدداً با دقت توزین نموده و وزن را یادداشت کنید. (W_2)
- با استفاده از فرمول زیر درصد ناخالصی دانه را محاسبه کنید.

$$\text{درصد ناخالصی} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

۲- مرحله تمیز کردن و پوست‌گیری

اصول بوجاری اولیه

کیفیت نهایی ارده ارتباط مستقیم با خلوص دانه‌های کنجد دارد. بنابراین مرحله تمیز کردن یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین مراحل تولید ارده است. کنجد به‌صورت خام معمولاً همراه با ناخالصی‌هایی مانند سنگ‌ریزه، خاک، شن، ساقه گیاه، دانه‌های شکسته، بذره‌های دیگر، گردوغبار و حتی آلودگی‌های میکروبی سطحی وارد کارخانه می‌شود. اگر این ناخالصی‌ها قبل از مرحله شست‌وشو و پوست‌گیری حذف نشوند، می‌توانند باعث مشکلاتی در فرایند تولید و کاهش کیفیت محصول نهایی شوند.

برای انجام این مرحله، از عملیات اصلی زیر استفاده می‌شود:

- جداسازی فیزیکی با الک
- جداسازی مواد سبک و سنگین با استفاده از فن مکنده یا آسپیراتور (Aspirator)
- جداسازی مغناطیسی برای حذف قطعات فلزی



شکل ۳- دستگاه بوجاری

دستگاه بوجاری یکی از پرکاربردترین و مهم‌ترین تجهیزات پاک‌سازی اولیه محصولات کشاورزی است. این دستگاه با الک کردن، ناخالصی‌های ریز و درشت را از کنجد جدا می‌کند. دستگاه از الک‌های چندطبقه با مش‌های متفاوت تشکیل شده است. ابتدا کنجد خام وارد دستگاه شده و به صورت یکنواخت روی الک‌ها پخش می‌شود. حرکت لرزشی الک‌ها باعث می‌شود کنجد روی الک‌ها حرکت کرده و به خوبی غربال شود و در پایان، کنجد نسبتاً تمیز از بخش خروجی جمع‌آوری می‌شود. (شکل ۳)

دستگاه آسپیراتور تکمیل‌کننده عملیات بوجاری است و برای جداسازی اجسام سبک‌تر از کنجد استفاده می‌شود. پس از مرحله الک شدن، دانه‌ها وارد مسیری می‌شوند که جریان هوای مکنده از آن عبور می‌کند.

فن مکنده، ذرات سبک مانند برگ‌ها و ساقه‌های سبک، پوست‌های خشک شده، پرزهای گیاهی، کنجدهای پوک و ذرات سبک‌تر که با الک جدا نشده‌اند را به داخل محفظه جمع‌آوری می‌کشد. میزان مکش دستگاه قابل تنظیم است، اگر شدت مکش زیاد باشد، کنجدهای سالم هم مکیده می‌شوند و اگر شدت مکش کم باشد، ذرات سبک حذف نمی‌شوند. بنابراین تنظیم دقیق میزان مکش دستگاه ضروری است و در انتها از آهن‌ربای صنعتی برای جذب فلزات احتمالی استفاده می‌شود.

بحث کلاسی



در مورد مزایای عملیات بوجاری بحث کنید.

اصول خیساندن

پس از مرحله بوجاری عملیات پوست‌گیری کنجد انجام می‌شود. هدف اصلی این مرحله آماده‌سازی دانه کنجد برای برشته‌کاری و آسیاب است.

پوست‌گیری کنجد به روش‌های مختلفی از جمله روش خشک (سایشی) و مرطوب و یا تلفیقی از این دو روش انجام می‌شود. در روش مرطوب کنجد بوجاری شده ابتدا به مدت ۶ تا ۸ ساعت در داخل مخازن آب، حوضچه‌ها و یا وان‌های استیل خیسانده می‌شوند (شکل ۴). سپس آب اضافی خارج شده و به مدت ۱۰ تا ۱۲ ساعت به حالت مرطوب نگهداری می‌شوند تا عملیات مشروط شدن و توزیع یکنواخت رطوبت در دانه‌های کنجد انجام شود. در هنگام خیساندن، آب به درون پوسته خارجی نفوذ می‌کند و آن را نرم و متورم



شکل ۴- حوضچه‌های خیساندن کنجد

می‌سازد و پیوندهای بین پوسته و مغز دانه سست می‌شود. در نتیجه فرایند جدا شدن پوست در مراحل بعدی آسان‌تر و کامل‌تر انجام می‌شود. همچنین، باعث می‌شود میزان رطوبت دانه یکنواخت شود و از خرد شدن دانه هنگام پوست گیری جلوگیری شود. از طرف دیگر در هنگام خیساندن، ناخالصی‌ها و گرد و غبار از دانه‌ها جدا شده و دانه‌های سبک و پوک روی آب جمع و به راحتی حذف می‌شوند. بنابراین خیساندن یک مرحله اساسی برای افزایش بازدهی پوست گیری و بهبود کیفیت ارده محسوب می‌شود.

نکته



آب مورد استفاده باید استانداردهای آب آشامیدنی را داشته باشد زیرا آب آلوده می‌تواند موجب آلودگی میکروبی محصول شود.

نکته



رطوبت استاندارد باعث تولید ارده با طعم بهتر و رنگ مناسب‌تر می‌شود و خیساندن کنترل نشده می‌تواند منجر به رشد کپک و تولید مایکوتوکسین‌ها شود.

اصول پوست گیری

هدف از این مرحله، جداسازی پوسته‌ها است. کنجد خیسانده شده به دستگاه پوست گیر انتقال داده می‌شود تا در اثر سایش، پوست کنجد جدا شود. از روش‌ها و دستگاه‌های متنوعی برای پوست گیری دانه کنجد استفاده می‌شود. متداول‌ترین دستگاه پوست گیر که در اکثر واحدهای صنعتی از آن استفاده می‌شود دستگاه کنجد کوب است. در این دستگاه، کنجدهای خیس خورده داخل یک محفظه استوانه‌ای می‌چرخند. تماس دانه‌ها با هم و با دیواره زیر دستگاه باعث سایش ملایم می‌شود و اصطکاک کنترل شده‌ای ایجاد می‌شود، این اصطکاک باعث جدا شدن پوسته از مغز دانه می‌شود. (شکل ۵) در مرحله بعد کنجدهای پوست گیری شده که مقداری از پوست کنجد نیز به همراه دارند به داخل حوضچه‌های پله‌ای که به صورت شیب دار ساخته شده‌اند انتقال داده می‌شوند. در این حوضچه‌ها که حاوی آب نمک اشباع هستند؛ پوست‌های اضافی ته نشین شده و دانه کنجد پوست گیری شده که به رنگ روشن است در سطح آب نمک شناور می‌شود.



شکل ۵- دستگاه کنجد کوب

نکته



نمک به پوست گیری بهتر کمک می کند زیرا یون های نمک، پوسته کنجد را سست می کند. محلول نمک محیط را برای رشد میکروارگانیسم ها نامساعد می کند. این موضوع نقش مهمی در کنترل میکروبی اولیه کنجد دارد. همچنین نمک باعث انتقال رطوبت از مغز دانه به سمت سطح آن می شود و در نتیجه هنگام برشته کردن، کمتر می سوزد.

بیشتر بدانید



در کشورهایی مثل هندوستان، از محلول های قلیایی، مانند سود ملایم و یا آنزیم ها برای خیساندن کنجد استفاده می شود، زیرا این مواد می توانند اتصالات بین پوسته خارجی و لایه های پروتئینی سطح دانه را سریع تر و مؤثرتر بشکنند. در نتیجه پوسته خیلی سریع تر جدا می شود؛ زمان خیساندن کاهش می یابد، بازدهی پوست گیری بالا می رود و از طرف دیگر آب کمتری مصرف می شود. آنزیم های مورد استفاده معمولاً سلولاز، پکتیناز و پروتئاز هستند.

اصول بوجاری ثانویه

این مرحله به منظور جداسازی پوست های باقی مانده، دانه های شکسته یا آسیب دیده و یکنواخت شدن کیفیت دانه کنجد برای ادامه فرایند است. این مرحله معمولاً با الک لرزشی و یا آب روان انجام می شود.

اصول شست و شو

پس از بوجاری ثانویه، مغزها معمولاً چندین بار شسته می شوند تا نمک و ذرات ریز باقی مانده حذف شوند. شست و شو روی کیفیت طعم نهایی مؤثر است و در صورت باقی ماندن نمک، طعم محصول نهایی تلخ می شود.

فعالیت
کارگاهی



عملیات تمیز کردن

ابزار و تجهیزات: دستگاه بوجاری، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه کنجد

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ دستگاه بوجاری را بررسی کنید تا الک ها به صورت مناسب از درشت به ریز تنظیم شده باشند.
- ☐ سرعت حرکت الک ها را طبق دفترچه دستگاه تنظیم کنید.
- ☐ دستگاه را روشن کنید.
- ☐ دانه های کنجد را در قیف ورودی دستگاه بریزید.
- ☐ خروج ناخالصی ها را با زاویه الک ها تنظیم کنید.
- ☐ کنجد خروجی را به دستگاه آسپراتور منتقل کنید.
- ☐ کنجد بوجاری شده را جمع آوری کنید.



هرگز دست یا ابزار را در قسمت‌های متحرک دستگاه وارد نکنید و برای جلوگیری از تنفس گرد و غبار از ماسک استفاده کنید.



عملیات خیساندن و پوست‌گیری

ابزار و تجهیزات: مخزن استیل، دستگاه پوست‌گیر کنجد، سینی استیل، سبد یا آبکش، الک یا توری، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: کنجد خام بوجاری شده، محلول آب نمک اشباع

روش کار:

■ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.

۱ مرحله خیساندن:

■ کنجد بوجاری‌شده را داخل مخزن مخصوص خیساندن بریزید و به مقدار لازم آب آشامیدنی اضافه کنید تا سطح کنجد کاملاً پوشانده شود.

■ بعد از ۵ تا ۶ ساعت، دانه‌ها را به سبد یا آبکش منتقل کنید تا آب اضافی از آنها خارج شود.

۲ مرحله پوست‌گیری:

■ دانه‌های خیس را در یک سینی بزرگ پهن کنید و دانه‌ها را با کمک دست به‌صورت دورانی مالش دهید تا پوسته‌های نازک از دانه‌ها جدا شوند.

■ دانه‌ها را از سینی به ظرف دیگری منتقل کرده و این فرایند را تکرار کنید.

■ در صورت موجود بودن دستگاه پوست‌گیری مراحل کار را به شرح زیر انجام دهید.

■ دانه‌های خیس‌خورده را به‌صورت تدریجی به دستگاه پوست‌گیر منتقل کنید.

■ دستگاه را روشن کنید و عملیات پوست‌گیری دانه‌ها را کامل کنید.

۳ مرحله خیساندن در محلول آب نمک اشباع:

■ مخلوط به‌دست آمده از دستگاه پوست‌گیر را داخل مخزن حاوی محلول آب نمک اشباع بریزید.

■ کنجدهایی که بر سطح آب شناور است را به آرامی جمع‌آوری و به مخزن بعدی آب نمک منتقل کنید.

■ این عمل را ۲ تا ۳ بار تکرار کنید تا جداسازی پوسته‌ها کامل شود.

۴ مرحله شست‌وشوی نهایی با آب:

■ کنجد سفید و پوست‌گیری‌شده را با توری یا الک جدا کنید و به حوضچه آب شیرین منتقل کنید.

■ کنجدها را به آرامی هم بزنید تا باقی‌مانده نمک از دانه‌ها جدا شود.

■ آب شور را تخلیه کرده و مجدداً آب تازه اضافه کنید.

■ شست‌وشو را ۲ تا ۳ بار تکرار کنید تا طعم شوری از بین برود.

■ کنجدهای شسته‌شده را با استفاده از توری یا الک جمع‌آوری کنید.



پوسته‌ها برای خوراک دام یا کود استفاده می‌شوند.

۳- مرحله آب‌گیری و برشته کردن

اصول آب‌گیری مکانیکی

پس از مرحله پوست‌گیری، دانه‌های کنجد جدا شده معمولاً رطوبت بالایی دارند، زیرا در مراحل خیساندن، شست‌وشو و جداسازی پوست مقدار زیادی آب جذب کرده‌اند. این رطوبت باید سریع و به صورت کنترل شده خارج شود. هدف از این مرحله، کم کردن رطوبت دانه‌های کنجد، جلوگیری از کپک‌زدگی، آماده‌سازی دانه‌ها برای برشته‌کردن، افزایش ماندگاری کنجد و جلوگیری از تیره شدن ارده است. برای اینکه رطوبت‌زدایی اولیه دانه‌ها سریع‌تر انجام شود معمولاً از دستگاه سانتریفیوژ استفاده می‌شود. این دستگاه، یک مخزن توری‌دار با چرخش بسیار سریع دارد. دانه‌های مرطوب داخل دستگاه ریخته می‌شوند، دستگاه با سرعت بالا می‌چرخد و نیروی گریز از مرکز، آب را به بیرون پرتاب می‌کند. در این مرحله فقط آب سطحی گرفته و هنوز رطوبت داخلی دانه‌ها بالا است. در مرحله برشته کردن رطوبت کنجد به طور کامل گرفته می‌شود.

اصول برشته‌کردن

برشته‌کردن یک فرایند حرارتی است که طی آن دانه کنجد با اهداف زیر حرارت داده می‌شود:

■ طعم و عطر مطلوب آزاد شود.

■ رطوبت دانه کاهش یابد.

■ در اثر واکنش‌های قهوه‌ای شدن میلارد، رنگ کنجد کمی طلایی مایل به قهوه‌ای شود.

■ بافت دانه ترد، شکننده و مناسب برای آسیاب شود.

کنجد پوست‌گیری شده برای عملیات برشته شدن به داخل فرهای دوار منتقل می‌شود. بین دو جداره این فرها بخار جریان دارد. عمل هم زدن دانه‌های کنجد توسط میله‌هایی که روی یک شفت یا محور افقی قرار گرفته‌اند و به صورت نیم دایره حرکت می‌کنند، انجام می‌شود. (شکل ۶ و ۷)

گاهی نیز در واحدهای صنعتی از تنورها یا کوره‌های مخصوص استفاده می‌شود. در این روش حرارت مورد نیاز توسط شعله آتش تأمین شده و به وسیله همزن‌های میله‌ای شکل، عمل هم‌زدن انجام می‌شود. (شکل ۸) در روش سنتی، برشته کردن در تابه یا دیگ‌های بزرگ فلزی با استفاده از حرارت مستقیم انجام می‌شود. برای جلوگیری از سوختن، همزن دستی مورد نیاز است. کنترل دما در این روش سخت بوده و امکان سوختگی نقطه‌ای وجود دارد. در این روش کنجد به مدت ۱۰ تا ۳۰ دقیقه در دمای بالا حرارت داده می‌شود و برای کارگاه‌های کوچک تولید ارده مناسب است.



شکل ۷- کنجد برشته شده



شکل ۶- دستگاه برشته کن



شکل ۸- کوره برشته کردن

تمیز کردن منظم دستگاه‌ها ضروری است و بقایای سوخته باید مرتب پاک‌سازی شوند زیرا باعث طعم نامطلوب در محصول نهایی و افزایش آلودگی می‌شوند.

نکته



با اتمام عملیات برشته کردن، کنجد به رنگ زرد متمایل به طلایی در می‌آید. در مرحله بعد، برای متوقف کردن واکنش‌های حرارتی و جلوگیری از اکسیداسیون، فرایند خنک‌سازی بایستی به سرعت و در هوای محیط یا با گردش هوای خنک انجام شود.

در مورد ترکیبات ناخواسته و نامطلوب که در اثر فرایند برشته کردن تجزیه حرارتی می‌شوند تحقیق کنید.

تحقیق کنید



در ادامه ناخالصی‌های باقی‌مانده و بقایای پوست را از دانه‌های کنجد جدا می‌کنیم. با اتمام این مراحل، کنجد برشته شده، آماده برای آسیاب شدن و تبدیل به ارده می‌شود.

نکته



در مرحله برشته کردن، دمای دستگاه‌ها بسیار بالا است و تماس دست یا لباس با بدنه دستگاه برشته کن، ممکن است موجب سوختگی شود. بنابراین فاصله ایمنی با دستگاه باید همیشه رعایت شود. کارگران برای جابه‌جایی سینی‌های داغ باید از دستکش نسوز، آستین محافظ و انبرهای مخصوص استفاده کنند. همچنین سیستم‌های هشدار دما و قطع کن خودکار باید فعال باشند تا در صورت افزایش بیش از حد دما، دستگاه به صورت خودکار خاموش شود.

فعالیت
کارگاهی



عملیات آب‌گیری

ابزار و تجهیزات: دستگاه سانتریفیوژ، سینی استیل، کفگیر، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: دانه‌های کنجد پوست‌گیری شده

روش کار:

- ☐ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ دستگاه سانتریفیوژ را روشن کنید.
- ☐ دما و رطوبت دستگاه را تنظیم کنید.
- ☐ دانه‌های پوست‌گیری شده را به دستگاه منتقل کنید.
- ☐ رطوبت نهایی دانه‌ها را با سنسور دستگاه کنترل کنید. (رطوبت نهایی کنجد باید حدود ۸ تا ۱۲ درصد باشد)
- ☐ دانه‌ها را از دستگاه خارج کنید و زمان مناسبی را برای خنک شدن آنها در نظر بگیرید.
- ☐ دستگاه را پس از خنک شدن، تمیز کنید.
- ☐ در صورت عدم وجود سانتریفیوژ، کنجدها را به صورت یک لایه نازک روی سینی، پهن و یکنواخت کنید تا همه دانه‌ها در معرض هوا قرار گیرند.
- ☐ سینی‌ها را در محیطی بدون نور، خشک، خنک و دارای تهویه مناسب قرار دهید.
- ☐ هر ۲ تا ۳ ساعت یک مرتبه دانه‌ها را با دست یا کفگیر زیر و رو کنید تا دانه‌ها به صورت یکنواخت خشک شوند. (زمان خشک شدن بین ۶ تا ۲۴ ساعت و با توجه به دمای محیط و ضخامت لایه کنجد متفاوت می‌شود)

نکته



کمی از کنجد را بین دو انگشت فشار دهید؛ اگر دانه‌ها به دست نچسبند و حالت خشک و سبک داشته باشند و یا رطوبت حس نشود، مرحله خشک کردن کامل است.



عملیات برشته کردن

ابزار و تجهیزات: دیگ برشته کن، کفگیر، سینی استیل، انبر مخصوص، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه‌های کنجد پوست‌گیری شده و خشک شده

روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری از کنجدها را به دیگ برشته کن منتقل کنید.
- دیگ را روی حرارت ملایم گاز قرار دهید و کنجدها را برشته کنید.
- در حین برشته کردن با استفاده از کفگیر مرتب کنجدها را هم بزنید تا از سوختگی احتمالی جلوگیری شود.
- برشته کردن را تا ظاهر شدن رنگ طلایی مایل به قهوه‌ای و تغییر بوی آن از خامی به برشته‌گی ادامه دهید.
- دانه‌های برشته شده را از دیگ خارج و روی سینی پخش کنید تا خنک شوند.
- دیگ برشته کن را پس از خنک شدن تمیز کنید.

۴- مرحله آسیاب کردن و طعم‌دهی

اصول آسیاب کردن

در مرحله آسیاب کردن، دانه‌های کنجد برشته‌شده به یک مایع نسبتاً غلیظ و روغنی کرم رنگ تبدیل می‌شوند. کیفیت ارده تا حد زیادی به نحوه آسیاب کردن بستگی دارد. در این مرحله دانه‌های کنجد با فشار و ساییده شدن بسیار، ریز و خرد می‌شوند و مایع غلیظ و یک‌دست به دست می‌آید. در اثر فشار و اصطکاک، روغن درون دانه‌های کنجد آزاد و با ذرات خردشده مخلوط می‌شود و بافت ارده شکل می‌گیرد، ترکیبات معطر حاصل از برشته کردن آزاد شده و طعم اصلی ارده تکمیل می‌شود. هرچه آسیاب بهتر انجام شود، ارده صاف‌تر و لطیف‌تر خواهد بود.

آسیاب سنگی قدیمی‌ترین و رایج‌ترین آسیاب مورد استفاده در کارگاه‌های سنتی و حتی برخی خطوط صنعتی برای تولید ارده است. در این دستگاه دو سنگ گرد بزرگ روی هم قرار دارند، سنگ بالایی می‌چرخد و دانه‌ها بین دو سنگ ساییده می‌شوند. چون سرعت چرخش کم است، حرارت تولیدی کنترل می‌شود و از سوختگی چربی جلوگیری می‌نماید و ارده‌ای که به این روش تولید می‌شود کیفیت بسیار بالا، بافتی لطیف و طعم طبیعی دارد. این آسیاب‌ها به دلیل ظرفیت کمی که دارند، عملیات آسیاب شدن دانه‌های کنجد به کندی انجام می‌شود. امروزه دستگاه‌های تمام استیل برای آسیاب کردن ارده ساخته شده‌اند که مکانیسم آنها همانند روش‌های سنتی با استفاده از سنگ انجام می‌شود اما ظرفیت بسیار بالاتری دارند.



شکل ۱۰- آسیاب سنگی ارده



شکل ۹- آسیاب ارده



در دستگاه‌های آسیاب سنگی قطعات متحرک با سرعت بالا کار می‌کنند. به همین دلیل باید روی دستگاه حفاظ‌های ایمنی نصب باشد و آسیاب‌ها به صورت کاملاً سرپوشیده باشند. مواد از طریق قیف ورودی وارد دستگاه می‌شوند و ارده خروجی از آسیاب از طریق لوله یا کانال استیل به مخازن نگهداری منتقل می‌شود.

نکته



در مرحله آسیاب کردن چه عواملی بر کیفیت ارده تأثیر می‌گذارد؟

پرسش



اصول فرمولاسیون و طعم‌دهی

ارده خالص، محصولی طبیعی و بدون هرگونه افزودنی است با این حال، در برخی محصولات، به منظور ایجاد طعم‌های متنوع، چاشنی‌هایی به ارده افزوده می‌شود. این چاشنی‌ها می‌توانند شامل انواع شیرین‌کننده‌های طبیعی مانند شیره انگور، شیره خرما و عسل باشند. در برخی واحدهای تولیدی ارده‌های طعم‌دار مانند ارده کاکائو یا ارده قهوه تولید می‌شود. در فرمولاسیون ارده طعم‌دار مواد غذایی مجاز مانند کاکائو یا قهوه به ارده خالص اضافه می‌شود تا یک محصول با طعم، رنگ و بافت جدید تولید شود، بدون اینکه کیفیت اصلی ارده از بین برود. چون ارده از کنجد آسیاب‌شده تشکیل شده، حاوی روغن طبیعی زیادی است و هر افزودنی باید طوری انتخاب شود که با روغن کنجد سازگار باشد و لایه لایه نشود.

نکته



هنگام استفاده از کاکائو یا قهوه باید از پودرهای کم‌چرب و بسیار ریز استفاده شود تا قابلیت پخش شدن در محیط روغنی ارده را داشته باشند. اگر پودر مناسب نباشد، روی ارده شناور می‌ماند و یا ته‌نشین می‌شود و بافت ارده دانه‌دانه می‌شود. افزودن هر پودر اضافی احتمال جدا شدن روغن روی سطح را زیاد می‌کند. برای جلوگیری از جدا شدن روغن، از امولسیفایرهای مجاز مثل لسیتین، مونو و دی‌گلیسریدها به مقدار کمی استفاده می‌شود.

جدول ۳- مشکلات رایج در ارده‌های فرموله شده و ارائه راهکار

مشکل	علت	راهکار
جدا شدن روغن در محصول	پودر زیاد یا کافی نبودن مقدار امولسیفایر	استفاده بیشتر از امولسیفایر، استفاده از پودر کاکائو یا قهوه نرم تر و کاهش مصرف کاکائو یا قهوه
سفت شدن بیش از حد محصول	استفاده بیش از حد از کاکائو یا قهوه	کاهش مصرف پودر کاکائو یا قهوه
تلخی زیاد	استفاده بیش از حد از پودر کاکائو یا قهوه و یا استفاده از پودر بی کیفیت	کاهش مصرف میزان پودر و استفاده از پودر با کیفیت

عملیات آسیاب کردن

ابزار و تجهیزات: آسیاب، کاردک، ترمومتر، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه‌های کنجد برشته شده

روش کار:

- ❑ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ❑ دستگاه آسیاب را طبق دفترچه راهنما بررسی و تمیز کنید.
- ❑ مطمئن شوید قطعات، محکم بسته شده و تیغه یا سنگ سالم است، همچنین ظرف یا سینی خروجی را در محل مناسب قرار دهید.
- ❑ دستگاه را روشن کنید تا کمی گرم شود.
- ❑ دانه‌ها را به تدریج وارد آسیاب کنید زیرا ریختن ناگهانی باعث کارکرد ناپایدار و گرم شدن امولسیون می‌شود.
- ❑ بعد از ۱ تا ۲ دقیقه کار کردن آسیاب، آن را به مدت ۳۰ تا ۶۰ ثانیه خاموش کنید و امولسیون را با کاردک هم بزنید تا ذرات ته نشین نشوند، روغن یکنواخت پخش شود و همچنین از افزایش ناگهانی دما جلوگیری شود.
- ❑ هر ۳ تا ۵ دقیقه، دما را اندازه‌گیری کنید، اگر دما بالاتر از ۵۵ درجه سلسیوس بود دستگاه را خاموش کنید و اجازه دهید خنک شود.
- ❑ سوسپانسیون را بررسی کنید اگر خیلی غلیظ است و آسیاب به سختی کار می‌کند، می‌توانید حداکثر ۵/۰ تا ۱ درصد وزن دانه‌ها، روغن کنجد گرم (نه داغ) اضافه کنید.
- ❑ وقتی مایع ارده، روان و یک‌دست شد، از یک صافی یا الک با مش ریز عبور دهید تا ذرات درشت جدا شوند.

فعالیت
کارگاهی





تولید ارده طعم دار

ابزار و تجهیزات: مخزن استیل، همزن دستی، ترازو یا پیمانه اندازه گیری، قاشق یا کاردک استیل، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: ارده، پودر قهوه یا کاکائو (کم چرب و بسیار ریز)

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقدار مشخصی ارده خالص را داخل مخزن بریزید.
- پودر کاکائو را جداگانه آماده کرده و از نظر کیفیت بررسی کنید.
- پودر کاکائو را به صورت تدریجی و در چند مرحله به ارده اضافه کنید.
- هم زمان با افزودن، مخلوط را به آرامی هم بزنید.
- عمل هم زدن را تا رسیدن به بافت و رنگ یکنواخت ادامه دهید.
- یکنواختی مخلوط را از نظر غلظت، رنگ و طعم بررسی کنید.

نکته



به منظور رسیدن به فرمولاسیون مناسب برای تهیه ارده کاکائویی می توان از ۳ تا ۷ درصد پودر کاکائو و برای تهیه کرم ارده شکلاتی ۲ تا ۴ درصد پودر کاکائو به همراه ۱۵ تا ۲۵ درصد پودر شکر استفاده کرد.

۵- مرحله بسته بندی و انبارش

اصول بسته بندی و انبارش

ارده به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی روغن کنجد، در برابر عواملی مانند نور، گرما، اکسیژن و رطوبت حساس است و اگر بسته بندی به درستی انجام نشود ممکن است محصول دچار تغییر رنگ و طعم شده و بوهای نامطلوب را جذب کند. به همین دلیل، انتخاب ظرف مناسب، رعایت اصول بهداشتی و اجرای دقیق عملیات بسته بندی ضروری است.

جنس ظروف مورد استفاده در بسته بندی ارده باید به گونه ای باشد که بر کیفیت ارده تأثیر نگذارد. همچنین در طعم، بو و مزه ارده تغییری ایجاد نکند. به این منظور از مواد بسته بندی مجاز در صنایع غذایی مانند ظروف پلاستیکی مجاز (PET و یا PP) استفاده می شود، زیرا این مواد سبک، مقاوم در برابر روغن، بی بو و دارای استحکام کافی در برابر ضربه هستند. در برخی کارخانه ها از ظروف شیشه ای نیز استفاده می شود که ظاهر جذاب تری دارند و از نظر سلامت مواد غذایی کاملاً بی خطراند، اما به دلیل وزن زیاد، احتمال شکستگی و هزینه بالای حمل و نقل کمتر مورد استفاده قرار می گیرند.

ارده برای مصارف خانوار حداکثر در بسته های ۲ کیلوگرمی و برای مصارف عمده حداکثر در بسته های ۲۰ کیلوگرمی بسته بندی می شود.



در واحد بسته‌بندی، ابتدا ارده از مخزن نهایی به بخش پرکن منتقل می‌شود. سیستم‌های پرکن معمولاً به صورت نیمه‌اتوماتیک یا تمام‌اتوماتیک طراحی می‌شوند. ارده با دمای کنترل شده و غلظت مناسب وارد ظرف می‌شود تا پس از سرد شدن در همان ظرف، بافت یکنواخت خود را حفظ کند. ارده هنگام بسته‌بندی باید کاملاً هم‌زده و یک‌دست باشد و روغن روی سطح جمع نشده باشد. قبل از ورود ارده به دستگاه پرکن، ظروف بسته‌بندی با بخار یا دستگاه‌های شست‌وشوی اتوماتیک ضد عفونی می‌شوند تا هیچ‌گونه آلودگی فیزیکی یا میکروبی وارد محصول نشود.

پس از پر شدن ظرف، عملیات درب‌بندی انجام می‌شود. درب‌ها باید کاملاً محکم بسته شوند تا از نشت روغن، ورود هوا و آلودگی جلوگیری شود. در برخی خطوط تولید از سیستم پلمب حرارتی استفاده می‌شود که لایه نازکی از فویل آلومینیومی روی دهانه ظرف قرار می‌گیرد و با استفاده از دستگاه درپوش‌زن حرارتی به آن می‌چسبد. این روش باعث افزایش ماندگاری و جلوگیری از تقلب یا باز شدن ناخواسته محصول می‌شود.

شکل ۱۱- بسته‌بندی

پس از بسته‌بندی، مرحله برچسب‌گذاری انجام می‌شود که معمولاً شامل موارد زیر است:

- نام و نوع فراورده و مواد تشکیل‌دهنده؛
- نام و نشانی تولید کننده و علامت تجاری آن؛
- تاریخ تولید به روز ماه و سال؛
- تاریخ انقضا و قابلیت مصرف به روز، ماه و سال؛
- عبارت «فراورده در جای خشک و خنک نگهداری شود»؛
- وزن خالص بر حسب گرم یا کیلوگرم؛
- شماره پروانه ساخت از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی؛
- سری ساخت؛
- عبارت ساخت ایران؛
- نشان استاندارد ملی.

برچسب باید با چسب مقاوم و غیررسمی روی ظروف نصب شود تا در زمان حمل و نقل یا نگهداری جدا نشود. در پایان، بسته‌های آماده شده وارد مرحله کارتن‌گذاری می‌شوند. قرار دادن ظروف در کارتن، از آنها در برابر ضربه، فشار و نور مستقیم محافظت می‌کند. کارتن‌ها باید دارای استحکام کافی باشند و در محیطی خشک، خنک و دور از آفتاب نگهداری شوند. کنترل کیفیت نهایی نیز در این بخش انجام می‌شود و محصولاتی که نشستی، بازشدگی درب، نقص در برچسب یا تغییر رنگ دارند از خط جدا می‌شوند.

نکته



اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

هدف از این مرحله، تولید محصول ایمن با ظاهر و بافت مناسب به شرح زیر است:

■ ارزیابی ویژگی‌های حسی شامل طعم، رنگ، بو و بافت؛

■ بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی مانند رطوبت، میزان روغن آزاد و اسیدیته؛

■ تضمین ایمنی میکروبی و بهداشتی محصول.

رنگ طبیعی ارده خالص باید از کرم تا زرد طلایی باشد. انواع ارده باید طعم، بو و مزه مخصوص به خود را داشته و بدون بو و مزه تندی و کهنگی باشند. بافت ارده باید همگن و عاری از کلوخه و ذرات به هم چسبیده باشد. ارده باید فاقد هرگونه ذرات خارجی مانند سنگ و شن باشد و میزان باقی‌مانده پوست و ذرات درشت آن باید کمتر از یک درصد باشد.

نکته



در صورتی که بافت دو فاز ارده با هم زدن برطرف شود، بافت ارده، همگن تلقی می‌شود.

جدول ۴- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی انواع ارده

ردیف	ویژگی	حد مجاز
۱	ذرات درشت باقیمانده روی الک ۲۰۰ میکرون بر حسب درصد وزنی	حداکثر ۱
۲	رطوبت بر حسب درصد وزنی	حداکثر ۱/۲
۳	خاکستر بر حسب درصد وزنی	حداکثر ۳/۵
۴	نمک بر حسب درصد وزنی	حداکثر ۰/۲
۵	چربی بر حسب درصد وزنی	حداقل ۴۸
۶	پروتئین بر حسب درصد وزنی	حداقل ۱۸
۷	اسیدیته روغن استخراج شده بر حسب اسید اولئیک	حداکثر ۱
۹	پراکسید روغن استخراج شده بر حسب میلی‌اکی والان گرم در کیلوگرم	حداکثر ۵

جدول ۵- ویژگی‌های میکروبی ارده

ردیف	ویژگی	حداکثر مجاز CFU/G
۱	کلی فرم	۵۰
۲	اشرشیا کلی	منفی
۳	استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت	منفی
۴	کپک و مخمر	۱۰ ^۳
۵	سالمونلا	منفی



عملیات بسته‌بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه پرکن، دستگاه درب‌بندی، دستگاه لیبل‌زن، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: ارده، ظروف بسته‌بندی شیشه‌ای یا قوطی‌های پلاستیکی
روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ از تمیز بودن ظروف بسته‌بندی اطمینان حاصل کنید.
- ☐ درون ظروف را از ارده پر کنید.
- ☐ درب‌بندی ظروف پر شده را انجام دهید.
- ☐ ظروف آماده را برچسب‌گذاری کنید.
- ☐ ظروف را در جای خشک و خنک و دور از نور مستقیم خورشید نگهداری کنید.



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

۱ ارزیابی ویژگی‌های حسی و فیزیکی

ابزار و تجهیزات: پلیت شیشه‌ای، قاشقک، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: ارده
روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ مقداری از نمونه ارده را در ظرف شیشه‌ای بریزید.
- ☐ کمی از آن را بین دو انگشت بمالید، ارده باید گرمی، روان و بدون ذرات زبر باشد.
- ☐ مقداری از ارده را مزه کنید، نباید تلخی یا بوی سوختگی داشته باشد.
- ☐ رنگ ارده را بررسی کنید. رنگ طبیعی و خالص آن باید از کرم تا زرد طلایی باشد.
- ☐ نتایج را ثبت کنید.

۲ اندازه‌گیری ذرات درشت

ابزار و تجهیزات: ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۰۱ گرم، الک مناسب آزمایشگاهی با منافذ ۲۰۰ میکرون، بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری، میله شیشه‌ای، دسیکاتور، آون، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: ارده، هگزان
روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ آون را روشن کنید و دمای آن را 103 ± 2 درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- ☐ الک را با استفاده از آون به وزن ثابت برسانید و وزن آن را یادداشت کنید. (A)
- ☐ نمونه ارده را خوب مخلوط نمایید.

- حدود ۲۰ گرم از آن را در یک بشر ۱۰۰ میلی لیتری بریزید. (C)
 - ۴۰ میلی لیتر از یک حلال آلی مانند هگزان به آن اضافه کنید و با میله شیشه‌ای به خوبی مخلوط کنید.
 - مخلوط را به مدت ۳۰ دقیقه در مکان مناسب به صورت ساکن نگهداری کنید.
 - محلول به همراه لایه رویه را به آرامی جدا کرده و دور بریزید و مجدداً ۴۰ میلی لیتر حلال آلی اضافه کنید و خوب مخلوط نمایید.
 - مخلوط آماده شده را روی الک خالی نمایید و آن را ابتدا با آب داغ و سپس با آب سرد بشویید.
 - الک را درون آون با دمای 103 ± 2 درجه سلسیوس خشک کنید تا به وزن ثابت برسد و وزن آن را یادداشت کنید. (B)
- درصد ذرات باقی مانده روی الک را با استفاده از فرمول زیر محاسبه کنید.

$$100 \times (B - A) / C = \text{درصد ذرات باقی مانده روی الک}$$

A= وزن الک خالی

B= وزن الک با ذرات درشت بعد از خشک شدن

C= وزن نمونه

ارزشیابی شایستگی تولید ارده

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:	
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات	کد پیمان/پودمان	۷۵۱۴۱۲۰۱۳
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار	سطح صلاحیت	L۲
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۳۱	کار:	تولید ارده	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه ماده اولیه	کارگاه ۳۰ دقیقه ترازو دانه کنجد	-چک لیست - پروژه	توانایی انتخاب دانه کنجد سالم و با کیفیت مطابق استاندارد	۳	
				توانایی انتخاب دانه کنجد سالم	۲	
				ناتوانی در انتخاب دانه کنجد سالم	۱	
۲	تمیز کردن و پوست گیری	کارگاه ۳۰ دقیقه دستگاه جدا سازی، وان شست و شو	-چک لیست - پروژه	توانایی جداسازی ناپذیرفتنی ها و پوست گیری به طور کامل	۳	
				توانایی جداسازی ناپذیرفتنی ها و پوست گیری	۲	
				ناتوانی در جداسازی ناپذیرفتنی ها و پوست گیری	۱	
۳	آب گیری و برشته کردن	کارگاه ۲ ساعت دستگاه سانتریفیوژ ، دستگاه برشته کن	-چک لیست - پروژه	توانایی راه اندازی دستگاه آب گیری و خشک کن تا رسیدن به بافت، عطر و طعم مناسب	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه آب گیری و خشک کن	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه آب گیری و خشک کن	۱	
۴	آسیاب کردن و طعم دهی	کارگاه ۲ ساعت آسیاب	-چک لیست - پروژه	توانایی راه اندازی دستگاه آسیاب و تهیه خمیر با بافت مناسب	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه آسیاب و تهیه خمیر	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه آسیاب	۱	
۵	بسته بندی و انبارداری	کارگاه ۱ ساعت دستگاه بسته بندی مواد بسته بندی، ابزار کنترل کیفی	-چک لیست - پروژه	توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی و مستندسازی	۳	
				توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۱	
		نیایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N63) سطح ۱/ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، عینک،گوشی، کلاه/ استفاده مجدد از آب شست و شو برای مصارف دیگر/ تغذیه سالم، توجه به سلامت جامعه و کیفیت محصول			۲	
			۱			
						☐ بلی
						☐ خیر
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

توضیحات:

- ۱- معیار شایستگی انجام کار :
 - کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۳ (مراحل بحرانی)
 - کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
 - کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۲، ۳ و ۴ و ۵
- ۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.
- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها
- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

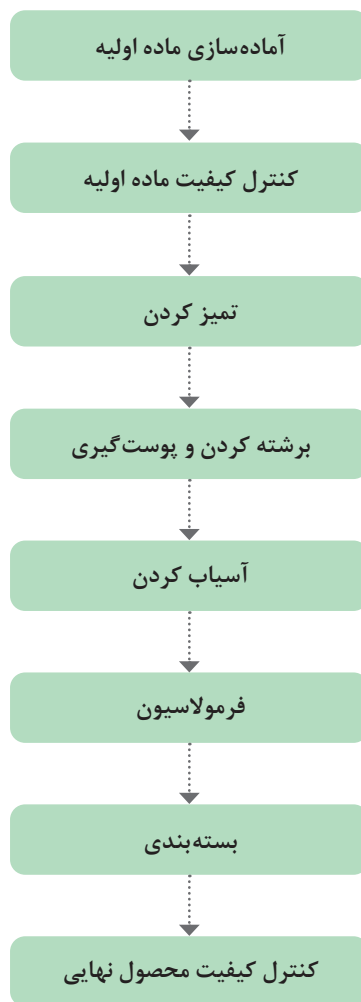
تولید کره بادام زمینی

مقدمه

تاریخچه مصرف کره بادام زمینی به ۳۵۰۰ سال قبل برمی گردد، یعنی زمانی که مردم پرو از بادام زمینی خمیرهایی تهیه می کردند. کره بادام زمینی یک ماده غذایی مغذی و پر انرژی است که منبع خوبی از پروتئین گیاهی محسوب می شود. این محصول حاوی چربی های غیراشباع مفید است که در سلامت قلب و کاهش کلسترول بد نقش دارد. این فراورده به عنوان یک ماده مغذی و مقوی برای سربازان در زمان جنگ های جهانی مورد استفاده قرار می گرفت. با پیشرفت دستگاه های آسیاب تولید انبوه کره بادام زمینی افزایش یافته و این ماده غذایی به سرعت محبوبیت پیدا کرد و مورد استقبال بسیاری از مردم جهان قرار گرفت. امروزه کره بادام زمینی را می توان به عنوان یک میان وعده سالم و مغذی برای سنین مختلف معرفی کرد. در این واحد یادگیری، فرایند تولید کره بادام زمینی در پنج مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود کره بادام زمینی را مطابق با استاندارد ۵۶۹۰ سازمان ملی استاندارد ایران تولید کنند.



نمودار ۲- مراحل تولید کره بادام زمینی

۱- مرحله تهیه ماده اولیه

ویژگی های بادام زمینی

کره بادام زمینی فراورده ای است که از آسیاب و نرم کردن مغز بادام زمینی رسیده، برشته و پوست گیری شده، تهیه می شود و می تواند با ترکیبات اختیاری مانند نمک، امولسیفایرها، شکر و یا سایر شیرین کننده ها و افزودنی های مجاز مخلوط و یکنواخت شود. کره بادام زمینی می تواند حاوی ذرات خرد شده بادام زمینی (کرانچی) نیز باشد. در این صورت مقدار بادام زمینی در کره نباید کمتر از ۹۰ درصد باشد.

کیفیت کره بادام زمینی تا حد زیادی به نوع بادام زمینی استفاده شده در تولید کره بستگی دارد. انتخاب بهترین نوع بادام زمینی برای کره گیری می تواند به طور مستقیم بر طعم، بافت و حتی ارزش غذایی آن تأثیر بگذارد. یکی از معیارهای لازم برای انتخاب بادام زمینی رسیده بودن آن است. بنابراین بادام زمینی باید در زمان رسیدگی کامل برداشت شود. تشخیص زمان مناسب برداشت بادام زمینی فرایندی حساس و مهم است که باید با دقت و آگاهی کامل انجام شود. یکی از روش های رایج برای اطمینان از رسیدگی بادام زمینی بررسی رنگ و بافت غلاف آن است. چنانچه غلاف بادام زمینی رنگ قهوه ای داشته و پوسته آن سفت و شکننده باشد نشان دهنده رسیده بودن آن است و در این زمان باید برداشت شود. (شکل ۱۲)

برای تهیه کره بادام زمینی با کیفیت بالا، انتخاب بادام زمینی هایی با ویژگی های زیر ضروری است:

- ۱ حای روغن بالا؛
- ۲ طعم ملایم یا شیرین؛
- ۳ میزان رطوبت مناسب.

نکته

مصرف بادام زمینی در بعضی از افراد ممکن است آلرژی ایجاد کند.



شکل ۱۲- دانه بادام زمینی

مواد فرعی مورد استفاده در فرمولاسیون کره بادام زمینی: در تولید کره بادام زمینی مواد دیگری به شرح زیر استفاده می‌شوند. (جدول ۶)

- نمک
- شکر یا گلوکز مایع
- روغن‌های مجاز خوراکی
- امولسیفایرها
- آنتی‌اکسیدان‌ها
- طعم دهنده‌های طبیعی

جدول ۶- افزودنی‌های مورد استفاده در تولید کره بادام زمینی

نوع افزودنی	نقش آن در کیفیت محصول	نکات لازم جهت استفاده در محصول
نمک	بهبود طعم و ایجاد تعادل با شیرینی، افزایش پذیرش حسی مصرف‌کننده	معمولاً بین ۱ تا ۲ درصد وزنی استفاده می‌شود.
شکر	شیرین کردن براساس ذائقه مصرف‌کننده	معمولاً بین ۱ تا ۳ درصد وزنی استفاده می‌شود. گاهی به جای شکر از عسل، شربت ذرت یا شیرین‌کننده‌های دیگر استفاده می‌شود.
روغن گیاهی	جلوگیری از جدا شدن روغن طبیعی بادام زمینی، بهبود بافت و روان شدن مخلوط هنگام آسیاب دوم	مانند روغن هیدروژنه سویا، پنبه‌دانه یا روغن پالم
پایدارکننده‌ها و امولسیفایرها	ایجاد ثبات فیزیکی محصول، کمک به اختلاط بهتر چربی‌ها با آب یا دیگر ترکیبات موجود و جلوگیری از دوفاز شدن، کمک به حفظ یکنواختی بافت در طول نگهداری	مهم‌ترین پایدارکننده‌هایی که استفاده می‌شود عبارتند از: مونو و دی‌گلیسریدها، لسیتین سویا، یا صمغ‌های خوراکی مانند زانتان
آنتی‌اکسیدان‌ها	برای جلوگیری از اکسید شدن چربی‌ها	مانند سیتریک اسید یا توکوفرول‌ها (ویتامین E)
مواد طعم‌دهنده	برای تولید محصولات طعم‌دار مورد استفاده قرار می‌گیرند و نقش مهمی در تنوع‌بخشی به بازار دارند	مانند هل، دارچین، وانیل، شکلات، فندق یا پودر کاکائو

در مورد انواع بادام زمینی و ویژگی‌های آن که در تولید کره بادام زمینی مورد استفاده قرار می‌گیرند، تحقیق کنید.

تحقیق کنید



اصول کنترل کیفیت ماده اولیه

ارزیابی کیفیت بادام زمینی مورد استفاده در کره‌گیری، از اهمیت بالایی برخوردار است. دانه‌های بادام زمینی باید سالم و یکنواخت باشند. دانه‌ها نباید ترک خورده، پوک یا آسیب دیده باشند. دانه‌های آسیب دیده معمولاً طعم تلخ‌تر و کیفیت پایین‌تری دارند. اندازه دانه‌ها نیز باید یکنواخت و رنگ آنها طبیعی (معمولاً از

قهوه‌ای روشن تا زرد) باشد. دانه‌های با رنگ خیلی تیره یا خیلی روشن مناسب نیستند. بادام زمینی باید بوی طبیعی و تازه داشته و فاقد بوی ترشی یا ماندگی باشد، همچنین طعم آن باید شیرین و ملایم بوده و تلخ یا تند نباشد. دانه‌های بادام زمینی از نظر فیزیکی و شیمیایی باید دارای ویژگی‌های مندرج در جدول ۷ باشند.

جدول ۷- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی بادام زمینی

ویژگی	حد قابل قبول
عطر و طعم	دارای بوی طبیعی، فاقد بوی گندیدگی، ترشیدگی و کپک زدگی
بافت	جامد و سفت (خیلی خشک نباشد)
رنگ	کرم تا قهوه‌ای روشن و فاقد لکه‌های تیره
رطوبت	۵ تا ۷ درصد
چربی	کمینه ۴۰ درصد
آفلاتوکسین	۱۰ ppb

رطوبت مناسب برای تولید کره بادام زمینی نباید بیش از ۸ درصد باشد و حدود ۵ تا ۸ درصد مطلوب است. اگر رطوبت بیش از ۱۰ درصد باشد احتمال کپک زدگی بالا می‌رود.

نکته



اصول نگهداری و ذخیره‌سازی ماده اولیه

کیفیت نهایی کره بادام زمینی تا حد زیادی به نحوه نگهداری بادام زمینی بستگی دارد. بادام زمینی‌ها باید در مکانی خشک و خنک نگهداری شوند تا از رشد کپک و در نتیجه کاهش کیفیت آنها جلوگیری شود. ساختمان انبار باید مناسب و دارای دریچه‌های تهویه باشد. کف انبار باید عایق بندی شده و ساختمان آن طوری طراحی شود که در مقابل ورود آفات و جوندگان غیرقابل نفوذ باشد. برای ذخیره‌سازی بادام زمینی پس از برداشت باید بادام زمینی‌ها خشک شوند و رطوبت آنها به کمتر از ۱۰ درصد برسد. در این صورت می‌توان بادام زمینی را برای مدت طولانی‌تر نگهداری کرد. در طول مدت نگهداری تهویه باید صورت بگیرد و دما و رطوبت انبار کنترل شود. دمای مناسب انبار باید حدود ۱۰ درجه سلسیوس و رطوبت ۶۰ درصد باشد.

بالا بودن رطوبت علاوه بر تأثیر روی کیفیت محصول، از لحاظ اقتصادی چه اهمیتی دارد؟

پرسش





آزمون‌های کنترل کیفیت ماده اولیه

۱ ارزیابی ویژگی‌های حسی و فیزیکی

ابزار و تجهیزات: دستمال کاغذی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: نمونه بادام‌زمینی

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم و آزمون‌های زیر را انجام دهید.
- **آزمون تازگی دانه بادام‌زمینی:** چند دانه بادام‌زمینی را بجوید. طعم بادام‌زمینی تازه شیرین، ملایم و خوشایند است و طعم تلخ و تند یا طعم مومی و چرب نشانه کهنگی و اکسید شدن آن است.
- **آزمون میزان چربی:** یک مشت بادام‌زمینی خام را بین دو لایه دستمال کاغذی قرار دهید و با قاشق یا لیوان فشار دهید اگر جای لکه چربی روی دستمال کاغذی ایجاد شود برای تولید کره مناسب است و اگر چربی کم باشد کره خشک و شکننده تولید می‌شود.
- **آزمون دانسیته و چگالی:** مقداری دانه بادام‌زمینی را در یک لیوان آب بریزید. اگر میزان دانه‌های شناور بیشتر از دانه‌های ته نشین شده باشد نشان می‌دهد که دانه‌های پوک و کرم خورده از دانه‌های سالم بیشتر هستند.
- **آزمون طعم دانه برشته:** مقدار کمی بادام‌زمینی را در دمای ۱۶۰ تا ۱۷۰ درجه سلسیوس تفت دهید و رنگ، بو و طعم را بررسی کنید. دانه بادام‌زمینی مناسب برای تولید کره، رایحه شیرین و کاراملی آزاد می‌کند.
- نتایج به‌دست آمده از هر گروه را در جدول زیر ثبت کنید.

ویژگی	قابل قبول	غیر قابل قبول
تازگی دانه		
چربی دانه		
دانسیته و چگالی		
طعم دانه برشته		

۲ اندازه‌گیری درصد رطوبت

ابزار و تجهیزات: آون، ترازو با دقت ۰/۰۱، دسیکاتور، ظروف آلومینیومی درب‌دار، هاون چینی، آسیاب، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: نمونه بادام‌زمینی

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- آون را روشن کنید و دمای آن را روی 103 ± 2 درجه سلسیوس تنظیم کنید.

- ظروف اندازه‌گیری رطوبت را در آون قرار داده و به وزن ثابت برسانید.
- ۱۰ گرم از بادام زمینی را آسیاب کرده و در ظرف بریزید و وزن کنید.
- ظرف و نمونه را در آون قرار دهید.
- پس از گذشت ۲ ساعت نمونه را از آون خارج کنید.
- نمونه را پس از خنک شدن در دسیکاتور مجدداً وزن کنید و سپس در آون قرار دهید.
- عمل آون‌گذاری را در فواصل زمانی تا رسیدن نمونه به وزن ثابت ادامه دهید.
- پس از هر بار خارج کردن از آون خنک کردن را در دسیکاتور انجام دهید.
- با استفاده از فرمول زیر درصد رطوبت نمونه را حساب کنید.

$$\text{درصد رطوبت} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

m = وزن نمونه

m_1 = وزن ظرف و نمونه قبل از خشک شدن

m_2 = وزن ظرف و نمونه بعد از خشک شدن

۲- مرحله تمیز کردن

اگر تمیز کردن بادام زمینی به درستی انجام نشود کیفیت و طعم کره بادام زمینی کاهش می‌یابد. پس از جمع‌آوری بادام‌های زمینی از مزارع، بادام‌ها توسط دستگاه غلاف شکن، پوست‌گیری می‌شوند. در دستگاه غلاف شکن، غلاف بادام زمینی بدون اینکه به دانه‌ها آسیب برسد شکسته شده و دانه‌ها از غلاف خارج می‌شوند و سپس به دلیل اختلاف وزن، غلاف و دانه‌های بادام زمینی، به وسیله جریان هوا، از هم جدا می‌شوند. (شکل ۱۳)



شکل ۱۳- دستگاه غلاف شکن

اصول جداسازی ناخالصی‌ها

برای تمیز کردن دانه‌های بادام‌زمینی باید همه مواد خارجی، سنگ‌ریزه، پوسته‌های شکسته، دانه‌های ریز و لکه‌دار، دانه‌های سیاه، دانه‌های ناسالم و کرم خورده یا پوک حذف شوند. این عمل در صنعت به دو روش انجام می‌شود:

۱ توسط غربال یا سرند لرزشی: دستگاه بوجاری معمولاً از قیف ورودی دانه و الک‌های چندطبقه با مش‌های متفاوت تشکیل شده است. ابتدا بادام‌زمینی وارد دستگاه شده و به‌صورت یکنواخت روی الک‌ها پخش می‌شود. الک بالایی ذرات درشت مثل چوب، ساقه، سنگ‌ریزه‌های بزرگ و مواد اضافی را جدا می‌کند. الک میانی دانه‌هایی با اندازه غیر استاندارد یا دانه‌های شکسته را جدا می‌کند و الک زیرین ذرات بسیار ریز مثل خاک و گردوغبار را عبور می‌دهد و از دانه‌های بادام‌زمینی جدا می‌شود. حرکت لرزشی الک‌ها باعث می‌شود بادام‌زمینی روی الک‌ها حرکت کرده و به‌خوبی غربال شود و در پایان، بادام‌زمینی با اندازه استاندارد از بخش خروجی جمع‌آوری می‌شود. (شکل ۱۴)



شکل ۱۴- دستگاه غربال یا سرند لرزشی



شکل ۱۵- دستگاه مکنده

۲ جداسازی با باد یا مکنده: که بیشتر برای جداسازی پوسته‌ها انجام می‌شود. در این دستگاه دانه‌ها وارد مسیری می‌شوند که دارای جریان هوای مکنده است. فن مکنده، ذرات سبک مانند برگ‌ها و ساقه‌های سبک، پوسته‌های خشک شده، غبار و پرز گیاهی، دانه‌های پوک و ذرات سبک‌تر که با الک جدا نشده‌اند را به داخل محفظه جمع‌آوری می‌کشد. مکش دستگاه قابل تنظیم است، اگر شدت مکش زیاد باشد، بادام‌های سالم هم مکیده می‌شوند و اگر شدت مکش کم باشد، ذرات سبک حذف نمی‌شوند. پس تنظیم دقیق آن ضروری است. (شکل ۱۵)



جداسازی ناخالصی‌های بادام زمینی

ابزار و تجهیزات: سینی استیل، ظروف دفع ضایعات، ذره‌بین، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: بادام زمینی

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- دانه‌های بادام زمینی را روی سینی بزرگ قرار دهید و به دقت بررسی کنید.
- دانه‌های کپک زده و آسیب دیده و دانه‌هایی که دارای لکه‌های مشکوک هستند را جدا کنید.
- سنگ‌ریزه و ذرات خارجی را جدا کنید.
- وضعیت دانه‌های بادام زمینی را از نظر بو و طعم بررسی کنید و دانه‌های با طعم نامطبوع و بوی ترشیده و گندیده را جدا کنید.

۳- مرحله برشته کردن و پوست گیری

اصول برشته کردن

برشته کردن یا رُست کردن یکی از مراحل اساسی در تولید کره بادام زمینی است که نقش تعیین کننده‌ای در کیفیت نهایی محصول (طعم، عطر، رنگ و بافت) دارد. عملیات برشته کردن باید به دقت کنترل شود تا از سوختن یا خشک شدن بیش از حد دانه‌ها جلوگیری شود.

دمای مناسب برای برشته کردن بین ۱۶۰ تا ۱۸۰ درجه سلسیوس است و زمان مناسب هم بسته به نوع دانه، میزان رطوبت و بافت مورد نظر بین ۱۵ تا ۳۰ دقیقه متغیر است.

کنترل دقیق دما و زمان ضروری است، زیرا دمای بالا باعث سوختن و در دمای پایین دانه‌ها به حد کافی برشته نمی‌شوند. در طول برشته کردن موارد زیر باید کنترل شوند:

- **رنگ دانه‌ها:** به روش دستگاهی یا بررسی چشمی سنجیده می‌شود.
- **درجه رُست یا برشته‌سازی:** که به سه درجه روشن، متوسط و تیره بسته به نوع محصول نهایی انتخاب می‌شود.
- **عطر آزاد شده:** بوی دانه‌ها باید بررسی شود.

اهداف برشته کردن بادام زمینی به شرح زیر است:

- ۱ **ایجاد طعم و عطر مطلوب:** باعث انجام واکنش‌های شیمیایی متعددی از جمله واکنش بین قندها و پروتئین‌ها می‌شود که عطر و طعم خاص کره بادام زمینی را ایجاد می‌کند.
- ۲ **کاهش رطوبت:** رطوبت دانه‌ها کاهش پیدا می‌کند (به حدود ۱ تا ۲ درصد) که برای آسیاب پذیری بهتر و افزایش ماندگاری لازم است.
- ۳ **سهولت در پوست گیری:** پس از رُست شدن یا برشته‌سازی، پوست نازک قهوه‌ای رنگ روی دانه‌ها سست می‌شود و در مرحله بعد به راحتی جدا می‌شود.

برای رست کردن بادام‌زمینی از دستگاه‌های مختلفی استفاده می‌شود. متداول‌ترین دستگاه‌هایی که در صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت‌اند از:

۱ دستگاه برشته کن دوار: دانه‌ها در یک مخزن استوانه‌ای چرخان قرار می‌گیرند که با گاز یا المنت حرارتی گرم می‌شوند. چرخش مداوم باعث یکنواختی حرارت می‌شود. (شکل ۱۶)



شکل ۱۶- دستگاه برشته کن دوار

۲ دستگاه برشته کن تسمه‌ای: بادام‌زمینی‌ها روی یک نوار نقاله فلزی حرکت می‌کنند و از زیر، حرارت به صورت کنترل‌شده به آنها می‌رسد. این روش برای تولید با حجم بالا مناسب است. (شکل ۱۷)



شکل ۱۷- دستگاه برشته کن تسمه‌ای (نواری)

اصول خنک کردن

پس از رُست کردن بادام‌زمینی‌ها، مرحله خنک‌سازی و کاهش دما بسیار اهمیت دارد. این مرحله به منظور کنترل کیفیت، ایمنی و آماده‌سازی برای مراحل بعدی (مثل پوست‌گیری و آسیاب) انجام می‌شود.

اهداف اصلی خنک کردن بادام زمینی

- ۱ جلوگیری از پخت بیش از حد:** پس از خروج از برشته کن یا رُستر، دانه‌ها هنوز داغ هستند و اگر بلافاصله خنک نشوند، به پخت خود ادامه می‌دهند و در نتیجه باعث تلخ شدن طعم و تیره شدن رنگ دانه‌ها شود.
 - ۲ محافظت از عطر و طعم:** سرد شدن سریع باعث حفظ طعم مطلوب حاصل از رُست می‌شود و از اکسید شدن روغن‌ها جلوگیری می‌کند.
 - ۳ آماده‌سازی برای پوست‌گیری:** پوسته نازک قهوه‌ای رنگ روی بادام زمینی در حالت گرم‌تر راحت‌تر جدا می‌شود، ولی دانه باید به اندازه‌ای خنک شود که در پوست‌گیر صنعتی آسیب نبیند.
 - ۴ جلوگیری از رشد میکروبی:** دانه‌های گرم با رطوبت کم، باید به سرعت خنک شوند، در غیر این صورت محیط مناسبی برای رشد میکروب‌ها یا قارچ‌ها فراهم می‌شود.
- اگرچه مرحله خنک‌سازی در ظاهر ساده به نظر می‌رسد، اما در تولید صنعتی کره بادام زمینی، یکی از مراحل مهم و فنی است که تأثیر مستقیم بر کیفیت محصول دارد. کنترل دقیق این مرحله، تضمین‌کننده محصولی با طعم دلپذیر، ماندگاری بالا و قابل قبول از نظر استانداردهای بهداشتی و تغذیه‌ای است.

نکته



دمای نهایی محصول خنک شده باید حدود ۳۵ تا ۴۰ درجه سلسیوس باشد تا دانه‌ها برای پوست‌گیری یا ذخیره‌سازی آماده باشند. زمان خنک‌سازی بسته به روش، از ۵ تا ۱۵ دقیقه ممکن است طول بکشد. در فرایند خنک کردن جریان هوا باید یکنواخت، بدون گرد و غبار و با دمای مشخص باشد.

اصول پوست‌گیری

مرحله پوست‌گیری یکی از مراحل حساس و مهم در تولید کره بادام زمینی است که تأثیر مستقیمی بر کیفیت نهایی محصول دارد. انتخاب روش مناسب پوست‌گیری و کنترل دقیق آن، می‌تواند به تولید کره‌ای با بافت عالی، طعم خوشایند و ماندگاری بالا منجر شود. هدف از پوست‌گیری جدا کردن پوسته نازک قرمز - قهوه‌ای رنگ از دانه بادام زمینی است.



هنگام پوست‌گیری بادام زمینی باید مواردی مانند آسیب دیدگی دانه‌ها، حفظ رطوبت دانه‌ها و کنترل میزان پوست‌گیری مد نظر قرار گیرد. عمل پوست‌گیری به وسیله دستگاه‌های مکانیکی انجام می‌شود. در دستگاه پوست گیر، بادام زمینی بو داده شده تحت فشار و اصطکاک قرار می‌گیرد تا پوسته‌های نازک آن هم از دانه جدا شوند. پس از پوست کنی، پوست قرمز نازک جدا شده و توسط یک فن به بیرون دستگاه هدایت می‌شود. (شکل ۱۸)

شکل ۱۸- دستگاه پوست گیر



برشته کردن و پوست گیری بادام زمینی

ابزار و تجهیزات: دستگاه برشته کن یا فر، پارچه زبر، الک، ظرف فلزی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: بادام زمینی
روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- فر را روشن کنید و دمای آن را روی ۱۷۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- بادام زمینی را داخل ظرف فلزی ریخته و به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه در فر قرار دهید.
- بادام زمینی ها را در طول این مدت یک یا دو بار هم بزنید.
- سپس بادام زمینی های بو داده شده را از فر خارج و به سرعت خنک کنید.
- بادام زمینی ها را بین دو لایه پارچه مالش داده و سپس الک کنید.
- دانه های خراب یا سوخته را جدا کنید.



در صورتی که دستگاه برشته کن و پوست گیر وجود دارد می توانید از آنها استفاده کنید.

۴- مرحله آسیاب کردن و فرمولاسیون

اصول آسیاب کردن

آسیاب کردن یکی از مراحل اصلی در فرایند تولید کره بادام زمینی است. در این فرایند، دانه های بادام زمینی آسیاب می شوند تا روغن های موجود در آنها آزاد شده و یک خمیر صاف و یکدست به دست آید. این مرحله نقش مهمی در ایجاد بافت، طعم و کیفیت نهایی کره بادام زمینی دارد. انتخاب نوع آسیاب مناسب و کنترل دقیق فرایند آسیاب، یکی از عوامل اساسی برای تولید کره ای با کیفیت و استاندارد است. این مرحله باعث می شود که بادام زمینی به یک خمیر صاف و خامه ای تبدیل شود که از ویژگی های اصلی کره بادام زمینی است. در تولید کره بادام زمینی از انواع آسیاب های مخروطی، فشاری و پره ای استفاده می شود. (شکل ۱۹)



آسیاب فشاری



آسیاب مخروطی

شکل ۱۹- انواع آسیاب



آسیاب پره ای

مراحل آسیاب کردن

۱ آسیاب اولیه: در این مرحله، بادام زمینی های پوست گیری شده به اندازه های درشت تر آسیاب می شوند. هدف از این مرحله آزادسازی اولیه روغن های موجود در دانه ها است. آسیاب اولیه معمولاً با استفاده از آسیاب های پره ای یا آسیاب های فشاری صورت می گیرد. در این مرحله، دانه ها به ذرات درشتی تبدیل می شوند که هنوز به طور کامل روغن گیری نشده اند.

۲ آسیاب ثانویه: پس از آسیاب کردن اولیه، دانه ها وارد آسیاب های مخروطی می شوند که قادر به تولید کره بادام زمینی با بافت همگن و خامه ای هستند. در این مرحله، روغن بیشتری آزاد می شود و دانه ها به طور کامل به خمیر تبدیل می شوند. این مرحله نیاز به کنترل دقیق دما و فشار دارد تا از ایجاد بافت چسبناک یا خشک جلوگیری شود.

نکته



در حین آسیاب کردن، ممکن است دما بالا رفته و بر طعم و کیفیت کره تأثیر منفی بگذارد. بنابراین، در بسیاری از خطوط تولید صنعتی، از سیستم های خنک کننده استفاده می شود تا دما در حد مطلوب (معمولاً کمتر از ۵۰ درجه سلسیوس) حفظ شود. این کار از تجزیه حرارتی یا تغییرات نامطلوب در طعم جلوگیری می کند.

اصول فرمولاسیون

در تولید صنعتی کره بادام زمینی، برای دستیابی به طعم بهتر، بافت یکنواخت، ماندگاری بیشتر و جلوگیری از جدا شدن روغن، از مواد افزودنی مجاز و استاندارد استفاده می شود. این مواد به صورت کنترل شده و در مقادیر مشخص، پس از مرحله آسیاب کردن یا هم زمان با آن به خمیر بادام زمینی افزوده می شوند. نمک، شکر، روغن گیاهی، پایدارکننده ها، امولسیفایرها، مواد نگهدارنده و طعم دهنده ها از افزودنی های مورد استفاده در صنعت کره بادام زمینی هستند.

بحث گروهی



در مورد اهداف استفاده از مواد افزودنی در تولید کره بادام زمینی بحث کنید.

نکته



- ۱ بهتر است برای حفظ سلامت مصرف کننده از روغن های بدون ترانس استفاده شود.
- ۲ پایدارکننده ها معمولاً در دمای بالا و قبل از همگن سازی اضافه می شوند.
- ۳ بهتر است در تولید کره بادام زمینی از مواد نگهدارنده استفاده نشود زیرا کره بادام زمینی به طور طبیعی ماندگاری بالایی دارد.

در هنگام استفاده از مواد افزودنی به نکات زیر باید توجه کرد:

۱ ترتیب اضافه شدن بسیار مهم است. معمولاً ابتدا روغن، سپس شکر و نمک، و در نهایت پایدارکننده‌ها و طعم‌دهنده‌ها اضافه می‌شوند.



شکل ۲۰- دستگاه مخلوط کن (میکسر)

۲ دمای مخلوط در زمان افزودن معمولاً بین ۵۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس است تا یکنواختی بهتر حاصل شود.

۳ میزان اختلاط و یکنواختی افزودنی‌ها قبل از همگن‌سازی بسیار مهم است.

۴ در تولید صنعتی، مواد افزودنی با استفاده از مخلوط‌کن‌های دقیق و سیستم‌های توزین خودکار به خمیر بادام‌زمینی اضافه می‌شوند. (شکل ۲۰)

علت اضافه کردن طعم‌دهنده‌ها در مرحله آخر فرمولاسیون چیست؟

پرسش



اصول هموژن‌سازی (همگن‌سازی)

هموژن‌سازی یکی از مراحل نهایی و بسیار مهم در تولید صنعتی کره بادام‌زمینی است. در این مرحله، مخلوط نهایی که شامل خمیر بادام‌زمینی و مواد افزودنی است، به گونه‌ای همگن می‌شود که یک ساختار یکنواخت، نرم، پایدار و بدون جداسازی روغن حاصل شود. این فرایند کیفیت محصول نهایی را از نظر بافت، ثبات و طعم تضمین می‌کند.

فعالیت

کارگاهی



آسیاب کردن و هموژنیزاسیون کره بادام‌زمینی

ابزار و تجهیزات: دستگاه خردکن یا غذاساز، دستگاه آسیاب کارگاهی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: بادام‌زمینی بو داده، نمک، شکر یا عسل، روغن بادام‌زمینی یا روغن‌های گیاهی دیگر
روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ بادام‌زمینی‌ها را در غذاساز (آسیاب) بریزید.
- ☐ عمل خرد کردن را تا مرحله‌ای که بادام‌زمینی‌ها به قطعات کوچک خرد شوند ادامه دهید.
- ☐ در این مرحله می‌توانید کمی نمک به فرآورده اضافه کنید.
- ☐ فرایند خرد کردن را ادامه دهید تا بادام‌زمینی‌ها به شکل خمیری درآیند. (کمی خشک است)
- ☐ با ادامه دادن عمل خرد کردن، روغن‌های طبیعی بادام‌زمینی آزاد می‌شوند و بافت کره‌ای به دست می‌آید.
- ☐ در صورت تمایل می‌توانید برای نرم‌تر شدن کره، کمی روغن به مخلوط اضافه کنید.
- ☐ در صورت تمایل کمی عسل یا شکر برای طعم‌دهی اضافه کنید.

در مورد اصول کار دستگاه هموژنایزر در همگن‌سازی ذرات تحقیق کنید.

تحقیق کنید



۵- مرحله بسته‌بندی و انبارش

اصول بسته‌بندی

بسته‌بندی آخرین مرحله از تولید کره بادام زمینی است و نقش بسیار مهمی در حفظ کیفیت، افزایش ماندگاری، ایمنی مصرف و جذب مشتری دارد. بسته‌بندی مناسب از محصول در برابر آلودگی، نور، اکسیژن، رطوبت و آسیب‌های فیزیکی محافظت کرده و همچنین اطلاعات ضروری درباره محصول را به مصرف‌کننده ارائه می‌کند.



شکل ۲۱- دستگاه بسته‌بندی

اهداف بسته‌بندی کره بادام زمینی

- ۱ حفظ کیفیت و تازگی محصول؛
- ۲ محافظت در برابر آلودگی‌های میکروبی و محیطی؛
- ۳ جلوگیری از اکسید شدن چربی‌ها و فساد محصول؛
- ۴ سهولت در حمل، نگهداری و مصرف؛
- ۵ اطلاع‌رسانی به مصرف‌کننده (از طریق برچسب‌گذاری)؛
- ۶ برندسازی و جذب مشتری.

رایج‌ترین ظروف بسته‌بندی مورد استفاده در صنعت کره بادام زمینی

- ۱ **ظروف پلاستیکی (PET یا PP):** این ظروف کاربرد زیادی برای مصارف خانگی دارند زیرا ارزان، سبک و مقاوم در برابر ضربه‌اند. معمولاً برای استفاده آسان این بسته‌بندی از درب پیچی یا فشاری استفاده می‌شود.
- ۲ **ظروف شیشه‌ای دهان گشاد (جار):** این ظروف ظاهری جذاب داشته، مقاوم در برابر نفوذ هوا و رطوبت‌اند. قابل بازیافت بودن ظروف شیشه‌ای از مزایای دیگر آن است. عیب آن هزینه بیشتر و حساس به شکنندگی آن است.
- ۳ **بسته‌بندی‌های تک نفره (Sachets):** بسته‌های یک نفره معمولاً از فویل‌های آلومینیومی یا چندلایه ساخته می‌شوند. این بسته‌بندی سبک و بهداشتی است و برای مصرف در رستوران‌ها، هتل‌ها یا در سفر کاربرد دارد.
- ۴ **بسته‌بندی‌های صنعتی (دبه یا ظروف بزرگ):** این ظروف که از مواد مقاوم در برابر فشار و نور ساخته شده‌اند برای فروش عمده یا مصارف صنعتی کاربرد دارند.

عملیات بسته‌بندی شامل مراحل زیر است:

۱ **خنک‌سازی نهایی کره بادام‌زمینی:** پیش از بسته‌بندی، کره بادام‌زمینی باید به دمای حدود ۳۰ درجه سلسیوس برسد تا هنگام پر شدن در ظروف، بافت آن ثابت و بدون ته‌نشینی روغن باشد و کره به صورت روان وارد بسته شود.

۲ **عملیات پرکردن:** دستگاه‌های پرکن اتوماتیک، مقدار مشخصی از کره را در ظروف می‌ریزند. میزان دقت در پر کردن بسیار مهم است تا وزن نهایی دقیق باشد.

۳ **درب‌بندی:** درب ظروف به صورت اتوماتیک بسته می‌شوند. بسته‌ها معمولاً دارای نوار ایمنی (Seal) یا پلمب هستند تا از باز نشدن قبلی آن اطمینان حاصل شود.

۴ **پلمب کردن:** برای حفظ بهداشت و جلوگیری از نشت یا نفوذ هوا، دهانه ظروف با فویل آلومینیومی یا فیلم پلیمری حرارتی چسبانده می‌شود.

۵ **برچسب‌زنی:** برچسب‌ها شامل اطلاعات زیر هستند:

■ نام و نوع فراورده (مانند کره بادام‌زمینی، کره بادام‌زمینی مخلوط با خرده‌های بادام‌زمینی (کرانچی)، با شکر و یا بدون شکر)

■ نام و نشانی تولیدکننده یا بسته‌بندی کننده

■ نام و/ یا علامت تجاری (در صورت موجود بودن)

■ وزن خالص برحسب گرم

■ تاریخ تولید یا بسته‌بندی (به روز، ماه و سال)

■ تاریخ انقضای قابلیت مصرف (به روز، ماه و سال)

■ شماره سری ساخت

■ نشان استاندارد ملی ایران

■ عبارت «دور از نور و در جای خشک و خنک نگهداری شود»

■ عبارت «ساخت ایران» (در صورتی که تولید در داخل کشور انجام شود)

■ عبارت «در صورت وجود حساسیت به بادام‌زمینی از مصرف این فراورده خودداری شود» (به صورت پررنگ)

۶ **بررسی نهایی:** از نظر وزن، نشت، آلودگی، درست بودن برچسب‌ها و پلمب بررسی می‌شوند. ظروف ناقص یا دارای مشکل حذف و بازیافت می‌شوند.

۷ **بسته‌بندی نهایی برای حمل:** ظروف پر شده در کارتن یا جعبه‌های حمل قرار می‌گیرند. سپس برچسب‌گذاری برای انبار و حمل انجام می‌شود.

پرنسش



عوامل مؤثر در انتخاب نوع بسته‌بندی کره بادام‌زمینی چیست؟

اصول انبارش

کره بادام‌زمینی الزاماً نباید درون یخچال باشد، ولی چون در صورت قرار گرفتن در مقابل نور اکسید می‌شود و در نتیجه خواص آن از بین می‌رود بهتر است در جای خشک، خنک و تاریک نگهداری شود. کره بادام‌زمینی بهتر است در ظروف هواگیری شده، در دمای کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس و دور از رطوبت نگهداری شود.



کره بادام زمینی تازه خانگی به مدت یک الی دو هفته در هوای آزاد و یا در یخچال تا دو ماه قابلیت نگهداری دارد. کره های بادام زمینی صنعتی که دارای پایدارکننده هستند ۶ تا ۱۲ ماه تاریخ مصرف دارند.

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

ویژگی های ظاهری و فیزیکی کره بادام زمینی عبارت اند از:

رنگ: کره بادام زمینی باید به رنگ قهوه ای روشن باشد. افزودن هرگونه رنگ به آن غیر مجاز است.

طعم و بو: کره بادام زمینی باید عاری از هرگونه طعم و بوی نامطلوب باشد.

بافت: کره بادام زمینی باید دارای بافت نرم، همگن و قابل گسترش یا پخش شدن باشد. فراورده نباید فاز چربی جدا شده را نشان دهد.

استفاده از بادام زمینی خرد شده، بوداده شده در بافت کره بادام زمینی مجاز است مشروط بر آن که ابعاد آن از ۱/۵ میلی متر کمتر نباشد.

جدول ۸- ویژگی های فیزیکی و شیمیایی کره بادام زمینی

ویژگی	حد قابل قبول
بو و مزه	طبیعی، بدون طعم سوختگی، ترشی و تندی و ماندگی
رنگ	کرم تیره تا قهوه ای روشن
بافت	یکنواخت با قابلیت پخش پذیری مناسب، عاری از کلوخه، عاری از لکه های سیاه و بافت سوخته، دارای بافت قابل گسترش، بدون روغن جدا شده در صورت افزودن امولسیفایر
پراکسید	بیشینه ۹ میلی اکی والان اکسیژن در کیلوگرم چربی استخراج شده
چربی	۴۰ تا ۵۵ درصد وزنی
قند کل بر حسب ساکارز	بیشینه ۱۰ درصد وزنی برای کره بادام زمینی دارای شکر
	بیشینه ۵ درصد وزنی برای کره بادام زمینی فاقد شکر
نمک	بیشینه ۱ درصد وزنی
رطوبت و مواد فرار	بیشینه ۳ درصد وزنی
خاکستر نامحلول در اسید	بیشینه ۰/۲ درصد وزنی
اسیدیته روغن استخراجی بر حسب اولئیک اسید	بیشینه ۱ درصد وزنی

جدول ۹- ویژگی‌های میکروبی کره بادام‌زمینی

ویژگی	حد قابل قبول
شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها	۱۰۰۰۰
اشرشیا کلی	منفی در هر گرم
کلی فرم‌ها	۱۰ عدد در هر گرم
کپک	۱۰۰ عدد در هر گرم
مخمر	۱۰۰ عدد در هر گرم
آنتروباکتریاسه	۱۰ عدد در هر گرم
استافیلوکوکوس اورئوس کواگولاز مثبت	منفی در هر گرم
سالمونلا	منفی در ۲۵ گرم

بسته‌بندی کره بادام‌زمینی

ابزار و تجهیزات: ظروف بسته‌بندی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: کره بادام‌زمینی

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ دمای کره بادام‌زمینی را کنترل کنید (ولرم) که هم بافت آن ثابت باشد و هم برای پرکردن در بسته روان باشد.
- ☐ ظروف بسته‌بندی را با وزن مشخصی از کره بادام‌زمینی پر کنید.
- ☐ در ظروف بسته‌بندی را محکم ببندید.
- ☐ عملیات نشانه‌گذاری را بر روی بسته‌ها انجام دهید.
- ☐ توجه داشته باشید هنگام کار حتماً از دستکش استفاده کنید.
- ☐ در پایان وسایل و میز کار را تمیز کنید.

فعالیت
کارگاهی





آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

۱ ارزیابی حسی کره بادام زمینی

ابزار و تجهیزات: قاشق، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: کره بادام زمینی

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ وضعیت ظاهری کره بادام زمینی را بررسی کنید.
- ☐ عطر و طعم آن را بررسی کنید.
- ☐ نتایج را ثبت کنید.

۲ اندازه گیری درصد روغن کره بادام زمینی

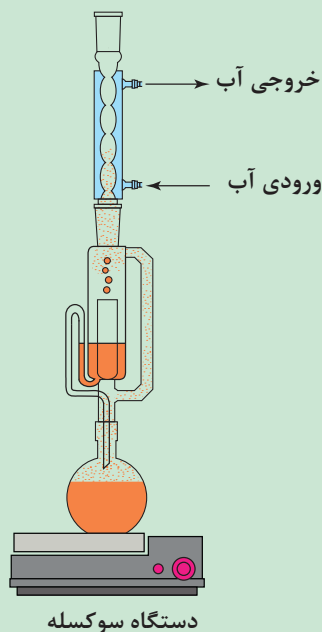
ابزار و تجهیزات: ست سوکسله، شوف بالن (هیتر)، کاغذ صافی، کارتوش، ترازو، آون، دسیکاتور، هاون، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: نمونه کره بادام زمینی، حلال پترولیوم اتر

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ حدود ۵ گرم از نمونه را توزین نموده و وزن آن را یادداشت کنید. (W_1) و سپس در کاغذ صافی لوله کرده و داخل کارتوش قرار دهید.
- ☐ ست سوکسله شامل بالن، استخراج کننده و مبرد (کندانسور) را به خوبی شسته و خشک کنید.
- ☐ بالن خالی را وزن کنید. (W_2)
- ☐ حدود $\frac{2}{3}$ حجم بالن را با حلال نرمال پترولیوم اتر پر کنید.
- ☐ دستگاه را مطابق شکل نصب کنید و کارتوش محتوی نمونه را در قسمت استخراج کننده قرار دهید.
- ☐ هیتر را روشن کرده و آب کندانسور را باز کنید.
- ☐ هرگاه تقطیر حلال آغاز شد زمان آن را ثبت کرده و تقطیر را تا ۴ ساعت ادامه دهید.
- ☐ پس از ۴ ساعت هیتر را خاموش کرده و پس از سرد شدن، حلال درون استخراج کننده را نیز داخل بالن بریزید.
- ☐ بالن حاوی حلال و روغن را به مبرد وصل کنید.
- ☐ یک بالن خالی را برای جمع آوری حلال در انتهای مبرد قرار دهید.
- ☐ زمانی که خروج حلال از انتهای مبرد به اتمام رسید، هیتر را خاموش کرده و بالن را از مبرد جدا کنید.
- ☐ بالن را در آون با دمای حدود ۱۰۰ درجه سلسیوس قرار دهید تا حلال آن تبخیر شود و به وزن ثابت برسد.
- ☐ بالن را از آون خارج کنید و پس از سرد شدن در دسیکاتور آن را وزن کنید. (W_3)
- ☐ با استفاده از فرمول صفحه بعد درصد روغن را محاسبه کنید.

$$\text{درصد روغن استخراج شده} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$



نکته: در این آزمون به منظور جلوگیری از آتش سوزی به هیچ عنوان از شعله به جای هیتر استفاده نکنید.

۳ اندازه‌گیری خرده‌های بادام‌زمینی

ابزار و تجهیزات: الک با قطر ۱ mm، ترازو با دقت ۰/۰۰۱، بشر، قاشقک، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: کره بادام‌زمینی، آب گرم

روش کار:

- ☐ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ ۱۰۰ گرم از نمونه کره بادام‌زمینی حاوی تکه‌های خرد شده را وزن کنید. (W)
- ☐ نمونه را در بشر ریخته و ۳ برابر به آن آب گرم اضافه کرده و هم بزنید.
- ☐ نمونه را روی الک بریزید و تکه‌های بادام‌زمینی روی الک را جدا کنید.
- ☐ تکه‌های بادام‌زمینی را وزن کنید. (M)
- ☐ درصد وزنی را با استفاده از فرمول زیر محاسبه کنید.

$$\text{درصد تکه‌های بادام‌زمینی} = \frac{M}{W} \times 100$$

ارزشیابی شایستگی تولید کره بادام زمینی

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات	کد پیمانۀ/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده های گیاهی و خشکبار	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۳۲	کار:	تولید کره بادام زمینی	سطح شایستگی
			مهرات	استاندارد عملکرد کار: تولید کره بادام زمینی به روش کارگاهی مطابق استاندارد ۵۶۹۰ سازمان ملی استاندارد ایران

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری و نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه ماده اولیه	■ کارگاه ■ ۳۰ دقیقه ■ ترازو ■ بادام زمینی	- چک لیست - پروژه	توانایی انتخاب دانه بادام زمینی سالم و با کیفیت مطابق استاندارد	۳	
				توانایی انتخاب دانه بادام زمینی سالم	۲	
				ناتوانی در انتخاب دانه بادام زمینی سالم	۱	
۲	تمیز کردن	■ کارگاه ■ ۳۰ دقیقه ■ دستگاه جداسازی (سورتینگ)	- چک لیست - پروژه	توانایی جداسازی ناپذیرفتنی ها با کمترین آسیب به دانه ها	۳	
				توانایی جداسازی ناپذیرفتنی ها	۲	
				ناتوانی در جداسازی ناپذیرفتنی ها	۱	
۳	برشته کردن و پوست گیری	■ کارگاه ■ ۲ ساعت ■ دستگاه تفت، دستگاه پوست گیری	- چک لیست - پروژه	توانایی راه اندازی دستگاه برشته کن با تنظیم دقیق دمای برشته سازی و پوست گیری	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه برشته کن و حذف پوسته	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه برشته کن و حذف پوسته	۱	
۴	آسیاب کردن و فرمولاسیون	■ کارگاه ■ ۲ ساعت ■ دستگاه خمیرکن	- چک لیست - پروژه	توانایی راه اندازی دستگاه آسیاب و فرمولاسیون	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه آسیاب و فرمولاسیون محصول	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه آسیاب	۱	
۵	بسته بندی و انبارش	■ کارگاه ■ ۱ ساعت ■ دستگاه بسته بندی ■ مواد بسته بندی، ابزار کنترل کیفی	- چک لیست - پروژه	توانایی راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی و مستندسازی	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۱	
					۲	
					۱	
☐ بلی ☐ خیر						
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۳ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۲، ۳ و ۴

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.





پودمان چهارم

تولید روغن گیاهی



کنجد یکی از منابع غنی از چربی‌های سالم، پروتئین‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها است که خواص تغذیه‌ای بسیاری دارد. در فرایند تولید روغن کنجد، دانه‌های کنجد پس از شست‌وشو و خشک کردن، یا به صورت سرد یا به وسیله فشار گرم، روغن‌گیری می‌شوند. روغن کنجد به دلیل طعم خاص، مزایای سلامتی و استفاده‌های متنوع در آشپزی و درمان‌های طبیعی، محبوبیت زیادی دارد. این روغن در پخت‌وپز، سالادها، تهیه سس‌ها و حتی در صنعت دارویی به عنوان یک حامل برای مواد فعال به کار می‌رود.



تولید روغن زیتون فرایندی است که از میوه درخت زیتون آغاز می‌شود و هدف آن استخراج روغن از گوشت زیتون برای استفاده‌های مختلف است. این فرایند در مراحل مختلفی شامل برداشت زیتون، شست‌وشو، آسیاب کردن و استخراج روغن از طریق پرس سرد یا روش‌های دیگر انجام می‌شود. روغن زیتون به دلیل خواص فراوانی که دارد، از جمله اسیدهای چرب غیراشباع، آنتی‌اکسیدان‌ها و ویتامین‌ها، در تغذیه سالم و طب سنتی کاربرد دارد. فرایند تولید روغن زیتون معمولاً به گونه‌ای انجام می‌شود که خواص مغذی و طعم طبیعی روغن حفظ شود، به طوری که روغن‌های تولید شده از زیتون‌های تازه و با کیفیت بهترین ویژگی‌ها را دارند.

واحد یادگیری ۱

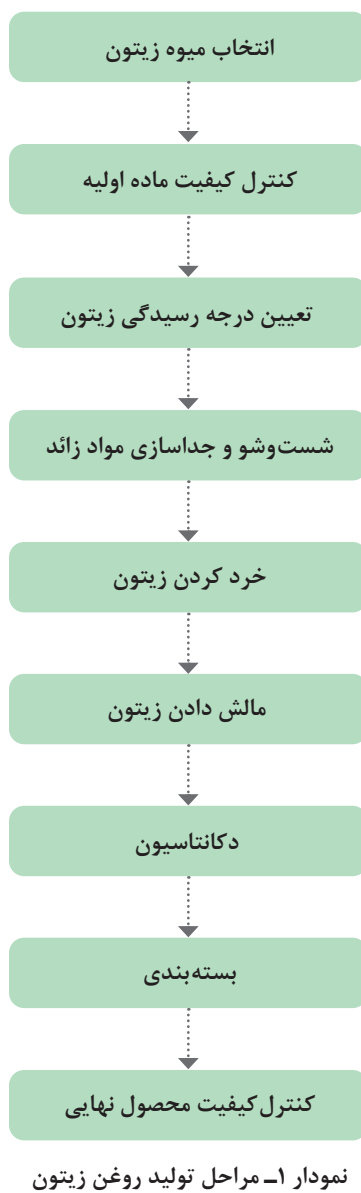
تولید روغن زیتون

مقدمه

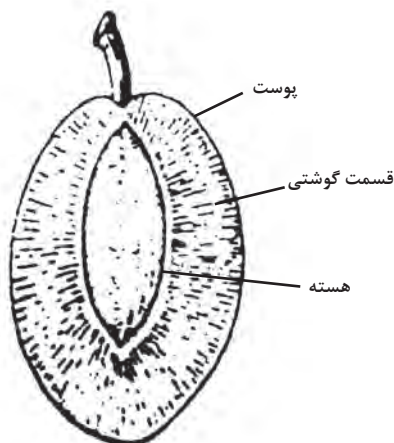
تولید روغن زیتون در جهان سابقه‌ای بسیار طولانی دارد. این روغن در عصر باستان به عنوان روغن مقدس برای روشنایی معابد استفاده می‌شد. همچنین در طول تاریخ این روغن به عنوان دارو نیز به کار گرفته شده است. مهم‌ترین فراورده میوه زیتون، روغن زیتون بکر است که با روش مکانیکی از میوه تازه و سالم زیتون با رعایت شرایط خوب ساخت بدون هیچ‌گونه عمل‌آوری جز شست‌وشو، جداسازی و صاف کردن به دست می‌آید. روغن زیتون تنها حدود سه درصد حجم تجارت جهانی روغن‌ها را به خود اختصاص داده در حالی که حدود ۲۵ درصد ارزش مالی تجارت روغن‌ها مربوط به این روغن است. به واسطه قیمت بالای این محصول، امکان انجام تقلب در آن بالاست. این روغن از لحاظ ترکیب اسیدهای چرب و سایر ترکیبات مغذی دارای ویژگی‌های بسیار مفیدی بوده به‌طوری که تحقیقات علمی اثر مصرف این روغن، در کاهش احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی را نشان داده است. به این ترتیب روغن زیتون بکر به عنوان یکی از ارزشمندترین روغن‌های خوراکی شناخته می‌شود. در این واحد یادگیری، فرایند تولید روغن زیتون در شش مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به تولید روغن زیتون بکر با استفاده از سانتریفیوژ مطابق استاندارد ۲۰۲۱۲ سازمان ملی استاندارد ایران خواهند بود.



۱- مرحله تهیه ماده اولیه



شکل ۱- ساختمان میوه زیتون

درخت زیتون گیاهی همیشه سبز، با عمر طولانی است که با اقلیم‌های مدیترانه‌ای و شبه‌مدیترانه‌ای سازگار است. این درخت در مناطقی بهترین عملکرد را خواهد داشت که دارای زمستان‌هایی معتدل و تابستان‌هایی گرم و خشک و طولانی باشند. درخت زیتون به یخبندان‌های شدید حساس است. اصلی‌ترین مناطق کشت زیتون در ایران استان‌های گیلان، زنجان، گلستان و قزوین هستند. در سال‌های اخیر کشت زیتون در بسیاری از استان‌های کشور متداول شده است.

میوه زیتون سفت، هسته‌دار و بیضوی شکل است که از قسمتی گوشتی و یک هسته تشکیل شده و قسمت گوشتی را پوست احاطه کرده است. شکل ۱ ساختمان میوه زیتون را نشان می‌دهد.

پرسش

از میوه زیتون چه محصولاتی می‌توان تهیه کرد؟



شکل ۲- زیتون رسیده کنسروی (زیتون سبز)

ویژگی‌های چند رقم میوه زیتون

بیش از ۹۰ درصد میوه زیتون تولیدی در جهان برای تولید روغن زیتون بکر و حدود ۱۰ درصد آن نیز صرف تولید انواع فراورده‌های کنسرو زیتون می‌شود. برخی از ارقام میوه زیتون که درصد روغن بالاتری دارند تنها برای تولید روغن و برخی که اندازه درشت داشته و نسبت گوشت به هسته آنها بالا است برای مصارف کنسروی استفاده می‌شوند. اما بسیاری از ارقام آن کاربرد دو منظوره دارند. برای تولید کنسرو زیتون، از زیتون سبز رسیده استفاده می‌شود و در کارخانه‌ها پس از تلخی‌زدایی و فراوری، به‌صورت با هسته (درسته)، بی هسته، برش عرضی خورده (اسلایس) یا کنسرو زیتون پرورده، بسته‌بندی شده و برای مصرف خوراکی عرضه می‌شود. (شکل ۲)

در جدول زیر برخی از مهم‌ترین ارقام میوه زیتون و ویژگی‌های آنها معرفی شده است.

جدول ۱

نام رقم	نوع رقم	درصد روغن در ماده تر	شکل میوه
۱- روغنی : این رقم دارای قدرت رشد زیاد، برگ متوسط، میوه متوسط (وزن میوه ۴ گرم)، شکل کشیده، دارای نوک، محل اتصال دم میوه مسطح، رنگ میوه در زمان رسیدن کامل بنفش مایل به سیاه است. نوع مصرف آن فقط روغنی است.	ایرانی	۲۵ تا ۳۲	
۲- زرد زیتون : وزن میوه این رقم به‌طور متوسط ۴ تا ۵ گرم است. شکل بیضی، رنگ میوه در زمان رسیدگی کامل، قرمز تیره غیر یکنواخت، وزن هسته ۵/۵ تا ۶/۶ گرم و هسته آن بیضی شکل است. کیفیت روغن خوب و نسبت گوشت به کل میوه زیاد است. نوع مصرف آن دو منظوره است.	ایرانی	۲۰ تا ۲۸	
۳- کرونا یکی : مبدأ این رقم در یونان است. نوع مصرف آن فقط روغنی است. میوه‌های بسیار ریز با وزن متوسط ۱/۳ گرم دارد.	خارجی	۲۰ تا ۲۸	
۴- لچینو : مبدأ این رقم ایتالیا است. نوع مصرف آن فقط روغنی است. میوه‌های کوچک با وزن متوسط کمتر از ۲/۵ گرم دارد.	خارجی	۲۶ تا ۲۸	
۵- میشن : مبدأ این رقم آمریکا است. نوع مصرف آن دو منظوره و دارای میوه‌های درشت با وزن متوسط ۶ گرم است.	خارجی	۲۰ تا ۲۲	
۶- آربیکن : مبدأ این رقم اسپانیا است. نوع مصرف آن فقط روغنی است. میوه‌هایی سبک با میانگین وزن کمتر از ۲ گرم دارد.	خارجی	۱۸ تا ۲۵	
۷- کنسروالیا : مبدأ این رقم یونان است. به‌عنوان رقمی دو منظوره شناخته می‌شود اما کاربرد اصلی آن کنسروی است. میوه‌هایی بزرگ با میانگین وزن کمتر از ۷ گرم دارد.	خارجی	۱۸ تا ۲۲	

عوامل مؤثر بر کیفیت روغن زیتون

کیفیت روغن زیتون علاوه بر رقم زیتون به عوامل متعددی از قبیل روش داشت، زمان و روش برداشت، درجه رسیدگی، انتقال و حمل و نقل، فاصله زمانی بین برداشت تا روغن‌کشی، روش و فرایند روغن‌کشی و ظروف نگهداری روغن زیتون بستگی دارد.

روش داشت: داشت، شامل مجموعه عملیاتی است که هر ساله طی فصل رشد و گاهی در طول دوره استراحت زمستانی برای تنظیم رشد و تناسب شرایط حیاتی و باروری درخت صورت می‌پذیرد که در کیفیت و کمیت برداشت زیتون تأثیرگذار است. آبیاری، کوددهی و سم‌پاشی از عوامل مهم مرحله داشت هستند.

زمان برداشت: زمان برداشت میوه زیتون روغنی اثرات مهمی روی کیفیت و کمیت روغن زیتون دارد. برای مصرف روغن زیتون بکر، ویژگی‌های مربوط به طعم و عطر (ارگانولپتیک) آن بسیار با اهمیت است. این ویژگی‌ها مستقیماً به خصوصیات و سالم بودن میوه‌ای که از آن استخراج می‌شود، بستگی دارد.

با توجه به شرایط اقلیمی و آب و هوا، فصل برداشت زیتون متغیر است. زمان برداشت زیتون کنسروی معمولاً از اوایل شهریور تا اوایل مهر ماه و زمان برداشت زیتون روغنی معمولاً از اواسط مهر تا اواخر بهمن ماه است.

بحث کلاسی



در مورد اهمیت مرحله داشت بحث کنید.

روش برداشت: روش برداشت برای تولید روغن زیتون با کیفیت اهمیت ویژه‌ای دارد. این عملیات به روش دستی یا مکانیکی صورت می‌پذیرد.

زیتون‌های آفت زده، آسیب دیده، چروکیده، لکه‌دار، بیماری زده، حشره زده، فیبری، برگ، شاخه، خاشاک و اجسام خارجی در داخل سبد قرار نمی‌گیرند.

روش‌های برداشت سنتی: روش‌های سنتی برداشت شامل چیدن میوه با دست همراه با تکاندن شاخه، میوه‌چینی با چوب و میوه‌چینی با شانه و جمع‌آوری میوه از روی زمین است. (شکل ۳)



شکل ۳- روش‌های برداشت سنتی



چرا میوه چینی با چوب جهت برداشت زیتون پیشنهاد نمی شود؟

روش های برداشت مکانیکی: برداشت مکانیکی با ماشین های کوچک یا بزرگ انجام می شود. (شکل ۴)

■ برداشت با ماشین های کوچک که به صورت شانه ای و یا شیکر شاخه عمل می کنند. با این روش برداشت از زیتون های خوراکی سیاه برای استحصال روغن استفاده می شود.

■ برداشت با ماشین های بزرگ است که با تراکتور یا با موتورهای خودکششی به کار می افتند. از این ماشین ها در باغاتی می توان استفاده کرد که به صورت فنی احداث شده باشند و جا برای تردد تراکتور یا ماشین بزرگ فراهم باشد که در این حالت معمولاً به وسیله بازوی متحرک ماشین شیکر اقدام به لرزاندن تنه درخت نموده که این عمل سبب جدا شدن میوه از درخت می شود.



شکل ۴- روش های برداشت مکانیکی

درجه رسیدگی: میوه زیتون رسیده دارای ترکیبات مختلفی از جمله آب، کربوهیدرات، روغن، پروتئین و اسیدهای آلی است. قسمت گوشتی میوه حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد وزن آن را تشکیل می دهد و بیشتر روغن هم (۹۶ تا ۹۸ درصد) در این قسمت است. (شکل ۵)

رسیدن زیتون با افزایش اندازه میوه و تغییر رنگ آن از سبز به زرد و سپس به قرمز، بنفش و سرانجام به بنفش تند مشخص می شود. عموماً بهترین روغن ها از زیتون هایی تولید می شوند که در زمان برداشت $\frac{1}{3}$ تا $\frac{2}{3}$ میوه ها سیاه شده باشند.

برای روغن کشی، میوه نباید نارس یا زیاد رسیده باشد. اگر میوه ای که هنوز خوب نرسیده است مورد روغن کشی قرار گیرد میزان روغن حاصل کم و طعم آن تلخ تر خواهد بود. روغنی که از زیتون زیاد رسیده، به دست می آید شیرین و دارای رنگ مایل به زرد است.

بهترین زمان برداشت، زمانی است که میوه ها بیشترین درصد روغن را داشته و روغن حاصله نیز بالاترین کیفیت را دارا باشد، اما در بیشتر مواقع وقوع این دو مورد به طور هم زمان ممکن نیست، زیرا زمانی که روغن میوه ها در بالاترین کیفیت است، میزان روغن آنها به بالاترین مقدار نرسیده است. بنابراین انتخاب زمانی مناسب که در میوه ها روغن در حداکثر اندازه خود و کیفیت روغن قابل قبول هم داشته باشد، بسیار مهم است. معمولاً برای استحصال روغن با طعم مناسب، ۷۰ درصد زیتون بنفش و ۳۰ درصد زیتون سبز با هم مخلوط می شوند.



در هر منطقه با توجه به رقم زیتون، منطقه کاشت، شرایط اقلیمی و سایر عوامل مؤثر در زمان برداشت، شاخص رسیدگی مناسب را باید محاسبه کرد.

شکل ۵ - زیتون رسیده روغنی

اصول انتقال میوه زیتون

پس از برداشت زیتون، برای حفظ کیفیت محصول، باید آن را در ظروف مناسب نگهداری و حمل نمود. برای کاهش آسیب میوه و جابه‌جایی بهتر هوا، عمل انتقال در داخل سبدهای مشبک انجام شده و عمق هر لایه زیتون درون این سبدها نباید بیش از ۳۰ سانتی‌متر باشد تا کیفیت میوه‌ها برای عمل فراوری کاهش نیابد. چیدمان سبدها روی هم در زمان چیدن، جابه‌جایی، حمل و انبارش به نحوی باشد که به میوه زیتون آسیب وارد نکند. (شکل ۶)

گذاشتن جعبه‌ها روی یکدیگر نباید باعث ایجاد فشار شود و کف جعبه‌ها باید به نحوی باشد که به سهولت با بالابر قابل جابه‌جایی باشند.

بارگیری و حمل و نقل میوه زیتون باید به نحوی باشد که ضربه به زیتون‌ها وارد نشود.



شکل ۶- سبدهای مشبک حمل و نقل زیتون

آسیب‌های مکانیکی در زمان برداشت و حمل و نقل زیتون باعث افزایش فعالیت آنزیم لیپاز و در نتیجه افزایش اسیدهای چرب آزاد می‌شوند. در ادامه به واسطه تسریع واکنش اکسیداسیون روغن، اندیس پراکسید هم افزایش می‌یابد و کاهش ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، فنول، فلاونوئید، سبب ایجاد طعم نامطبوع روغن زیتون می‌شود. برای حفظ کیفیت روغن، میوه‌های زیتون باید بلافاصله پس از برداشت یا حداکثر ۳ روز پس از آن روغن‌کشی شوند.



آزمون‌های کنترل کیفیت میوه زیتون ارزیابی ویژگی‌های ظاهری (فیزیکی) زیتون

الف) اندازه‌گیری وزن میوه زیتون

ابزار و تجهیزات: ترازوی دیجیتال، میزکار، ماشین حساب، چاقو، لباس کار، دستکش، ماسک، کلاه
مواد: میوه زیتون
روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ ۳۰ عدد میوه زیتون سالم را به صورت تصادفی انتخاب کنید.
- ☐ وزن میوه زیتون را تک تک با ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری کنید.
- ☐ نتایج را با هم جمع کرده و تقسیم بر تعداد کنید.
- ☐ اعداد به دست آمده را با جدول زیر مقایسه کرده و گروه وزنی رقم زیتون را مشخص کنید.

جدول تعیین گروه وزنی میوه زیتون

میانگین وزن میوه زیتون	گروه وزنی رقم زیتون
کمتر از ۲ گرم	سبک
بین ۲ تا ۴ گرم	متوسط
بین ۴ تا ۶ گرم	سنگین
بیشتر از ۶ گرم	فوق سنگین

ب) اندازه‌گیری نسبت گوشت به هسته زیتون

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ ۳۰ عدد میوه زیتون سالم را به صورت تصادفی انتخاب کنید.
- ☐ وزن میوه‌ها را با ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری کنید. (W_1)
- ☐ هسته‌ها را از قسمت گوشتی جدا کنید.
- ☐ هسته‌ها را بشویید تا گوشت کاملاً جدا شود.
- ☐ هسته‌ها را خشک کرده و وزن آنها را با ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری کنید. (W_2)
- ☐ نسبت وزن گوشت به هسته را طبق فرمول زیر محاسبه کنید. (X)

$$X = \frac{W_1 - W_2}{W_2}$$

۲- مرحله تمیز کردن

میوه زیتون به هر روشی که برداشت شود، با ناخالصی‌هایی مانند برگ، شاخه، خاک، خاشاک، شن و سنگ‌ریزه همراه است، این ناخالصی‌ها باید با استفاده از دستگاه تمیز کننده از میوه تفکیک شوند.

اصول تمیز کردن زیتون

به‌منظور تمیز کردن زیتون، پس از دریافت و انجام کنترل مقدماتی میوه از نظر بافت، آفت‌زدگی، چروکیدگی، آسیب‌دیدگی و صدمه، کپک‌زدگی و رنگ، زیتون‌ها در دریچه ورودی تسمه نقاله تخلیه می‌شوند. (شکل‌های ۷ و ۸ و ۹)

پس از ورود زیتون به دریچه ورودی، انتقال زیتون‌ها برای شست‌وشو با نوار نقاله صورت می‌پذیرد. بازرسی چشمی به‌منظور جداسازی برگ، شاخه و مواد زائد توسط نیروی انسانی روی نوار نقاله انجام می‌شود. (شکل ۹) برای پاک‌سازی گل و لای و مواد خارجی، شست‌وشو با آب به‌صورت پاششی روی ویبراتور صورت می‌پذیرد. شیر آب باز شده و وان از آب پر می‌شود، در این هنگام دریچه خروجی وان شست‌وشو بسته شده و سیرکوله پیوسته آب توسط پمپ صورت می‌پذیرد. (شکل ۱۰)



شکل ۸



شکل ۷



شکل ۱۰



شکل ۹

مقدار زیتون ورودی به دریچه تسمه نقاله براساس اندازه دریچه بوده و از پر کردن بیش‌ازحد ظرفیت اجتناب شود.

نکته



نکته



متناسب با عملکرد دستگاه برگ گیر، سرعت انتقال نوار نقاله به برگ گیر تنظیم شود.

پرسش



وجود برگ همراه با زیتون چه تأثیری در کیفیت روغن دارد؟

فعالیت
کارگاهی



شست و شو و تمیز کردن زیتون

ابزار و تجهیزات: آبکش، لباس کار، کفش، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: میوه زیتون

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ زیتون‌ها را درون آبکش ریخته و برگ و ناخالصی‌های دیگر آن را جدا کنید.
- ☐ زیتون‌ها را با آب سرد شست و شو دهید.
- ☐ اجازه دهید آب زیتون‌های شسته شده از آبکش خارج شود.
- ☐ زیتون‌ها برای انجام عملیات مرحله بعد آماده هستند.

نکته



عملیات شست و شو در کارخانه‌ها با دستگاه‌های مخصوص انجام می‌شود.

۳- مرحله خرد کردن

هدف از انجام این مرحله خرد کردن زیتون‌ها و تبدیل آنها به خمیری نرم برای تسهیل خروج روغن است.

اصول خرد کردن زیتون

پس از شست و شو به منظور خرد کردن، زیتون‌ها به آسیاب کراشر (crusher) منتقل می‌شوند. با عمل خرد کردن، بافت‌های گیاهی پاره می‌شوند و قطرات روغن محتوی در سلول آزاد می‌شوند. در این روش هرچه میوه ریزتر باشد مایع به دست آمده لطیف‌تر و یکنواخت‌تر می‌شود. برای خرد کردن زیتون از دو نوع ماشین آسیاب سنگی یا غلتکی (stonemile) یا آسیاب فلزی (metallic crusher) استفاده می‌شود.

در کارخانه‌های روغن‌کشی به دلیل بالا بودن ظرفیت تولید از آسیاب فلزی استفاده می‌شود.

مزایای آسیاب غلتکی:

■ احتمال تشکیل امولسیون وجود ندارد.

- ذرات چربی به هم می چسبند، در نتیجه جداسازی آنها آسان تر است.
- خمیر زیتون گرم نمی شود.
- بیشتر سلول ها پاره شده و منجر به آزادسازی روغن می شوند.

معایب آسیاب غلتکی:

- گران هستند.
- فضای زیادی اشغال می کنند.
- بسیار آرام و غیر مداوم کار می کنند.

مزایای آسیاب فلزی:

- ارزان هستند.
- فضای زیادی اشغال نمی کنند.
- ظرفیت بسیار بالایی دارند.
- به صورت اتوماتیک و مداوم کار می کنند.



شکل ۱۱- دستگاه کراشر (آسیاب فلزی)

معایب آسیاب فلزی:

- احتمال تشکیل امولسیون وجود دارد.
- احتمال ساییدگی و یا جدا شدن قسمت های فلزی به دلیل چرخش در سرعت بالا وجود دارد.
- تمامی سلول ها پاره نشده و آزادسازی روغن کلیه سلول ها انجام نمی شود.



شکل ۱۲- دستگاه آسیاب سنگی (آسیاب غلتکی)

هسته زیتون حاوی مقداری روغن است که به واسطه خرد کردن و عملیات بعدی آن همانند روغن گوشت زیتون استخراج می شود. ترکیب روغن هسته و گوشت زیتون با هم متفاوت است. بنابراین آنچه تحت عنوان روغن زیتون مصرف می شود، در واقع مخلوطی از روغن گوشت و هسته زیتون است.

نکته





خرد کردن زیتون

ابزار و تجهیزات: دستگاه خرد کن، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: میوه زیتون

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ زیتون های شسته شده مرحله قبل را وارد دریچه دستگاه خردکن کنید.
- ☐ دستگاه را روشن کنید.
- ☐ زیتون خرد شده را در ظرف جمع کنید.

نکته



در صورتی که خرد کردن میوه زیتون همراه با هسته امکان پذیر نباشد می توانید این فعالیت را با قسمت گوشته میوه انجام دهید.

نکته



در هنگام کار با دستگاه خردکن نکات ایمنی را رعایت کنید.

۴- مرحله مالش دادن

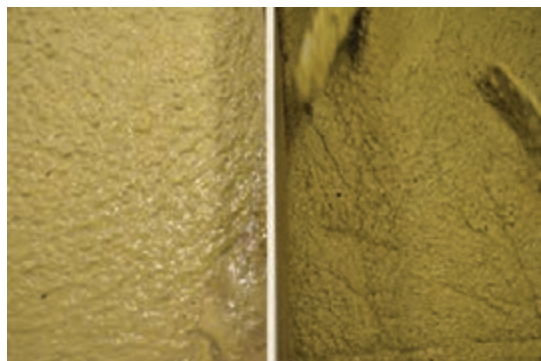
پس از خرد کردن برای افزایش بازدهی و سرعت بخشیدن به استخراج روغن از خمیر زیتون، آن را مالش می دهند. این کار به پیوستن قطرات روغن به هم و تشکیل قطرات بزرگ تر روغن و جدا شدن دو فاز آب و روغن از هم کمک می کند.

اصول عملیات مالش دهی خمیر زیتون

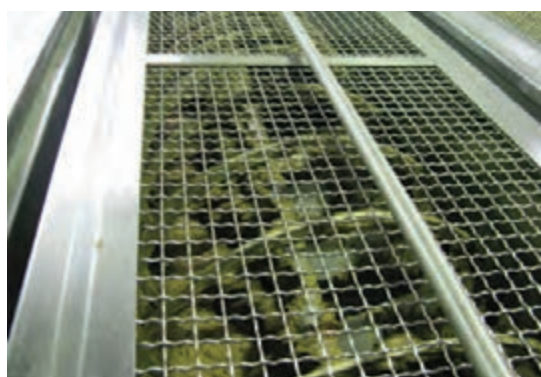
عملیات مالش دهی در دستگاه مالاکسور به طور آرام و پیوسته انجام می شود. (شکل ۱۳) مالاکسور در دو نوع نیمه استوانه ای با شفت افقی یا نیمه کروی با شفت عمودی است. مالاکسورهای دو جداره از جنس فولاد ضد زنگ هستند. در هنگام هم زدن با استفاده از المنت های الکتریکی یا جریان آب داغ در بین جداره های مخلوط کن، خمیر زیتون حرارت داده می شود.

در هنگام مخلوط نمودن و مالش دادن ترکیبات فنولی موجود در خمیر زیتون کاهش می یابد و درضمن حرارت نیز بر کاهش ترکیبات فنولی مؤثر خواهد بود. چگونگی ورز دادن خمیر زیتون بر میزان ترکیبات فنولی روغن زیتون نقش دارد.

مالاکسورها مجهز به تیغه هایی هستند که با سرعت ۱۸ تا ۲۰ دور در دقیقه می چرخند و برای خمیرهای سنگین و سخت باید ماشین ها مجهز به دندان های تنظیم سرعت باشند تا هرگونه خمیر را با سرعت های متفاوت تنظیم نمایند. زیرا عدم سرعت مناسب منجر به تشکیل امولسیون می شود. (شکل های ۱۴، ۱۵ و ۱۶)



شکل ۱۳

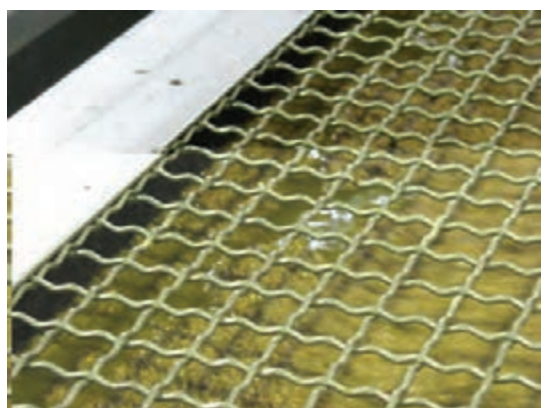


شکل ۱۵- خمیر زیتون در زمان ماساژ دادن در دستگاه مالاکسور

شکل ۱۴- دستگاه مالاکسور

با توجه به رقم زیتون دمای مطلوب خمیر در مالاکسور ۲۶ تا ۳۲ درجه سلسیوس و زمان ورزدهی ۳۰ تا ۶۰ دقیقه است.

نکته



شکل ۱۶- ظاهر شدن روغن در زمان ماساژ دادن در دستگاه مالاکسور

هنگام عملیات مالش‌دهی خمیر، باید به نکات زیر توجه نمود:

- ۱ دقت شود حجم خمیر زیتون حداکثر تا روی پره‌های مالاکسور باشد.
- ۲ در جداره مالاکسور آب در جریان باشد. (شیر ورودی آب به جداره مالاکسور باز باشد).
- ۳ در عملیات مالش‌دهی خمیر زیتون برای حفظ کیفیت روغن استحصالی زمان مالش‌دهی و دمای خمیر زیتون باید کنترل شود.



- ۱ دمای خمیر زیتون با چه ابزاری کنترل می‌شود؟
- ۲ زمان مالش‌دهی خمیر زیتون با چه ابزاری کنترل می‌شود؟
- ۳ اگر درجه حرارت در عملیات مالش‌دهی بالا باشد، چه مشکلاتی به وجود می‌آید؟



مالش دادن خمیر زیتون

ابزار و تجهیزات: دستگاه هم‌زن (مخلوط‌کن)، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: زیتون خرد شده
روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ زیتون خرد شده را در دستگاه هم‌زن قرار دهید.
- ☐ دستگاه را روشن کنید.
- ☐ خمیر زیتون را در ظرف جمع کنید.



در هنگام کار با دستگاه مخلوط‌کن، نکات ایمنی را رعایت کنید.

۵- مرحلهٔ دکانتاسیون

خمیر زیتون حاوی سه فاز مختلف روغن، تفاله و آب است که باید برای استخراج روغن، آنها را با روش صحیح از هم جدا نمود. عموماً از سه روش پرس کردن، سانتریفیوژ و پرکولاسیون (صاف کردن) یا روش ترکیبی برای جداسازی استفاده می‌شود. سیستم سانتریفیوژ روشی پیوسته بوده و اغلب به صورت ترکیبی با روش پرکولاسیون استفاده می‌شود. در سیستم‌های فشاری و سانتریفیوژی با حجم زیادی از پساب و در نتیجه آلودگی و مشکلات زیست محیطی و هزینه‌های مرتبط با آن مواجه است.

روش‌های روغن‌کشی از زیتون

۱ پرس کردن: پرس کردن از قدیمی‌ترین روش‌های روغن‌کشی از میوه زیتون است. روغن به دست آمده از پرس اول فوق‌العاده مرغوب است. تفاله باقی‌مانده را دوباره با فشار و حرارت زیاد می‌فشارند، تفاله را می‌توان سه تا چهار بار بدین ترتیب فشرد. تفاله‌هایی که در مرحله آخر باقی می‌مانند هنوز ۸ تا ۱۵ درصد روغن دارند که معمولاً به وسیله حلال استخراج می‌شود. پس از خارج سازی حلال، به این روغن، روغن تفاله زیتون یا پومیس (Pomace Olive oil) گفته می‌شود.



این روغن قبل از مصرف باید، حلال زدایی و سپس تصفیه شود. مطابق استاندارد ملی ایران عرضه و مصرف این روغن حتی پس از تصفیه ممنوع است.

استخراج روغن توسط پرس ممکن است با پرس های خیلی ابتدایی و قدیمی که توسط نیروی دست کارگران و یا حیوانات کار می کنند و یا توسط پرس هیدرولیکی انجام گیرد.

مزایای استفاده از پرس برای روغن کشی زیتون:

- سرمایه گذاری محدود.
- ماشین های مورد نیاز بسیار ساده و کم هزینه هستند.
- توان الکتریکی کمی نیاز دارد و همچنین مصرف انرژی آن بسیار کم است.
- تفاله به دست آمده در این روش رطوبت بسیار پایینی دارد.

معایب استفاده از پرس برای روغن کشی زیتون:

- ماشین های مورد استفاده فضای بسیار زیادی را اشغال می کنند.
- نیاز به نیروی کار زیاد دارد.
- این سیستم به صورت غیر مداوم کار می کند.

۲ سانتریفیوژ کردن (دکانتر) (decanter): در روش های نوین استحصال روغن زیتون، جداسازی کلیه فازها توسط دستگاه های صنعتی سانتریفیوژ و دکانتر صورت می گیرد.

اصول کار دکانتاسیون (decantation): در سانتریفیوژ از نیروی گریز از مرکز استفاده می شود که اساس کار آن بر جداکردن سیستم های ناهمگن مانند امولسیون روغن و آب بر مبنای تفاوت دانسیته اجزا آن است. استفاده از جداکندها یا دکانترهای سانتریفیوژی در بازیابی روغن بسیاری از مراحل مانند پخش کردن خمیر زیتون روی کیسه های پرس، جا دادن کیسه های پرس، جادادن کیسه ها در داخل صفحه پرس که توسط کارگران انجام می شود را حذف نموده است. استفاده از دکانتر سانتریفیوژی همچنین سبب مداوم بودن فرایند و تولید بالاتر شده است.

درون دکانتر، لوله ای مارپیچی قرار دارد که با سرعتی کمتر از سرعت دستگاه اصلی می چرخد و این چرخش باعث انتقال مواد جامد به بیرون می شود.

روغن جدا شده و مخلوط آب و ذرات زیتون دوباره به درون دستگاه گریز از مرکز عمودی باز می گردند. این دستگاه با سرعت ۳۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه می تواند مقادیر کم آب و ذرات زیتون مانده در روغن را جدا کند.



شکل ۱۷- دستگاه دکانتر

دکانترهای ۲ و ۳ فازی: با دکانتر روغنی ۳ فازی بخشی از پلی فنول روغنی شسته می شود زیرا مقدار بالای آب افزودنی (در مقایسه با روش سنتی)، مقدار بیشتری پساب تولید می کند که نیازمند تصفیه است. در سیستم سانتریفیوژ نوع سه فاز، از آب گرم ۲۰ تا ۳۰ درجه سلسیوس برای بهبود جریان پذیری و جداسازی روغن استفاده می شود. مقدار آب افزوده بر روی بازدهی روغن و میزان ترکیبات فنولی آن تأثیر می گذارد زیرا بخشی از ترکیبات فنولی همراه پساب از دست می رود.

دکانتر روغنی ۲ فاز به عنوان تلاشی برای حل این مسئله استفاده می شود. به نحوی که سبب کاهش مقدار آب مصرفی شده و منجر به کاهش شستن فنول می شود. این نوع دکانترها، ۲ فاز روغن و تفاله مرطوب را جدا می کنند. دکانتر ۲ فاز به جای اینکه ۳ خروجی داشته باشد (روغن، آب و مواد جامد) فقط ۲ خروجی دارد. آب به وسیله دکانتر مارپیچی به همراه تفاله تخلیه می شود که منتج به تفاله مرطوب می شود.

مزایای استفاده از دکانتر برای روغن کشی زیتون:

- به طور خودکار و مداوم است.
- نیروی کار کمتری نیاز است.
- بالاترین درصد استخراج روغن را دارد.
- دفع پساب مشکل کمتری دارد.
- روغن زیتون به دست آمده از دکانترهای ۲ فاز، دارای ترکیبات فنولی، توکوفرولی و ترکیبات معطر بیشتری است.
- همچنین روغن حاصل از دکانترهای ۲ فاز نسبت به روغن به دست آمده از دکانترهای ۳ فاز و پرس هیدرولیکی در برابر اکسیداسیون مقاوم تر است.

معایب استفاده از دکانتر برای روغن کشی زیتون:

- قیمت گران؛
- مصرف بالای انرژی؛
- امکان مرطوب ماندن تفاله؛
- تولید پساب بیشتر؛
- کاهش آنتی اکسیدان ها به خاطر آب افزوده شده.

اصول کار با سپراتور: پس از جداسازی تفاله و پساب، به منظور جداسازی، آب و روغن به دستگاه سپراتور منتقل می شوند. عملکرد دستگاه به این صورت است که سرعت دورانی زیاد دیسک های سپراتور، نیروی گریز از مرکز بالایی تولید می کند. روغن زمانی که وارد سپراتور می شود از طریق لوله ها وارد مرکز دیسک ها شده سپس بر اثر نیروی گریز از مرکز جداسازی آب از روغن صورت می گیرد. روغن خالص از یک مسیر و آب از مسیر دیگر از سپراتور خارج می شود. (شکل ۱۸)



شکل ۱۸- دستگاه سپراتور

نکته



در عملیات خالص سازی برای حفظ کیفیت روغن استحصالی دمای عملیات باید کنترل شود.



شکل ۱۹- دستگاه کلاریفایر

اصول کار با کلاریفایر: پس از جداسازی آب، روغن به منظور حذف ذرات معلق به دستگاه کلاریفایر منتقل می شود. در این دستگاه دیسک هایی با سرعت دورانی بالا، نیروی گریز از مرکز زیادی تولید می کنند. با ورود روغن و ذرات معلق به دستگاه، روغن از طریق لوله ها وارد مرکز دیسک ها شده و بر اثر نیروی گریز از مرکز جداسازی ذرات از روغن صورت می گیرد. (شکل ۱۹)

نکته



در عملیات پاک سازی برای حفظ کیفیت روغن استحصالی دمای عملیات باید کنترل شود.

فعالیت
کارگاهی



جداسازی روغن و تفاله

ابزار و تجهیزات: سانتریفیوژ ژربر، لوله آزمایش ۵۰ میلی لیتری دردار، سرنگ ۵ میلی لیتری، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: خمیر زیتون

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ خمیر زیتون را داخل لوله های آزمایش به یک اندازه بریزید و در لوله ها را ببندید.
- ☐ لوله ها را داخل سانتریفیوژ به طوری که دو به دو قرینه هم باشند قرار دهید.
- ☐ سانتریفیوژ را روشن کنید.
- ☐ پس از ۳ دقیقه سانتریفیوژ را خاموش کرده و پس از اطمینان از توقف کامل آن، در آن را باز کرده و لوله ها را خارج کنید.
- ☐ روغنی را که در قسمت بالای لوله ها قرار می گیرد با یک سرنگ خارج کنید.

فعالیت
کارگاهی



جداسازی آب از روغن زیتون

ابزار و تجهیزات: دکانتر ۲۵۰ میلی لیتری، پایه دکانتر، بشر ۲۵۰ میلی لیتری، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: روغن زیتون، آب

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری روغن و آب را داخل دکانتر بریزید.
- دکانتر را درون پایه قرار دهید و به مدت ۱۰ دقیقه بگذارید تا ثابت بماند، تا آب و روغن جدا شوند به نحوی که خط جداسازی بین آب و روغن مشهود شود.
- یک بشر در قسمت زیر دکانتر قرار داده و شیر دکانتر را باز کنید تا آب درون بشر تخلیه شود. وقتی به خط جداسازی رسید شیر دکانتر را ببندید.
- بشر دیگری زیر دکانتر قرار داده و شیر دکانتر را باز کنید. روغن درون بشر تخلیه می شود.

۶- مرحله بسته بندی

اصول بسته بندی

پس از لردگیری، روغن به دستگاه پرکن، دربند و غلاف بند (برای پلمب در ظروف) منتقل می شود. نوع ماشین پرکن و دربندی بستگی به نوع محصول و سرعت تولید دارند. دستگاه پرکن و دربندی باید به طور صحیح ظروف را پر و دربندی کنند. دستگاه دربند دارای هدهای چرخنده است که با چرخش خود باعث دربندی ظروف می شوند.

در ماشین های پرکن و دربندی مایعات از یک روش یا ترکیبی از دو یا چند روش برای پر کردن مایعات درون ظروف بسته بندی استفاده می شود.

هر بطری به تنهایی جابه جا شده و در زیر میله پرکننده خود قرار گرفته و به طور خودکار بالا می آید و همان طوری که حول ماشین مستقل از بطری های دیگر می چرخد پر و دربندی می شود. این سیستم دارای اهرمی است که بطری های پر شده را تخلیه و بطری های خالی را به زیر هدهای تغذیه کننده قرار می دهد. هر واحد پرکن به صورت یک سیلندر و پیستون است. هنگامی که ظروف دقیقاً به محل پرکن می رسند، دریچه تحویل دهنده مایع باز شده و دریچه ذخیره بسته می شود و با حرکت برگشت پیستون مایع به داخل ظروف تخلیه می شود، با حرکت بعدی پیستون دریچه تحویل دهنده بسته و دریچه ذخیره باز می شود. به این طریق پیستون برای پر کردن بعدی شارژ می شود.

روغن زیتون باید در ظروف تیره مناسب بسته بندی شود. دربندی باید به نحوی باشد که قبل از رسیدن به دست مصرف کننده امکان دخل و تصرف در آن وجود نداشته باشد.

علت استفاده از ظروف تیره رنگ برای بسته بندی روغن زیتون چیست؟

پرسش





۱ باید عملکرد سنسور پرکن به صورت دوره‌ای کنترل شود.

۲ باید عملکرد دربند به صورت دوره‌ای کنترل شود.



شکل ۲۱- دستگاه دربند



شکل ۲۰- دستگاه پرکن

پس از پر کردن و دربندی بسته، به منظور درج مشخصات به دستگاه برچسب زن (لیبلینگ) و چاپ (جت پرینتر) منتقل می‌شود.

اطلاعات زیر باید به زبان فارسی و خوانا روی برچسب درج شود:

- نام و نوع فراورده
- نام و نشانی و علامت تجاری تولید کننده
- وزن خالص بر حسب گرم/کیلوگرم
- شماره سری ساخت
- شرایط نگهداری (مانند دور از نور، در محل خشک و خنک نگهداری شود)
- تاریخ تولید (به روز، ماه و سال)
- تاریخ انقضای قابلیت مصرف (به روز، ماه و سال)
- عبارت «ساخت ایران» برای روغن‌های تولید داخل
- نام کشور تولیدکننده روغن‌های وارداتی که در ایران بسته‌بندی می‌شوند.
- در مورد واحدهای بسته‌بندی نام واحد تولیدی و علامت تجاری
- درج پروانه ساخت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- درج علامت استاندارد و کد ردیابی آن



درج عبارات گمراه کننده (مانند با بو، بی بو و...) غیر مجاز است.



شکل ۲۳- دستگاه جت پرنتر (چاپ)



شکل ۲۲- دستگاه لیبلینگ (برچسب زن)



شکل ۲۴- دستگاه شیرینک پک

ظروف پس از برچسب زنی و چاپ به منظور بسته بندی به دستگاه شیرینک پک منتقل می شوند. در این دستگاه محصولاتی که دربندی و اتیکت زنی شده اند شیرینک می شوند. این عمل در بسته های با تعداد تعریف شده انجام می شود.

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

طبقه بندی روغن زیتون

روغن زیتون های بکر (Virgin olive oil)

روغن زیتون تصفیه شده (Refined olive oil)

روغن زیتون (Olive oil)

روغن حاصله از تفاله زیتون «خام» (Crude olive - pomace oil)

روغن حاصله از تفاله زیتون «تصفیه شده» (Refined olive - pomace oil)

روغن تفاله زیتون (Olive - pomace)

روغن های زیتون بکر (Virgin olive oil)

این روغن ها با روش مکانیکی از میوه تازه و سالم با رعایت شرایط خوب ساخت (GMP)، بدون هیچ گونه فرایندی، به جز شست و شو، جداسازی و صاف کردن به دست می آیند و شامل چهار نوع هستند.

۱ روغن زیتون فرا بکر (Extra virgin olive oil): روغن زیتون خالص و طبیعی با مجموع اسیدهای چرب آزاد کمتر از ۰/۸ درصد برحسب اولئیک اسید و حداکثر عدد پراکسید آن ۲۰ میلی اکی والان اکسیژن در کیلوگرم است. از نظر ارزیابی حسی این روغن فاقد هرگونه صفت منفی است.

نکته

برای کسب اطلاعات بیشتر به جدول «ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن زیتون فوق بکر» کتاب همراه هنرجو مراجعه کنید.



۲ روغن زیتون بکر (Virgin olive oil): روغن زیتون خالص و طبیعی با مجموع اسیدهای چرب آزاد کمتر از ۲ درصد برحسب اولئیک اسید و حداکثر عدد پراکسید آن ۲۰ میلی اکی والان در کیلوگرم است.

۳ روغن زیتون بکر معمولی (Ordinary virgin olive oil): روغن زیتون خالص و طبیعی با مجموع اسیدهای چرب آزاد کمتر از ۳/۳ درصد برحسب اولئیک اسید و حداکثر عدد پراکسید آن ۲۰ میلی اکی والان در کیلوگرم است.

۴ روغن زیتون طبیعی لامپانت (Lampante virgin olive oil): این روغن زیتون طبیعی برای مصرف خوراکی مناسب نیست و میزان اسیدهای چرب آزاد آن برحسب اولئیک اسید بیشتر از ۳/۳ درصد است. این روغن را می‌توان به مصارف صنعتی رساند و یا تصفیه نمود.

روغن زیتون تصفیه شده (Refined olive oil)

این روغن از تصفیه روغن زیتون طبیعی با استفاده از روش‌های تصفیه به دست می‌آید. تصفیه نباید باعث تغییر ساختمان گلیسریدی اولیه روغن شود. اسیدیته آزاد این روغن برحسب اولئیک اسید نباید از ۰/۳ درصد بیشتر باشد.

روغن زیتون (Olive oil)

این روغن از مخلوط کردن روغن‌های زیتون طبیعی و روغن زیتون تصفیه شده به دست می‌آید و برای مصرف مناسب است. اسیدیته آزاد این روغن برحسب اولئیک اسید کمتر از ۱ درصد (در استاندارد ملی ایران ۱/۵ درصد) است.

روغن حاصله از تفاله زیتون «تصفیه شده» (Refined olive-pomace oil)

این روغن، از تصفیه روغن حاصله از تفاله زیتون (خام) به دست می‌آید. تصفیه نباید باعث تغییر ساختمان گلیسریدی اولیه روغن شود. اسیدیته آزاد این روغن برحسب اولئیک اسید نباید از ۰/۳ درصد بیشتر باشد.

نکته

ویژگی‌های این روغن در استاندارد ملی ایران تعریف نشده است، لذا در حال حاضر در ایران قابل عرضه نیست.



پس از تولید انواع روغن برای کنترل کیفیت محصول نهایی آزمون‌های مختلفی از جمله اسیدیته و پراکسید صورت می‌پذیرد.

جدول ۲- مقادیر مجاز اسیدیته و پراکسید روغن زیتون

آزمون	روغن زیتون فرا بکر	روغن زیتون بکر درجه یک	روغن زیتون بکر معمولی	روغن زیتون لامپانت
اسیدیته	حداکثر ۰/۸	۰/۸ تا ۲	۲ تا ۳/۳	حداقل ۳/۳
پراکسید	حداکثر ۲۰	حداکثر ۲۰	حداکثر ۲۰	محدودیت ندارد

آزمون حسی (ارگانولپتیک) روغن زیتون

صرف نظر از ویژگی‌های عمومی روغن زیتون اعم از درصد اسیدیته، رطوبت و پراکسید، وجود طعم‌های نامطلوب نقش عمده‌ای را در طبقه‌بندی روغن زیتون به‌عهده دارند. به‌این منظور برای بررسی عوامل مؤثر در ایجاد نقص در روغن زیتون و طبقه‌بندی روغن زیتون با استفاده از آزمون ارزیابی حسی صورت می‌پذیرد.

جدول ۳- صفات مثبت و منفی روغن زیتون از نظر حسی

صفات مثبت روغن زیتون از نظر حسی	صفات منفی روغن زیتون از نظر حسی
طعم تند و سوزاننده (Pungent)	بوی کپک زدگی (Fusty)
	بوی نا (رطوبت) (Musty-Humid)
طعم تلخی (Bitter)	بوی رسوب لجنی (Muddy-Sediment)
	بوی سرکه (Vinegary)
طعم میوه‌ای (Fruity)	طعم فلزی (Metallic)
	بوی تندی (Rancid)

نکته



روغن زیتون بکر دارای خواص تغذیه‌ای و حسی بسیار مناسبی است که به‌منظور بهره‌گیری از این ویژگی‌ها باید این روغن را به سبب مصرف خانوار اضافه کرد. همچنین بهتر است این روغن بدون حرارت‌دهی و به عنوان روغن سالاد مصرف شود و در صورت نیاز عملیات سرخ کردن با دمای ملایم انجام گیرد.

فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

۱ اندازه‌گیری میزان اسیدیته روغن زیتون

ابزار و تجهیزات: بورت، بشر، ارلن، ترازوی دیجیتال، میز کار، ماشین حساب، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: روغن زیتون، الکل (اتانول)، فنول فتالئین، سدیم هیدروکسید ۰/۱ نرمال
روش کار:

- ☐ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ ۴ تا ۵ گرم نمونه روغن زیتون را در ارلن بریزید.

- در ارلن جداگانه‌ای ۵۰ میلی‌لیتر اتانول را که شامل ۰/۵ میلی‌لیتر شناساگر فنول فتالئین است گرم کنید.
- الکل را با چند قطره سدیم هیدروکسید خنثی کنید.
- الکل خنثی شده را به ارلن محتوی نمونه اضافه کنید و سپس آن را با سدیم هیدروکسید ۰/۱ نرمال تا پیدایش رنگ ارغوانی تیترا کنید.
- مقدار حجم مصرفی سدیم هیدروکسید را از روی بورت یادداشت کنید.
- عدد اسیدی را بر حسب اولئیک اسید مطابق فرمول زیر اندازه بگیرید.

$$\text{اسیدیته} = \frac{V \times N \times 28 / 2}{m}$$

m = وزن نمونه

V = حجم محلول مصرفی

N = نرمالیه محلول مصرفی

۲ اندازه‌گیری میزان پراکسید روغن زیتون

ابزار و تجهیزات: ارلن، بورت، پیپت، آب مقطر، ترازوی دیجیتالی، میز کار، ماشین حساب، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: روغن زیتون، محلول کلروفرم و استیک‌اسید، یدور پتاسیم اشباع، چسب نشاسته، سدیم تیوسولفات
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۵ گرم از نمونه را داخل ارلن ریخته وزن کنید.
- ۳۰ میلی‌لیتر محلول استیک‌اسید - کلروفرم را با نسبت ۳ به ۲ به آن اضافه کنید.
- ۰/۵ میلی‌لیتر یدور پتاسیم اشباع به آن بیفزایید و به مدت ۱ دقیقه در تاریکی قرار دهید.
- ارلن را از تاریکی خارج کرده و به آن ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده و سپس چند قطره چسب نشاسته در آن بریزید.
- نمونه را با سدیم تیوسولفات ۰/۱ نرمال تیترا کنید.
- عدد پراکسید را با فرمول زیر محاسبه کنید.

$$\text{عدد پراکسید} = \frac{V \times N \times 1000}{W}$$

V = حجم تیوسولفات

N = نرمالیه سدیم تیوسولفات

W = مقدار گرم نمونه

نکته

در زمانی که پراکسید پایین است بهتر است از سدیم تیوسولفات ۰/۱۰ استفاده و در محاسبات اعمال شود.



ارزشیابی شایستگی تولید روغن زیتون

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:		تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات	کد پیمان/پودمان	۷۵۱۴۱۲۰۱۴
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار	سطح صلاحیت	L۲
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۴۱	کار:	تولید روغن زیتون	سطح شایستگی	مهارت

ردیف	مرا حل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه ماده اولیه	- کارگاه ۳۰ دقیقه - ترازو - میوه زیتون	- چک‌لیست - پروژه	توانایی انتخاب میوه زیتون با درجه رسیدگی حدود ۵	۳	
				توانایی انتخاب میوه زیتون رسیده	۲	
				ناتوانی در انتخاب میوه زیتون رسیده	۱	
۲	تمیز کردن	- کارگاه ۱ ساعت - دستگاه شست‌وشو - میوه زیتون	- چک‌لیست - پروژه	توانایی جداسازی ناخالصی‌ها و شست‌وشوی میوه زیتون با کمترین آسیب	۳	
				توانایی جداسازی ناخالصی‌ها و شست‌وشوی میوه زیتون	۲	
				ناتوانی در جداسازی ناخالصی‌ها و شست‌وشوی میوه زیتون	۱	
۳	خرد کردن	- کارگاه ۳۰ دقیقه - خردکن - میوه زیتون رسیده	- چک‌لیست - پروژه	توانایی تمیز کردن و خرد کردن میوه زیتون و تهیه خمیر یکپوخت	۳	
				توانایی تمیز کردن و خرد کردن میوه زیتون	۲	
				ناتوانی در تمیز کردن و خرد کردن میوه زیتون	۱	
۴	مالش دادن	- کارگاه ۱ ساعت - مالاکسور - میوه زیتون خرد شده	- چک‌لیست - پروژه	توانایی راه‌اندازی دستگاه مالاکسور و تنظیم شرایط مالش دادن	۳	
				توانایی راه‌اندازی دستگاه مالاکسور	۲	
				ناتوانی در راه‌اندازی دستگاه مالاکسور	۱	
۵	دکانتاسیون	- کارگاه ۲ ساعت - دکانتور، سپراتور	- چک‌لیست - پروژه	توانایی راه‌اندازی دستگاه دکانتور و سپراتور با بیشترین درصد استخراج روغن	۳	
				توانایی راه‌اندازی دستگاه دکانتور و سپراتور	۲	
				ناتوانی در راه‌اندازی دستگاه دکانتور و سپراتور	۱	
۶	بسته‌بندی	- کارگاه ۱ ساعت - دستگاه بسته‌بندی - بطری با شیشه تیره	- چک‌لیست - پروژه	توانایی در راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی و برچسب‌زنی	۳	
				توانایی در راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی	۲	
				ناتوانی در راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی	۱	
					۲	
					۱	

شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:
درست‌کاری و کسب حلال (N73) سطح ۱/ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، گوشی /
دفع بهداشتی پساب / توجه به سلامت مصرف‌کنندگان

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

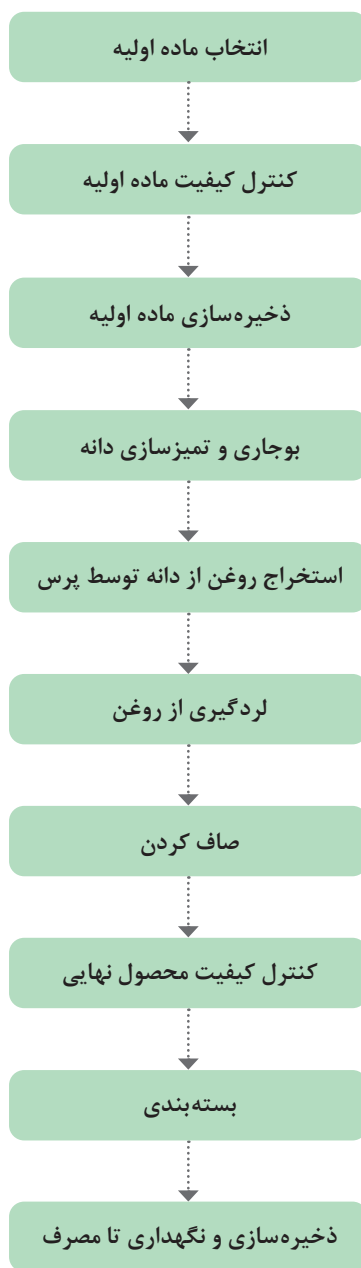
تولید روغن کنجد

مقدمه

روغن کنجد یکی از قدیمی‌ترین روغن‌هایی است که در کشور ما برای مصارف تغذیه‌ای، بهداشتی و حتی درمانی استفاده می‌شود. این روغن حاوی اسیدهای چرب اشباع نشده است که در ساخت سلول‌ها و هورمون‌های مورد نیاز اندام‌های حیاتی به خصوص قلب مناسب است. به همین دلیل این روغن نسبت به چربی‌های حیوانی که دارای مقادیر زیادی اسید چرب اشباع و نیز مقداری اسید چرب ترانس هستند اولویت دارد. همچنین وجود آنتی‌اکسیدان سزامول باعث حفظ ارزش تغذیه‌ای این روغن می‌شود. در مطالعات انجام شده شدت افزایش سطح چربی در خون توسط روغن‌های مایع به خصوص روغن‌های کنجد، زیتون و آفتابگردان و... بسیار کمتر از روغن‌های جامد و حیوانی است. استحصال روغن در کشور ما با روش استخراج از هزاران سال قبل آغاز و سپس با پیشرفت تکنولوژی و بهبود تجهیزات تولید، اکنون به روش استفاده از دستگاه‌های پرس رسیده است. استخراج روغن در دمای بالاتر از ۴۵ درجه سلسیوس را پرس گرم و در پایین‌تر از این دما را پرس سرد گویند. حفظ دما در محدوده یاد شده از آن جهت اهمیت دارد که می‌تواند موجب تضعیف آنتی‌اکسیدان‌ها، ویتامین‌ها و سایر مواد مغذی موجود در روغن گردد. استخراج روغن کنجد بیشتر به روش پرس سرد و با استفاده از دستگاه‌های پرس بدون استفاده از حرارت انجام می‌شود. بالا رفتن دما در هنگام تهیه و طبخ غذا می‌تواند همین اثر را روی روغن کنجد مصرفی داشته باشد و به خواص مفید روغن آسیب وارد کند. به همین دلیل در هنگام مصرف این روغن کنترل دما به شدت توصیه می‌شود. خالص‌سازی و تصفیه روغن کنجد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است بدین منظور در کارخانه‌هایی که دارای تجهیزات پیشرفته‌تری هستند، می‌توان از روش شست‌وشو با آب و سانتریفیوژ استفاده نمود. در روش کارگاهی به علت کمبود امکانات می‌توان از غربال کردن، جداسازی فیزیکی، ته نشین‌سازی و فیلتر کردن استفاده کرد. روش‌هایی مانند صمغ‌گیری، خنثی‌سازی، رنگ‌بری و بی‌بو کردن برای خالص‌سازی این روغن حتی در کارخانه‌ها هم مجاز نیست. در این واحد یادگیری، تولید روغن کنجد در پنج مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر به تولید روغن کنجد به روش پرس سرد در کارگاه‌های کوچک و یا خانگی مطابق با استانداردهای ملی ایران به شماره‌های ۱۳۳۹۲ و ۱۴۹۵۵ خواهند بود.



نمودار ۲- مراحل تولید روغن کنجد

۱- مرحله تهیه ماده اولیه

ویژگی های ماده اولیه



شکل ۲۵- گیاه کنجد

گیاه کنجد بوته ای یک ساله و مقاوم به خشکی است. این گیاه دارای گلی به رنگ سفید تا صورتی یا ارغوانی و برگ های پهن، دندانه دار و نیزه ای است. میوه این گیاه به شکل کپسول بوده و در هر کپسول تعداد ۵۰ تا ۱۰۰ عدد دانه رشد می کند. دانه کنجد جزء دانه های روغنی بوده که با توجه به فصل کاشت، نوع خاک و شرایط آب و هوایی به شکل ها و رنگ های متفاوت دیده می شود. بر این اساس دانه های کنجد دارای تنوع ظاهری زیادی بوده و به رنگ های سفید تا کرمی و قهوه ای تا سیاه دیده می شوند. رنگ های روشن تر بیشتر به منظور قنادی و شیرینی پزی و همچنین رنگ های تیره تر که معمولاً حاوی روغن بیشتری هستند و بازده بهتری دارند برای روغن کشی استفاده می شوند. این دانه ریز گلابی شکل معمولاً ۸۰ تا ۱۵۰ روز بعد از بذریاشی آماده برداشت می شود. ابعاد دانه تقریباً $2/5 \times 2/5$ میلی متر بوده و تقریباً هر هزار دانه حدود ۲ تا ۴ گرم وزن دارد. این دانه روغنی بسته به شرایط آب و هوایی هنگام رشد حاوی ۴۵ تا ۶۲ درصد روغن است. علاوه بر این حاوی حدود ۲۵ درصد پروتئین خام، ۲۰ تا ۲۵ درصد ترکیبات نشاسته ای و ۴ تا ۶ درصد خاکستر و فیبر است. نکته حائز اهمیت این که دانه هایی که میزان روغن آنها بیشتر از ۲۰ درصد باشد جزء دانه های روغنی بوده و در صنعت روغن کشی استفاده می شوند.

تحقیق کنید



در ارتباط با سایر ترکیبات و مواد مغذی دانه کنجد تحقیق کنید.

- در انتخاب دانه به منظور فرایند استخراج روغن باید ابتدا به موارد زیر توجه نمود:
- دارای بسته بندی مناسب، سالم بوده و دارای نام و نشان تولید کننده و تاریخ تولید و انقضای معتبر باشد.
- دارای طعم و بوی مناسب و فاقد بوی نامطلوب و کپک زدگی باشد.
- ماده اولیه باید بدون هرگونه آفت زنده یا مرده و باقی مانده آنها و یا جوندگان و فضولات آنها باشد.

جدول ۴- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی دانه کنجد

ردیف	ویژگی‌های فیزیکی و ظاهری براساس درصد وزنی	حدود قابل قبول (بیشینه)
۱	دانه سبز و معیوب	۲
۲	مواد خارجی (خار و خاشاک و باقی‌مانده ساقه)	۱/۵
۳	رطوبت (بیشینه)	۷
۴	چربی براساس ماده خشک (کمینه)	۴۸
۵	اسیدیته روغن استخراج شده به روش سرد برحسب اولئیک اسید (بیشینه)	۱

نکته



براساس استاندارد ملی ایران موارد دیگری نظیر پروتئین، آلاینده‌های فلزی، مایکوتوکسین‌ها و باقی‌مانده آفت‌کش‌ها نیز باید مورد پایش و اندازه‌گیری قرار گیرند. برای اطلاعات بیشتر به استانداردهای ملی ایران رجوع نمایید.

اصول نگهداری و ذخیره‌سازی دانه‌های کنجد

دانه کنجد پس از رسیدن غوزه اگر برداشت نشود روی زمین ریخته و عملاً جمع‌آوری آن غیر ممکن است. به همین دلیل به محض رسیدن غوزه به روش دستی یا مکانیزه جدا، تمیز و خشک می‌شود. سپس در بسته‌های محکم و تمیز تا زمان مصرف نگهداری و انبار می‌شود. انبار باید فاقد رطوبت و خنک باشد تا به دانه آسیب نرسد. حفظ شرایط محیطی مناسب از جمله مهم‌ترین عامل پایداری کیفیت دانه‌های کنجد محسوب می‌شود. دانه کنجد به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی چربی‌های حساس به اکسیداسیون، در برابر گرما، رطوبت و آلودگی‌های میکروبی و حشرات آسیب‌پذیر است. از این‌رو انبار نگهداری این دانه‌ها باید محیطی خنک، خشک و دارای تهویه کافی باشد. دما حدود ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی باید کمتر از ۶۰ درصد باشد. هرگونه افزایش دما یا رطوبت موجب رشد قارچ‌ها، افزایش فعالیت آفات و تسریع اکسیداسیون می‌شود. رطوبت خود دانه نیز نقش حیاتی در نگهداری و همچنین حفظ کیفیت دانه داشته و مقدار آن باید کمتر از ۷ درصد باشد زیرا رطوبت‌های بالاتر باعث خود گرمایی، کپک‌زدگی و کاهش ارزش محصول می‌شود و در این حالت خشک‌سازی پیش از انبارش ضروری است. دانه‌ها معمولاً در کیسه‌ها و روی پالت نگهداری می‌شوند تا از تماس مستقیم با زمین و جذب رطوبت جلوگیری شود و فاصله مناسب با دیوارها و سقف نیز باید رعایت شود.

در واحدهای صنعتی بزرگ، ذخیره‌سازی در سیلوهای مجهز به سیستم هوادهی و پایش مداوم دما و رطوبت انجام می‌شود تا از تجمع حرارت یا رطوبت در لایه‌های داخلی جلوگیری شود. کنترل آفات انباری بخش مهمی از نگهداری است و لازم است انبار پیش از ورود محصول پاک‌سازی و ضدعفونی شود و در طول دوره نگهداری نیز از ورود حشرات، پرندگان و جوندگان جلوگیری شود. رعایت گردش صحیح انبار و استفاده از روش FIFO «اول وارد شده، اول خارج شود» مانع از ماندگاری طولانی و کاهش کیفیت می‌شود. با رعایت شرایط مناسب در نگهداری، دانه کنجد با رطوبت استاندارد را می‌توان تا حدود شش ماه تا یک سال بدون افت محسوس کیفیت نگهداری کرد؛ اما هرگونه اختلال در این شرایط می‌تواند مدت نگهداری ایمن را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد.



در ارتباط با نحوه برداشت دانه کنجد بحث کنید.



در ارتباط با پدیده خودگرمایی بحث کنید.

اصول کنترل کیفیت ماده اولیه

استخراج و تولید روغن کنجد همانند هر فرایند صنعتی مبتنی بر مواد غذایی به شدت وابسته به کیفیت ماده اولیه است. کوچک‌ترین تغییر در ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و یا میکروبی آن می‌تواند بر راندمان استخراج، پایداری روغن، ایمنی مصرف‌کننده و ویژگی‌های حسی محصول نهایی تأثیرگذار باشد. از این رو اجرای یک سیستم جامع کنترل کیفیت از ابتدای خریداری ماده اولیه و ورود آن به خط تولید بسیار ضروری است. بنابراین شناسایی و کنترل عیوب دانه یکی از الزامات اساسی کنترل کیفیت محسوب می‌شود.

■ **اصول نمونه‌برداری:** نمونه‌برداری نخستین و مهم‌ترین گام در ارزیابی کیفیت دانه کنجد قبل از ورود به خط تولید است. در واقع صحت هرگونه تصمیم‌گیری در مورد پذیرش، رد یا اصلاح محموله به صحت نمونه‌برداری وابسته است. نمونه‌برداری از هر محموله ورودی باید تصادفی و متناسب با حجم محموله بوده و با استفاده از ابزار استاندارد صورت پذیرد. (شکل ۲۶) دانه‌های کنجد به دو صورت فله و بسته‌بندی (به شکل کیسه) وارد واحد تولید و یا کارخانه می‌شوند. در صورتی که محموله به صورت کیسه بسته‌بندی شده باشد آنها را بررسی و از ۱۰ درصد محموله ورودی باید نمونه‌برداری کرد. بدین منظور کیسه‌ها را از یک طرف به طرف دیگر شمارش نموده و از کیسه دهم توسط ابزار نمونه‌برداری (سوک یا بمبو) از چند نقطه نمونه را خارج و به یک پاکت یا کیسه پلاستیکی منتقل می‌کنند. به همین روش از سایر کیسه‌ها تا انتها نمونه‌برداری انجام می‌شود.

در صورتی که محموله به صورت فله مانند بار کامیون و یا سیلو باشد نمونه‌برداری باید از نقاط مختلف انجام شود. پروب‌های عمودی و افقی را داخل بار فرو برده و از نقاط مختلف نمونه‌برداری می‌کنند تا هرگونه تغییر احتمالی در یکنواختی دانه قابل تشخیص باشد. به منظور قابلیت پیگیری تمام مراحل نمونه‌برداری مانند زمان، محل برداشت، شرایط بار، وضعیت ظاهری، نام نمونه‌بردار، شرایط بسته‌بندی و حمل باید دقیق ثبت شود.



شکل ۲۶- چند نمونه از ابزار نمونه‌برداری محموله غلات و خشکبار

■ **اصول انتخاب آزمونه:** آزمونه به مقدار مشخصی از ماده گفته می‌شود که برای انجام آزمون آزمایشگاهی از یک نمونه جدا می‌شود. برای تهیه آزمونه، نمونه حاصل از مرحله قبل را کاملاً مخلوط کرده و در یک سینی صاف استیل می‌ریزند. با یک خط‌کش آن را به دو قسمت مساوی و سپس به چهار قسمت تقسیم می‌کنند. به کمتر از ۲۰۰ گرم (حدود ۱۰۰ گرم) نمونه جهت انجام آزمون‌ها نیاز است. اگر مقدار نمونه جدا شده زیاد باشد مجدداً هر قسمت را به قسمت‌های مساوی تقسیم می‌کنند. در انتها یک قسمت برای انجام بقیه مراحل جدا می‌شود. برای انجام این کار (تقسیم نمونه) و انتخاب آزمونه می‌توان از تقسیم‌کننده‌های شیلی (ریفل) استفاده نمود. در انتخاب آزمونه باید دانه‌ها از نظر ظاهری نیز مورد بررسی قرار گیرند. در همین راستا دانه‌های کنجد باید دارای طعم و بوی آجیلی بوده و فاقد هرگونه بوی پوسیدگی، ماندگی و کپک‌زدگی باشد. گرم‌زدگی، سوختگی، جوانه زدن و یا دانه‌های نارس از عیوب مهم دانه است که ناشی از نگهداری در شرایط نامناسب است. همچنین وجود فضولات و باقی‌مانده آفات از جمله عیوبی است که باید به دقت مورد بررسی قرار گیرند.



شکل ۲۷

آزمون‌های کنترل کیفیت ماده اولیه

۱ اندازه‌گیری درصد رطوبت دانه کنجد

ابزار و تجهیزات: ترازو، آون، دسیکاتور، تایمر، گیره، شیشه ساعت یا بوتله چینی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه کنجد

روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقدار ۲۰۰ گرم آزمونه خالص شده را توزین کنید.
- آزمونه را به بوتله چینی یا شیشه ساعت منتقل کنید.
- آزمونه را داخل آون با دمای 103 ± 2 درجه سلسیوس قرار دهید.
- بعد از ۴ ساعت آن را از آون خارج و به دسیکاتور منتقل کنید.
- بعد از خنک شدن آن را وزن کنید.



از فرمول زیر به منظور اندازه‌گیری رطوبت دانه استفاده کنید.

$$\text{درصد وزنی رطوبت} = \frac{\text{اختلاف وزن دانه قبل و بعد آون}}{\text{وزن نمونه مورد آزمون}} \times 100$$

تحقیق کنید



در ارتباط با سموم قارچی دانه کنگد تحقیق کنید.

بحث کلاسی



در ارتباط با اهمیت میزان رطوبت دانه کنگد بحث کنید.

۲ اندازه‌گیری درصد روغن در ماده خشک

ابزار و تجهیزات: ترازو، سوکسله، آسیاب آزمایشگاهی، کاغذ صافی، دسیکاتور، سه پایه، شعله، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: هگزان، دانه کنگد
روش کار:

- هنجرویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ابتدا نمونه را با استفاده از آسیاب آزمایشگاهی خرد کنید.
- مقدار ۱۰ گرم نمونه را وزن و به داخل قیف کاغذی بریزید.
- سوکسله را راه‌اندازی کنید.
- نمونه را وارد سوکسله کرده و عمل استخراج را شروع کنید.
- در پایان برای خنک کردن بالن حاوی روغن از دسیکاتور استفاده کنید.
- بعد از خنک شدن آن را وزن کنید.
- از فرمول زیر به منظور اندازه‌گیری درصد روغن دانه استفاده کنید.

$$\text{درصد وزنی روغن} = \frac{\text{اختلاف وزن بالن}}{\text{وزن نمونه مورد آزمون}} \times 100$$

۲- مرحله بوجاری

اصول بوجاری

بوجاری یکی از مهم‌ترین مراحل اولیه در فرایند آماده‌سازی دانه کنجد برای استخراج روغن یا مصرف غذایی است. دانه کنجد به دلیل شرایط برداشت، حمل‌ونقل و نگهداری معمولاً همراه با طیف وسیع و متنوعی از ناخالصی‌ها است. مهم‌ترین ناخالصی‌ها در هنگام برداشت و جمع‌آوری دانه عبارت‌اند از: باقی‌مانده قطعات گیاهان مانند برگ، ساقه و غلاف، باقی‌مانده علف‌های هرز و آفت‌های گیاهی و انباری، سنگ‌ریزه و خاک و سایر دانه‌ها به جز دانه اصلی. وجود این ترکیبات هم بر راندمان استخراج روغن تأثیر گذاشته و از سوی دیگر باعث آسیب به تجهیزات و دستگاه‌ها می‌شود. به منظور جلوگیری از آسیب‌های احتمالی و افزایش راندمان از عملیات بوجاری استفاده می‌شود. بوجاری به مجموعه عملیاتی گفته می‌شود که به منظور جداسازی اجزای یک ماده اصلی از ناخالصی‌ها انجام می‌شود. منظور از ماده اصلی دانه و ناخالصی‌ها مجموعه موادی است که در هنگام برداشت و نگهداری همراه دانه اصلی به ما منتقل می‌شود. عملیات بوجاری می‌تواند به دو روش دستی و یا مکانیزه انجام شود.

عملیات بوجاری در روش دستی (سنتی) با دو روش پاش زدن و الک کردن انجام می‌شود. پاش زدن یعنی هوا دادن و تکان دادن همزمان که در پایان عملیات خاک و اجزای سبک از دانه جدا خواهد شد. در الک کردن بایستی از الک با مش مناسب استفاده کرد. مش به معنی تعداد سوراخ‌ها در هر سانتی‌متر مربع است. در انتخاب الک مناسب باید سایز دانه در نظر گرفته شده و اندازه سوراخ‌ها بین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین دانه باشد. در روش مکانیزه دستگاه بوجاری معمولاً دارای دو یا چند صفحه سوراخ‌دار لرزان است. اندازه سوراخ‌ها بسته به نوع و اندازه دانه طوری انتخاب می‌شود که صفحه بالایی دارای سوراخ‌های درشت‌تر و صفحه‌های بعدی به ترتیب دارای سوراخ‌ها ریزتر باشند. مجموعه صفحات دارای شیب مناسبی بوده و به وسیله یک موتور لرزان (ویبراتور) به لرزش درمی‌آید. این لرزش و شیب منجر به حرکت دانه‌ها به طرف سمت پایین شده و در هنگام حرکت اجزای آن براساس وزن و اندازه از هم جدا می‌شوند. وجود یک جریان هوای منفی (مکش) می‌تواند عملیات جداسازی را آسان‌تر کند.



شکل ۲۸- انواع دستگاه بوجاری و الواتور



عملیات بوجاری

ابزار و تجهیزات: الک با مش مناسب، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه کنجد

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقدار مشخص دانه کنجد را توزین کنید.
- با استفاده از الک با مش مناسب فرایند الک کردن را شروع کنید.
- فرایند را تا جدا شدن کامل ناخالصی‌ها ادامه دهید.

نکته



اندازه مش مورد استفاده در فرایند بوجاری به ابعاد دانه بستگی دارد. ابعاد دانه نیز به شرایط آب و هوایی و نوع خاک و میزان رطوبت بستگی دارد.

۳- مرحله استخراج روغن کنجد

اصول استخراج روغن کنجد با پرس سرد



شکل ۲۹

روغن دانه معمولاً در بافت آندوسپرم به صورت پراکنده وجود دارد و توسط لایه‌ای به نام پوسته حفاظت می‌شود. برخی دانه‌ها دارای پوسته سختی هستند مانند آفتابگردان، دانه‌های آجیلی و تخم پنبه، برای استخراج بهتر روغن از این دانه‌ها لازم است ابتدا پوسته سخت آنها شکسته شود. در غیر این صورت روغن موجود به سختی خارج شده و مقدار بیشتری از آن در کنجاله باقی می‌ماند. برای شکستن پوسته دانه‌ها معمولاً از آسیاب چکشی استفاده می‌شود. آسیاب چکشی دارای محفظه‌ای است که در آن تعدادی صفحه فلزی با سرعت در حال چرخش بوده و دانه‌ها هنگام عبور از آن توسط صفحه‌ها ضربه خورده و پوسته آنها شکافته و خرد می‌شوند. اما در آسیاب غلتکی دانه‌ها هنگام عبور از فضای موجود بین دو غلتک که در خلاف جهت هم، در حال چرخش هستند، خرد می‌شوند. برخی دیگر از دانه‌ها مانند کنجد، بذر کتان و سیاه دانه دارای پوسته نازکی بوده و نیاز به آسیاب ندارند. لذا می‌توانند مستقیماً به بخش استحصال روغن منتقل شوند.

استحصال روغن به روش سرد توسط دستگاهی به نام پرس انجام می‌شود و به منظور حفظ خواص روغن از فرایند حرارتی استفاده نمی‌شود. همچنین در طول فرایند نیز دما نباید از ۴۵ درجه سلسیوس بیشتر شود. عطر و طعم روغن استحصالی در این روش

بهتر حفظ می‌شود. در صورت استفاده از دانه‌های نامرغوب و فاقد کیفیت روغن استحصالی ممکن است دارای موادی مانند باقی‌مانده سموم دفع آفات، عناصر فلزی موجود در خاک و آب و باقی‌مانده آفات انباری باشد.

بحث کلاسی



در ارتباط با خواص درمانی روغن کنجد بحث کنید.

دستگاه‌های پرس سرد معمولاً با خرد کردن و فشردن دانه، روغن محتوی را از بخش جامد جدا می‌کنند. این دستگاه‌ها معمولاً دارای یک سیلندر استوانه‌ای هستند که در قسمت خروجی دارای سوراخ‌های ریزی هستند. استوانه دارای یک مارپیچ است که با تغییر قطر استوانه یا مارپیچ فشار مناسب به منظور استخراج بهتر روغن را فراهم می‌کند. فشار ایجاد شده باعث خروج روغن از سوراخ‌های سیلندر در بخش خروجی می‌شود. باقی‌مانده دانه پس از استخراج را کنجاله می‌نامند که از بخش محوری سیلندر خارج می‌شود. کنجاله دارای مقادیر ۸ تا ۱۲ درصد روغن است که با این روش قابل استخراج نیست. این محصول خروجی به دلیل وجود روغن، فیبر و پروتئین برای مصارف دام و طیور بسیار مناسب است. روغن خارج شده از دستگاه را در مخازنی جمع‌آوری و در شرایط مناسب به منظور انجام فرایندهای بعدی نگهداری می‌کنند.

پرسش



شرایط مناسب برای نگهداری روغن کنجد خروجی از پرس را بگویید.



مدلی از دستگاه پرس که در بخشی از سیلندر برای استحصال روغن بیشتر ابزار گرم‌کننده (المنت) کار گذاشته شده است.

شکل ۳۰- چند مدل دستگاه پرس سرد با ظرفیت‌های مختلف

در ابتدای فرایند استخراج، از فشار پایین استفاده و در ادامه به تدریج فشار افزایش می‌یابد. به این ترتیب بیشترین مقدار روغن خروجی و کمترین مقدار روغن باقی‌مانده در کنجاله حاصل می‌شود. با بالا رفتن فشار دمای روغن به تدریج افزایش می‌یابد.



شکل ۳۱

نکته



در طول انجام فرایند، دمای روغن خروجی به‌طور منظم باید اندازه‌گیری شود و در صورت رسیدن به ۵۴ درجه سلسیوس از افزایش فشار خروجی اجتناب شود.

فعالیت
کارگاهی



عملیات استخراج روغن کنجد با پرس سرد

ابزار و تجهیزات: دستگاه پرس، ترازو، ظرف مناسب جمع‌آوری روغن، الک، وان شست‌وشو، آبکش یا توری، تابه ضخیم یا ظرف دوجداره، همزن، دماسنج، صافی پارچه‌ای یا فیلتر کاغذی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: دانه کنجد خام و تمیز، (ترجیحاً پوست‌گیری شده)

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ مقدار دانه کنجد را وزن کنید.
- ☐ ناخالصی‌های موجود در دانه‌ها را جدا کنید (سنگریزه، خاک و...).
- ☐ دانه‌های کنجد را با آب سرد بشویید و آب اضافی را با استفاده از آبکش یا توری خارج کنید.
- ☐ با استفاده از ظرف مناسب دانه‌های کنجد را حداکثر تا دمای ۴۰ تا ۴۵ درجه سلسیوس به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه به‌صورت یکنواخت گرم کنید.
- ☐ دستگاه پرس را روشن کنید.
- ☐ دانه‌های کنجد را به‌صورت تدریجی به دستگاه پرس منتقل کنید.
- ☐ روغن خام و کنجاله خروجی را در ظروف مناسب جمع‌آوری کنید.

۴- مرحلهٔ لردگیری و صاف کردن

اصول لردگیری و صاف کردن

همراه با روغن استحصالی معمولاً بخشی از ناخالصی‌ها و ذرات جامد دانه که در سیلندر دستگاه تحت فشار قرار گرفته‌اند، خارج می‌شوند که این مواد را لرد گویند. لرد به علت دانسیته وزنی بالاتر از روغن خودبه‌خود

ته نشین می شود. اما هر چه اندازه ذرات کوچک تر و دمای روغن پایین تر باشد ته نشینی کندتر اتفاق می افتد و ممکن است چند روز طول بکشد.

لردگیری از روغن خروجی حاصل از پرس سرد طی دو مرحله انجام می شود. در مرحله اول (ته نشینی)، روغن را در یک مخزن مناسب از جنس فولاد ضد زنگ با کف قوسی شکل و دارای حداقل دو خروجی، منتقل می کنند.

یکی از خروجی ها در کف و قسمت مرکزی قوس برای خارج کردن لردها و دیگری کمی بالاتر از کف (۱۰ تا ۲۰ سانتی متر) برای خارج کردن روغن تعبیه شده است. بهتر است مخازن ذخیره روغن با حجم کمتر و تعداد بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. در این صورت یک مخزن در حال استراحت و ته نشینی و یک مخزن در حال جمع آوری روغن است.

نکته



بهتر است محل استقرار مخازن ذخیره روغن در گرم ترین نقطه کارگاه باشد و در صورت امکان جدار بیرونی آن به شکل مناسب عایق بندی شود. چرا که دمای اولیه روغن حاصل از پرس برای مدت بیشتری حفظ شده و عمل ته نشینی راحت تر انجام می شود.

در مرحله دوم (صاف کردن)، از فیلترهای کاغذی یا پارچه ای و یا ترکیبی از هر دو استفاده می شود. به منظور فراهم آوردن نیروی مناسب برای فرایند صاف کردن از دو روش می توان بهره گرفت. اول استفاده از ارتفاع و نیروی جاذبه و دوم استفاده از پمپ ها. اگر مخزن ته نشینی در ارتفاع مناسب نصب شده باشد، روغن فشار لازم برای عبور از فیلتر را خواهد داشت در غیر این صورت باید از یک پمپ برای عبور روغن از فیلتر و ایجاد نیروی مناسب استفاده نمود. پس از اتمام فرایندهای صاف کردن و لردگیری روغن استحصالی شفاف و آماده مصرف خواهد بود.

فعالیت
کارگاهی



عملیات لردگیری و صاف کردن

ابزار و تجهیزات: مخزن جمع آوری، صافی پارچه ای یا کاغذی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: روغن کنجد

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ روغن جمع آوری شده از فرایند پرس را ۲۴ تا ۷۲ ساعت در دمای اتاق، دور از نور و در حالت سکون قرار دهید.
- ☐ روغن شفاف را به آرامی جدا و از صافی عبور دهید.
- ☐ روغن حاصل را در ظروف تیره دور از نور و گرما بسته بندی کنید.



شکل ۳۲

۵- مرحله بسته‌بندی و انبارش

اصول بسته‌بندی و انبارش

روغن تولیدی پس از طی مرحله لردگیری و صاف کردن آماده بسته‌بندی می‌شود. رعایت نکات و مراحل زیر در بسته‌بندی حائز اهمیت است:

۱ مشخص کردن جامعه هدف: مصرف‌کننده و نوع مصرف روغن استخراج شده باید مشخص باشد. نوع مواد بسته‌بندی مورد استفاده در صنایع بهداشتی، خوراکی و یا دارویی متفاوت است. در مصارف بهداشتی می‌توان از انواع مواد بسته‌بندی ارزان‌تر استفاده نمود که این امر منجر به کاهش هزینه‌ها نیز می‌شود. در مصارف خوراکی باید بسته‌بندی از نظر ظاهری و عملکردی بهتر و همچنین شرایط بهداشتی تولید نیز سخت‌گیرانه‌تر باشد. در مصارف دارویی با توجه به جامعه هدف علاوه بر نوع بسته‌بندی مورد استفاده، رعایت نکات بهداشتی و کنترل نقاط بحرانی نیز دارای اهمیت ویژه‌ای است.

۲ انتخاب ظروف مناسب: ظروف شیشه‌ای با درب مناسب و محکم بهترین گزینه برای بسته‌بندی روغن هستند. با توجه به حساسیت روغن نسبت به نور مستقیم استفاده از ظروف رنگی و یا استفاده از ظروف حاوی مواد ضد اشعه فرابنفش (آنتی UV) مناسب‌تر است. ظروف دیگر مانند ظروف پلی‌اتیلن و پلی‌اتیلن ترفتالات برای استفاده در این صنعت مناسب هستند.

۳ لیبل‌گذاری: برچسب زدن روی ظروف که جهت انتقال اطلاعات به مشتری امری ضروری است. اطلاعاتی از قبیل نام تجاری، نوع و کاربرد محصول، تاریخ تولید و انقضاء، وزن خالص، سری ساخت، درج پروانه‌ها و مجوز فعالیت از مراجع دارای صلاحیت، آدرس و تلفن تولیدکننده، ذکر شرایط نگهداری، درج محدودیت برای گروه‌های خاص و آسیب‌پذیر به علت وجود مواد آلرژن (حساسیت‌زا)، درج عبارت ساخت ایران و سایر اطلاعات لازم.

پس از رعایت موارد فوق و انتخاب ظروف و نوع بسته‌بندی، روغن جمع‌آوری شده از مرحله قبل را آماده بسته‌بندی می‌کنیم. از جمله مواردی که در هنگام بسته‌بندی باید رعایت شود شرایط سالن بسته‌بندی است. نکته حائز اهمیت در سالن‌های بسته‌بندی وجود رطوبت‌سنج و دماسنج محیطی به منظور ثبت و پایش تغییرات روزانه دما و رطوبت است. تجهیزات مورد استفاده در قسمت بسته‌بندی باید مناسب و قابل شست‌وشو بوده و جنس لوله‌ها و نازل‌ها از نوع فولاد ضد زنگ باشد.

در ارتباط با شرایط سالن بسته‌بندی روغن و محصولات مشابه تحقیق کنید.

پرسش



شکل ۳۳

پس از پر کردن، درب‌بندی و نشانه‌گذاری انجام می‌شود. به منظور حمل و نقل و جابه‌جایی آسان استفاده از بسته‌بندی ثانویه ضروری است. بهترین نوع بسته‌بندی ثانویه استفاده از کارتن با شرایط استاندارد است. کلیه بسته‌ها در انبار روی پالت‌های پلاستیکی و قابل شست‌وشو و یا قفسه‌های مناسب نگهداری می‌شوند. رعایت اصول انبارداری و ورود و خروج محصولات اهمیت دارد. همچنین مبارزه و کنترل آفات انباری در اولویت است.



انبارداری مدرن



شکل ۳۴



کیفیت روغن‌های استخراجی به روش پرس سرد به شرایط محیطی بسیار حساس است. هرچه رطوبت و دمای محل نگهداری کمتر باشد سلامت و ماندگاری محصولات افزایش می‌یابد. همچنین نور مستقیم و حرارت خورشید نیز باعث کاهش مدت زمان نگهداری و سلامت محصولات می‌شود.



در ارتباط با شرایط انبارداری مناسب تحقیق کنید.

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

کنترل کیفیت یک محصول، در پایان مسیر و فرایند تولید، یک اشتباه است. باید کلیه فاکتورهای مناسب‌سازی در طول فرایند و قبل از پایان کار کنترل شوند تا در نهایت محصول نهایی با مشخصات استاندارد قابل دستیابی باشد.

رسیدن به کیفیت مطلوب در درجه اول با کنترل مواد اولیه مرغوب امکان‌پذیر است. سپس در مراحل تولید باید سعی شود که این فاکتورها حفظ شده و یا بهبود یابند.

آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی پس از بسته‌بندی و به‌صورت تصادفی انجام شده و طی آن فاکتورهای کیفی محصول مطابق استاندارد که تضمین‌کننده شرایط مناسب آن برای مصرف‌کننده است، مورد بررسی قرار می‌گیرند.

استاندارد محصول براساس هدف استفاده مصرف‌کننده می‌تواند متفاوت باشد. برای مثال اگر روغن کنجد استحصال شده قرار است مصرف بهداشتی و خارجی داشته باشد می‌تواند با استاندارد ضعیف‌تری کنترل شود. ولی اگر برای مصارف خوراکی استفاده شود حتماً دارای استاندارد سخت‌گیرانه‌تر و دقیق‌تری خواهد بود.

جدول ۵- ویژگی‌های کیفی روغن کنجد تهیه شده به روش پرس سرد

ردیف	ویژگی کیفی	حدود قابل قبول
۱	ارزیابی حسی	مطابق جدول ۳
۲	عدد اسیدی (میلی گرم KOH بر گرم روغن)	بیشینه ۳
۳	عدد پراکسید (میلی اکی والان گرم اکسیژن در کیلوگرم روغن)	بیشینه ۱۰
۴	رطوبت و مواد فرار در ۱۰۵ درجه سلسیوس (درصد وزنی)	بیشینه ۰/۲
۵	ناخالصی نامحلول (درصد وزنی)	بیشینه ۰/۰۵



ارزیابی حسی آزمون مهارتی است و در طول زمان کسب می‌شود. برای مثال مناسب بودن عطر و طعم و یا تلخی برای هر فرد بنا به سلیقه می‌تواند، متفاوت باشد و با تجربه هر فرد میزان مناسب بودن آن قابل مقایسه و تطبیق خواهد بود.

جدول ۶- ارزیابی حسی و درجه بندی محصول

روش آزمون	درجه بندی				ویژگی	ردیف
	غیر قابل قبول	قابل قبول	خوب	عالی		
استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۶۸۵	میانۀ منفی				عطر و طعم	۱
	>۰/۵	≤۰/۵	۰	۰	کهنگی و رسوب	۲
	>۰/۵	≤۰/۵	۰	۰	کپک زدگی، نم و نا، خاکی	۳
	>۰/۵	≤۰/۵	۰	۰	فساد اکسایشی (تندی)	۴
	>۲	≤۲	۰	۰	سوخته و حرارت دیده	۵
	>۲	≤۲	۰	۰	تلخی	۶
	>۰/۵	≤۰/۵	۰	۰	سایر	۷
	میانۀ مثبت					
	۰	۰≤me<۱	۱≤me<۳	≥۳	مغز دانه ای، مشابه دانه و یا میوه ای	۸
	۰	۰≤me<۱	۱≤me<۳	۳≤	تازگی	۹
	۰	۰≤me<۱	۱≤me<۳	۳≤	خالص	۱۰
	۰	۰	۰≤me<۰/۵	≥۰/۵	سایر	۱۱
	قطرات آب، ناخالصی و ذرات	وجود کمی رطوبت و کدورت	روشن با کدورت کم	شفاف	وضعیت ظاهری پس از ۲۴ ساعت نگهداری در ۲۰ درجه سلسیوس	۱۲
استاندارد ملی ایران شماره ۴۱۷۸	>۳	≤۳	≤۲	≤۱	عدد اسیدی	۱۳



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

ارزیابی حسی روغن کنجد

ابزار و تجهیزات: محل مناسب ارزیابی (بدون بو و سر و صدا و دارای نور سفید یکنواخت)، ظروف شیشه‌ای شفاف، قاشق استیل، برچسب، ترازو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: نمونه‌های روغن کنجد، نان تست یا کراکر بدون نمک، آب آشامیدنی

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ ۱۰ تا ۲۰ گرم از نمونه روغن را با استفاده از ترازو وزن کنید.
- ☐ نمونه‌ها را به ظروف مخصوص انتقال دهید.
- ☐ هر نمونه را کدگذاری کنید.
- ☐ ارزیابی را شروع کنید.
- ☐ در فواصل ارزیابی بین نمونه‌ها از نان تست یا کراکر به همراه آب آشامیدنی به منظور پاک‌سازی طعم دهان استفاده کنید.
- ☐ اطلاعات حاصل از ارزیابی را در جدول زیر ثبت کنید.

ویژگی	درجه بندی		
	عالی	خوب	متوسط
	۸۱ تا ۱۰۰	۶۱ تا ۸۰	۳۱ تا ۶۰
			۱ تا ۳۰
رنگ			
شفافیت			
وجود ذرات			
دوفاز شدن			
بو	خام		
	آجیلی		
	ماندگی		
بافت	احساس دهانی		
	یکنواختی		
	روان بودن		
	دانه دانه نبودن		
طعم	تلخی		
	شیرینی		
	تعادل طعمی		
	سوختگی یا خامی		
پذیرش کلی			

ارزشیابی شایستگی تولید روغن کنجد

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات	کد پیمانۀ/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۴۱	کار:	تولید روغن کنجد	سطح شایستگی
			مهارت	استاندارد عملکرد کار: تولید روغن کنجد به روش کارگاهی مطابق استاندارد ۱۴۹۵۵ سازمان ملی استاندارد ایران

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه ماده اولیه	کارگاه ۱ ساعت ترازو دانه کنجد	-چک لیست - پروژه	توانایی انتخاب دانه کنجد سالم و با کیفیت مطابق استاندارد	۳	
				توانایی انتخاب دانه کنجد سالم	۲	
				ناتوانی در انتخاب دانه کنجد سالم	۱	
۲	بوجاری	کارگاه ۲ ساعت دستگاه بوجاری	-چک لیست - پروژه	توانایی حذف ناخالصی ها به طور کامل	۳	
				توانایی حذف ناخالصی ها	۲	
				ناتوانی در حذف ناخالصی ها	۱	
۳	استخراج روغن با پرس سرد	کارگاه ۳۰ دقیقه دستگاه روغن کشی	-چک لیست - پروژه	توانایی راه اندازی، تنظیم و کنترل شرایط دستگاه پرس	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه پرس	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه پرس	۱	
۴	لردگیری و صاف کردن	کارگاه ۳۰ دقیقه	-چک لیست - پروژه	توانایی جداسازی ذرات معلق و لردگیری به طور کامل	۳	
				توانایی انجام جداسازی ذرات معلق و لردگیری	۲	
				ناتوانی در جداسازی ذرات معلق و عملیات لردگیری	۱	
۵	بسته بندی و انبارش	کارگاه ۱ ساعت دستگاه بسته بندی مواد بسته بندی، ابزار کنترل کیفی	-چک لیست - پروژه	توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی و مستندسازی	۳	
				توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه بسته بندی و انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۱	
					۲	
					۱	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:						
مدیریت کیفیت (N63) سطح ۱، مسئولیت پذیری (N72) سطح ۱، درست کاری (N73) سطح ۱/ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، گوشی / دفع بهداشتی پسماند / توجه به سلامت مصرف کنندگان						
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						
بلی ☐						
خیر ☐						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۳ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۲، ۴ و ۵

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد.

سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.





پودمان پنجم

تولید عرقیات و دمنوش‌های گیاهی



دمنوش‌های گیاهی فراورده‌های حاصل از دم کردن برخی گیاهان دارویی هستند که عطر، طعم و خواص حسی مطلوبی دارند. امروزه تمایل مصرف‌کنندگان به دمنوش‌های گیاهی به صورت روزافزونی در حال افزایش است. این امر به علت گسترش آشنایی مردم به خواص مفید این دمنوش‌ها و نیز افزایش آگاهی نسبت به اثرات مضر نوشابه‌های صنعتی است. در نتیجه بازار دمنوش‌های گیاهی به شدت در حال گسترش بوده و به سبب کیفیت بالای گیاهان دارویی در کشور ما امکان صادرات این محصولات نیز فراهم است.



در کشور ما استفاده از عرقیات گیاهی سابقه‌ای بسیار کهن دارد. در طب اسلامی و سنتی ما اشارات زیادی به خواص این ترکیبات شده است. با گذشت زمان، شناخت مصرف‌کنندگان نسبت به خواص دارویی و حسی مطلوب این عرقیات افزایش یافته، و از سوی دیگر به علت آشکار شدن اثرات سوء مصرف نوشابه‌های مرسوم، عرقیات گیاهی به عنوان جایگزین مناسبی برای این محصولات هستند. همچنین امکان صادرات این گونه محصولات به کشورهای دیگر نیز مهیا است و تولید عرقیات گیاهی از لحاظ اشتغال‌زایی و کسب درآمد در راستای تحقق بخشیدن به اصل اقتصاد مقاومتی، دارای افقی روشن است.

واحد یادگیری ۱

تولید عرقیات گیاهی

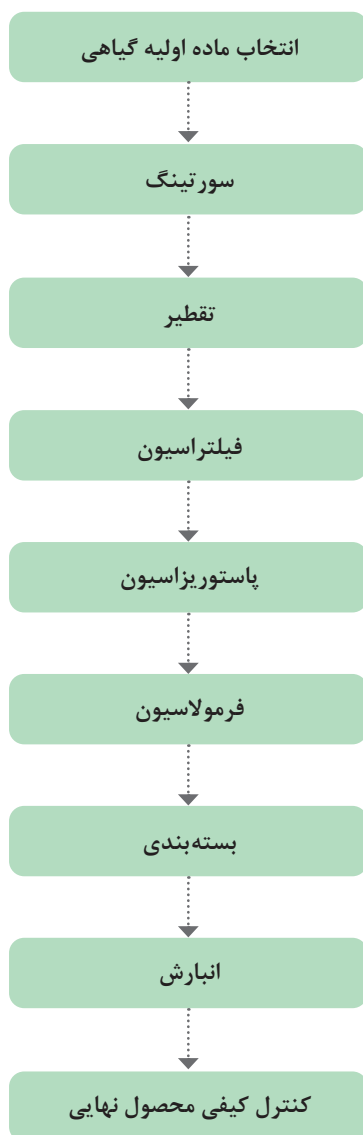
مقدمه

کشور ما دارای حدود ۸۰۰۰ گونه گیاهی است. از این میان بیش از ۲۳۰۰ گونه، دارای خواص دارویی بوده، و بیشتر آنها بومی ایران هستند. تنوع اقلیمی، تفاوت دما در روز و شب و ساعت آفتابی از عوامل وجود تنوع در بین گونه‌های گیاهان دارویی و پراکنش آنها در ایران هستند. فراوری گیاهان دارویی و معطر علاوه بر ارزش افزوده، نیاز به سرمایه‌گذاری زیادی نداشته و می‌تواند نقش مهمی در اشتغال‌زایی، به‌خصوص برای جوامع روستایی داشته باشد.

در این واحد یادگیری فرایند تولید عرقیات گیاهی در پنج مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود انواع عرقیات گیاهی متداول در شهر و روستای خود را با روش تقطیر مطابق استاندارد ۳۲۸۰ سازمان ملی استاندارد ایران تولید کنند.



نمودار ۱- مراحل تولید عرقیات گیاهی

۱- مرحله تهیه مواد اولیه

اصطلاح گیاهان دارویی و معطر به گیاهانی گفته می‌شود که برای معطر سازی غذاها و نوشیدنی‌ها، مصارف درمانی، آرایشی و بهداشتی، رنگریزی، عطرسازی و دیگر مصارف کاربرد دارد. ویژگی‌های گیاهان دارویی و معطر: استفاده از گیاهان دارویی، تاریخی بسیار کهن دارد. گیاهان دارویی از ارزش و اهمیت خاصی در تأمین بهداشت و سلامت از لحاظ پیشگیری و درمان بیماری‌ها برخوردار بوده و هستند. گیاهانی که دارای صفات زیر باشند، گیاه دارویی، نامیده می‌شوند:

- در پیکر این گیاهان مواد ویژه‌ای به‌عنوان مواد مؤثر ساخته و ذخیره می‌شوند که برای مداوای برخی از بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. مواد مذکور طی فرایندهای ویژه و پیچیده بیوشیمیایی و به مقدار بسیار کم (به‌طور معمول کمتر از یک درصد وزن خشک گیاه)، ساخته می‌شوند.
- اغلب ممکن است اندام ویژه‌ای چون ریشه، برگ، ساقه، گل، میوه بیشترین مواد مؤثر را داشته باشد، بنابراین همیشه نمی‌توان کل گیاه را منبع ماده دارویی ویژه‌ای دانست.
- اندام گیاهی برداشت شده، آماده‌سازی و فراوری می‌شود، در واقع تحت تأثیر عملیات ویژه‌ای مانند جداسازی، خرد کردن، خشک کردن و تخمیر قرار می‌گیرند و سپس استفاده می‌شوند.

این بخش‌های گیاهی به صورت سنتی و فقط با خشک کردن به عنوان «کالای عطاری» عرضه می‌شوند. علاوه بر این، برخی از گیاهان دارویی به عنوان چاشنی با هدف ایجاد عطر و طعم دلیپذیر به غذاها اضافه می‌شوند. به همین سبب دو اصطلاح دارویی و معطر معمولاً به صورت همراه با هم به کار می‌روند.



شکل ۱- استفاده از گیاهان در صنایع مختلف

در این واحد یادگیری پس از معرفی پنج گونه مهم از گیاهان دارویی، چگونگی تولید عرقیات گیاهی مورد بررسی قرار می‌گیرد.



شکل ۲

۱ گل محمدی: درختچه‌ای کوچک با شاخه‌های زیاد، تیغ‌های ریز و گل‌های صورتی کم‌رنگ و بسیار معطر است که در بهار شکوفه می‌کند. مهم‌ترین منطقه کشت آن در ایران، کاشان است. برداشت گل‌ها در اردیبهشت ماه انجام می‌شود که در این زمان بیشترین اسانس را دارند (شکل ۲).



شکل ۳

۲ نعناع: گیاهی است علفی، چندساله و پایا است. برگ‌های آن بدون دم‌برگ به ساقه متصل شده‌اند و از آنها اسانس روغنی گرفته می‌شود. این گیاه در تمام نقاط ایران قابل کشت است؛ اما نوع گرمسیری آن دارای اسانس بالاتری است. برداشت این گیاه طی چند چین (برداشت) و بسته به منطقه از اواسط خرداد ماه شروع می‌شود که در چین اول یعنی زمانی که بیشتر گل‌ها ظاهر شده‌اند، بالاترین عملکرد را داراست (شکل ۳).



شکل ۴

۳ بیدمشک: درخت یا درختچه‌ای زینتی از خانواده بید است که ارتفاع آن به ۶ تا ۷ متر می‌رسد. دارای گل‌های زرد کم‌رنگ و سنبله‌های آن دارای اسانس معطر هستند. برداشت گل‌ها در اردیبهشت ماه انجام می‌شود. منطقه اصلی کشت آن حوالی کاشان است (شکل ۴).



شکل ۵

۴ کاسنی: گیاه دارویی یکساله با گل‌های آبی ارغوانی است. این گونه گیاهی در اکثر اقلیم‌ها رشد کرده و به صورت وحشی نیز وجود دارد. کاسنی گیاه دارویی است که تمام اندام‌های آن دارای اسانس است و کاربرد دارویی دارند. زمان برداشت این گیاه اواسط اردیبهشت تا اواسط خرداد ماه است (شکل ۵).



۵ بومادران: گیاهی است علفی، یکساله و پایا که در اغلب نقاط ایران می‌روید. سرشاخه‌های گلدار آن دارای اسانس است. دو نوع گیاه بومادران با گل‌های زرد و سفید وجود دارد که نوع زرد رنگ آن، اسانس بیشتری دارد. زمان برداشت این گیاه اواسط اردیبهشت تا اواخر تیر ماه است (شکل ۶).

شکل ۶

در مورد گیاهان دارویی منطقه خود و نمونه‌های مشابه تحقیق کنید.

تحقیق کنید



۱ با تکمیل جدول زیر مشخص کنید، چه بخش‌هایی از هر یک از گیاهان دارویی ذکر شده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۲ اگر گیاهان دارویی دیگری می‌شناسید، به این مجموعه اضافه کنید.

فعالیت
کلاسی



نام گیاه	اندام	بذر	ریشه	ساقه	برگ	گل	میوه
گل محمدی							
نعناع							
بیدمشک							
کاسنی							
بومادران							

اصول انتقال و شرایط نگهداری گیاهان دارویی

گیاهان دارویی و معطر به دو صورت تولید می‌شوند. برخی از آنها به‌طور منظم کشت می‌شوند در حالی که بقیه از رویشگاه‌های طبیعی جمع‌آوری می‌شوند. عملیات برداشت گیاهان دارویی و معطر به جمع‌آوری بخش‌هایی از گیاه که دارای مواد مؤثره هستند گفته می‌شود.



شکل ۷

گیاهان یا اندام‌های آنها را باید زمانی برداشت کرد که بالاترین میزان عملکرد و مواد مؤثره را دارند. از آنجا که مواد مؤثره در یک یا چند بخش گیاه متمرکز هستند تنها برداشت این قسمت‌های گیاه سودآوری دارد. اندام‌های گیاهی فاقد یا دارای مقدار ناچیزی مواد مؤثره به عنوان مواد گیاهی نامطلوب و ناخالص به شمار می‌آیند.

تفاوت بین مواد مؤثره گیاهان دارویی حاصل از رویشگاه‌های طبیعی و کشت کنترل شده (گلخانه‌ای) چیست؟

پرسش



در بیشتر موارد بازه زمانی برای برداشت موفق بسیار کوتاه و معمولاً بین یک تا دو هفته است.

تعیین بهترین زمان برداشت در گیاهان دارویی از اصول زیر پیروی می‌کند:

- ۱ رشد گیاه: گیاه به ارتفاع استاندارد رسیده باشد.
- ۲ مشاهده گل‌دهی: حداقل ۷۰ درصد مزرعه گل داده باشد.
- ۳ آزمون درصد یا عملکرد اسانس‌دهی: در مورد گیاهان خانواده نعنائیان مثل نعناع و ترخون که گل ندارند، مقداری از خود گیاه جهت آزمون اسانس‌گیری استفاده می‌شود.
- ۴ آزمون حسی (Organoleptic): تشخیص با استفاده از حس بویایی است.

آیا ساعت برداشت در کیفیت گیاهان دارویی و معطر اثر دارد؟

پرسش



برداشت گیاهان دارویی به ویژه آنهایی که اسانس فرار دارند، باید تا قبل از ساعت ۱۰ صبح و یا هنگام غروب آفتاب انجام گیرد.

در انتقال گیاهان دارویی برداشت شده به کارخانه رعایت نکات زیر ضروری است:

- انتقال گیاهان دارویی باید هنگامی که هوا خنک است انجام گیرد.
- محصول برداشت شده باید همان روز به کارخانه منتقل شود و حداکثر زمان انتقال ۵ ساعت است.
- انتقال باید به صورت فله انجام گیرد و گیاه درون کیسه پر نشود.



شکل ۸- برداشت و انتقال گیاهان دارویی

جنبه‌های زیست‌محیطی تولید گیاهان دارویی و معطر

در رابطه با جنبه‌های زیست‌محیطی دو موضوع بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی و آلودگی محیط‌زیست حائز اهمیت هستند.

■ بهره‌برداری بی‌رویه از طبیعت

افزایش تقاضای گیاهان دارویی سبب افزایش برداشت این گیاهان از طبیعت شده به طوری که برخی از این گیاهان به شدت کمیاب شده‌اند. به‌منظور کاهش اثرات منفی، اصطلاح برداشت پایدار پیشنهاد شده است. برداشت پایدار به معنای برداشت غیرمخرب گیاهان از طبیعت است که با حفظ تنوع ژنتیکی اکوسیستم همراه است.

■ آلودگی محیط زیست

هرگاه گیاهان از مناطقی برداشت شوند که آب، خاک و هوای آنجا آلودگی سمی داشته باشند، می‌توانند این آلودگی‌ها را به انسان منتقل کنند.

چه منابعی برای آلودگی گیاهان دارویی وجود دارد؟

پرسش



اصول کنترل کیفیت مواد اولیه

برای کنترل کیفیت مواد اولیه آزمون‌های زیر انجام می‌شود:

- ۱ بررسی ویژگی‌های ظاهری گیاهان دارویی از نظر وجود آفات و بیماری‌هایی مانند آلودگی‌های قارچی، پوسیدگی ریشه و سوراخ شدن برگ‌ها
- ۲ بررسی نسبت وزنی برگ به ساقه



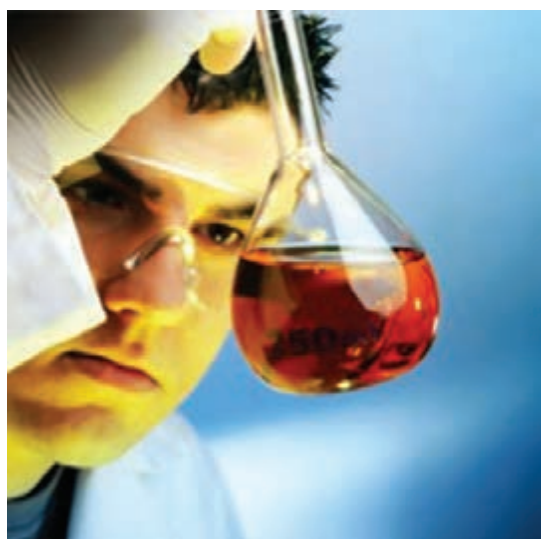
معمولاً کارخانه‌های تولیدکننده عرقیات گیاهی، قراردادهایی با کشاورزان منعقد می‌کنند که طی آن کشاورز با شرایط تعیین شده توسط کارخانه، گیاه را در شرایط کنترل شده تولید می‌کند و به این ترتیب نیاز به آزمون‌های گسترده در بدو ورود ماده اولیه به کارخانه وجود ندارد. این شرایط کنترل شده شامل:

۱ عدم مصرف سموم شیمیایی (آفت‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها) به جز موارد خاص؛

۲ عدم مصرف کودهای شیمیایی بیش از حد مورد نیاز خاک؛

۳ آبیاری براساس نیاز آبی گیاه؛

۴ برداشت براساس وجود بیشترین میزان ترکیبات شیمیایی در اندام‌های گیاه است.



شکل ۹- آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه

تفکیک گونه‌های مختلف گیاهان دارویی

ابزار و تجهیزات: سینی استیل، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: انواع گیاهان دارویی

روش کار:

□ از ظرفی حاوی انواع گیاهان دارویی با توجه به ویژگی‌های ظاهری آنها، نعنای، کاسنی، گل محمدی، بیدمشک و بومادران را از یکدیگر تفکیک کرده و در ظروف جداگانه قرار دهید.

□ سپس اندام مورد استفاده هریک از گیاهان دارویی ذکر شده را برای عرق‌گیری جدا کنید.





آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه

۱ ارزیابی ویژگی‌های ظاهری و فیزیکی گیاهان دارویی

ابزار و تجهیزات: ذره‌بین، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: انواع گیاهان دارویی

روش کار:

- نمونه‌ها را در محیطی با روشنایی مناسب قرار داده و آنها را از نظر آلودگی‌های قارچی، پوسیدگی ریشه و سوراخ بودن برگ‌ها، وجود آفات و حشرات مورد بررسی قرار دهید.
- این موارد با چشم غیرمسلح قابل انجام است؛ ولی می‌توان در صورت نیاز از ذره‌بین استفاده کرد.

۲ اندازه‌گیری نسبت وزنی برگ به ساقه گیاه نعناع

ابزار و تجهیزات: ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم، قیچی باغبانی

مواد: گیاه نعناع

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ابزار و وسایل را آماده کنید.
- ۱ کیلوگرم نعناع را با ترازو وزن کنید.
- به وسیله قیچی باغبانی برگ‌ها را با دقت از ساقه جدا کنید.
- وزن برگ‌ها و ساقه را جداگانه محاسبه کنید.
- با استفاده از فرمول زیر نسبت برگ به ساقه را محاسبه کنید.
- پس از انجام کار وسایل را جمع‌آوری کنید.

$$\text{درصد برگ به ساقه} = \frac{m_1}{m_2} \times 100$$

m_1 = وزن برگ

m_2 = وزن ساقه

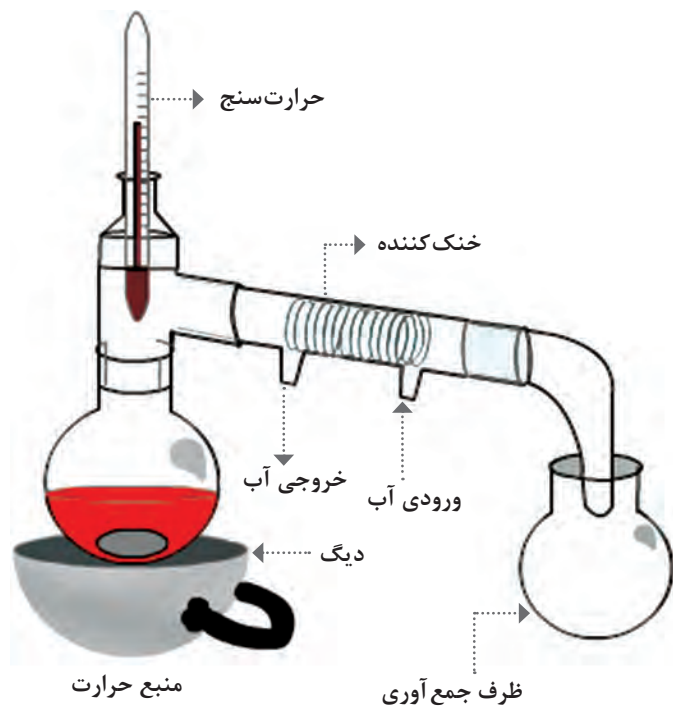
۲- مرحله تقطیر

اصول تقطیر

تقطیر یکی از متداول‌ترین راه‌های جداسازی مواد از یکدیگر به علت تفاوت نقطه جوش است که در آن، مایع به ترکیباتی که نقطه جوش متفاوت دارند تقسیم می‌شود. در این فرایند مایعات ابتدا به بخار تبدیل شده و پس از فرایندی، بخار سرد و به مایع تبدیل می‌شود. طی این فرایند بخارات حاصل از گرما تحت تأثیر سرما تبدیل به قطرات مایع می‌شوند و با جمع‌آوری این قطرات که از میعان‌ات پشت سر هم حاصل می‌شوند موادی خالص به دست می‌آیند. معمولاً با عمل تقطیر می‌توان ترکیبات معطر را بدون تغییر از گیاه خارج کرد. تکنولوژی تقطیر نسبتاً ساده بوده و قابل استفاده در مناطق روستایی نیز هست.

تقطیر با روش‌های مختلفی انجام می‌شود که دو روش از انواع آن تقطیر ساده و تقطیر با آب است:

■ **تقطیر ساده:** با این روش، می‌توان اقدام به جداکردن مایعاتی با نقاط جوش متفاوت از هم نمود. در این اقدام با افزایش درجه حرارت مواد تشکیل دهنده یک به یک، به حسب نقطه جوش خود به تدریج بخار شده و از هم جدا می‌شوند.



شکل ۱۰- نمای تصویری عرق‌گیری ساده

■ **تقطیر با آب:** جوشاندن گل‌ها در آب و سپس خنک کردن بخارات و جمع‌آوری آنها است. در این روش مقدار مشخصی از گیاه را براساس گنجایش مخازن با مقداری آب که حدوداً ۳ تا ۴ برابر وزن گل است تقطیر می‌کنند. افزایش دما در عمل تقطیر باید آهسته و ملایم باشد زیرا افزایش دما بعضی از اجزای معطر سبک‌تر را با هوای باقیمانده از دستگاه تقطیر خارج می‌کند.

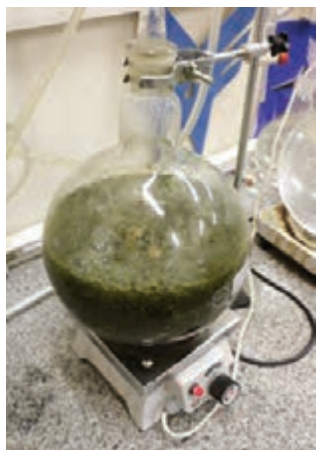
به طور کلی یک سیستم تقطیر ساده دارای چهار بخش است:

- ۱ مشعل (به عنوان منبع گرما)؛
- ۲ مخزن تقطیر؛
- ۳ مبرد؛
- ۴ قسمت جداکننده اسانس.

پرسش



نمونه‌ای از تقطیر در طبیعت را بیان کنید.



شکل ۱۱- دستگاه تقطیر

نکته



عملیات شست‌وشوی مواد اولیه، قبل از ورود به درون دستگاه تقطیر انجام می‌گیرد.

گیاهان ورودی بعد از تخلیه شدن از کامیون توسط کارگران و به وسیله چهارشاخ به درون استخر شست‌وشو، ریخته می‌شوند و حدود ۲۰ دقیقه در آب می‌مانند، تا در طی این مدت خاک و غبار موجود بر روی اندام‌های گیاه پاک شوند.

نکته



گل محمدی قبل از گلاب‌گیری نیازی به شست‌وشو ندارد. چرا؟

استخرهای بزرگ مکانیزه دارای بازوهای چرخان و پمپ تزریق هوا برای شست‌وشوی بهتر هستند. درون استخر شست‌وشو، آب باید سطح گیاه را بپوشاند سپس گیاه با چنگک از درون استخر تخلیه و آبکشی می‌شود. آبکشی می‌تواند به صورت مکانیزه و با استفاده از سانتریفیوژ و یا به صورت سنتی به وسیله چرخ دستی‌های آبکش‌دار در حین انتقال به بخش تقطیر انجام گیرد.



دستگاه تقطیر



شکل ۱۲

برای انجام عمل تقطیر باید به مواردی مانند وزن نمونه، نسبت وزنی آب به گیاه، حجم دیگ و فضای خالی بالای دیگ توجه کرد. بدین منظور ابتدا باید گیاه مورد نظر را وزن و سپس وارد دیگ کرد. ۳ برابر وزن گیاه به آن آب افزوده می‌شود و $\frac{1}{3}$ حجم دیگ به علت تجمع بخار باید خالی بماند تا از احتمال وقوع انفجار دیگ جلوگیری شود. در این مرحله باید آب و گل به خوبی با هم مخلوط شوند به طوری که گل‌ها کاملاً در آب غوطه‌ور باشند.

گیاهان ورودی به دیگ برحسب نوع گیاه به صورت خردشده، آسیاب‌شده یا کامل و بدون تغییر وارد دیگ می‌شوند.

نکته



عمل عرق‌گیری در تمام طول سال انجام‌پذیر است؛ البته در خارج از فصل برداشت از گیاهان خشک‌شده استفاده می‌کنند. دیگ‌های مورد استفاده با ظرفیت‌های مختلف از جنس آلومینیوم، استیل و یا مس ساخته می‌شوند. در صنعت، دیگ‌های استیل کاربرد بیشتری دارند.

نکته



بهتر است برای عرق‌گیری هر گیاه دیگ اختصاصی استفاده شود.

بحث کلاسی



در مورد مزایا و معایب جنس دیگ‌های مختلف بحث کنید.

درب دیگ به صورت قوسی شکل بوده که به خروج آسان‌تر بخارات فشرده کمک می‌کند. لوله‌های متصل به درب دیگ به حالت زاویه‌دار هستند. عمل میعان بخارات در قسمتی از لوله که به شکل مارپیچ بوده و کندانسور نامیده می‌شود انجام می‌گیرد. کندانسورها درون آب سرد قرار دارند معمولاً عملیات عرق‌گیری $\frac{2}{5}$ تا ۳ ساعت به طول می‌انجامد. زمان لازم برای خروج اولین قطره عرق با توجه به حجم دیگ ۵۰ تا ۷۰ دقیقه است و در ادامه تا خروج آخرین قطرات عرق ۶۰ تا ۹۰ دقیقه دیگر هم زمان نیاز است.

پرسش



گلاب سنگین یا دو آتشف چگونه تهیه می‌شود؟



توزین مواد اولیه

ابزار و تجهیزات: ترازو، دیگ تقطیر، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: آب آشامیدنی، انواع گیاه دارویی

روش کار:

- گیاه را با توجه به ظرفیت دیگ، وزن کنید و داخل آن بریزید.
- ۳ برابر وزن گیاه آب به آن اضافه کنید؛ دقت کنید که مجموع گیاه و آب اضافه شده باید $\frac{2}{3}$ حجم دیگ را پر کند.



شکل ۱۳



شکل ۱۴



عملیات عرق‌گیری

ابزار و تجهیزات: دیگ تقطیر، اجاق گاز، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: آب آشامیدنی، انواع گیاه دارویی

روش کار:

- ابزار و وسایل را آماده کنید.
- در دیگ را پس از ریختن گیاه دارویی و آب ببندید.
- بست‌ها را کنترل کرده و محل قرارگیری کندانسور را تنظیم کنید؛ به صورتی که استقرار آن کاملاً عمود و بدون شیب باشد.
- اجاق گاز را با رعایت نکات ایمنی روشن و تنظیم کنید.
- عملیات عرق‌گیری را تا خروج کامل عرق کنترل کنید.
- مشعل را با رعایت نکات ایمنی خاموش کنید.
- بست‌های رابط بین دیگ و لوله‌های خروجی بخار را باز کنید و اجازه دهید بخار اضافه از دیگ خارج شود.
- پس از اطمینان از خروج بخار، در دیگ را باز کرده و تفاله‌ها را خارج کنید.
- پس از انجام کار وسایل را جمع‌آوری کنید.



- ۱ پایان عرق‌گیری زمانی است که قطرات خارج شده فقط آب بوده و دیگر چرب نباشند. برای کنترل، قطرات خارج شده را توسط انگشتان امتحان کنید تا فاقد چربی باشد.
- ۲ چون در حین عمل جوشاندن ممکن است قسمتی از ذرات گیاهان دارویی همراه بخار وارد عرق شوند، جهت حذف این ترکیبات، عرق را از فیلتر یا صافی عبور دهید.

۳- مرحله پاستوریزاسیون

اصول سالم‌سازی حرارتی

به‌منظور کاهش سرعت فساد و افزایش دوره ماندگاری عرقیات و نیز جهت اطمینان از نابودی میکروب‌های بیماری‌زای احتمالی موجود در عرقیات، این فراورده‌ها باید سالم‌سازی یا پاستوریزه شوند.



هدف از پاستوریزاسیون نابودی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا است؛ درحالی‌که فرایند استریلیزاسیون تقریباً تمامی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و غیربیماری‌زا را از بین می‌برد.

پاستوریزاسیون معمولاً به‌دوروش همزمان با بسته‌بندی (Aseptic Method) و با بعد از بسته‌بندی صورت می‌گیرد. در روش همزمان با بسته‌بندی، عرقیات گیاهی پس از عبور از فیلتر از میان پاستوریزاتور صفحه‌ای به دمای

۷۲ درجه سلسیوس رسیده و به مدت ۱۵ تا ۳۰ ثانیه در این دما نگهداری می شود سپس وارد ظروفی شده که قبلاً با بخار آب استریل شده‌اند. در روش پس از بسته‌بندی، ظروف به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۶۵ درجه سلسیوس نگهداری می‌شوند.



شکل ۱۵- دستگاه پاستوریزاسیون

در این مرحله کنترل دما و زمان فرایند پاستوریزاسیون دارای اهمیت است.

نکته



فعالیت
کارگاهی



عملیات سالم‌سازی حرارتی

ابزار و تجهیزات: بن‌ماری دردار، صافی، پاستوریزاتور، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: عرقیات بسته‌بندی شده

روش کار:

- ابتدا بن‌ماری را با آب مقطر تا خط نشان پر کنید و سپس آن را روشن کرده و در دمای ۶۵ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- بطری‌های بسته‌بندی شده را به مدت ۱۵ دقیقه درون بن‌ماری قرار دهید. دقت کنید که زمان تعیین شده از زمان رسیدن دمای مایع درون بطری به ۶۵ درجه سلسیوس محاسبه شود.
- بطری‌ها را از بن‌ماری خارج نموده و با آب سرد خنک نمایید.



بن‌ماری

۴- مرحله بسته‌بندی

اصول بسته‌بندی

اهمیت عملیات بسته‌بندی در صنایع غذایی چیست؟
به‌منظور بسته‌بندی عرقیات از چه ظروفی استفاده می‌شود؟
ظروف شیشه‌ای بهترین ظرف برای بسته‌بندی عرقیات هستند، زیرا شیشه در مجاورت با عرقیات هیچ واکنشی نشان نمی‌دهد و به دلیل شفاف بودن به خوبی درون آن دیده می‌شود؛ اما چون سنگین و گران است از ظروف پلیمری حاصل از رزین‌های غیربازیافتی برای بسته‌بندی عرقیات استفاده می‌شود.
محاسن و معایب ظروف بسته‌بندی پلیمری را بنویسید.

نکته

برای نگهداری اسانس فقط باید از ظروف شیشه‌ای تیره استفاده کرد.



شکل ۱۶- دستگاه پرکن عرقیات



شکل ۱۷- مراحل پرکردن و بسته‌بندی عرقیات

انتخاب ظرف بستگی به مدت زمان نگهداری دارد. برای نگهداری عرقیات در حجم زیاد و مدت طولانی از مخازن استیل ضد زنگ دارای همزن استفاده می‌شود؛ زیرا اسانس و عرق در طی دوره نگهداری از هم جدا می‌شوند، ولی برای نگهداری عرقیات در حجم کم از ظروف شیشه‌ای و یا ظروف پلاستیکی سفید رنگ با مواد درجه یک استفاده می‌شود.



عملیات بسته‌بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه پرکن، دستگاه دربندی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: عرقیات، ظروف بسته‌بندی

روش کار:

- عرقیات تهیه شده را درون بطری پر کنید.
- دربندی بطری‌های پر شده را انجام دهید.
- بطری‌های آماده را برچسب‌گذاری کنید.



در روش پاستوریزاسیون بعد از بسته‌بندی، عملیات برچسب‌زنی بعد از پاستوریزاسیون انجام می‌شود.

۵- مرحله انبارش

اصول انبارداری و کنترل کیفیت محصول نهایی

انبار نگهداری عرقیات باید دور از نور و خنک باشد؛ زیرا برخورد مستقیم نور و نیز دمای بالای انبار سبب تجزیه ترکیبات مؤثره آنها می‌شود.

همچنین باید عرقیات به گونه‌ای چیده شوند که امکان جریان آزادانه هوا در اطراف آنها وجود داشته باشد و باید در قفسه‌هایی کمی بالاتر از سطح زمین قرار گیرند. بهتر است عرقیات براساس خانواده گیاه جدا از هم نگهداری شوند.

به چه دلیل بهتر است عرقیات خانواده‌های مختلف جدا از هم نگهداری شوند؟



شکل ۱۸- انبارداری



کیفیت به چه معناست و منظور از انجام عملیات کنترل کیفی در صنایع غذایی چیست؟



شکل ۱۹- آزمایشگاه مواد غذایی

عرقیات گیاهی را از لحاظ ویژگی‌های حسی، فیزیکی، شیمیایی و میکروبی مورد بررسی قرار می‌دهند. عرقیات گیاهی تولید شده باید بوی خاص و استاندارد داشته باشند، بوی سوختگی و گندیدگی ندهند و دارای ذرات معلق یا لرد نباشند. همچنین در عملیات کنترل کیفی عرقیاتی که اسانس‌دار هستند؛ چرب بودن آنها نشانه خالص بودن است؛ مانند خانواده نعنایان.

جدول ۱- ویژگی‌های حسی و فیزیکی عرقیات گیاهی

ویژگی	حد مجاز
برچسب	سالم و بدون پارگی
درپوش	کاملاً بسته و بدون منفذ
شفافیت	فاقد ذرات معلق
طعم و بو	طعم و بوی معطر گیاه اولیه
مواد خارجی	فاقد هرگونه مواد خارجی

با مراجعه به یک فروشگاه عرضه عرقیات گیاهی، وضعیت ظاهری چند نوع محصول موجود را ارزیابی کرده و به صورت گزارش در کلاس ارائه کنید.

تحقیق کنید



شکل ۲۰



هنرجو بسته‌های عرقیات گیاهی را مورد آزمون قرار دهد:
در این رابطه ابتدا ویژگی‌های ظاهری و برجسب و دربندی بسته مورد توجه قرار می‌گیرد. سپس محتویات درونی بسته از لحاظ شفافیت ظاهری و وجود ذرات معلق بررسی می‌شود. در ادامه درب بسته باز شده و به بررسی محتویات عرق از لحاظ بو، طعم و نیز آزمون‌های شیمیایی مثل درصد الکل و pH پرداخته می‌شود (جدول ۱).

آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

۱ ارزشیابی ویژگی‌های ظاهری و حسی

ابزار و تجهیزات: آینه، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: عرقیات بسته‌بندی شده

روش کار:

نمونه‌های عرق بسته‌بندی شده را مطابق جدول (شماره ۱) بررسی و در جدولی ثبت کنید.

۲ اندازه‌گیری pH

ابزار و تجهیزات: pH متر، بشر ۱۰۰ cc، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: نمونه محصول، محلول‌های بافر به منظور کالیبراسیون

روش کار:

- ☐ ابزار و وسایل را آماده کنید.
- ☐ ابتدا pH متر را با بافرهای ۴ و ۷ و ۹ یا ۱۱ کالیبره کنید.
- ☐ ۵۰ cc از عرق را داخل بشر بریزید.
- ☐ pH متر را با آب مقطر شسته و به مدت ۳۰ ثانیه درون بشر قرار دهید و سپس عدد pH را بخوانید.
- ☐ pH متر را پس از پایان کار با آب مقطر شست‌وشو دهید.
- ☐ اعداد به‌دست آمده از اندازه‌گیری pH محصولات مختلف را در جدولی ثبت کنید.
- ☐ پس از انجام کار وسایل را جمع‌آوری کنید.

نکته: pH عرقیات به‌طور معمول ۴ تا ۶/۵ است.



الکل سنج

۳ اندازه‌گیری درصد الکل

ابزار و تجهیزات: الکل سنج، استوانه مدرج (مزور)

مواد: عرقیات تولید شده

روش کار:

- ☐ عرقیات مورد نظر را در استوانه مدرج ریخته و الکل سنج را در آن رها کنید تا از حالت معلق و ثابت درآید. براساس درصد میزان

الکل روی قسمت مدرج بالای الکل‌سنج عددی مشخص می‌شود. هرچه درصد میزان الکل بیشتر باشد، الکل‌سنج میزان بیشتری در مایع فرو می‌رود.

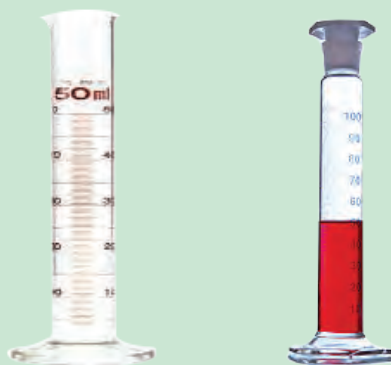
❑ عرق مورد نظر را تا $\frac{2}{3}$ حجم استوانه مدرج بریزید.

❑ الکل‌سنج را در آن رها کنید تا زمانی که به حالت معلق و ثابت درآید.

❑ قسمت مدرج الکل‌سنج از قسمت بالایی باید قرائت شود.

❑ عدد الکلی را از طریق عددی که با سطح بالای مایع درون استوانه مدرج مماس شود بخوانید.

❑ هرچه درصد میزان الکل بیشتر باشد، الکل‌سنج میزان بیشتری در مایع فرو می‌رود.



استوانه مدرج (مزور)

ارزشیابی شایستگی تولید عرقیات گیاهی

نام و نام خانوادگی:			شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات	کد پیمانۀ/پودمان
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار	سطح صلاحیت
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۵۱	کار:	تولید عرقیات گیاهی	سطح شایستگی
			مهرات	استاندارد عملکرد کار: تولید عرقیات گیاهی با روش تقطیر مطابق استاندارد ۳۲۸۰ سازمان ملی استاندارد ایران

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه مواد اولیه	کارگاه ۳۰ دقیقه ترازو مواد اولیه گیاهی	-چکلیست - پروژه	توانایی انتخاب مواد اولیه سالم و عاری از آفت زدگی و هرگونه ناخالصی مطابق استاندارد	۳	
				توانایی انتخاب مواد اولیه سالم و عاری از آفت زدگی و هرگونه ناخالصی	۲	
				ناتوانی در انتخاب مواد اولیه سالم	۱	
۲	تقطیر	کارگاه ۳ ساعت ترازو، دیگ تقطیر آب آشامیدنی	-چکلیست - پروژه	توانایی کنترل و تنظیم دستگاه عرق گیری	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه عرق گیری	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه عرق گیری	۱	
۳	پاستوریزاسیون	کارگاه ۱ ساعت صافی، پاستوریزاتور	-چکلیست - پروژه	توانایی راه اندازی دستگاه پاستوریزاتور به طو رکامل	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه پاستوریزاتور	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه پاستوریزاتور	۱	
۴	بسته بندی	کارگاه ۱ ساعت و ۳۰ دقیقه بطری، دستگاه پرکن و دربندی	-چکلیست - پروژه	توانایی در راه اندازی دستگاه بسته بندی و برچسب زنی	۳	
				توانایی در راه اندازی دستگاه بسته بندی	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه بسته بندی	۱	
۵	انبارش	کارگاه ۲ ساعت ابزار کنترل کیفیت	-چکلیست - پروژه	توانایی انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی و مستندسازی	۳	
				توانایی انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۲	
				ناتوانی در انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۱	
		نمایشگری های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N63) سطح ۱/ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، عینک،گوشی، کلاه/ سویه پساب، حفظ مراتع /توجه به سلامت جامعه و کیفیت محصول			۲	
			۱			
☐بلی ☐خیر						
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۲ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۳، ۴ و ۵

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

تولید دمنوش‌های گیاهی

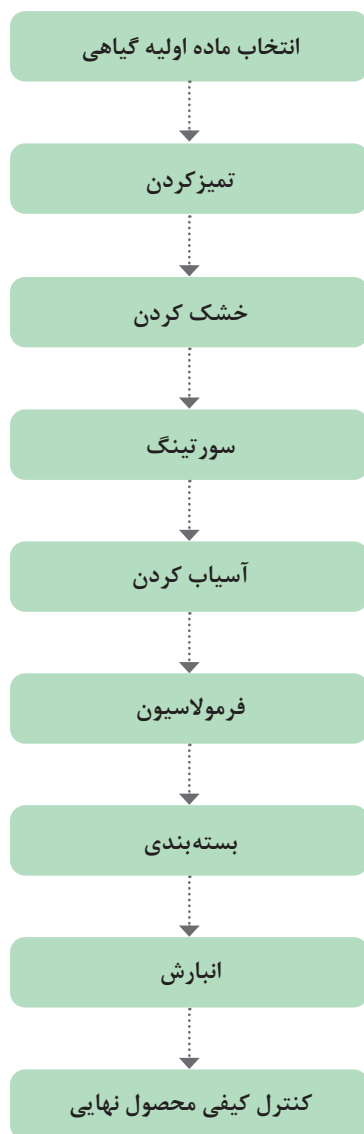
مقدمه

چای‌های اسانس‌دار یا عطری که بیشتر به صورت وارداتی هستند، در کشور ما مصرف زیادی دارند. مشخص شده است ترکیبات شیمیایی تشدیدکننده رنگ و طعم که به این چای‌ها اضافه می‌شوند اثرات زیان‌باری برای سلامتی افراد دارند. دمنوش‌های گیاهی جایگزین‌های مناسب، خوش طعم و مفید برای این گونه چای‌ها هستند. همچنین می‌توانند مکملی مناسب برای چای‌های داخلی محسوب شوند. هر فرد می‌تواند براساس سلیقه و ذائقه خود از این نوشیدنی‌ها بهره‌برد. با به کار بردن کمی ذوق و سلیقه می‌توان ترکیبات گوناگونی از این نوشیدنی‌ها را تهیه و مصرف کرد.

در این واحد یادگیری فرایند تولید دمنوش‌های گیاهی در شش مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر به تولید انواع دمنوش گیاهی با استفاده از دستگاه خشک‌کن مطابق استاندارد ۱۳۹۶۶ سازمان ملی استاندارد ایران هستند.



نمودار ۲- مراحل تولید دمنوش های گیاهی

۱- مرحله تهیه مواد اولیه



شکل ۲۱

ویژگی‌های گیاهان دارویی

به نوشیدنی‌هایی که از دم کردن گیاهان دارویی مختلف به دست می‌آیند، دمنوش گفته می‌شود. دمنوش‌ها اجزای گیاهان دارویی قابل حل در آب مانند گل، برگ، ساقه، ریشه، دانه و پوست میوه هستند. این دمنوش‌ها معمولاً خاصیت دارویی دارند. انواع دمنوش‌ها به صورت تکی و یا ترکیبی تولید می‌شوند. آویشن، زیره، چای سبز، بابونه و گل‌گاوزبان مهم‌ترین گیاهان دارویی مورد استفاده در کشور ما هستند. گیاهان دارویی، اغلب دارای سلول‌هایی با دیواره‌های

مقاوم و مستحکم هستند که بدن ما به سبب نداشتن آنزیم‌های تجزیه‌کننده این ترکیبات، قادر به هضم و دسترسی به ترکیبات مفید آنها نیست. بنابراین برای دسترسی به این ترکیبات سودمند باید از روش‌هایی مانند دم کردن و یا جوشاندن استفاده کرد. دم کردن و جوشاندن گیاهان دو روش مختلف است و نوشیدنی حاصل از هر روش، خاصیت و تأثیر جداگانه‌ای بر بدن می‌گذارد.

برای تهیه دمنوش گیاه را در ظرفی دردار حاوی آب جوشیده، ریخته و به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه روی بخار ملایم قرار می‌دهند و پس از دم کشیدن آن را صاف کرده و مصرف می‌کنند. اما برای تهیه جوشانده، گیاه را درون آب سرد یا گرم ریخته و ظرف را مستقیماً بر روی شعله قرار می‌دهند. حاصل این کار جوشانده‌ای است که خاصیت و اثرات قوی‌تری از دمنوش دارد، زیرا هنگام جوشیدن مواد مؤثره بیشتری از گیاه خارج می‌شود.

با تکمیل جدول زیر مشخص کنید؛ چه بخش‌هایی از هریک از گیاهان دارویی مرسوم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

چند مورد گیاه دیگر را که می‌شناسید؛ به این مجموعه اضافه کنید.

نام گیاه	اندام	بذر	ریشه	ساقه	برگ	گل	میوه
آویشن							
چای سبز							
زیره							
بابونه							
گل‌گاوزبان							

فعالیت
کارگاهی



در این واحد یادگیری پس از معرفی پنج گونه مهم از گیاهان دارویی، چگونگی تولید دمنوش‌های گیاهی مورد بررسی قرار می‌گیرد.



شکل ۲۲

۱ آویشن: آویشن گیاهی چند ساله از خانواده نعنائیان است. معروف‌ترین نوع آن در ایران آویشن شیرازی است. از برگ و گل این گیاه دمنوش تهیه می‌شود. ماده مؤثره آویشن تیمولول نام دارد، که ماده‌ای خلط‌آور است (شکل ۲۲).



شکل ۲۳

۲ چای سبز: گیاهی چند ساله از خانواده نعنائیان است. به برگ درختچه چای که عملیات مالش دهی روی آن انجام نشده است و به همین دلیل رنگ آن سبز است گفته می‌شود. مرغوب‌ترین نوع آن از برداشت اول برگ‌ها به دست می‌آید (شکل ۲۳).



شکل ۲۴

۳ زیره: زیره گیاهی یکساله از خانواده چتریان است. قسمت مورد استفاده آن بذر گیاه است. زیره در انواع سبز، سیاه و کوهی تولید می‌شود که بیشترین ترکیبات مؤثر آن در زیره کوهی است. از بذره‌ای این گیاه به عنوان چاشنی و همچنین دمنوش استفاده می‌شود (شکل ۲۴).



شکل ۲۵

۴ بابونه: بابونه گیاهی بوته‌ای و یکساله است، که از گل آن دمنوش تهیه می‌شود. عملیات دم کشیدن این گیاه باید حداقل ۲۰ دقیقه طول بکشد (شکل ۲۵).



شکل ۲۶

۵ گل گاوبان: اصل این گیاه مربوط به آمریکای لاتین و آمریکای جنوبی است و آنچه در ایران کشت می‌شود گیاهی مشابه آن به نام اکی‌نوپس است، که دارای گل‌های بزرگ به رنگ آبی مایل به بنفش است و گلبرگ‌های آن به صورت دمنوش مصرف می‌شود (شکل ۲۶).

برای تمدد اعصاب (آرامش)، بهبود سرماخوردگی و جایگزین چای سیاه به ترتیب کدام یک از گیاهان دارویی فوق را پیشنهاد می‌کنید؟

پرسش



اصول انتقال و شرایط نگهداری گیاهان دارویی

فرایند انتقال گیاهان دارویی از مزرعه تا کارخانه برای تهیه دمنوش و عرق‌گیری مشابه هم است. این محصولات به صورت فله منتقل می‌شوند و انتقال باید در کوتاه‌ترین فاصله زمانی انجام گیرد و زمان انتقال گیاه در هنگام خنکی هوا (اوایل صبح و یا غروب) باشد.



شکل ۲۷

دلایل انتقال گیاه در هنگام خنکی هوا:

- به حداقل رساندن خروج اسانس از قسمت‌های بریده‌شده گیاه به دلیل دمای پایین؛
- جلوگیری از افزایش دما در بین اندام‌های برداشت شده در هنگام انتقال؛
- جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید به اندام‌های گیاه و ممانعت از تبخیر اسانس از سطح گیاه.

اصول کنترل کیفیت مواد اولیه

به نظر شما اهمیت انجام آزمون‌های کیفی چیست؟

پرسش



برای کنترل کیفی مواد اولیه مجموعه‌ای از آزمون‌های کیفی انجام می‌شود که از مهم‌ترین آنها بررسی ظاهری گیاهان ورودی است.

در گیاهان گلدان حتماً تخم حشرات وجود دارد که می‌توان به وسیله ذره بین و یا باینوکولر آنها را مشاهده کرد. ضمن اینکه می‌توان گل را روی برگه‌ای سفید تکان داد و تخم حشرات ریخته شده روی کاغذ را مشاهده کرد. در مورد برگ‌ها مواردی مثل سوراخ شدن، پارگی و موزاییکی شدن رخ می‌دهد که به راحتی با بررسی ظاهری آنها می‌توان به وجود این بیماری‌ها پی برد.

نکته



رازیانه را در اطراف مزارع مرکبات و دانه‌های روغنی می‌کارند؛ زیرا ساقه و برگ گیاه رازیانه محل زندگی نوعی حشره به نام کفشدوزک هفت نقطه‌ای است، که این حشره به عنوان نوعی مبارزه زیستی (بیولوژیکی) برای نابود کردن شته‌ها به کار می‌رود. شته یکی از آفت‌های مهم باغ‌های مرکبات و مزارع دانه‌های روغنی است.

فعالیت
کارگاهی



تفکیک گونه‌های مختلف گیاهان دارویی

انواع گیاهان دارویی در اختیار هنرجو قرار گرفته و هنرجو ضمن شناسایی هر یک از گیاهان، بخش مورد استفاده آن را جداسازی کند.

ابزار و تجهیزات: دستکش، قیچی باغبانی، الک با مش ۱ سانتی‌متر، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: انواع گیاهان دارویی
روش کار:

- ☐ انواع گیاهان دارویی به صورت مخلوط در اختیار هنرجویان قرار داده شود.
- ☐ هنرجویان گیاهان ارائه شده را شناسایی و تفکیک کرده و بخش مورد استفاده گیاه را تعیین و جداسازی کنند.

فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه

ارزیابی ویژگی‌های ظاهری

ابزار و تجهیزات: ذره‌بین، کاغذ سفید، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه
مواد: گیاهان مختلف
روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ مقادیری از گیاهان مختلف در اختیار هنرجویان قرار دهید.
- ☐ گیاهان را روی کاغذ سفید ریخته و با ذره‌بین آنها را از نظر وجود تخم حشرات بررسی کنید.
- ☐ برگ گیاهان را بررسی ظاهری کرده و مواردی مثل سوراخ بودن، پارگی و موزاییکی بودن را بررسی کنید.
- ☐ گل‌ها را روی کاغذ سفید تکان دهید و تخم حشرات ریخته شده روی کاغذ را مشاهده کنید.

۲- مرحله خشک کردن

خشک کردن به معنای کاهش محتوای رطوبتی محصول است که در نتیجه آن فعالیت‌های آنزیمی و میکروبی کاهش یافته و ماندگاری محصول افزایش می‌یابد. همچنین خشک کردن سبب کاهش وزن و حجم محصول شده و انبارداری و حمل‌ونقل آن تسهیل می‌شود. طی خشک کردن باید دما و رطوبت کنترل شده و کیفیت مواد مؤثره و رنگ و طعم حداقل کاهش را داشته باشد و نیز بار میکروبی نباید از حد تعیین شده بیشتر باشد.

نکته



عملیات خشک کردن باید در کوتاه‌ترین زمان پس از برداشت انجام شود زیرا هرگونه تأخیر در خشک کردن باعث گسترش سریع آلودگی محصول می‌شود.

قبل از خشک کردن ابتدا باید عملیات جداسازی قسمت‌های اضافی انجام گیرد. ساده‌ترین روش برای حذف قسمت‌های نامطلوب به صورت دستی و بر روی میز بازرسی است. در این حالت محصول بر روی نوار نقاله‌ای که به آهستگی در حال حرکت است ریخته شده و کارگران، ناخالصی را جدا می‌کنند. در این رابطه از الک نیز می‌توان استفاده کرد. معمولاً مقدار ساقه و شاخه در محصول برداشت شده گیاهان دارویی و معطر حدود ۵۰ درصد است که قبل از خشک کردن باید این قسمت‌ها حذف شوند در نتیجه این کار مصرف انرژی کاهش یافته و راندمان خشک کردن بیشتر می‌شود. پس از جداسازی، مرحله تمیز کردن و شست‌وشوی گیاهان انجام می‌گیرد.

نکته



گل یا میوه گیاهان نیازی به عملیات شست‌وشو ندارد.

در تمیز کردن خشک ابتدا بقایای خاک را با برس‌های مخصوص، پره‌های دنداندار فلزی یا اسفنجی یا غربال‌های لرزش‌دار از روی ریشه‌ها و غده‌ها جدا می‌کنند. دستگاه‌های شوینده باید براساس کارایی، ظرفیت، میزان مصرف آب و انرژی، نیروی کارگری مورد نیاز، قیمت، هزینه‌های نگهداری انتخاب شود. دستگاه‌های شوینده باید براساس بهترین شست‌وشو با کمترین مقدار مصرف آب طراحی شوند. زدودن آب موجود بر روی سطح گیاهان پس از شست‌وشو عمل مفیدی است. طی عمل خشک کردن انرژی زیادی مصرف می‌شود در حالی که باید سعی شود این کار، با انرژی پایین، نیروی کارگری کم و امکانات ساده انجام گیرد. پس از شست‌وشو، یک نوار نقاله افقی در حال نوسان مواد گیاهی را جابه‌جا می‌کند. نیروی ارتعاشی باعث جدا شدن آب از گیاهان می‌شود. در طول جابه‌جایی جریان فشرده هوا نیز به جدا شدن آب کمک می‌کند.

اصول خشک کردن گیاهان دارویی و معطر

۱ خشک کردن طبیعی: این روش برای گیاهان دارویی که به صورت دستی جمع آوری می شوند با استفاده از نور خورشید یا در مکانی با تهویه مناسب و به دور از نور خورشید، انجام می شود این عمل در اصطلاح سایه خشک نامیده می شود.

مواد را باید به صورت یک لایه پخش کرد و به طور مرتب به هم زده و جابه جا کرد تا سرعت خشک شدن بیشتر و کیفیت محصول نهایی بهبود یابد. روش خشک کردن آفتابی دارای اشکالاتی است:

- کاهش میزان اسانس و تغییر رنگ محصولات
- زمان طولانی خشک کردن و وابستگی به شرایط محیطی
- احتمال بروز آلودگی های قارچی و اثرات سوء آفات روی مواد گیاهی

۲ خشک کردن با استفاده از هوای داغ: استفاده از هوای داغ در دستگاه های خشک کن رایج ترین روش خشک کردن محصولات گیاهی است؛ در این حالت محصول به صورت یک لایه در مقابل جریان هوای گرم و خشک قرار گرفته و در زمانی نسبتاً کوتاه و تحت شرایط کنترل شده خشک می شوند. دمای خشک کردن تأثیر مهمی بر رنگ گیاهان و کمیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی و معطر دارد. دمای بالا سبب تغییر رنگ و سوختگی محصول می شود. دمای مناسب برای خشک کردن بسیاری از گونه های گیاهان دارویی و معطر بین ۳۰ تا ۵۰ درجه سلسیوس است.

برگ گیاهان نسبت به گل آنها سریع تر خشک می شود.

نکته



بذر در روی گیاه مادر خشک می شود؛ بنابراین بذرها را خشک نمی کنند.

نکته



شکل ۲۸- دستگاه خشک کن

در این مرحله، کنترل دما و میزان هوای ورودی و نیز ضخامت محصول دارای اهمیت است.

نکته





عملیات خشک کردن

ابزار و تجهیزات: ترازو، دستگاه خشک‌کن، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: گیاهان دارویی تفکیک شده

روش کار:

- ☐ هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ خشک‌کن را روشن کنید.
- ☐ دمای خشک‌کن را روی ۳۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- ☐ گیاهان دارویی را به تفکیک درون سینی‌های مشبک درون خشک‌کن قرار دهید.
- ☐ پس از خشک شدن نمونه‌ها و رسیدن به رطوبت مناسب، خشک‌کن را خاموش کرده و سینی‌ها را از خشک‌کن خارج کنید.
- ☐ پس از اتمام عملیات سینی‌های خشک‌کن را تمیز کنید.

۳- مرحله سورتینگ و خرد کردن

اصول درجه بندی



هدف از عملیات بوجاری چیست؟

بعد از خشک کردن، ابتدا عملیات بوجاری صورت می‌گیرد. به این ترتیب گیاهان خشک روی نقاله‌های مشبک لرزان حرکت می‌کنند؛ در این مرحله از سمت بالا یا پایین، باد به روی آنها دمیده می‌شود و خاک آنها را جدا می‌کند.

غربال‌ها رایج‌ترین ابزار در جداسازی و درجه‌بندی مواد گیاهی بر مبنای تفاوت در اندازه و ابعاد هستند. مواد گیاهی روی غربال حرکت کرده و آنهایی که از سوراخ‌های غربال کوچک‌تر هستند از آن عبور می‌کنند.

عملیات درجه بندی با الک‌های لرزان با مش‌های مختلف انجام می‌شود. به این ترتیب که بالاترین بخش دارای قطر ۵ تا ۲۵ میلی‌متر بوده و برای دمنوش استفاده می‌شود.

آنچه روی الک دومی جمع می‌شود؛ قطر کمتر از ۵ میلی‌متر داشته و برای چاشنی استفاده می‌شود و آنچه قطر کمتر از ۲ تا ۳ میلی‌متر دارد، کم‌کیفیت‌ترین بخش است و به صورت دمنوش‌های کیسه‌ای (Tea bag) استفاده می‌شود.

در کارخانه‌های چای، برگ و ساقه‌ها را خرد کرده و به‌صورت چای کیسه‌ای تولید می‌کنند. در هنگام بسته‌بندی دمنوش‌ها باید دقت کرد بخش‌هایی از مواد گیاهی که حاوی مواد مؤثره نیستند، وارد بسته نشوند.

چند نوع دمنوش کیسه‌ای تهیه کرده و محتویات آن را روی کاغذ سفیدی خالی کرده و با ذره‌بین به بررسی محتویات آنها بپردازید.





شکل ۲۹- بررسی چشمی دمنوش های گیاهی

فعالیت
کارگاهی



عملیات درجه بندی

ابزار و تجهیزات: میز سورتینگ، الک با مش های مختلف

مواد: گیاهان دارویی خشک شده

روش کار:

- ☐ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ گیاهان دارویی خشک شده را به وسیله الک ها برای تهیه دمنوش، چاشنی و تی بگ درجه بندی کنید.
- ☐ گیاهان باقیمانده روی هر الک را جداگانه تفکیک کنید.
- ☐ پس از انجام کار الک ها را تمیز کرده و در جای خود قرار دهید.

۴- مرحله فرمولاسیون

اصول اختلاط دمنوش های گیاهی

در دمنوش های ترکیبی معمولاً چند گیاه به منظور هدفی خاص با هم ترکیب می شوند. برای مثال گروهی از دمنوش های ترکیبی انرژی زا، بعضی کم کننده فشار خون و گروهی دیگر آرام بخش هستند.

پرسش



چند نوع مخلوط دمنوش گیاهی مورد استفاده را نام ببرید.

در هنگام اختلاط دمنوش های گیاهی باید کاملاً محتاط بود و عاقلانه رفتار کرد. در این مورد باید به مواردی مثل طبیعت و مزاج افراد، تأثیر روی فشار خون، اثرات و تداخل گیاهان دارویی نسبت به هم توجه کرد؛ بنابراین نمی توان هر نوع گیاهی را با هم مخلوط کرد.

در هنگام اختلاط هرگز نباید تعداد زیادی گیاه دارویی را با هم مخلوط کرد و نیز نباید در مصرف گیاهان دارویی زیاده‌روی کرد.

برخی از این ترکیبات می‌تواند، به صورت زیر باشد:

■ آویشن و چای سبز و گل گاوزبان

■ دارچین و بابونه

■ آویشن، زیره، دارچین و چای سبز

باید توجه داشت که گیاهان دارویی جایگزین داروهای شیمیایی برای درمان بیماری‌ها نیستند؛ بلکه بیشتر به عنوان ترکیباتی برای پیشگیری و افزایش مقاومت عمومی بدن به شمار می‌آیند. طی فرایند مخلوط کردن، یک گیاه، به عنوان پایه انتخاب شده و رعایت نسبت مناسب بین گیاهان اهمیت بسیار دارد.

برخی از نسبت‌ها به شرح زیر است:

۱ چای سبز (گیاه پایه) ۵۰ درصد + گل گاوزبان ۳۰ درصد + آویشن ۲۰ درصد

۲ بابونه (گیاه پایه) ۷۰ درصد + دارچین ۳۰ درصد

۳ زیره ۱۵ درصد + دارچین ۱۵ درصد + چای سبز ۴۰ درصد + آویشن ۳۰ درصد

قواعد مصرف دمنوش‌های گیاهی

هرچند گیاهان دارویی منشأ طبیعی دارند و در مقایسه با داروهای شیمیایی عوارض کمتری ایجاد می‌کنند اما مصرف بی‌رویه یا غیر علمی برخی از این گیاهان می‌تواند موجب بروز عوارض ناخواسته و حتی مسمومیت شدید شود. مصرف گیاهان دارویی همچون داروهای شیمیایی باید با آگاهی و اطلاع از سازوکار آنها باشد. به ویژه در مورد کودکان و سالمندان مصرف این گیاهان باید با احتیاط بیشتری صورت گیرد. همچنین باید توجه کرد که مصرف هم‌زمان برخی از گیاهان دارویی با هم و یا با برخی از داروهای شیمیایی سبب بروز تداخل دارویی می‌شود. بنابراین در مصرف گیاهان دارویی همانند مصرف تمام مواد غذایی باید دو اصل تنوع و اعتدال را رعایت کرد.

فعالیت
کارگاهی



عملیات اختلاط دمنوش‌های گیاهی

ابزار و تجهیزات: ترازو با دقت ۰/۱ گرم، میکسر، سرتاس، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: انواع گیاهان دارویی خشک شده

روش کار:

□ هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.

□ ترازو را تراز کنید.

□ گیاهان خشک شده را در سینی‌ها وزن و سپس با نسبت‌های معین، با هم مخلوط کنید.

□ پس از اتمام فرایند وسایل را تمیز و در جای خود قرار دهید.

نکته



از جابه‌جا کردن ترازو اجتناب کنید.

۵- مرحله بسته‌بندی

اصول بسته‌بندی

به نظر شما بسته‌بندی باید گیاه دارویی را در مقابل چه عواملی محافظت کند؟

پرسش



گیاهان دارویی نگهداری شده به صورت فله در عطاری‌ها به سادگی دچار حمله آفات و جانوران انباری می‌شوند و به این ترتیب علاوه بر اُفت کمی، اُفت کیفی هم در آنها ایجاد می‌شود، که ناشی از آلوده شدن گیاهان به فضولات و بقایای این آفات هستند که در این حالت احتمال بروز بیماری در اثر مصرف این گیاهان وجود دارد. از این رو بسته‌بندی باید علاوه بر افزایش دوره ماندگاری، محصول را در مقابل آفات انباری مختلف نیز محافظت نماید.

از سوی دیگر بسته‌بندی، باید گیاه دارویی را در مقابل رطوبت و تابش مستقیم نور خورشید محافظت کند. برای دمنوش‌ها می‌توان از دو نوع بسته‌بندی استفاده کرد. یکی بسته‌بندی به صورت فله در ظروف با وزن‌های مختلف که مصرف کننده در هر وعده مقدار دلخواه از دمنوش را به وسیله پیمانه برای مصرف بردارد، در این صورت جنس بسته‌بندی باید نسبت به رطوبت غیرقابل نفوذ باشد. نوع دیگر بسته‌بندی، کیسه‌های سلولزی است؛ کیسه‌ها باید در بسته‌بندی ثانویه از جنس کاغذ قرار گرفته و سپس در یک جعبه مقوایی قرار گیرند. روی جعبه نهایی به منظور جلوگیری از آلودگی پوشش پلیمری مقاوم در مقابل رطوبت قرار می‌گیرد.

پرسش



چند نوع آفت و جانور انباری را نام برده و بیماری‌های منتقل شده توسط آنها را بیان کنید.



شکل ۳۱- دستگاه بسته بندی چای کیسه‌ای



شکل ۳۰- دمنوش کیسه‌ای

عملیات بسته‌بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه بسته‌بندی، ترازو، دستگاه منگنه، کیسه سلولزی، فاشقک، شیشه ساعتی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: مواد بسته‌بندی، گیاهان دارویی خشک و تمیز شده

روش کار:

- ☐ به مقدار ۲ گرم از گیاهان دارویی خشک و بوجاری شده را وزن کنید.
- ☐ مواد توزین شده را داخل کیسه‌های سلولزی قرار دهید.

فعالیت
کارگاهی



- ❑ درب کیسه‌ها را همراه با نخ اتیکت‌دار منگنه کنید.
- ❑ بسته‌ها را داخل پوشش کاغذی قرار دهید.
- ❑ بسته‌های پوشش‌دار را داخل جعبه‌های مقوایی قرار دهید.
- ❑ روی جعبه‌ها را با پوشش پلیمری مقاوم در برابر رطوبت بپوشانید.
- ❑ در هنگام کار حتماً از دستکش و ماسک استفاده کنید.

در صورت استفاده از دستگاه بسته‌بندی این کار به طور خودکار با تنظیم دستگاه روی وزن‌های خاص صورت می‌گیرد.

نکته



۶- مرحله انبارش

اصول انبارداری و کنترل کیفیت محصول نهایی

انبار نگهداری دمنوش‌های بسته‌بندی شده دارای دمای معمولی و رطوبت نسبی پایین است. نحوه چیدمان بسته‌ها باید به گونه‌ای باشد؛ که جریان هوا در اطراف آنها به خوبی صورت گیرد. در این مرحله دمنوش‌ها را باید از نظر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی قرار داد. ویژگی‌های فیزیکی شامل عطر، طعم و رنگ، شفافیت و عدم وجود مواد خارجی است. مواد خارجی شامل موارد زیر است:

- بخش‌هایی از گیاهان دارویی غیر از بخش اصلی
 - هر نوع موجود زنده یا قطعات آن مثل حشرات یا آفات دیگر
 - مواد معدنی مخلوط با گیاهان مثل خاک، سنگریزه، شن و گردوغبار
- برای بررسی عطر، رنگ و شفافیت ابتدا باید نمونه‌ها را به مدت ۵ دقیقه در آب جوش قرار داده و سپس مورد بررسی قرار داد.

جدول ۲- ویژگی‌های حسی و فیزیکی دمنوش‌ها

ویژگی	حد مجاز
بو	دارای بوی طبیعی گیاه
رنگ	دارای رنگ روشن
طعم	دارای طعم طبیعی گیاه
شفافیت	فاقد هرگونه گرد و رسوب
مواد خارجی	فاقد مواد خارجی و باقیمانده گیاهی

برای بررسی ویژگی‌های شیمیایی درصد رطوبت و خاکستر مورد بررسی قرار می‌گیرد. حدود این موارد باید مطابق با استاندارد ملی ایران باشد.

گیاهان دارویی و معطر باید فاقد باقی‌مانده سموم آفت کش، فلزات سنگین و آلودگی‌های میکروبی باشند. گیاهان دارویی و معطر به‌طور طبیعی حاوی آلودگی‌های قارچی و باکتریایی هستند که از خاک نشئت می‌گیرند. روش‌های برداشت، حمل و نقل و تولید می‌تواند سبب تشدید این آلودگی‌ها شوند. به این ترتیب با تعیین این آلودگی‌ها می‌توان کیفیت فرایند تولید و برداشت را تعیین نمود.



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

ابزار و تجهیزات: آون، کوره، ابزارآلات آزمایشگاهی، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: انواع دمنوش آماده

روش کار:

۱) ارزیابی حسی و ظاهری

- ☐ مقداری از دمنوش را روی یک سطح صاف ریخته و از نظر مواد خارجی مانند: ساقه‌های نازک به‌جا مانده و هرگونه باقیمانده گل و گیاه بررسی کنید.
- ☐ دمنوش را حداقل به مدت ۵ دقیقه در ظرف شیشه‌ای درون آب جوش بریزید.
- ☐ دمنوش را از نظر طعم، عطر و مزه بررسی کنید.
- ☐ شفافیت و رنگ آن را در ظرف شیشه‌ای از نظر ظاهری بررسی کنید؛ که فاقد هرگونه کدری و رسوب باشد.

۲) اندازه‌گیری درصد مواد خارجی

ابزار و تجهیزات: ذره‌بین، الک ۲۵۰، ترازو، لباس کار، دستکش، ماسک و کلاه

مواد: انواع دمنوش

روش کار:

- ☐ هرنجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ☐ طبق جدول زیر مقدار مورد نیاز از نمونه را وزن کنید.

مقدار نمونه بر حسب گرم	نوع مواد گیاهی
۵۰۰	ریشه، ریزوم، پوست
۲۵۰	برگ، گل، دانه، میوه
۵۰	قطعاتی از گیاه مورد نظر (به‌طور متوسط وزن هر قطعه کمتر از ۰/۰۵ گرم)

- ☐ نمونه را روی یک سطح به صورت لایه نازک پهن کنید.
- ☐ با استفاده از ذره‌بین مواد خارجی را جدا کنید.
- ☐ باقیمانده را در یک الک ۲۵۰ بریزید و ذرات را جدا کنید.
- ☐ مواد خارجی را تا حداکثر ۰/۰۵ گرم وزن کنید.
- ☐ با استفاده از فرمول زیر درصد مواد خارجی را محاسبه کنید.

$$\text{درصد مواد خارجی} = \frac{m_1}{m_2} \times 100$$

m_1 = وزن کل نمونه

m_2 = وزن مواد خارجی

ارزشیابی شایستگی تولید دمنوش های گیاهی

نام و نام خانوادگی:		شماره ملی:	تاریخ ارزشیابی:
کد حرفه	۷۵۱۴۱۲	حرفه:	فراوری کنندگان میوه و سبزیجات
کد وظیفه شغل	۷۵۱۴۱۲۰۱	وظیفه شغل:	تولید فراورده های گیاهی و خشکبار
کد کار	۷۵۱۴۱۲۰۱۵۲	کار:	تولید دمنوش های گیاهی
		سطح شایستگی	مهارت
		سطح صلاحیت	L۲
		استاندارد عملکرد کار:	
		تولید دمنوش های گیاهی با استفاده از دستگاه خشک کن مطابق استاندارد ۱۳۹۶۶ سازمان ملی استاندارد ایران	

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	تهیه مواد اولیه	- کارگاه ۳۰ دقیقه - ترازو - مواد اولیه گیاهی	- چک لیست - پروژه	توانایی انتخاب مواد اولیه سالم و عاری از آفت زدگی و هر گونه ناخالصی مطابق استاندارد	۳	
				توانایی انتخاب مواد اولیه سالم و عاری از آفت زدگی و هر گونه ناخالصی	۲	
				ناتوانی در انتخاب مواد اولیه سالم	۱	
۲	خشک کردن	- کارگاه ۲ ساعت - ترازو، خشک کن، دستگاه بوجاری	- چک لیست - پروژه	توانایی راه اندازی دستگاه خشک کن و کاهش رطوبت محصول تا حد استاندارد	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه خشک کن	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه خشک کن	۱	
۳	سورتینگ و خرد کردن	- کارگاه ۳۰ دقیقه - میز سورتینگ، آسیاب	- چک لیست - پروژه	توانایی راه اندازی دستگاه آسیاب و خرد کردن محصول تا اندازه تعیین شده در استاندارد	۳	
				توانایی راه اندازی دستگاه آسیاب و خرد کردن محصول	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه آسیاب	۱	
۴	فرمولاسیون	- کارگاه ۱ ساعت - ترازو، میکسر	- چک لیست - پروژه	توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه میکسر و تعیین نسبت اختلاط مواد	۳	
				توانایی تنظیم و راه اندازی دستگاه میکسر	۲	
				ناتوانی در تنظیم و راه اندازی دستگاه میکسر	۱	
۵	بسته بندی	- کارگاه ۳۰ دقیقه - مواد و دستگاه بسته بندی	- چک لیست - پروژه	توانایی در راه اندازی دستگاه بسته بندی و برچسب زنی	۳	
				توانایی در راه اندازی دستگاه بسته بندی	۲	
				ناتوانی در راه اندازی دستگاه بسته بندی	۱	
۶	بسته بندی و انبارش	- کارگاه ۱ ساعت و ۳۰ دقیقه - ابزار کنترل کیفیت	- چک لیست - پروژه	توانایی انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی و مستندسازی	۳	
				توانایی انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۲	
				ناتوانی در انجام آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی	۱	
					۲	
					۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)	
☐ بلی	
☐ خیر	

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مرحله ۲ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد، نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

- راهنمای برنامه درسی رشته صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۴۰۴.
- برنامه درسی درس تولید فراورده‌های گیاهی و خشکبار، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۴۰۴.

