

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

فراوری گیاهان دارویی و خشکبار

رشته صنایع غذایی
گروه کشاورزی و غذا
شاخه فنی و حرفه‌ای
پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب:** فراوری گیاهان دارویی 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، شراره شهبازی، رضا فریدنیا، زهرا میرخاور و مسعود هماپور (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** مسعود هماپور، غلامرضا نادری، زهرا میرخاور، رضا فریدنیا و شراره شهبازی (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان:** مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - حسین وهابی (طراح جلد، صفحه‌آرا)
- تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
- تلفن: ۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
- صندوق پستی: ۱۳۹ - ۳۷۵۱۵
- چاپخانه:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ:** چاپ چهارم ۱۳۹۸

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، عکس برداری، 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.



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد، و ثانياً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم. بلکه انشاءالله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الان عبادتتان این است که کار بکنید. این عبادت است.
امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

۷	..... فصل ۱: فراوری میوه‌ها
۸	..... تولید میوه خشک
۳۳	..... تولید لواشک
۵۱	..... فصل ۲: تولید محصولات پودری و سبزی خشک
۵۲	..... تولید و بسته‌بندی پودر ادویه‌جات
۶۵	..... تولید سبزی خشک
۸۱	..... فصل ۳: فراوری مغزهای درختی
۸۲	..... فراوری مغزهای درختی
۹۹	..... فصل ۴: تولید عرقیات گیاهی
۱۰۰	..... تولید عرقیات گیاهی
۱۱۹	..... فصل ۵: تولید دمنوش‌های گیاهی
۱۲۰	..... تولید دمنوش‌های گیاهی
۱۳۶	..... منابع

سخنی با هنرجویان عزیز

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه‌ها، ما را بر آن داشت تا محتوای کتاب‌های درسی را همانند پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور خود و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. برای تألیف هر کتاب درسی بایستی مراحل زیادی قبل از آن انجام پذیرد. این کتاب نخستین کتاب کارگاهی است که خاص رشته صنایع غذایی تألیف شده است و شما در طول سه سال تحصیلی پیش رو پنج کتاب مشابه دیگر ولی با شایستگی‌های متفاوت آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است و پایه‌ای برای دیگر دروس می‌باشد. هنرجویان عزیز سعی کنید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در کتاب را کسب نمایید و فرا گیرید.

کتاب درسی فراوری گیاهان دارویی و خشکبار شامل ۵ فصل است و هر فصل دارای واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر فصل می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن فصل را کسب نمایید. علاوه بر این کتاب درسی شما می‌توانید از بسته آموزشی نیز استفاده نمایید.


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 توصیه‌ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدی بگیرید.

برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید. همچنین همراه با کتاب، اجزای بسته یادگیری دیگری برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

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

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه
به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وبگاه: www.tvoccd.medu.ir

دفترتالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

فصل ۱

فراوری میوه‌ها



کشور ما از لحاظ میزان تولید برخی از محصولات باغی در سطح جهان شاخص است. همچنین به واسطه شرایط اقلیمی خاص، به ویژه برخورداری از ساعات‌های طولانی تابش آفتاب، میوه‌های حاصله، از لحاظ ویژگی‌های کیفی مانند عطر، طعم و رنگ در جهان زبانزد هستند. نگهداری طولانی مدت این محصولات به صورت میوه خشک و لواشک از گذشته رایج بوده است. با توجه به آشنایی مصرف‌کنندگان با ویژگی‌های حسی و تغذیه‌ای مفید میوه‌های خشک و لواشک و نیز ارزش افزوده بالای این محصولات و وجود شرایط مطلوب برای صادرات این فراورده‌ها، تولید آنها دارای چشم‌انداز روشنی از لحاظ کسب درآمد، جلوگیری از اتلاف میوه‌ها و اشتغال‌زایی با سرمایه نسبتاً کم است.

تولید میوه خشک

میوه‌ها سرشار از انواع ویتامین‌ها و املاح بوده و منبع غنی فیبر محسوب می‌شوند. هنگام تنظیم برنامه غذایی به منظور بهبود سلامت و پیشگیری از بیماری‌ها، باید میوه‌ها را در رژیم غذایی قرار داد. میوه‌ها معمولاً به شکل تازه مصرف می‌شوند در حالی که می‌توان آنها را به حالت‌های فراوری شده به ویژه به صورت خشک نیز مصرف کرد.

یکی از قدیمی‌ترین روش‌های نگهداری مواد غذایی، خشک کردن است که علاوه بر افزایش دوره ماندگاری آنها، می‌تواند نقش مهمی در رژیم غذایی انسان داشته باشد. میوه خشک در مقایسه با میوه تازه، در وزن یکسان، به دلیل حذف آب دارای کالری بیشتری است؛ اما چون در حین خشک شدن، برخی از مواد مغذی به ویژه ویتامین‌ها دچار آسیب می‌شوند؛ نباید جایگزین میوه‌های تازه شوند. هرچند به سبب دارا بودن خواص تغذیه‌ای و حسی مطلوب، میوه خشک جانشین مناسبی برای تنقلات کم ارزش مانند چیپس و پفک است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود انواع میوه خشک متداول در شهر و روستای خود را مطابق استاندارد ۷۲۱۵ سازمان ملی استاندارد ایران تولید کنند.



مراحل تولید میوه خشک

۱- مرحله تهیه مواد اولیه



شکل ۱-۱

ویژگی‌ها و خواص انواع میوه

تعریف میوه: میوه‌ها بخش گوشتی، خوراکی و آبدار گیاهان چندساله هستند که معمولاً یک یا چند هسته مرکزی داشته و غشایی آنها را در بر می‌گیرد. بین گروه‌های غذایی، میوه‌ها دارای بیشترین تنوع در رنگ و طعم هستند. از لحاظ ترکیبات مغذی هم میوه‌ها حاوی مقدار زیادی قندهای ساده (گلوکز و فروکتوز) و نیز ویتامین‌ها و مواد معدنی مختلف هستند. همچنین وجود فیبرهای محلول و غیرمحلول و چربی کم در این محصولات اهمیت تغذیه‌ای آنها را افزایش داده است.

طبقه‌بندی انواع میوه:

میوه‌ها را به روش‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌کنند. در فرایند خشک کردن مقدار آب محصول دارای اهمیت بالایی است، بنابراین میوه‌ها از این نظر به گروه‌های زیر طبقه‌بندی می‌شوند.

الف) میوه‌های لطیف و آبدار: این گروه دارای بافت لطیف و آبدار بوده و بسیار صدمه پذیر هستند، مانند: هلو، انواع آلو و آلوچه، زردآلو، گیلان، آلبالو، انواع توت‌ها، انجیر.

ب) میوه‌های گوشتی با بافت نسبتاً محکم: این گروه شامل مرکبات، سیب، گلابی، به، انار، خرمالو و غیره است.

ج) گروه میوه‌های کم آب و خشک: این گروه از میوه‌ها پوست محکمی دارند و ضایعات آنها کمتر از گروه‌های قبل است. از این گروه می‌توان پسته، بادام، فندق و گردو را نام برد.

خریزه، هندوانه، خیار، گوجه فرنگی و طالبی میوه نیستند و در گروه سبزی‌ها قرار می‌گیرند.

پوسته خارجی گردو، پسته، بادام و فندق از نظر گیاه‌شناسی میوه محسوب می‌شود؛ ولی خوراکی نیست.



شکل ۲-۱

آیا
می‌دانید



بیشتر
بدانید



در مورد ارزش تغذیه‌ای یک نوع میوه بحث کنید.

فعالیت
کلاسی



انگور، زردآلو، هلو، آلو، آلبالو، توت، انجیر و سیب میوه‌های مناسبی برای خشک کردن هستند.

در این واحد یادگیری پس از معرفی شش نوع میوه، چگونگی تولید میوه خشک بررسی می‌شود.



شکل ۱-۳

۱- **انگور:** انگور از خانواده ویتاسه^۱ است. حدود ۶۰ گونه از این جنس در ایران وجود دارد. در ایران به درخت انگور «مو» نیز گفته می‌شود. انواع مو با مناطق گرم و معتدل سازگاری دارد و برای رشد کامل و تولید میوه، فصل گرم و طولانی لازم است. از میوه آن استفاده‌های متفاوتی می‌شود؛ برای مثال از میوه نارس آن، آبغوره و از میوه رسیده آن کشمش و سرکه تهیه می‌شود. (شکل ۱-۳)
کشمش میوه رسیده و خشک شده انگور است. انگور مناسب برای تولید کشمش باید از نوع بی‌دانه، گوشتی و دارای درصد قند بالا باشد.

درصد قند انگور تعیین‌کننده بهترین زمان برداشت آن است. برداشت انگور باید صبح زود یا عصر، موقعی که هوا خنک است، انجام شود.

نکته



کشمش و مویز چه تفاوتی با هم دارند؟

پرسش



شکل ۱-۴

۲- **هلو:** هلو از خانواده رزاسه^۲ است. بعضی از ارقام آن دارای قند بالایی هستند. از هلو، کمپوت، لواشک و برگه تولید می‌شود. هلوهای مناسب برای خشک کردن باید، هسته جدا، بزرگ و گوشتی بوده، رنگ زرد طلائی، قند بالا و طعم لذیذ داشته باشند. (شکل ۱-۴)

۱- Vitaceae
۲- Rosaceae

۳- **انجیر:** درخت انجیر از خانواده موراسه^۱ است. به جز انجیر سبز، از سایر انجیرها (انجیر سیاه، شاه انجیر و ...) به صورت تازه استفاده می‌شود. انجیر سبز را معمولاً باغداران تا زمان خشک شدن برداشت نمی‌کنند؛ و پس از آن جمع‌آوری انجیرها آغاز می‌شود و سپس در شرایط مناسب آنها را کاملاً خشک نموده و به عنوان خشکبار به فروش می‌رسانند. (شکل ۵-۱)



شکل ۵-۱

۴- **توت:** درخت توت از خانواده رزاسه است. میوه توت دارای خواص تغذیه‌ای و کالریک زیادی است. به سبب ماندگاری خیلی کم میوه توت، فرایند خشک کردن آن بسیار مرسوم است. بیماران دیابتی می‌توانند از توت خشک به عنوان شیرین کننده استفاده کنند. برای تهیه توت خشک معمولاً از انواع بی‌دانه استفاده می‌شود. بریکس مناسب برای توت بین ۲۴-۳۰ است. (شکل ۶-۱)



شکل ۶-۱

۵- **آلبالو:** درخت آلبالو از خانواده رزاسه است. از میوه آن در تهیه کمپوت، ترشی و لواشک و از میوه خشک شده آن به عنوان تنقلات مغذی استفاده می‌شود. برداشت این محصول باید زمانی صورت گیرد که میوه‌ها کاملاً رسیده بوده و رنگ و طعم مطلوبی ایجاد شده باشد. افزایش مواد جامد محلول و افزایش رنگ بهترین شاخص‌های رسیدگی و برداشت هستند. (شکل ۷-۱)



شکل ۷-۱

۶- **زردآلو:** درخت زردآلو از خانواده رزاسه است. ایران دومین تولیدکننده عمده زردآلو در جهان است. زردآلوی ایران از نظر رنگ و طعم در دنیا مشهور است. این میوه مصارف صنعتی زیادی از جمله تهیه برگه، قیسی، لواشک، مربا و کنسانتره دارد. (شکل ۸-۱)

ارقام مناسب برای خشک کردن باید درشت، گوشتی و دارای قند زیاد بوده، مغز هسته آن شیرین و رنگ زرد مطلوبی داشته باشند.



شکل ۸-۱

برگه و قیسی چه تفاوتی با هم دارند؟

پرسش



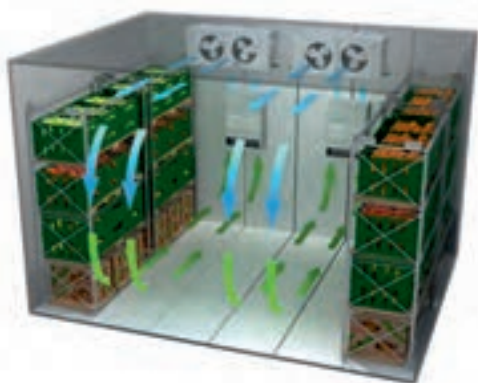


- ۱- فواید خشک کردن میوه‌ها را نام ببرید.
- ۲- چند میوه مناسب دیگر برای خشک کردن نام ببرید.

اصول نگهداری میوه‌ها:

مراحل حیات یک میوه یا سبزی شامل رشد، بلوغ، رسیدگی و پیری است. طی دوره رشد سلول‌های اندام‌های گیاهان تکثیر شده و بزرگ می‌شوند.

در دوره بلوغ محصول به حداکثر وزن و اندازه خود می‌رسد. در صورتی که محصول قبل از فرا رسیدن زمان بلوغ برداشت شود؛ دیگر رشد نمی‌کند. اما پس از این مرحله، محصولات از نظر رسیدگی به دو دسته تقسیم می‌شوند. گروهی باید تا زمان رسیدن روی گیاه مادر بمانند ولی گروه دیگر را می‌توان قبل از رسیدگی برداشت و تا رسیدگی کامل در سردخانه نگهداری نمود.



شکل ۹-۱- انبار نگهداری میوه

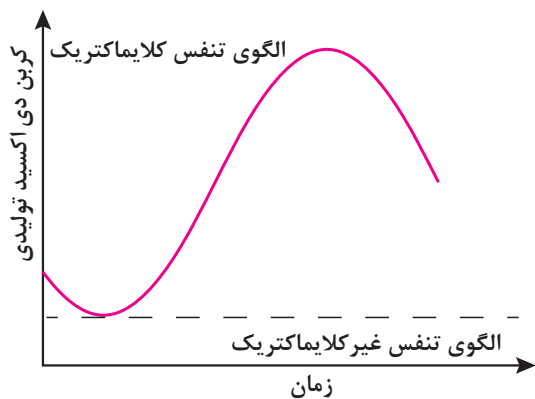
میوه‌ها پس از برداشت زنده هستند و تنفس می‌کنند. تنفس فرایند اکسید شدن قندهای شش کربنه مانند گلوکز به کمک آنزیم‌ها است که در حین آن، اکسیژن جذب میوه شده و کربن دی‌اکسید، بخار آب و انرژی تولید می‌شود.

شدت تنفس را بر حسب میلی گرم کربن دی اکسید آزاد شده از هر کیلوگرم محصول در ۲۴ ساعت بیان می‌کنند.

بر اساس شدت تنفس، محصولات به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف) محصولاتی که شدت تنفس آنها دارای یک مرحله اوج یا بحرانی است، این گروه تحت عنوان محصولات کلیماکتริก^۱ نامیده می‌شوند. این دوره اوج با حداکثر رسیدگی محصول مقارن است. معمولاً این گروه محصولات را می‌توان قبل از رسیدن به این دوره اوج تنفسی برداشت کرد. از این گروه می‌توان به سیب، زردآلو، موز، انجیر، گلابی و هلو اشاره کرد.

ب) گروهی از محصولات که دوره اوج تنفسی ندارند و یک نوع کاهش آرام در شدت تنفسی آنها پس از برداشت وجود دارد. این گروه غیر کلیماکتริก^۲ نامیده می‌شوند. از این گروه می‌توان به گیلان، آلبالو، انگور و پرتقال اشاره کرد.



شکل ۱۰-۱- طرح تنفس میوه‌های کلیماکتริก و غیر کلیماکتริก

۱- Climacteric

۲- Non climacteric

عوامل مؤثر بر شدت تنفس عبارت‌اند از:

۱- دما؛

۲- غلظت اکسیژن و کربن دی‌اکسید؛

۳- غلظت گاز اتیلن؛

۴- صدمات مکانیکی.

شدت تنفس محصول با دوره نگهداری آن رابطه عکس دارد. یعنی هرچه شدت تنفس محصولی کمتر باشد، می‌توان آن را برای مدت طولانی‌تری نگهداری کرد. بنابراین برای افزایش دوره نگهداری باید کلیه عوامل مؤثر بر شدت تنفس را از زمان قبل از برداشت تا هنگام مصرف کنترل کرد؛ به گونه‌ای که نرخ تنفس به حداقل ممکن برسد اما متوقف نشود. به این ترتیب میزان ضایعات پس از برداشت محصول به حداقل می‌رسد. محصولات باغبانی که خسارت دیده و فاسد شده و یا از نظر خصوصیات حسی کیفیت غیرقابل قبولی داشته و مورد پذیرش مصرف‌کنندگان قرار نگیرد، ضایعات پس از برداشت محسوب می‌شود. برای کاهش میزان ضایعات باید روش‌هایی را در نظر گرفت که از آن جمله می‌توان به کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی، تعیین بهترین زمان و روش برداشت، عملیات پیش‌سرمادهی^۱، حمل و نقل و انبارداری صحیح و به‌کارگیری سیستم‌های بسته‌بندی مناسب اشاره کرد.

پرسش

- ۱- چرا گاهی اوقات میوه‌های نارس مثل کیوی و خرمالو را در کنار میوه‌هایی مانند سیب نگهداری می‌کنند؟
- ۲- چرا موز زمانی که از کارتن‌های بسته‌بندی خارج می‌شود، زودتر سیاه می‌شود؟



یکی از روش‌های متداول نگهداری میوه‌ها، خشک کردن آنها است. خشک کردن فرایندی است که طی آن بخش زیادی از آب موجود در میوه خارج شده و به این ترتیب محصولی با وزن و حجم کمتر و دوره ماندگاری بیشتر تولید می‌شود.

نکته

میوه‌هایی که در فرایند خشک کردن دچار تخریب بافتی زیادی می‌شوند، برای خشک کردن مناسب نیستند. از طرف دیگر عواملی چون ذائقه مردم و فراوانی محصول در منطقه در انتخاب میوه مؤثرند. میوه مورد استفاده برای خشک کردن باید دارای درجه رسیدگی مطلوب و عطر و طعم مناسب بوده و بریکس میزان نشاسته و نسبت قند به اسید آن در حد بهینه باشد. میزان آب میوه‌ها در طی روز با تغییر دما متغیر است و بهتر است محصول در ابتدای صبح برداشت شود زیرا میوه در این زمان دارای بیشترین درصد آب و تردی است. علاوه بر این بافت محصول باید به گونه‌ای باشد که تحمل تیمار مقدماتی^۲ از جمله شست‌وشو، خرد کردن و آنزیم‌بری^۳ را داشته باشد.



نکته

بریکس بیانگر مقدار مواد جامد محلول در آب است که به وسیله رفاکتومتر دستی یا آزمایشگاهی، اندازه‌گیری می‌شود.



۱- precooling

۲- Pretreatment

۳- Blaching



شکل ۱-۱۱

اصول انتخاب مواد اولیه:

انتخاب مواد اولیه مناسب و مرغوب، اولین گام اساسی به منظور تولید محصولات غذایی با کیفیت مطلوب است. در این رابطه عوامل زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند:

- ۱- **انتخاب رقم:** ارقام مناسب برای خشک کردن باید بتوانند شرایط آماده‌سازی و خشک کردن را با حداقل صدمه تحمل کنند. پایداری رنگ، بالا بودن مواد جامد محلول و فیبری نبودن بافت از جمله این ویژگی‌هاست.
- ۲- **درجه رسیدگی:** محصولات نارس به دلیل اینکه مزه، طعم و بافت مطلوبی ندارند و میوه‌های بیش از حد رسیده هم به سبب نرم بودن بافت و لهیدگی برای خشک کردن مناسب نیستند.
- ۳- **وضعیت ظاهری و حسی محصول:** در این رابطه اندازه، شکل، یکنواختی، آفت‌زدگی و سایر صدمات مکانیکی، ناخالصی‌ها و نیز طعم، مزه و رنگ مورد بررسی قرار می‌گیرند.

آزمون‌های کیفی مواد اولیه

ابزار و تجهیزات: سینی استیل

مواد: انواع میوه (انگور، هلو، انجیر، توت، آلبالو، زردآلو)

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میوه‌ها را روی سینی قرار دهید.
- ویژگی‌های ظاهری و حسی آنها را بررسی کنید.
- برای بررسی عطر و طعم مقداری از میوه‌ها را انتخاب کنید و شست‌وشو نمایید.
- نتایج را در جدول زیر ثبت کنید.

فعالیت
آزمایشگاهی



ویژگی	قابل قبول	غیر قابل قبول
شکل و اندازه		
رنگ		
بافت		
عطر و طعم		
ناپذیرفتنی*		

* ناپذیرفتنی‌ها شامل وجود هر گونه ناخالصی، آفت، آفت‌زدگی، صدمات مکانیکی و کپک‌زدگی است.

۲- مرحلهٔ پاک‌سازی مواد اولیه

اصول تمیز کردن میوه‌ها:

میوه‌های ورودی به خط تولید همواره مقداری ناخالصی دارند. در فرایند تولید، به هرگونه ماده‌ای غیر از میوه مورد نظر، ناخالصی گفته می‌شود.

برخی از ناخالصی‌های همراه میوه‌ها را نام ببرید.

پرسش



تمیز کردن مجموعه عملیاتی است که به منظور جداسازی و حذف ناخالصی‌های مختلف موجود در مواد اولیه انجام می‌شود. هدف از تمیز کردن کاهش آلودگی و ضایعات مواد غذایی و نیز بهبود فرایند تولید است. تمیز کردن به دو روش خشک و مرطوب انجام می‌شود. انتخاب روش تمیز کردن، به نوع محصول و ناخالصی‌های همراه آن بستگی دارد.

۱- تمیز کردن خشک، شامل جداسازی ناخالصی‌های فلزی (به‌وسیله آهن‌ربا)، ناخالصی‌های بزرگ‌تر یا کوچک‌تر (به‌وسیله الک) و بلندتر یا کوتاه‌تر (به‌وسیله تریور) است. این روش معمولاً برای تمیز کردن غلات و حبوبات خشک استفاده می‌شود.



شکل ۱-۱۲

۲- تمیز کردن مرطوب

عملیات شست‌وشو در حوض شست‌وشو یا توسط آب‌فشان‌ها انجام می‌شود. آب مورد استفاده برای شست‌وشوی میوه و سبزی باید ویژگی‌های آب قابل شرب را داشته باشد. این آب باید فاقد طعم و مزه خاص بوده و میکروب‌های بیماری‌زا نداشته باشد.

شست‌وشو توسط آب‌فشان‌ها با پاشش آب تحت فشار بر روی میوه در حال حرکت انجام می‌شود. در این سیستم میوه‌ها روی نقاله‌های غلتکی، در حالت حرکت چرخشی هستند. بنابراین دورتادور آنها در معرض آب قرار گرفته به خوبی شسته می‌شود. ضمناً استفاده از آب تحت فشار باعث صرفه‌جویی در مصرف آب می‌شود.



سیستم آبکشی



وان شست‌وشو

شکل ۱-۱۳

اصول آماده‌سازی میوه‌ها: مجموعه فرایندهای آماده‌سازی که برای خشک کردن میوه‌ها انجام می‌شود، شامل درجه‌بندی و سورتینگ، پوست‌گیری، دم‌گیری، لکه‌گیری، هسته‌گیری و خرد کردن است که در ادامه به شرح این موارد پرداخته می‌شود:

الف) درجه بندی و سورتینگ: طی فرایند درجه بندی، محصولات براساس یک ویژگی قابل اندازه‌گیری مانند شکل، اندازه، وزن و رنگ تفکیک می‌شوند. میوه‌ها در مرحله سورتینگ، حین عبور از روی نوار نقاله، توسط کارگران مورد بازرسی چشمی قرار می‌گیرند و ناخالصی‌ها و محصولات نامرغوب یا معیوب از آنها جدا می‌شوند.

در مورد دلایل و اهداف درجه بندی میوه‌ها با هنجاریان دیگر به بحث بپردازید.

بحث
گروهی



ب) حذف قسمت‌های زاید: میوه‌ها بخش‌های زایدی مانند دم یا هسته دارند که این قسمت‌ها توسط ماشین‌های خاصی حذف می‌شوند. همچنین در صورت لکه‌دار بودن سطح میوه‌ها، کارگران با استفاده از چاقوهای خاص این بخش‌ها را از میوه جدا می‌کنند.



ماشین هسته گیر



ماشین دم گیر

شکل ۱۴-۱

ج) پوست گیری: در فرایند خشک کردن برخی میوه‌ها مانند هلو، گلابی، آناناس و خربزه درختی (پاپایا) لازم است عمل پوست گیری انجام شود. عملیات پوست گیری به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. از آن جمله می‌توان به روش پوست گیری دستی، مکانیکی و یا استفاده از محلول‌های قلیایی اشاره کرد.



انواع چاقو



سیستم پوست گیری

شکل ۱۵-۱

د) **خرد کردن:** در فرایند خرد کردن، میوه با استفاده از وسایل و ابزارآلات مختلف به قطعات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. در اثر این عمل فراورش به صورت یکنواخت و صحیح انجام می‌گیرد و از سوی دیگر بازارپسندی محصول افزایش می‌یابد. در عین حال خرد کردن سبب تسریع فساد میوه‌ها می‌شود. این فساد به دلیل تخریب دیواره سلولی در حین عمل خرد کردن و آزاد شدن آنزیم‌های درون سلولی است. از جمله این آنزیم‌ها می‌توان به فنلازها که مسئول واکنش قهوه‌ای شدن آنزیمی هستند اشاره کرد. همچنین به دلیل افزایش سطح تماس محصول با هوا ریسک آلودگی میکروبی محصول هم بیشتر می‌شود.



خرد کردن چه تأثیری در فرایند خشک کردن دارد؟



طی فرایند خرد کردن، به دلیل اینکه سطح محصول افزایش و ضخامت آن کاهش می‌یابد؛ خروج رطوبت از میوه خرد شده، سریع‌تر انجام می‌گیرد و زمان خشک کردن آن کوتاه‌تر می‌شود.

شکل ۱-۱۶- دستگاه اسلایسر میوه

اصول آنزیم‌بری میوه‌ها: آنزیم‌ها، کاتالیزگر واکنش‌های زیستی موجودات زنده هستند. تا زمانی که میوه‌ها یا سبزی‌ها برداشت نشده‌اند و به گیاه مادر متصل هستند تعادل آنزیمی در آنها برقرار بوده و سبب رشد و رسیدگی آنها می‌شود. تیمارهای پس از برداشت مانند پوست‌گیری و خرد کردن سبب تشدید واکنش‌های آنزیمی در میوه‌ها می‌شوند؛ زیرا در اثر برش دادن میوه‌ها، دیواره سلولی آنها تخریب شده و تماس آنزیم با سوبسترا افزایش می‌یابد و از طرف دیگر سطح تماس قطعات برش داده شده با اکسیژن نیز بیشتر شده و در نتیجه فعالیت آنزیمی تشدید می‌شود. بنابراین لازم است فعالیت آنزیم‌ها متوقف شود.

فرایند آنزیم‌بری (بلانچینگ^۱) عملیاتی حرارتی و یا شیمیایی است که طی آن آنزیم‌ها غیرفعال می‌شوند. این عملیات قبل از خشک کردن، انجماد و یا کنسروسازی انجام می‌شود.

آنزیم‌بری حرارتی فرایندی است که طی آن با استفاده از غوطه‌ور کردن میوه درون آب داغ و یا با استفاده از بخار آب، آنزیم‌های آن غیرفعال می‌شوند.

در آنزیم‌بری با آب، محصول برای مدت ۱/۵ تا ۵ دقیقه در آب داغ غوطه‌ور شده و سپس آب زدایی و خنک

۱- Blanching

می‌شود. این روش نیاز به سرمایه‌گذاری کمی داشته و سرعت آنزیم بری با آن بالاست. اما بخشی از مواد محلول در آب مثل ویتامین‌ها، مواد قندی و مواد مؤثر در عطر و طعم آن از محصول خارج می‌شوند. آنزیم بری با بخار به زمان طولانی‌تری نیاز دارد ولی مواد محلول در آب کمتر از بین می‌روند و پساب کمتری تولید می‌شود.

در فرایند آنزیم‌بری شیمیایی، قطعات میوه در معرض گاز گوگرد دی‌اکسید (SO_2) قرار گرفته به اصطلاح دود داده می‌شوند و یا درون محلول‌های سدیم‌سولفیت یا سدیم‌متابی‌سولفیت غوطه‌ور می‌شوند و به این ترتیب فعالیت آنزیمی آنها مهار می‌شود.

در مورد اثرات نامطلوب گاز گوگرد دی‌اکسید مورد استفاده در میوه‌های خشک، تحقیق کنید.

تحقیق کنید



در مورد برخی از محصولات پس از پوست‌گیری می‌توان آنها را در محلول سیتریک اسید و یا اسکوربیک اسید غوطه‌ور نمود و یا این ترکیبات را به سطح آنها پاشید و به این ترتیب مانع قهوه‌ای شدن آنزیمی در آنها شد.

در هنگام تولید کشمش تیزابی، انگور درون محلول تیزاب فرو برده می‌شود. این محلول ترکیبی قلیایی (شامل ۵ درصد پتاسیم کربنات همراه ۲ درصد «روغن استرالیایی») است که لایه مومی سطح انگور را در خود حل می‌کند و نیز سبب ایجاد شکاف‌های ریز روی پوست انگور می‌شود به این ترتیب خروج رطوبت تسهیل شده و سرعت عمل خشک کردن بالا می‌رود، ضمن اینکه سبب غیرفعال شدن آنزیم‌های مؤثر بر قهوه‌ای شدن انگور می‌شوند و در نتیجه رنگ سبز طبیعی آن حفظ می‌شود.

تیزابی کردن به دو روش سرد و گرم انجام می‌شود:

- در روش سرد انگورها به مدت ۲-۳ دقیقه درون محلول تیزاب که در دمای محیط قرار دارد، غوطه‌ور می‌شوند. این روش تیزابی کردن مرسوم‌تر است.

- در روش داغ انگورها برای مدت ۲-۳ ثانیه درون محلول تیزاب با دمای حدود ۹۰ درجه سلسیوس فرو برده می‌شوند.

پس از تیزابی کردن می‌توان محصول را در معرض گاز SO_2 هم قرار داد.

نکته



فعالیت کارگاهی



عملیات تمیز کردن میوه‌ها

چند نوع میوه را تهیه کنید و ضمن جداسازی ناخالصی‌ها عمل تمیز کردن آنها را انجام دهید.

ابزار و تجهیزات: میز سورت، وان استیل، نوار استیل آبکشی، سبد استیل

مواد: انواع میوه، محلول ضد عفونی کننده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.

- میوه‌ها را روی میز سورت ریخته و ناپذیرفتنی‌ها را از آنها جدا کنید.

- میوه‌های تمیز شده را داخل وان استیل حاوی آب و محلول ضد عفونی کننده بریزید.

- میوه‌ها را از نوار استیل آبکشی مجهز به دوش آب عبور دهید و آنها را داخل سبدهای استیل بریزید تا آب اضافه آنها خارج شود.
- به منظور تکمیل شست‌وشو و عملیات آبکشی نهایی، میوه‌ها را با آب قابل شرب آبکشی کنید.
- پس از انجام کار، ظروف و دستگاه‌های مربوطه را تمیز کنید.
- در هنگام شست‌وشو از دستکش و چکمه بلند استفاده کنید.

آب حاصل از آبکشی نهایی میوه‌ها، به دلیل آغشته نبودن به مواد ضدعفونی کننده در مصارف کشاورزی قابل استفاده است.

نکته



فعالیت
کارگاهی



عملیات آماده سازی میوه‌ها

با توجه به نوع محصول و در صورت نیاز، مراحل زیر روی میوه‌های تمیز شده انجام می‌گیرد:

- درجه بندی و سورتینگ؛

- پوست‌گیری؛

- حذف قسمت‌های زاید؛

- خرد کردن.

ابزار و تجهیزات: دستگاه اسلایسر، میز سورت، چاقو

مواد: میوه تمیز شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میوه‌های تمیز شده را روی میز سورت درجه بندی کنید.
- با استفاده از چاقو، میوه‌ها را از سمت شیار طبیعی آنها برش دهید و هسته آنها را خارج کنید.
- میوه‌های درشت را با استفاده از دستگاه اسلایسر و یا چاقو به قطعات کوچک تر تقسیم کنید.

نکته



میوه آلبالو برای خشک کردن نیاز به هسته‌گیری ندارد.
برای میوه‌هایی مانند سیب، پوست‌گیری و حذف قسمت‌های زاید را نیز انجام دهید.

فعالیت
کارگاهی



عملیات آنزیم بری میوه‌ها

ابزار و تجهیزات: بلانچر، ترازو، دستکش، عینک

مواد: میوه‌های آماده شده، اسکوربیک اسید

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میوه‌ها را درون آب جوش به مدت ۳۰ ثانیه قرار دهید. این کار سبب ترک خوردن پوست میوه‌ها می‌شود.
- محلول اسکوربیک اسید ۲/۵ درصد تهیه نمایید. (۲/۵ گرم اسکوربیک اسید را وزن نموده و در یک بالن

- ژوژه ۱۰۰ ml با آب مقطر به حجم برسانید.
- میوه‌ها را درون محلول تهیه شده به مدت ۱۰ دقیقه قرار دهید.
- میوه‌ها را خارج و آبکشی کنید.
- بعد از اتمام عملیات وسایل و تجهیزات را تمیز کنید.
- در تمام مراحل کار از دستکش و عینک مخصوص استفاده کنید.

نکته



میوه‌هایی مانند: سیب، زردآلو و هلو نیاز به قرار گرفتن در آب جوش ندارند؛ اما آلو به مدت ۲ دقیقه باید در آب جوش قرار گیرد.

۳- مرحله خشک کردن

اصول خشک کردن میوه‌ها

در مورد میزان رطوبت چند میوه متداول بحث کنید.

بحث
گروهی



درصد رطوبت یک میوه با میزان آبی که در هنگام آب‌گیری از آن میوه، توسط آبمیوه‌گیری استخراج می‌شود متفاوت است زیرا بخش زیادی از آب محصول در تفاله باقی می‌ماند.

نکته



شکل فیزیکی ماده لزوماً بیانگر میزان رطوبت آن نیست به طوری که شیر با وجود مایع بودن دارای حدود ۸۷ درصد آب است درحالی‌که اسفناج و یا کاهو در عین جامد بودن، دارای بیش از ۹۰ درصد آب هستند.

اساس نگهداری مواد غذایی به روش خشک کردن، تبخیر آب و در نتیجه کاهش رطوبت مواد غذایی برای جلوگیری از فساد است. در این روش رطوبت میوه‌ها به صورت کنترل شده تا حدی کم می‌شود که از فعالیت میکروارگانیسم‌های عامل فساد و مسمومیت جلوگیری شود. ضمن اینکه در اثر این فرایند، فسادهای فیزیکی و شیمیایی هم به حداقل می‌رسند.

مقایسه میزان آب گیاهان و میوه‌ها نسبت به خود آنها



آب کاهو



آب سیب
شکل ۱-۱۷



آب اسفناج



یک کیلوگرم از یک نوع میوه را رطوبت گیری نموده و محاسبه کنید چند درصد وزن آن میوه را آب تشکیل داده است؟

خشک کردن میوه‌ها با دو روش آفتابی و صنعتی انجام می‌شود:

الف) خشک کردن آفتابی: این روش ساده‌ترین و ارزان‌ترین شکل خشک کردن است، که در آن محصول به صورت لایه‌ای نازک در معرض تابش نور خورشید قرار می‌گیرد. معمولاً محصولات خشک شده به روش آفتابی رنگ بهتری نسبت به محصولات خشک شده به روش صنعتی دارند.

به منظور جلوگیری از آلودگی محصول و نیز کاهش اثرات شرایط جوی، طی فرایند خشک کردن آفتابی از اتاقک‌هایی با دیواره و سقف شیشه‌ای یا پلاستیک‌های شفاف استفاده می‌شود که امکان تنظیم رطوبت هوای خشک‌کن با کنترل جریان هوا نیز در آنها وجود دارد.



خشک کن آفتابی سنتی



خشک کن آفتابی جدید



ب) خشک کردن صنعتی: در روش خشک کردن صنعتی آب محصول در دستگاه‌های خشک‌کن توسط جریان هوای داغ و خشک، تبخیر می‌شود.

از این نوع خشک‌کن‌ها می‌توان به خشک‌کن‌های کابینتی^۱، تونلی^۲، نواری^۳ و بستر سیال^۴ اشاره کرد.

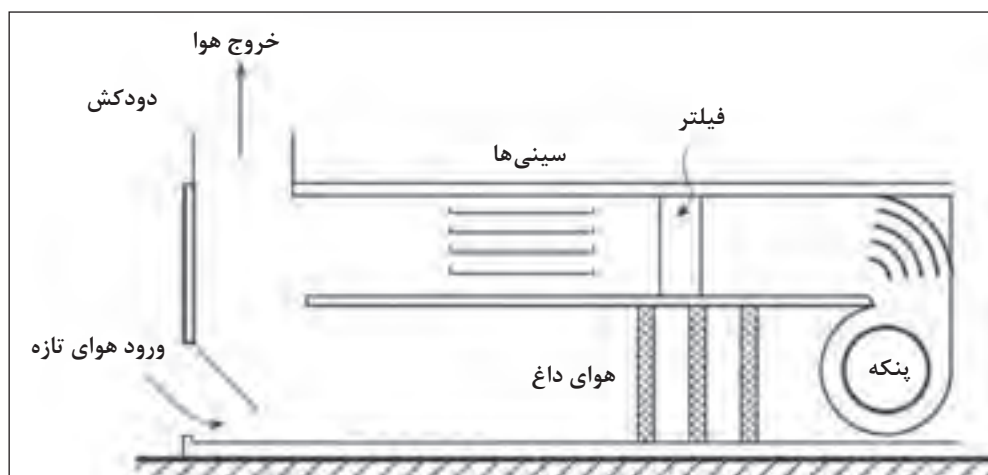
عوامل مؤثر بر سرعت خشک کردن میوه‌ها عبارت‌اند از:

الف) درجه حرارت خشک‌کن (ب) سطح تماس میوه با خشک‌کن

ج) شدت جریان هوای خشک‌کن (د) رطوبت هوای خشک‌کن

هر یک از عوامل ذکر شده چه تأثیری در سرعت خشک کردن میوه‌ها دارند.

- خشک‌کن کابینتی: این سیستم از اتاقی تشکیل شده که سینی‌های حاوی ماده غذایی در آن قرار داده می‌شوند. هوا که قبلاً در تماس با وسیله گرمازا (مثل لوله‌هایی که درون آنها بخار جریان دارد) داغ شده است، توسط پنکه‌ای به گردش درمی‌آید و از روی ماده غذایی عبور می‌کند. این خشک‌کن‌ها دارای سرمایه‌گذاری اولیه و هزینه نگهداری کم بوده و کار با آنها ساده است. این دستگاه‌ها برای تولید در ظرفیت‌های کم تا متوسط مناسب هستند. (شکل ۱-۱۹)



شکل ۱-۱۹- شمایی از یک نوع خشک‌کن سینی‌دار یا کابینتی

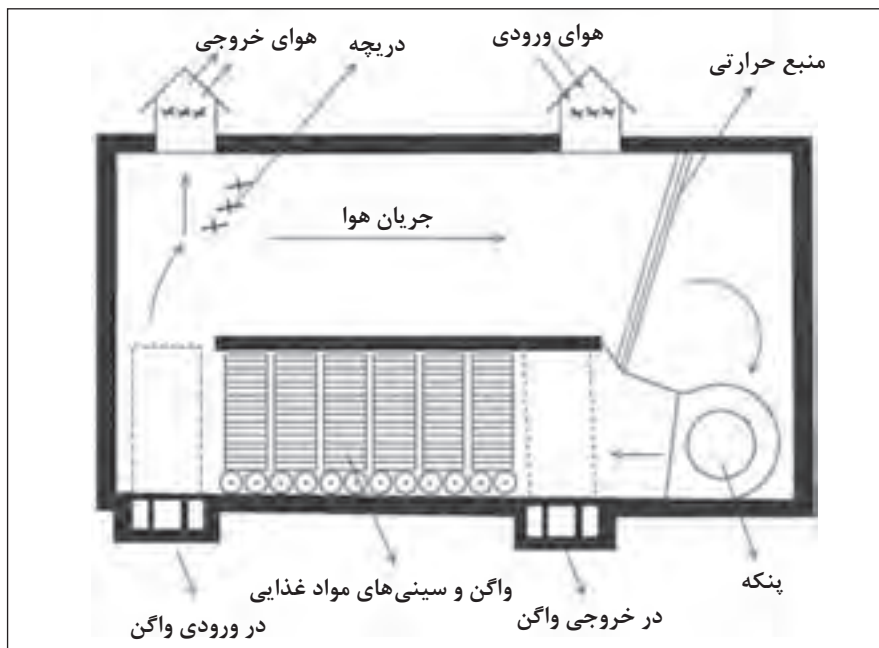
- خشک‌کن تونلی: این سیستم متشکل از تونلی است که طول آن ممکن است به ۲۵ متر برسد. واگن‌هایی که بر روی آنها سینی‌های حاوی ماده غذایی قرار دارد، از یک طرف به صورت تک‌تک وارد تونل می‌شوند و در اثر برخورد با جریان هوایی که به صورت همسو یا غیر همسو با محصول در حال حرکت است، خشک شده و از طرف دیگر تونل خارج می‌شوند. (شکل ۱-۲۰)

۱_ Cabinet Dryer

۲_ Tunnel Dryer

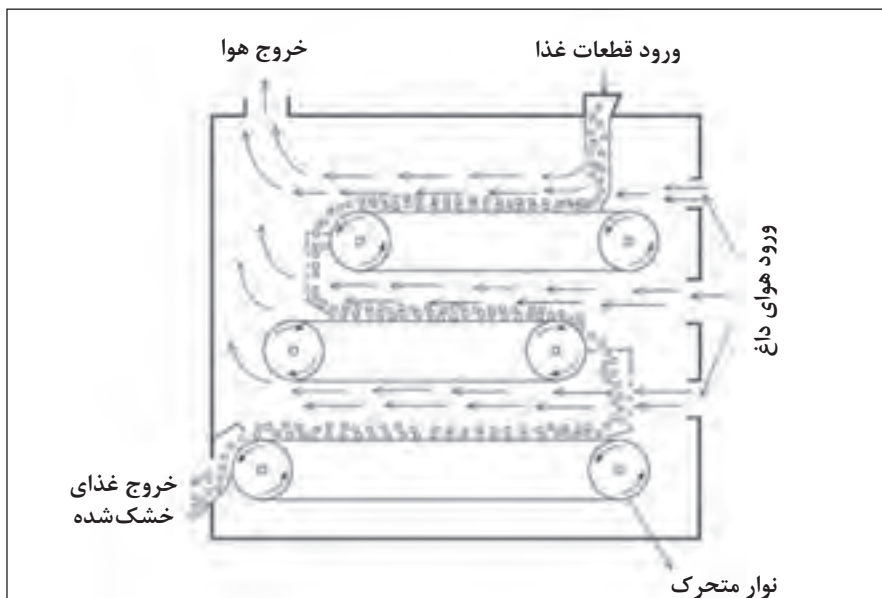
۳_ Belt Dryer

۴_ Fluidized Bed Dryer



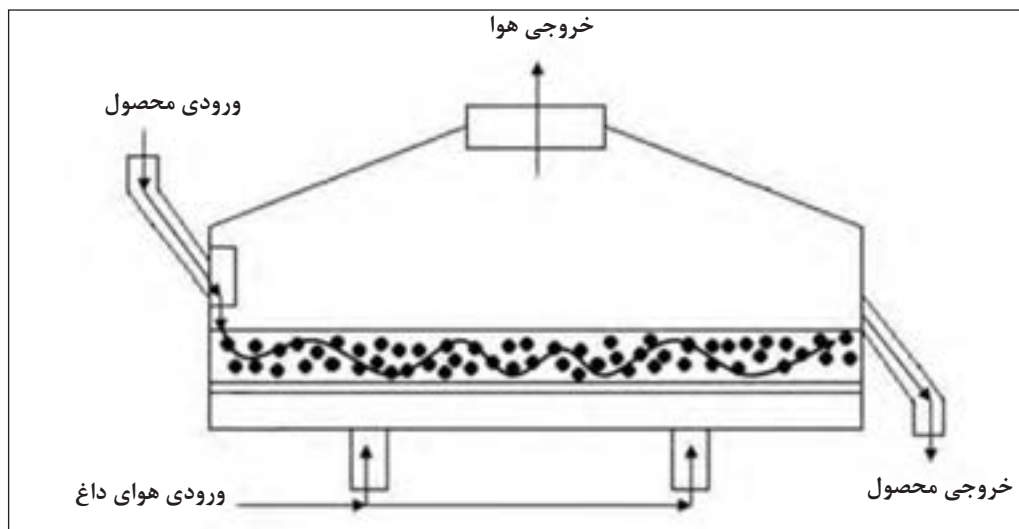
شکل ۱-۲۰- شمایی از یک نوع خشک کن تونلی

- خشک کن نواری: این خشک کن‌ها به طور کلی شبیه انواع تونلی هستند اما ماده غذایی به شکل مداوم توسط نقاله نواری مشبکی در سیستم حمل می‌شود و بسته به جهت حرکت هوا، نسبت به جهت حرکت محصول، این خشک کن در انواع همسو و غیرهمسو طراحی می‌شود که سیستم غیر همسو از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه تر است. (شکل ۱-۲۱)



شکل ۱-۲۱- شمایی از یک نوع خشک کن نواری

- خشک کن بستر سیال: این خشک کن از یک صفحه مشبک به صورت دو طبقه ساخته می شود. محصولات روی آنها توسط حرکت ارتعاشی صفحه و نیز حرکت هوای داغ که از پایین به سمت بالا حرکت می کند به صورت معلق در هوا در می آیند و به این ترتیب با سرعت و کیفیت خوبی خشک می شوند. (شکل ۱-۲۲)



شکل ۱-۲۲- شمایی از یک نوع خشک کن بستر سیال



خشک کن تونلی



خشک کن کابینتی



خشک کن بستر سیال



خشک کن نواری

شکل ۱-۲۳



تفاوت برگه با میوه خشک چیست؟

مرحله تعریق یا متعادل سازی رطوبت: در انتهای عملیات خشک کردن از آنجا که رطوبت محصولات یکنواخت نیست؛ بنابراین آنها را به صورت درهم در جعبه‌ای به نام جعبه تعریق^۱ قرار می‌دهند، تا با هم تبادل رطوبت کرده و در نهایت به تعادل رطوبتی برسند. این عملیات بسته به نوع محصول معمولاً بین چهار تا ده روز به طول می‌انجامد.



هنرجویان از یک کارخانه تولید میوه‌های خشک بازدید نموده و از نحوه کار دستگاه‌ها گزارش تهیه کنند.



عملیات خشک کردن میوه‌ها

ابزار و تجهیزات: خشک‌کن کابینتی، سینی استیل
مواد: انواع میوه آماده سازی شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- خشک‌کن را روشن کنید تا به دمای مناسب برسد.
- میوه‌های آماده سازی شده را درون سینی‌ها بچینید. دقت کنید میوه‌ها به صورت یک لایه قرار گیرند. البته در مورد برخی میوه‌های ریز مثل توت می‌تواند دو لایه روی هم قرار داده شوند.
- سینی‌ها را درون خشک‌کن قرار دهید.
- پس از طی زمان خشک شدن که بر حسب نوع میوه متغیر است، سینی‌ها را از دستگاه خارج کنید.
- کمی صبر کنید تا سینی‌ها خنک شوند سپس آنها را خالی کرده و تمیز کنید.

۴- مرحله سورتینگ

اصول درجه بندی میوه‌های خشک شده: پس از انجام عملیات خشک کردن محصولات خشک شده باید از نظر مواردی مثل درصد رطوبت، میزان محصولات آفت زده، میزان محصولات پوک و یا آسیب دیده و نیز درصد مواد خارجی درجه بندی شوند. درجه بندی همچنین نقش مهمی در قیمت‌گذاری محصول دارد.

جدول ۱-۱- درجه بندی چند نوع محصول خشک شده

اندازه	تعداد در ۱۰۰ گرم هلو خشک	تعداد در ۱۰۰ گرم آلبالو خشک	تعداد در ۱۰۰ گرم انجیر	تعداد در ۱۰۰ گرم کشمش	تعداد در ۵۰۰ گرم زردآلو
خیلی درشت	—	تا ۱۰۰	۸	—	—
درشت	کمتر از ۲۲	۱۰۱-۱۲۰	۹-۱۵	تا ۳۰۰	۵۰-۱۵۰
متوسط	۲۳-۳۰	۱۲۱-۱۵۰	۱۶-۲۵	۳۰۱-۳۶۰	۱۵۱-۲۰۰
ریز	۳۱ و بیشتر	بیش از ۱۵۰	بیش از ۲۵	بیش از ۳۶۰	۲۰۱ و بیشتر



سورتر میوه



سورتر میوه

شکل ۱-۲۴

عملیات درجه بندی میوه‌های خشک شده
ابزار و تجهیزات: میز سورتینگ، ترازو
مواد: میوه‌های خشک شده (انجیر و کشمش)
روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقدار ۱۰۰ گرم میوه خشک را جدا کنید.
- تعداد میوه‌ها را شمارش کنید.
- براساس استاندارد، میوه‌ها را در گروه‌های درشت، متوسط و ریز قرار دهید.

فعالیت
کارگاهی



۵- مرحله بسته‌بندی

اصول بسته‌بندی میوه‌های خشک شده: میوه‌های خشک شده آمادگی بسیاری برای جذب رطوبت از محیط اطراف را دارند که در چنین صورتی زمینه برای ایجاد تغییرات نامطلوب در این مواد و کاهش مدت ماندگاری آنها فراهم می‌شود.

هدف از بسته بندی افزایش دوره ماندگاری ماده غذایی است زیرا بسته‌بندی، محصولات را در مقابل عوامل ایجاد کننده فساد (فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی) محافظت می‌کند. به این ترتیب بسته‌بندی محافظی است که سلامت مواد غذایی را از مرحله تولید تا مصرف تضمین نموده و در نتیجه سبب کاهش ضایعات می‌شود.

ویژگی‌های مواد بسته‌بندی:

- ۱- غیرسمی بودن
- ۲- محافظت در برابر ورود میکروارگانیسم‌ها، نور، چربی، رطوبت، ضربه
- ۳- سهولت باز شدن
- ۴- ویژگی‌های مربوط به دوخت مجدد
- ۵- چاپ پذیری
- ۶- هزینه مناسب

- ۱- از بین ویژگی‌های مواد بسته‌بندی کدامیک برای میوه‌های خشک اهمیت بیشتری دارد؟
- ۲- فساد مواد غذایی را تعریف کرده و عوامل ایجاد فساد مواد غذایی را نام ببرید.

پرسش



فعالیت
کارگاهی



عملیات بسته‌بندی میوه‌های خشک شده

ابزار و تجهیزات: دستگاه بسته بندی، ترازو، دستگاه دوخت حرارتی
مواد: میوه‌های خشک و درجه بندی شده، مواد بسته بندی
روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میوه‌ها را وزن کنید و در مقادیر معین در بسته‌ها قرار دهید.
- با استفاده از دستگاه دوخت حرارتی درب بسته‌ها را محکم کنید.
- در صورت وجود بسته بندی ثانویه از نوع کاغذی، بسته‌های آماده شده را درون جعبه قرار دهید.

در صورت استفاده از دستگاه بسته بندی اتوماتیک، مراحل فوق به صورت خودکار انجام می‌شود.

نکته



در هنگام کار با دستگاه دوخت حرارتی و دستگاه بسته‌بندی اتوماتیک مراقب دست‌های خود باشید.

توجه



۶- مرحله انبارش



شکل ۱-۲۵- انبار زیر صفر درجه



شکل ۱-۲۶- انبار بالای صفر درجه

اصول انبارداری و کنترل کیفیت محصول نهایی: انبارهای مواد غذایی را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱- زیر صفر درجه سلسیوس برای نگهداری مواد غذایی منجمد مانند گوشت و کره. (شکل ۱-۲۵)

۲- بالای صفر درجه سلسیوس برای دو گروه از مواد غذایی شامل سبزی‌ها و میوه‌ها که باید در دمای یخچال و و رطوبت نسبی بالا نگهداری شوند و موادی مانند حبوبات و غلات که لازم است در دمای معمولی محیط و رطوبت نسبی پایین نگهداری شوند. (شکل ۱-۲۶)
شرایط محیطی انبار باید طوری باشد که هیچ‌گونه تغییری در فرآورده ایجاد نکند.

رطوبت انبار میوه‌های خشک باید به اندازه‌ای باشد که بتوان فرآورده را در مدت زمان پیش‌بینی شده به سلامت نگهداری کرد.
بازرسی‌های ادواری محصول نهایی باید در طول مدت نگهداری فرآورده در انبار، برای حصول اطمینان از ورود محصول با کیفیت و مناسب برای مصرف، به بازار صورت گیرد.

عملیات مبارزه با آفات و جوندگان انباری باید با برنامه‌ریزی زمانی مشخص و رعایت اصول ایمنی و بهداشتی در انبارهای نگهداری مواد غذایی صورت گیرد.

همچنین باید اصل «اولین ورودی - اولین خروجی» در انبارهای مواد غذایی رعایت شود. به این معنا که همواره اولین محصولی که وارد انبار می‌شود، باید زودتر از بقیه خارج شود تا کمترین زمان توقف را در انبار داشته باشد.
اهمیت اقتصادی انبارداری، در حفظ و نگهداری کالا و تعدیل مقدار عرضه و تقاضا در بازار است و با ایجاد شبکه کارآمدی برای نگهداری مواد غذایی، می‌توان فرآورده‌های آسیب‌پذیر را از تأثیر عوامل فساد حفظ کرد و عرضه و تقاضا را تعدیل نمود.

در این مرحله مجموعه‌ای از آزمون‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی جهت کنترل کیفی محصول نهایی انجام می‌شود.
آزمون‌های فیزیکی شامل اندازه‌گیری مواد خارجی، مزه و بو، نداشتن کپک، حشره و آفت زدگی است.
از آزمون‌های مهم شیمیایی در میوه‌های خشک اندازه‌گیری مایکوتوکسین‌ها و باقیمانده سموم و آفت کش‌ها است.
انجام این آزمون‌ها به آزمایشگاه‌های تخصصی و مجهز نیاز دارد.
علاوه بر این تعیین درصد رطوبت و خاکستر هم جزء آزمون‌های شیمیایی است که مشابه آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه انجام می‌شوند.

آزمون‌های میکروبی شامل شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، کپک‌ها، مخمرها و کلی فرم‌ها است.

جدول ۱-۲- ناپذیرفتنی‌های میوه‌های خشک

تعریف	نوع ناپذیرفتنی
وجود هر گونه موجود زنده در هر یک از مراحل رشد	آفت
آسیب‌های ناشی از فعالیت آفت‌ها که با چشم غیر مسلح قابل دیدن باشد.	آفت‌زدگی

آثار عوامل گوناگون که سبب تغییرات نامطلوب در شکل، پوست، بافت و رنگ میوه خشک شوند.	آسیب‌دیدگی
به موادی غیر از میوه خشک نظیر شن، سنگ‌ریزه، کاه، برگ و ...	مواد خارجی
حالتی که قسمتی از هسته بدون گوشت میوه‌ها نمایان باشد.	کم‌گوشتی



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

ابزار و تجهیزات: ترازو، آون، دسیکاتور، کروزه، ظروف آلومینیومی اندازه‌گیری رطوبت، قاشقک، چراغ گازی، گیرهٔ دسته بلند، عینک، دستکش

مواد: انواع میوهٔ خشک شده (انگور، هلو، انجیر، توت، آلبالو، زردآلو)

۱- آزمون ناپذیرفتنی‌ها:

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
 - ۲۰۰ گرم نمونه را روی میز پهن کنید.
 - کلیهٔ مواد خارجی و ناپذیرفتنی را از نمونه جدا کرده و وزن کنید.
 - طبق فرمول زیر درصد ناپذیرفتنی‌ها را مشخص کنید.
- $$\text{درصد مواد خارجی} = \frac{m_1}{m_2} \times 100$$
- وزن مواد ناپذیرفتنی = m_1
وزن کل نمونه = m_2

۲- آزمون درصد رطوبت و ماده خشک:

روش کار:

- آون را روشن نموده و دمای آن را 2 ± 103 درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- ظروف اندازه‌گیری رطوبت را درون آون قرار دهید و آن را به وزن ثابت برسانید.
- ۳-۵ گرم از نمونه میوه‌ها آسیاب و له‌شده را با دقت درون ظروف اندازه‌گیری رطوبت وزن نموده و در آون قرار دهید.

- پس از گذشت ۱ ساعت و ۳۰ دقیقه نمونه را از آون خارج کنید.
- نمونه را پس از خنک شدن در دسیکاتور، مجدداً وزن کرده و در آون قرار دهید.
- عمل آون‌گذاری را در فواصل زمانی تا رسیدن نمونه به وزن ثابت ادامه دهید.
- پس از هر بار خارج کردن نمونه از آون عمل خنک کردن در دسیکاتور را انجام دهید.
- با استفاده از فرمول زیر درصد رطوبت نمونه را محاسبه کنید.

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

وزن نمونه = m

وزن ظرف و نمونه قبل از خشک شدن = m_1

وزن ظرف و نمونه بعد از خشک شدن = m_2

- با استفاده از فرمول زیر درصد مادهٔ خشک نمونه را محاسبه کنید.
- درصد رطوبت - ۱۰۰ = درصد ماده خشک

ارزشیابی واحد یادگیری تولید میوه خشک

۶- خشک کردن	۵- آنزیم بری	۴- هسته‌گیری و برش ۱۰- کنترل کیفیت	۳- شست‌وشو و گندزدایی ۹- انبارش	۲- بوجاری ۸- بسته‌بندی	۱- انتخاب مواد اولیه ۷- سورتینگ
-------------	--------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------	------------------------------------

شرح کار:

تولید میوه های خشک با استفاده از دستگاه خشک کن مطابق استاندارد ۷۲۱۵ سازمان ملی استاندارد ایران

شاخص‌ها:

- انتخاب میوه سالم و عاری از آفت‌زدگی
- حذف ناخالصی‌ها و مواد خارجی
- شست‌وشو با آب به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه و ضدعفونی با پرکلرین به نسبت ppm ۲ تا ۵ و سپس آب‌کشی
- پوست‌گیری، هسته‌گیری و خرد کردن در صورت لزوم
- آنزیم بری با آب گرم با درجه حرارت ۸۰ - ۷۰ درجه سلسیوس یا با بخار آب به مدت ۵ - ۳ دقیقه و سپس سرد کردن با آب سرد
- خشک کردن با دمای ۷۰ - ۶۰ درجه سلسیوس و کاهش رطوبت تا زیر ۲۰ درصد
- درجه‌بندی مطابق استاندارد
- راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی
- انجام آزمون‌های کنترل کیفی

شرایط انجام کار

ابزار و تجهیزات:

مکان: کارگاه

زمان: ۶ ساعت

تجهیزات: دستگاه بوجاری، دستگاه شست‌وشو، هسته‌گیر، بلانچر، پوست‌گیر، دستگاه خشک‌کن، دستگاه سورتینگ، آن، دستگاه بسته‌بندی

ابزار: دماسنج، ابزارآلات آزمایشگاهی، لباس کار، ماسک، دستکش، کلاه

مواد: انواع میوه، محلول شست‌وشو و ضدعفونی، مواد بسته‌بندی، گاز SO_۲

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	پاک‌سازی مواد اولیه	۱	
۳	خشک کردن	۲	
۴	سورتینگ	۱	
۵	بسته‌بندی	۱	
۶	انبارش	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت سطح ۱، مدیریت مواد و تجهیزات سطح ۱ استفاده از دستکش، ماسک، کفش، لباس کار، کلاه به حداقل رساندن ضایعات، استفاده مجدد از آب شست‌وشو برای مصارف دیگر، جلوگیری از اتلاف محصولات کشاورزی، افزایش تولید ناخالص داخلی		۲
	میانگین نمرات		
			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

تولید لواشک

لواشک یکی از تنقلات سنتی ایرانیان است که به دلیل دارا بودن طعم خوب و ترکیبات مفید تغذیه‌ای مثل فیبر بالا و چربی کم، مورد توجه است. این محصول در گذشته بیشتر به صورت سنتی تهیه می‌شد. اما به واسطه افزایش تقاضای مصرف‌کنندگان و تمایل آنها به مصرف محصولاتی که با اصول بهداشتی تولید شده‌اند، تولید صنعتی لواشک رو به افزایش است.

لواشک به علت رطوبت کم، دارای کالری بالایی است و از لحاظ فیبر هم غنی است. بنابراین مصرف آن برای همهٔ سنین مناسب است. باید توجه کرد که این ویژگی‌های مطلوب مربوط به لواشکی است که با رعایت اصول بهداشتی و از میوهٔ سالم تهیه شده باشد. بدیهی است باید از مصرف لواشک و آلچپه‌هایی که دارای طعم بسیار ترش و رنگ غیرطبیعی هستند و به صورت غیربهداشتی تولید و عرضه می‌شوند، اجتناب کرد. تولید لواشک و فرایندهایی مثل دودی کردن و شور کردن که از قدیم در کشور ما برای نگهداری مواد غذایی مرسوم بوده‌اند؛ امروزه به سبب وجود روش‌های جدیدتر و سهل‌تر، به تدریج کارایی خود را به عنوان یک روش نگهداری از دست داده و تبدیل به روشی برای تولید انواع غذاها و در نتیجه ایجاد تنوع در سبد غذایی افراد مطرح هستند.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود انواع لواشک را با روش دستگامی مطابق استانداردهای ۶۹۳۶ و ۳۳۰۸ سازمان ملی استاندارد ایران تولید کنند.



مراحل تولید لواشک

۱- مرحله تهیه مواد اولیه



شکل ۱-۲۷

ویژگی‌ها و خواص انواع میوه در تولید لواشک: لواشک فراورده حاصل از میان‌بر یک یا چند میوه است، که پس از طی فرایند تولید تا اندازه معینی خشک شده و بیشتر به صورت ورقه ورقه و گاهی به شکل‌های دیگر بسته‌بندی می‌شود.

برای تولید لواشک از میوه‌های درجه دو که عمدتاً بازارپسندی کمتری دارند، استفاده می‌شود. به این ترتیب تولید آن روشی برای کاهش ضایعات میوه‌ها است و ارزش افزوده بالایی ایجاد می‌کند. در این واحد یادگیری پس از معرفی پنج نوع میوه، چگونگی تولید لواشک مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱- انار: میوه بومی ایران است که به واسطه داشتن ترکیبات مفید تغذیه‌ای و دارویی نقش مهمی در طب سنتی دارد. پوست، آب و دانه انار کاربردهای تغذیه‌ای و دارویی دارد و در قرآن کریم نام این میوه به دفعات تکرار شده است.

۲- زرشک: درختچه‌ای است که ایران به عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان آن در جهان مطرح است. این درختچه قابلیت رشد در زمین‌های شور را نیز داراست. زرشک مرغوب بدون هسته و آبدار است و این محصول به صورت خشک برای تزئین غذا و یا دسر مصرف می‌شود.

۳- زردآلو: میوه حاصل از درختی برگ ریز از خانواده رزاسه است. زردآلو میوه‌ای تابستانی، گوشتی و زرد رنگ با طعمی مطبوع و شیرین است. مغز داخل هسته زردآلو دارای ماده‌ای به نام آمیگدالین، حاوی ترکیبات سیانور است.

۴- سیب: میوه درختی برگ ریز از خانواده رزاسه است. سیب علاوه بر تازه‌خوری، کاربردهای دیگری در آشپزی، تولید آب میوه و لواشک دارد. سیب در فرهنگ ایرانی سمبل سلامتی است.

۵- آلو: میوه‌ای تک هسته‌ای و محصول درختی از خانواده رزاسه است. این میوه انواع مختلفی مانند قطره طلا، آلو سیاه، آلوبخارا، آلوچه دارد. این میوه به صورت تازه و همچنین در صنایع تبدیلی جهت تولید لواشک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

چند نوع میوه دیگر که برای تولید لواشک استفاده می‌شوند، را نام ببرید؟

پرسش



اصول نگهداری میوه‌ها: حمل میوه‌ها باید به وسیله جعبه پلاستیکی انجام شود، به گونه‌ای که احتمال آسیب مکانیکی به حداقل برسد. همچنین محل تخلیه میوه‌ها باید در مکانی مناسب و خارج از سالن تولید باشد. هرگاه میوه ورودی به کارخانه بیش از ۲۴ ساعت در واحد تولیدی توقف داشته باشد، باید در مکانی نگهداری شود که امکان گردش هوا در آن وجود داشته باشد. حداکثر دمای این انبار باید ۱۰ درجه سلسیوس و رطوبت آن ۸۰ درصد و مجهز به دماسنج و رطوبت سنج باشد.

مدت زمان نگهداری میوه‌ها بستگی به عوامل درونی و بیرونی (محیطی) دارد. عوامل درونی شامل مقدار رطوبت، اسیدیته و قند طبیعی آن است.

عوامل بیرونی شامل دما و رطوبت سردخانه، بار میکروبی و وضعیت آسیب دیدگی (فیزیکی) میوه است. به دلیل آنکه فصل تولید میوه کوتاه است معمولاً کارخانه‌های تولید کننده لواشک و آلوچه فراوری شده ناگزیر به نگهداری آن می‌شوند.

در بعضی از موارد کارخانه‌ها از میوه‌های خشک شده و یا پوره به عنوان ماده اولیه تولید لواشک استفاده می‌کنند.



شکل ۱- ۲۸- انبار نگهداری میوه

بهترین دما، رطوبت نسبی و حداکثر مدت نگهداری مناسب برای میوه‌های نام برده شده چقدر است؟

بررسی
کنید



نام محصول	درجه حرارت نگهداری	درصد رطوبت	حداکثر مدت نگهداری
انار			
زردالو			
سیب			
آلو			

ویژگی‌های ظاهری و حسی براساس جدول زیر است:

جدول ۱-۳- ویژگی‌های ظاهری

ویژگی	حد مجاز
ناپذیرفتنی‌ها	فاقد هرگونه ناخالصی باشد
رنگ	رنگ غیرطبیعی، نداشته باشد
عطر و طعم	دارای طعم و بوی طبیعی میوه و فاقد بوی ترشیدگی یا کپک زدگی باشد
وضعیت ظاهری	فاقد لهدگی، کپک زدگی، پوسیدگی و نارسی باشد

فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون‌های کیفی مواد اولیه
ابزار و تجهیزات: باینوکولر، ترازو
مواد: انواع میوه تازه
روش کار:

هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید و هر گروه آزمون ویژگی‌های فیزیکی را انجام داده و نتایج را در جدول زیر ثبت نمایند.



شکل ۱-۲۹

ویژگی	قابل قبول	غیرقابل قبول
ناپذیرفتنی‌ها		
رنگ		
عطر و طعم		
وضعیت ظاهری		

میوه‌های له شده را در صورتی که کپک زده نباشند، می‌توان برای خوراک دام استفاده کرد؛ اما در صورت کپک زدگی باید آنها را دفع نمود. در هر حال استفاده از این نوع میوه‌ها به عنوان ماده اولیه در تولید لواشک مجاز نیست.

نکته



۲- مرحله شست و شو و پاک سازی

اصول شست و شوی میوه‌ها: شست و شو با آب برای جداسازی گل و خاک و حذف باقیمانده سموم دفع آفات و کاهش بار میکروبی برای بیشتر میوه‌ها ضروری است.

شست و شوی اولیه در حوضچه‌هایی صورت می‌گیرد، که عمل هوادهی در آن به منظور ایجاد غلیان و ساییده شدن میوه‌ها به یکدیگر انجام می‌شود. (شکل ۱-۳۰)

هدف از این مرحله جدا شدن خاک، گل و ذرات خارجی چسبیده به میوه‌ها است. همچنین علف‌ها و باقیمانده گیاهان هم حذف می‌شوند. سپس میوه‌ها در چند مرحله از زیر دوش‌های آب عبور می‌کنند تا سطح آنها کاملاً تمیز شود. در این مرحله از آب کم که با فشار زیاد به سطح میوه در حال حرکت پاشیده می‌شود؛ استفاده می‌کنند. در هنگام عملیات شست و شو به منظور جداسازی کامل ناپذیرفتنی‌ها، میوه‌ها مورد بازرسی چشمی توسط کارگران قرار می‌گیرند.

آب مورد استفاده برای شست و شو بهتر است توسط ترکیبات کلردار ضد عفونی شود به طوری که باقیمانده کلر در آب حوضچه بین ۳-۵ ppm باشد. آبی که برای آبکشی و شست و شوی نهایی استفاده می‌شود، نباید حاوی مواد ضد عفونی کننده باشد.



شکل ۱-۳۰- دستگاه شست و شوی میوه

استفاده از کلر برای ضد عفونی آب چه مزایا و معایبی دارد؟

بررسی کنید



شکل ۱-۳۱- دستگاه خرد کن میوه

اصول خرد کردن میوه‌ها: بعد از انجام عملیات شست و شوی میوه‌ها در صورت لزوم عملیات جداسازی قسمت‌های زاید، لکه‌گیری و دم‌گیری انجام می‌گیرد که این عملیات معمولاً به صورت دستی انجام می‌شود. خردکن دستگاهی استوانه‌ای شکل، دارای تیغه‌های تعبیه شده روی محور مرکزی آن است که با چرخش به دور خود باعث خرد شدن میوه‌ها می‌شود. (شکل ۱-۳۱)

خرد کردن میوه‌ها نباید به نحوی باشد که باعث شکسته شدن دانه‌ها شود؛ زیرا در این صورت بازده صافی‌ها کاهش می‌یابد و نیز در مورد محصولی مثل زردآلو سبب تلخ شدن لواشک تولیدی می‌شود.

بعضی از میوه‌ها خصوصاً میوه‌های هسته‌دار مانند: زردآلو، آلبالو و آلو نیازی به خرد کردن ندارند. چرا؟

نکته



فعالیت
کارگاهی



عملیات شست‌وشوی میوه‌ها

ابزار و تجهیزات: حوض شست‌وشو، نوار نقاله غلتکی، سیستم شست‌وشوی آب‌فشان، دستکش لاستیکی،

پیش بند نایلونی

مواد: انواع میوه، آب بهداشتی، مواد ضدعفونی کننده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- حوض شست‌وشو را با آب حاوی ترکیبات ضدعفونی نیمه پر کنید.
- میوه‌ها را به آرامی و بدون اینکه دچار صدمه شوند؛ داخل حوض شست‌وشو تخلیه کنید.
- پس از شست‌وشوی مقدماتی میوه‌ها را روی نوار نقاله در حال حرکت ریخته و توسط سیستم‌های آب‌فشان شست‌وشو دهید.
- پس از اتمام کار وسایل را تمیز کنید.

فعالیت
کارگاهی



عملیات خرد کردن میوه‌ها

ابزار و تجهیزات: دستگاه خردکن، چاقو

مواد: میوه شسته شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- با استفاده از چاقو، جداسازی قسمت‌های زاید و در صورت لزوم هسته‌گیری را انجام دهید.
- میوه‌ها را داخل دستگاه خردکن ریخته و کاملاً خرد کنید.
- دستگاه را پس از انجام کار تمیز کنید.

۳- مرحلهٔ پخت و تغلیظ

اصول تولید پوره: برای تولید پوره ابتدا میوه را پیش‌گرم نموده و سپس صاف می‌کنند. میزان حرارت بستگی به نوع میوه و درجه رسیدگی آن دارد.

عمل پیش‌گرم کردن به منظور کاهش بار میکروبی، جلوگیری از فعالیت آنزیم‌ها و افزایش بازده صافی‌ها انجام می‌شود. در نتیجه میوه‌ها به طور کامل له شده و جداسازی پوست آنها به راحتی انجام می‌گیرد. میوه‌های حرارت دیده از صافی‌هایی عبور می‌کنند که اندازه قطر سوراخ‌های آن با توجه به نوع میوه بین ۱-۵/۵ میلی‌متر است. پوره به دست آمده از صافی‌ها باید فاقد بقایای پوست، دانه و بافت درشت باشد.

نکته



با توجه به اهمیت شست‌وشو و نظافت صافی‌ها، باید از آب حاوی مواد پاک‌کننده با فشار کافی برای تمیز نمودن آنها استفاده کرد.

نکته



می‌توان پوره‌های تولید شده را با افزودن ترکیبات نگهدارنده مجاز مثل نمک یا اسیدهای آلی در سردخانه نگهداری و در فصول دیگر از آنها برای تولید لواشک استفاده نمود.

پرسش



مزیت نگهداری پوره به جای میوه چیست؟



شکل ۱-۳۲- تولید پوره لواشک

اصول تغلیظ: هدف از انجام مرحله تغلیظ، حذف حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد آب میوه‌ها و در نتیجه افزایش غلظت آنها تا حد مطلوب است.

عملیات تغلیظ بهتر است در تبخیر کننده‌های تحت خلأ صورت گیرد. هدف از این کار، کاهش دمای تبخیر آب است. به طوری که در این تبخیر کننده‌ها، بسته به میزان خلأ ایجاد شده، دمای جوش آب به کمتر از ۷۰ درجه سلسیوس می‌رسد. پس پوره‌ها بدون آسیب حرارتی و سوختگی تغلیظ می‌شوند. بعد از انجام تغلیظ، خمیر لواشک وارد مخزنی مجهز به همزن می‌شود. بهتر است، محصول بیش از ۴ ساعت در این مخزن باقی نماند.

نکته



در این مرحله مطابق فرمولاسیون، افزودنی‌های لازم مانند نمک، سیتریک اسید و شیرین کننده‌ها، به پوره درحال تغلیظ اضافه می‌شود.

پرسش



چرا در تبخیر کننده‌های تحت خلأ دمای جوش آب کاهش می‌یابد؟



شکل ۱-۳۳- دیگ پخت و تغلیظ

عملیات تولید پوره

ابزار و تجهیزات: دیگ پخت مجهز به همزن، صافی

مواد: میوه خرد شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میوه‌های خرد شده را داخل دیگ پخت، ریخته و حرارت دهید.
- میوه‌های پیش‌گرم شده را از صافی عبور دهید.
- صافی‌ها را پس از اتمام عملیات کاملاً تمیز و ضدعفونی کنید.
- تفاله‌ها را به روش صحیح و بهداشتی جمع‌آوری و دفع کنید.

فعالیت
کارگاهی



عملیات تغلیظ

ابزار و تجهیزات: تبخیرکننده تحت خلأ یا دیگ روباز، همزن

مواد: پوره میوه

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- پوره تهیه شده را داخل دستگاه تبخیرکننده یا دیگ روباز ریخته و حرارت دهید.
- عمل تغلیظ را تا کاهش آب پوره به میزان ۳۰ - ۲۰ درصد ادامه دهید.
- پس از اتمام عملیات، تجهیزات مورد استفاده را تمیز و پاکسازی کنید.

فعالیت
کارگاهی



۴- مرحله فرمولاسیون

اصول فرمولاسیون: لواشک می‌تواند به صورت تک‌میوه‌ای یا چندمیوه‌ای باشد. در صورتی که لواشک از نوع چندمیوه‌ای باشد، یکی از میوه‌ها به عنوان میوه پایه انتخاب می‌شود و بیشترین قسمت وزنی لواشک را از آن تهیه می‌کنند و از میوه‌های دیگر، طبق فرمولاسیون مقادیر کمتری استفاده می‌شود.

افزودن نمک خوراکی حداکثر تا ۲ درصد به لواشک مجاز است. مواد شیرین کننده مانند: ساکارز، گلوکز، اسیدهای آلی مانند سیتریک، تارتاریک و مالیک و همچنین پکتین را می‌توان به عنوان مواد افزودنی به خمیر لواشک اضافه کرد. این افزودنی‌ها را می‌توان در مرحله حرارت دهی و یا خشک کردن اضافه نمود.



شکل ۱-۳۴

میوه‌های موجود در چند نوع لواشک ترکیبی (چند میوه) را نام برده و جزء پایه آن را مشخص کنید.

پرسش



چه ویژگی‌هایی برای انتخاب میوه پایه باید در لواشک‌های ترکیبی مورد توجه قرار گیرند؟

پرسش



عملیات مخلوط کردن

ابزار و تجهیزات: دیگ مجهز به همزن

مواد: خمیر لواشک

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- با توجه به فرمولاسیون، نمک، شیرین کننده‌ها، اسیدهای آلی و پکتین به پوره غلیظ شده اضافه کرده و سپس با همزن مخلوط کنید.
- بعد از اتمام عملیات دستگاه‌ها را شسته و جمع‌آوری کنید.

فعالیت
کارگاهی





در هنگام فرمولاسیون باید نوع مواد و نسبت آنها با آنچه روی برچسب ارزش تغذیه‌ای محصول، ذکر شده است، مطابقت داشته باشد.



عملیات نورد خمیر لواشک

ابزار و تجهیزات: دستگاه نورد، کاتر، دستگاه خشک‌کن، سینی، نایلون

مواد: خمیر لواشک

روش کار:

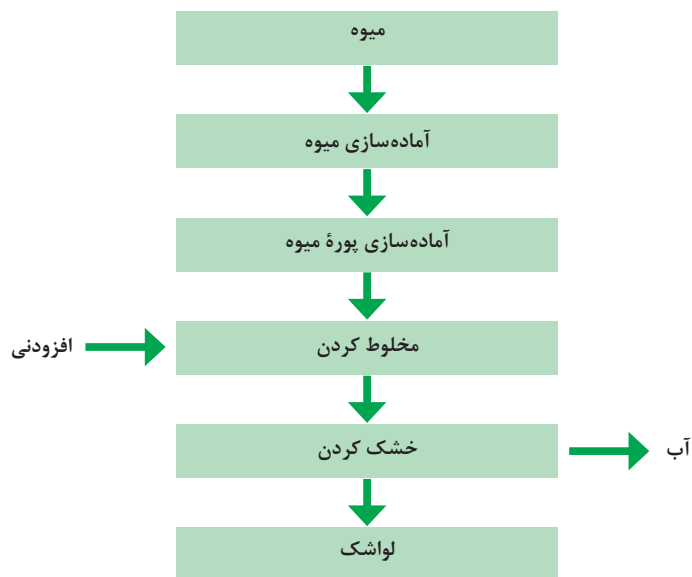
- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- در صورت استفاده از خشک‌کن کابینتی برای خشک کردن لواشک، ابتدا نایلون را روی سینی پهن کنید.
- خمیر لواشک را روی سطح نایلون توسط توزیع کننده پخش کنید و از زیر غلتک عبور دهید. دقت کنید خمیر با ضخامت یکنواخت توزیع شود. (مطابق استاندارد ضخامت لواشک نباید کمتر از ۱ و بیشتر از ۵ میلی‌متر باشد).
- سپس برای صاف شدن لواشک با استفاده از کاترهای مخصوص، برش‌های طولی و عرضی ایجاد کنید.

۵- مرحله خشک کردن

اصول خشک کردن لواشک: در این مرحله با استفاده از هوای گرم خمیر لواشک تا رسیدن به رطوبت مورد نظر خشک می‌شود. کنترل رطوبت، طعم، رنگ و جلوگیری از سوختگی محصول بسیار مهم است. در مرحله خشک کردن توصیه می‌شود؛ دمای هوای خشک‌کن حداکثر ۷۰ درجه سلسیوس باشد. زمان خشک کردن بستگی به نوع خشک‌کن، غلظت و ویسکوزیته خمیر لواشک دارد. در صورت استفاده از خشک‌کن‌های کابینتی خمیر لواشک روی نایلون پهن شده درون سینی‌های خشک‌کن نورد می‌شود. اما استفاده از خشک‌کن‌های تونلی که به صورت مداوم^۱ کار می‌کنند، مطلوب‌تر است. در این خشک‌کن‌ها امکان تنظیم دما در طول مسیر وجود دارد. همچنین دارای امکاناتی مثل خمیر پهن‌کن خودکار، سردکننده، روکش کننده لواشک و برش‌زن خودکار است.



در صورتی که ضخامت خمیر لواشک در مرحله نورد کردن کم یا زیاد باشد؛ چه مشکلاتی ایجاد می‌کند؟



فرایند تولید لواشک

فعالیت
کارگاهی



عملیات خشک کردن لواشک

ابزار و تجهیزات: خشک کن کابینتی، دستکش

مواد: خمیر لواشک

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- سینی‌های حاوی خمیر لواشک را داخل خشک کن قرار دهید.
- دمای خشک کن را تنظیم کنید.
- پس از خشک شدن، لواشک را از درون خشک کن خارج کنید.
- خشک کن را تمیز کنید.

۶- مرحله بسته‌بندی و انبارش

اصول بسته‌بندی و انبارداری لواشک: بسته‌بندی مانعی در برابر تماس لواشک با محیط به وجود می‌آورد؛ همچنین ورود نور، رطوبت، تماس میکروب‌ها یا حشرات را کنترل می‌کند. مواد مورد استفاده برای بسته‌بندی لواشک باید سالم، نو، خشک و بدون بوی ناخوشایند باشد. تکه‌های بریده شده لواشک متناسب با وزن آنها باید در ظروف یا پوشش‌های پلاستیکی مناسب مانند سلوفان و پلی اتیلن ویژه مواد خوراکی بسته‌بندی شوند. پس از بسته‌بندی در صورت نیاز، محصول تا زمان توزیع در انبار نگهداری می‌شود. فضای انبار بستگی به حجم تولید و حداکثر مدت زمان نگهداری کالا در انبار دارد. برای عبور لیفت تراک یا چرخ دستی، باید راهروهای مناسبی در انبار در نظر گرفته شود. پالت‌ها باید حداقل یک متر از دیوار فاصله داشته باشند.



بسته‌بندی مواد غذایی باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟



شکل ۱-۳۵- دستگاه بسته‌بندی لواشک

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی: به منظور کنترل کیفیت محصول نهایی ارزیابی ویژگی‌های ظاهری، حسی، شیمیایی و میکروبی روی نمونه‌های لواشک باید انجام گیرد. برای بررسی ویژگی‌های شیمیایی درصد رطوبت و خاکستر مورد بررسی قرار می‌گیرد. حدود این موارد باید مطابق با استاندارد ملی ایران باشد.

جدول ۱-۴- ویژگی‌های ظاهری و حسی لواشک

ویژگی	حد مجاز
ناپذیرفتنی‌ها	فاقد هر گونه آفات و مواد خارجی باشد
رنگ	کمی تیره‌تر از رنگ میوه مورد مصرف باشد
عطر و طعم	دارای طعم و بوی طبیعی میوه، فاقد بوی ترشیدگی، سوختگی و کپک زدگی باشد
ضخامت	کمتر از ۵ میلی‌متر باشد

جدول ۱-۵- ویژگی‌های شیمیایی لواشک

ویژگی	حد مجاز
رطوبت	کمتر از ۱۵ درصد
خاکستر	کمتر از ۴/۵ درصد
اسیدیته کل برحسب سیتریک اسید	کمتر از ۷ درصد
pH	۲/۵ - ۴/۵

نکته



خاکستر کل لواشک زردآلو تا ۵ درصد و لواشک آلو ۷ درصد مجاز است.

نکته



اسیدیته میوه‌های ترش مانند زرشک و انار تا ۱۰ درصد هم مجاز است.

آزمون‌های میکروبی لواشک شامل: شمارش کلی باکتری‌ها، شمارش اشرشیاکلی و شمارش کپک و مخمر است.

فعالیت
کارگاهی



عملیات بسته‌بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه دوخت حرارتی، دستگاه برش، دستکش پلاستیکی، ماسک، کلاه

مواد: لواشک، مواد بسته‌بندی

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- به وسیله یک پوشش پلاستیکی، لواشک‌های خارج شده از خشک‌کن را بپوشانید.
- ورق‌های لواشک را به اندازه‌های مورد نظر برش بزنید.
- برش‌های لواشک را درون بسته قرار دهید.
- با استفاده از دستگاه دوخت حرارتی درب بسته‌ها را محکم کنید.
- پس از اتمام کار وسایل را تمیز کنید.

نکته



در هنگام خارج کردن لواشک از خشک‌کن از دستکش تمیز و ماسک و کلاه برای جلوگیری از آلودگی لواشک بدون پوشش استفاده کنید.



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

۱- ارزیابی ویژگی‌های حسی و فیزیکی

ابزار و تجهیزات: کولیس، ذره‌بین با بزرگ‌نمایی ۶۰ برابر، ترازو، ابزارآلات آزمایشگاهی

مواد: لواشک

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- به منظور ارزیابی رنگ فراورده ورقه لواشک را در مقابل نور قرار دهید و رنگ آن را ارزیابی کنید.
- مقداری از لواشک را انتخاب کرده و از لحاظ طعم و بو ارزیابی کنید.
- برای اندازه‌گیری ضخامت ورقه‌های لواشک از کولیس استفاده کنید.

۲- اندازه‌گیری خاکستر:

ابزار و تجهیزات: کوره، دسیکاتور، ابزار آلات شیشه‌ای، کروزه، ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم

مواد: لواشک

روش کار:

- ۱۰۰ گرم نمونه لواشک را به صورت تصادفی برداشته و با قیچی خرد کنید.
- ۲ تا ۵ گرم از نمونه را در یک بوته چینی که از قبل در کوره ۵۵۰ - ۵۰۰ درجه سلسیوس به وزن ثابت رسیده با دقت ۰/۱ میلی‌گرم وزن کنید.
- نمونه را روی شعله بسوزانید.
- نمونه سوخته شده را درون کوره با همان دما قرار دهید تا تبدیل به خاکستر سفید رنگ شود.
- با استفاده از گیره دسته بلند بوته را از کوره خارج کرده، در دسیکاتور قرار دهید.
- بعد از خنک شدن در دسیکاتور و رسیدن به وزن ثابت نمونه را با ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین 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

m₁ = وزن بوته چینی و خاکستر

m₂ = وزن بوته چینی

۳- اندازه‌گیری اسیدیته کل:

ابزار و تجهیزات: ابزار آلات آزمایشگاهی

مواد: سود، فنل فتالتین، آب مقطر

روش کار:

- ۵ گرم از نمونه را داخل یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری بریزید و به آن ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر جوشیده اضافه کنید.
- نمونه را پس از حل کردن داخل بالن ژوژه ۲۵۰ میلی لیتر ریخته و با آب مقطر به حجم برسانید.
- سپس مقدار معینی از آن را با سود ۰/۱ نرمال در مجاورت فنل فتالتین تا رسیدن به رنگ صورتی تهیه کنید.

- درصد اسیدیته را با استفاده از فرمول زیر به دست آورید.

$$\text{درصد اسیدیته بر حسب سیتریک اسید} = \frac{۱۰۰ \times ۰/۰۰۰۶۴ \times \text{سود } ۰/۱ \text{ نرمال مصرفی}}{\text{جرم نمونه بر حسب گرم}}$$

۴- اندازه گیری pH:

ابزار و تجهیزات: pH متر، ابزار آلات آزمایشگاهی

مواد: آب مقطر

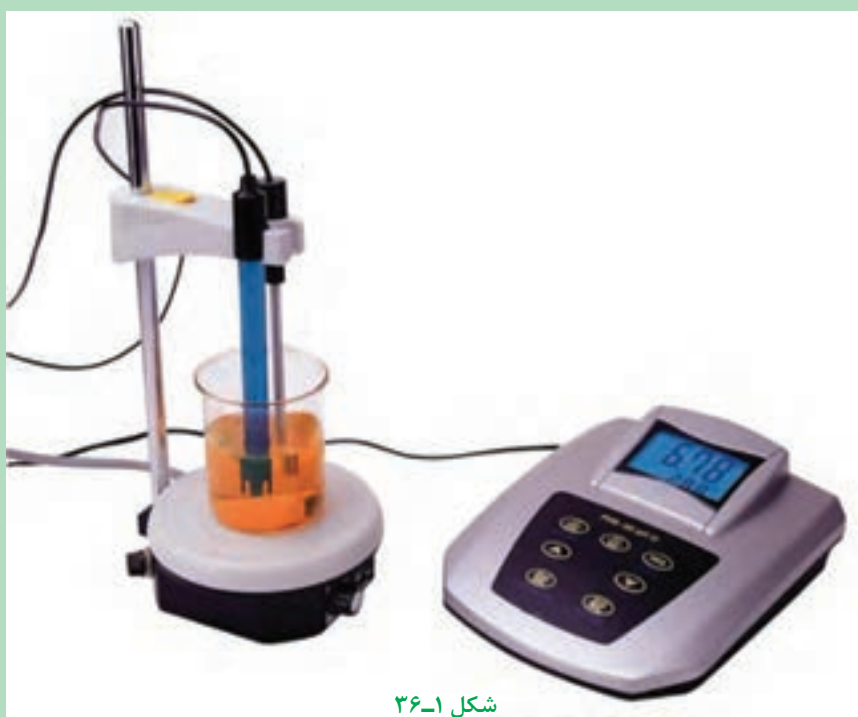
روش کار:

- محلول ۱۰ درصد لواشک را آماده کنید.

- pH متر را با محلول ۳ یا ۴ تنظیم کنید.

- pH محلول را اندازه گیری کنید.

نتیجه	غیرمجاز	مجاز	آزمون
			خاکستر
			اسیدیته کل بر حسب سیتریک اسید
			pH



شکل ۱-۳۶

ارزشیابی واحد یادگیری تولید لواشک

شرح کار:			
۱- انتخاب مواد اولیه ۷- فرمولاسیون	۲- شست‌وشوی میوه ۸- خشک کردن	۳- خرد کردن ۹- بسته‌بندی	۴- تولید پوره ۱۰- انبارش
۵- فیلتراسیون	۶- تغلیظ		
استاندارد عملکرد:			
تولید لواشک با روش دستگاهی مطابق استانداردهای ۶۹۳۶ و ۳۳۰۸ سازمان ملی استاندارد ایران			
شاخص‌ها:			
<ul style="list-style-type: none"> - انتخاب ماده اولیه سالم و عاری از ناخالصی‌ها - انجام عملیات شست‌وشوی میوه به نحوی که خاک، گل و ذرات خارجی به خوبی از آن جدا شوند. - انجام عملیات خردکن برای میوه‌های فاقد هسته - انجام عملیات پخت میوه جهت جدا کردن هسته از آن - صاف کردن پوره - تغلیظ پوره صاف شده به طوری که آثار سوختگی در آن دیده نشود. - اضافه کردن افزودنی‌ها مطابق استاندارد ۳۳۰۸ - خشک کردن توسط هوای گرم به گونه‌ای که دمای محصول از ۷۰ درجه سلسیوس افزایش نیابد. - راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی - انجام آزمون‌های کنترل کیفی 			
شرایط انجام کار			
ابزار و تجهیزات:			
مکان: کارگاه			
زمان: ۶ ساعت			
تجهیزات: دیگ پخت، تجهیزات شست‌وشو، هسته‌گیر، مخزن فرمولاسیون، غلتک‌های نورد، اتوکلاو، آون، کوره، دستگاه بسته‌بندی			
ابزار: ترمومتر، pH متر، ابزارآلات آزمایشگاهی، لباس کار، ماسک، دستکش، کلاه، کفش			
مواد: انواع میوه، مواد بسته‌بندی، مواد ضد عفونی کننده، افزودنی‌ها			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	شست‌وشو و پاک‌سازی	۱	
۳	پخت و تغلیظ	۲	
۴	فرمولاسیون	۱	
۵	خشک کردن	۱	
۶	بسته‌بندی و انبارش	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		
	مدیریت کیفیت سطح ۱، درستکاری سطح ۱ استفاده از دستکش، لباس کار، کلاه، ماسک، کفش - استفاده مجدد از آب شست‌وشو برای مصارف دیگر، استفاده از ضایعات جهت خورام دام، استفاده از فیلم‌های خوراکی - استفاده بهینه از محصولات کشاورزی و جلوگیری از اتلاف آنها، ارزش افزوده محصولات کشاورزی ۴- رعایت دقت و نظم		۲
	میانگین نمرات		*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			



فصل ۲

تولید محصولات پودری و سبزی خشک



ادویه‌ها و سبزی‌ها را به درستی رنگین کمان سلامت نامیده‌اند زیرا این محصولات دارای خصوصیات تغذیه‌ای و حسی بسیار مطلوب بوده و سلامتی بخش هستند. متخصصین تغذیه، مصرف روزانه ۳ تا ۵ واحد (سروینگ) از سبزی‌ها را توصیه می‌کنند. برای افزایش ماندگاری و کاهش هزینه‌های نگهداری، حمل و نقل و سهولت مصرف، این محصولات باید خشک شده و برخی تبدیل به پودر شوند. تولید ادویه‌های گیاهی و سبزی‌های خشک نیاز به سرمایه‌گذاری چندانی نداشته و به علت افزایش تمایل مصرف‌کنندگان و گسترش بازارهای صادراتی، سودآوری و اشتغال‌زایی بالایی را ایجاد می‌کند. بنابراین برای این فعالیتهای اقتصادی افق روشنی به چشم می‌خورد.

تولید و بسته‌بندی پودر ادویه‌جات

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. پیشنهاد می‌شود واحدهای تولید ادویه برای تضمین سلامت فراورده، برنامه‌های کنترل کیفیت را در طول چرخه فرایند، به کار گیرند.

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.



مراحل تولید پودر ادویه جات

۱- مرحله تهیه مواد اولیه

ویژگی‌های مواد اولیه پودر ادویه‌جات: ادویه‌ها فراورده‌هایی هستند که از اندام‌های مختلف گیاهان معطر تهیه می‌شوند و به واسطه تحریک و برانگیختن اشتها، افزایش طعم، عطر، و رنگ به غذاها در سراسر جهان به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. ادویه‌ها اغلب دارای خواص دارویی نیز هستند و به صورت تازه یا خشک و فراوری شده به صورت تکی یا ترکیبی مصرف می‌شوند. بسیاری از ادویه‌ها به علت دارا بودن اسانس‌های روغنی در ساختار خود دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و اثرات ضد میکروبی هستند. بر طبق تحقیقات انجام شده، مصرف ادویه‌جات در پیشگیری و درمان برخی بیماری‌ها تأثیر به‌سزایی 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 سال‌های اخیر استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی مشتق شده از ادویه‌جات و گیاهان معطر افزایش یافته است و علت آن خواص ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی این مواد است که علاوه بر داشتن تأثیر مثبت بر افزایش زمان ماندگاری غذا، فاقد اثرات مضر نگهدارنده‌های شیمیایی هستند. ادویه‌جات اگر به طور صحیح تهیه، فراوری و نگهداری شوند، به ندرت دچار فساد میکروبی می‌شوند.

در این واحد یادگیری پس از معرفی پنج نوع ادویه، چگونگی تولید و بسته‌بندی ادویه‌جات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱- **زردچوبه:** ریزوم گیاهی از خانواده زنجبیل است که باید کاملاً رشد یافته و خشک باشد. ریزوم‌ها را به وسیله خیساندن پرورنده و سپس خشک می‌کنند. زردچوبه یکی از مهم‌ترین ادویه‌های مصرفی در ایران محسوب می‌شود که خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی دارد.



۲- **فلفل:** فلفل سفید، میوه کاملاً رسیده گیاهی از خانواده فلفل است؛ که لایه خارجی آن را برداشته‌اند و رنگ خاکستری روشن دارد. فلفل سیاه، میوه خشک شده همان گیاه فلفل سفید است؛ که قبل از رسیدن کامل چیده می‌شود. این میوه رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه و سطحی چین‌دار دارد. اما فلفل قرمز مورد استفاده و رایج در کشور ما گیاهی است علفی، یک‌ساله که میوه‌اش به شکل و اندازه‌های مختلف به رنگ سبز، زرد و قرمز بوده و محتوی دانه‌های سفید مسطح فراوان است. میوه تازه آن تقریباً عاری از بو و دارای طعم تند ملایم و در حالت رسیده طعم بسیار تند پیدا می‌کند. این میوه پس از برداشت و خشک شدن به رنگ قرمز درآمده و پس از آسیاب، بسته‌بندی و روانه بازار می‌شود.





۳- **دارچین:** دارچین را از پوست درخت دارچین که مخصوص مناطق گرمسیری است، تهیه و به عنوان ادویه و یا به صورت دمنوش مصرف می‌کنند.



۴- **سماق:** میوه درختچه‌ای کوهستانی و به صورت خوشه‌ای است که به شکل ساییده یا پودر شده مصرف می‌شود. طعم آن در ابتدا گس و پس از رسیدن ترش می‌شود. مشهورترین سماق در ایران، سماق تبریزی و خراسانی به رنگ قرمز و سماق شامی به رنگ قهوه‌ای است.



۵- **زنجبیل:** از ساقه زیرزمینی (ریزوم) گیاه زنجبیل به دست می‌آید. زنجبیل درسته به شکل تکه‌های نامنظم با طول بیش از ۲۰ میلی‌متر است که به صورت تکه‌های کوچک بریده می‌شود. رنگ زنجبیل از زرد روشن تا قهوه‌ای روشن است. این ریزوم‌ها را به صورت پوست کنده یا پوست نکنده می‌شویند و در آفتاب خشک می‌کنند.

شکل ۱-۲

مهم‌ترین کشورهای تولید کننده ادویه در جهان را نام ببرید؟

پرسش



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.



شکل ۲-۲- انبار نگهداری مواد اولیه

آزمون‌های فیزیکی: ویژگی‌های ظاهری ادویه‌ها براساس جدول زیر مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

جدول ۱-۲- ویژگی‌های ظاهری ادویه‌ها

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

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.

نکته



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

هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید و هر گروه آزمون ویژگی‌های ظاهری ادویه‌ها را انجام داده و نتایج را در جدول زیر ثبت نمایید.

ویژگی	قابل قبول	غیر قابل قبول
ناپذیرفتنی‌ها		
طعم و بو		
رنگ		

آزمون‌های کیفی مواد اولیه
ابزار و تجهیزات: ترازو، ذره‌بین
مواد: ادویه

فعالیت
آزمایشگاهی



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:

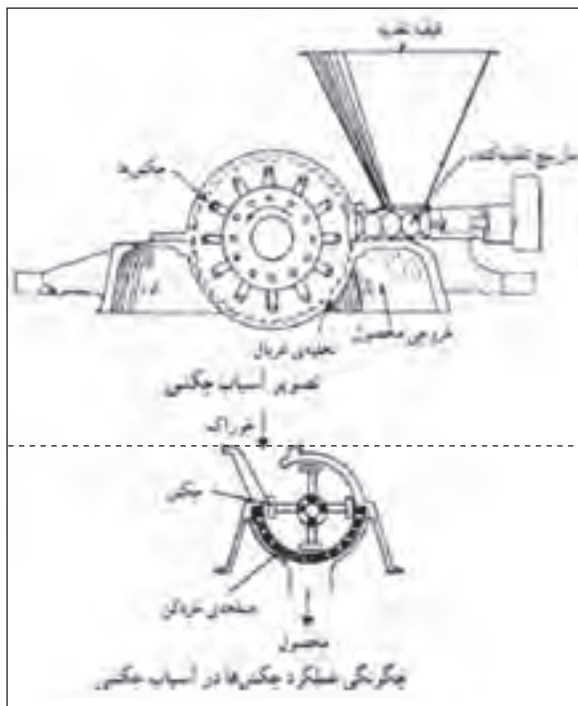
- **جداسازی با دست:** در صورتی که ادویه‌ها دارای سنگ، کلوخ، مواد خارجی درشت و یا کپک زده باشند؛ عمل بوجاری با دست انجام می‌شود.

- **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 درجه بندی نداشته و می‌تواند عیناً بسته بندی شود مانند هل، زردچوبه قلم، لیموی عمانی درسته و خشک. ولی در برخی از موارد ممکن است ادویه‌ها از نظر ریزی و درشتی دانه، رنگ، ماهیت، شکل و چگونگی عرضه نیاز به درجه بندی داشته باشد، مانند گرد زردچوبه و پودر دارچین.

در صورتی که ادویه مورد مصرف به صورت گرد به بازار عرضه شود، مانند گرد لیمو، گرد غوره و غیره باید مواد اولیه آماده شده توسط آسیاب‌های مناسب نرم شوند، اساس آسیاب کردن مالش مواد بین دو سطح ساینده است.



شکل ۲-۳

در فرآوری ادویه‌ها و گیاهان دارویی از آسیاب‌های چکشی استفاده می‌شود (شکل ۲-۳). 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 ایجاد نیروی مقاومت 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. 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 یک قید شده، مطابقت داشته باشد.

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

نکته



شکل ۲-۴- آسیاب ادویه



نوعی دستگاه آسیاب برای پودر کردن ادویه‌ها دو قسمتی است. در قسمت اول که تعداد چکش کمتری دارد؛ ادویه‌ها تا حدودی 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، دستکش، ماسک

مواد: انواع ادویه

روش کار:

- ابتدا مقدار مشخصی ادویه را وزن کنید.
- ادویه را وارد دستگاه بوجاری کرده و آن را راه اندازی 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 را از ادویه 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.

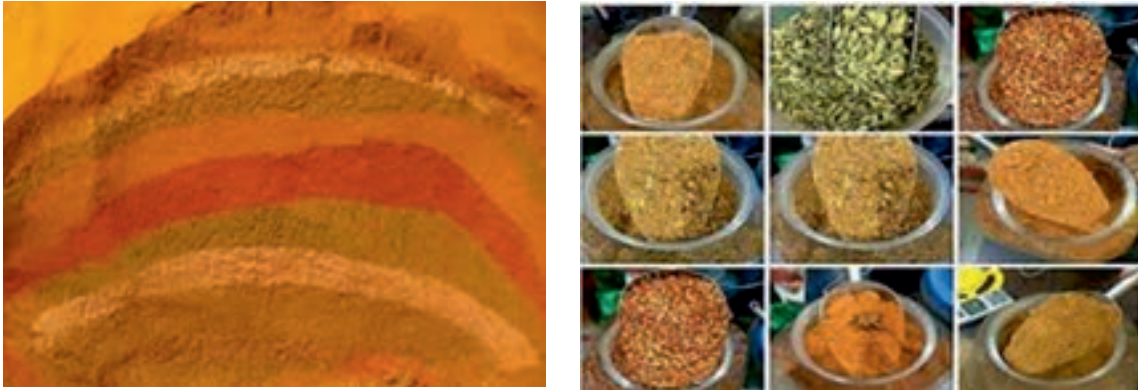
ترکیب ادویه‌ها بسته به ذائقه و فرهنگ مردم در مناطق مختلف با یکدیگر متفاوت است. بنابراین نمی‌توان فرمول یکسانی برای تولید ادویه‌های ترکیبی ارائه کرد، زیرا این فرمول‌ها به صورت تجربی حاصل می‌شوند. برخی از ادویه‌های ترکیبی شامل ادویه کاری، ادویه پلویی، ادویه آبگوشتی، ادویه کبابی و ادویه ترشی است.



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



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



شکل ۲-۵- اختلاط ادویه‌ها



عملیات تولید ادویه‌های ترکیبی

ابزار و تجهیزات: ترازوی دیجیتال، مخلوط‌کن

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

لفل سیاه: ۵ گرم

دارچین: ۵ گرم

میخک: ۲/۵ گرم

هل: ۲/۵ گرم

لفل قرمز: ۲/۵ گرم

۴- مرحله بسته بندی

اصول بسته بندی: بهتر است بسته بندی ادویه بدون دخالت دست و هم زمان 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 بسته بندی شوند.

محصول آسیاب شده ابتدا در گونی‌های (بسته‌های) حدود ۳۰ کیلوگرمی بسته بندی شده و وارد انبار می‌شوند. در این مرحله اگر بار میکروبی نمونه آسیاب شده بالا باشد، لازم است برای سالم سازی 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 بسته بندی شده و به این سازمان ارسال می‌شوند. منظور از پرتودهی تاباندن اشعه گاما به محصول است. ادویه و نیز مواد بسته بندی آنها که قرار است پرتو ببینند، باید دارای کیفیت مطلوب و شرایط بهداشتی قابل قبول برای این فرایند باشند. دُز اشعه تابیده شده برحسب کیلوگری^۱ 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^۲» نامیده می‌شود.

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

بررسی کنید چرا برای سالم سازی ادویه‌ها از فرایند پرتو دهی استفاده می‌شود؟

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

هدف از بسته بندی، محافظت از محصول تولید شده تا زمان مصرف است. بسته بندی به دو صورت اولیه و ثانویه انجام می‌گیرد. بسته بندی اولیه به طور مستقیم با محصول در تماس است در حالی که بسته بندی ثانویه برای تسهیل حمل و نقل انجام می‌شود. مثلاً در بسته بندی 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 بسته بندی نهایی می‌شوند. این عمل ممکن است در کارگاه دیگری انجام شود.

برای بسته بندی ادویه‌ها از انواع مواد بسته بندی مانند پلی اتیلن ترفتالات^۳، سلوفان، مقوا، ظروف فلزی و یا شیشه استفاده می‌شود. پس از بسته بندی لازم است نشانه گذاری روی بسته‌ها انجام شود.

نشانه گذاری بسته ادویه‌ها 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؛

نکته



پرسش



پرسش



۱- Kilo Gray

۲- Cold Sterilization

۳- Poly Ethylene Terephthalate (PET)

- ۵- ذکر عبارت «ساخت ایران» و کشور تولید کننده ماده اولیه؛
- ۶- تاریخ تولید و انقضا؛
- ۷- شرایط نگهداری؛
- ۸- پروانه بهره‌برداری.



عملیات توزین و بسته بندی

تجهیزات: دستگاه بسته بندی، ترازو

مواد: ادویه، 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.
- وسایل و تجهیزات را پس از اتمام کار تمیز کرده و در جای خود قرار دهید.



شکل ۲-۶- 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.



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.



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

ابزار و تجهیزات: کوره، آون، دسیکاتور، ترازو، ذره بین، وسایل آزمایشگاهی

مواد: ادویه‌ها، محلول‌ها و مواد آزمایشگاهی

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری از نمونه را بر روی یک کاغذ سفید پخش کنید و با ذره‌بین به بررسی آن بپردازید.
- آزمون اندازه‌گیری رطوبت و خاکستر را انجام دهید.

۱- آزمون اندازه‌گیری رطوبت

مقدار ۵ گرم از نمونه را درون ظرف آلومینیومی مخصوص وزن کنید و در آون با دمای 103 ± 2 درجه سلسیوس قرار دهید. بعد از اینکه نمونه در آون به وزن ثابت رسید آن را از آون خارج کرده و درون دسیکاتور قرار دهید. نمونه سرد شده را وزن کنید و طبق فرمول زیر درصد رطوبت 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- آزمون اندازه‌گیری خاکستر

- بوتله خالی را وزن کنید.
- مقدار ۲ گرم از نمونه را داخل بوتله چینی وزن کنید.
- بوتله چینی را روی شعله بین $550 - 500$ درجه سلسیوس به مدت ۳ تا ۵ ساعت قرار دهید، به طوری که رنگ نمونه سفید شود.
- نمونه را به وسیله گیره دسته بلند از کوره خارج کنید و در دسیکاتور تا زمان سرد شدن قرار دهید.
- بوتله 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 بوتله چینی و خاکستر

m_2 = وزن بوتله چینی

ارزشیابی واحد یادگیری تولید و بسته‌بندی پودر ادویه‌جات

شرح کار:

۱- انتخاب مواد اولیه ۲- بوجاری ۳- آسیاب کردن ۴- مخلوط کردن ۵- بسته بندی ۶- انبارش

استاندارد عملکرد:

تولید محصولات پودری با استفاده از آسیاب مطابق استاندارد ۲۸۸۹ سازمان ملی استاندارد ایران

شاخص‌ها:

- انتخاب ماده اولیه سالم و عاری از آفات
- حذف ناخالصی‌ها و مواد خارجی
- نرم کردن ادویه توسط آسیاب به گونه‌ای که قطر ذرات از ۳۰۰ میکرون تجاوز نکند
- مخلوط کردن ادویه‌ها طبق فرمولاسیون (در مورد ادویه‌های ترکیبی)
- راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی
- انجام آزمون‌های کنترل کیفی براساس استانداردهای مربوطه

شرایط انجام کار:

مکان: کارگاه

زمان: ۴ ساعت

تجهیزات: دستگاه بوجاری، آسیاب، مخلوط کن، دستگاه بسته بندی

ابزار: ترازو، لباس کار، ماسک، دستکش، عینک

مواد: ادویه‌جات، مواد بسته بندی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	آسیاب کردن	۲	
۳	مخلوط کردن	۱	
۴	بسته‌بندی	۱	
۵	انبارش	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت سطح ۱ استفاده از دستکش، ماسک، عینک، لباس کار، کفش به حداقل رساندن پرتو دهی، استفاده از مواد بسته‌بندی زیست تخریب پذیر توجه به کیفیت محصول، ضرورت کاهش پرتو دهی محصولات		۲
میانگین نمرات			
			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

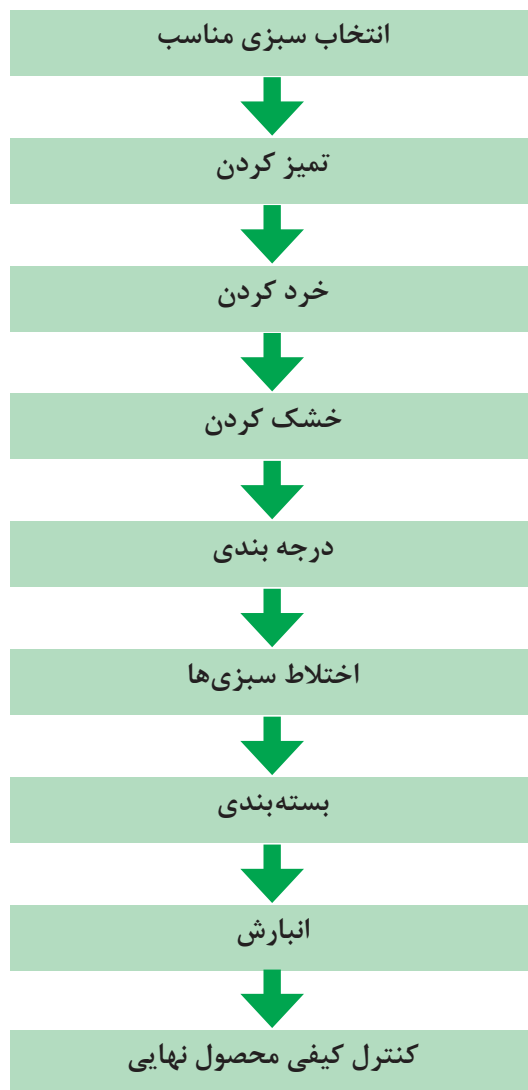
تولید سبزی خشک

به گیاهان خوراکی که معمولاً سبز رنگ هستند و در تهیه غذا، دسر و سایر خوراکی‌ها به کار می‌روند سبزی گفته می‌شود.

سبزی‌ها به لحاظ تغذیه‌ای در تأمین املاح معدنی بدن، ویتامین‌ها و ترکیبات مفید دیگر مثل فیبرها اهمیت زیادی دارند. سبزی‌ها دارای رطوبت خیلی بالایی هستند و به همین علت احتمال فسادپذیری آنها خیلی زیاد است. پس برای نگهداری آنها از انواع روش‌ها مانند خشک کردن انجماد، و کنسرو کردن استفاده می‌شود.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود انواع سبزی‌های خشک را با استفاده از دستگاه خشک کن مطابق استاندارد ۵۹۳۹ سازمان ملی استاندارد ایران تولید کنند.



مراحل تولید سبزی خشک

۱- مرحله تهیه مواد اولیه

انواع و ویژگی‌های سبزی‌ها: سبزی‌ها گیاهان علفی هستند که قسمت‌های مختلف آنها مانند برگ، غنچه، ساقه، ریشه، غده یا پیاز، گل، میوه و دانه به صورت خام، پخته، خشک و یا کنسرو شده به مصرف تغذیه انسان می‌رسند.

به طور کلی سبزی‌ها را براساس بخشی از گیاه که مصرف خوراکی دارد، طبقه بندی می‌کنند:

- سبزی‌های برگ‌دار: کاهو، اسفناج، گشنیز، جعفری، ریحان، شوید، تره، نعناع، کنگر، کلم
- سبزی‌های ساقه‌دار: مارچوبه، کنگر، کرفس، ریواس
- سبزی‌های میوه‌دار: هندوانه، خربزه، خیار، بادمجان، کدو، لوبیا سبز، طالبی، فلفل، گوجه فرنگی
- سبزی‌های گل‌دار: گل کلم
- سبزی‌های ریشه‌دار: سیر، هویج، پیاز، چغندر، شلغم، تربچه، تره فرنگی

نکته

در سبزی‌ها مقدار زیادی ترکیبات فیبری وجود دارد، که برای انسان قابل هضم و جذب نیستند و در نتیجه به تخلیه روده‌ها و دفع مواد زائد بدن کمک می‌کنند.

فیبرها ترکیباتی هستند که در برخی مواد غذایی به‌ویژه سبزی‌ها و میوه‌ها وجود دارند و دستگاه گوارش انسان به سبب اینکه آنزیم‌های مناسب تجزیه‌کننده آنها را ندارد، قادر به هضم آنها نیست. فیبرها به دو گروه فیبرهای محلول و نامحلول در آب تقسیم می‌شوند:

- فیبرهای محلول شامل پکتین و صمغ‌ها هستند و وظیفه آنها تأخیر در تخلیه معده، کند کردن سرعت جذب گلوکز و کاهش سطح کلسترول خون است.
- فیبرهای نامحلول شامل سلولز، همی سلولز و لیگنین هستند و نقش آنها افزایش حجم مدفوع و در نتیجه دفع سریع‌تر است.



شکل ۲-۷

در این واحد یادگیری پس از معرفی شش نوع سبزی، چگونگی تولید سبزی خشک مورد بررسی قرار می‌گیرد.



۱- تره: تره از گیاهان تک لپه و دوساله، دارای ریشه پیازی شکل و از خانواده سوسنی‌ها است. تره دارای ارقام گوناگونی است، که مهم‌ترین آنها تره ایرانی و تره فرنگی است. تره علاوه بر اشتهاآوری، دارای ویتامین‌های A ، B ، C و است.



۲- جعفری: جعفری گیاهی دوساله، از خانواده چتریان و از جنس جعفری است. ارزش غذایی آن مربوط به مقدار قابل توجه ویتامین C و آهن است.



۳- گشنیز: گشنیز گیاهی یکساله، از خانواده چتریان و از جنس گشنیز است. از برگ‌های خشک گشنیز به عنوان چاشنی و از دانه آن برای ایجاد عطر و طعم در شیرینی پزی استفاده می‌شود.



۴- شوید: شوید گیاهی یکساله، از خانواده چتریان و از جنس شوید است. شوید به عنوان سبزی ادویه‌ای و معطرکننده در انواع محصولات غذایی و چاشنی کاربرد دارد و از خواص دارویی آن کاهش‌دهنده چربی خون است.



۵- شنبلیله: شنبلیله گیاهی یکساله، از خانواده بقولات و از جنس شنبلیله است که از برگ و ساقه آن به عنوان طعم‌دهنده در پخت انواع خوراکی‌های سبزی‌دار استفاده می‌شود.



۶- اسفناج: اسفناج گیاهی دوساله از خانواده چغندریان و جنس اسفناج است که به علت دارا بودن موادی مانند مس، ید، آهن و ویتامین C در خون‌سازی بسیار مؤثر است. مقدار قابل توجهی کلسیم نیز دارد که جذب بدن شده و اثرات مثبتی روی گردش خون و فعالیت‌های قلبی دارد.



- ۱- جدول زیر را براساس قسمت‌های خوراکی سبزی‌ها تکمیل کنید.
۲- در صورتی که سبزی دیگری می‌شناسید به این مجموعه اضافه کنید.

نام سبزی	قسمت خوراکی	برگ	ساقه	میوه	گل	ریشه
	گوجه فرنگی					
	پیاز					
	شوید					
	اسفناج					

در برخی از سبزی‌ها از بذر نارس و یا غلاف‌های نارس آنها استفاده می‌شود. مانند نخود فرنگی و باقلا سبز.



اصول انتقال و شرایط نگهداری سبزی‌ها

از بین سبزی‌های بیان شده در جدول قبل کدام یک ماندگاری کمتری دارند؟



سبزی‌ها به واسطه مقدار بالای رطوبت و همچنین سرعت بالای تنفس، به سرعت فاسد شده و بافت آنها تخریب می‌شود. بنابراین باید بلافاصله پس از برداشت و در کوتاه‌ترین زمان ممکن جهت فراوری به کارخانه حمل شوند. به همین دلیل بهتر است، سبزی‌ها در هنگام خنکی هوا یعنی صبح زود و یا عصر برداشت شوند که در این حالت دارای عطر و طعم بهتری هستند.

همچنین سبزی‌هایی که برای خشک کردن استفاده می‌شوند باید دارای درجه رسیدگی مناسبی باشند، زیرا در صورتی که برداشت دیرتر از موقع انجام گیرد به سبب از دست دادن بخش زیادی از آب، بافت آنها چوبی و خشن می‌شود. سبزی‌های برگی مانند شوید و اسفناج تازه باید بلافاصله مورد فرایند قرار گیرند؛ زیرا ماندگاری کمتری داشته و بهتر است که همیشه تهیه این سبزی‌ها متناسب با حجم تولید باشد تا همواره سالم و تازه باشند.

چرا فروشندگان سبزی یک لایه گونی مرطوب روی سبزی‌ها می‌کشند؟





آزمون‌های کیفی مواد اولیه بررسی ویژگی‌های ظاهری ابزار و تجهیزات: سینی، ذره‌بین مواد: انواع سبزی روش کار:

در این مرحله مقادیری از سبزی‌های مختلف در اختیار هنرجویان قرار داده شود؛ تا به بررسی ظاهری آنها براساس موارد زیر بپردازند:

- میزان گل و لای موجود در لابه لای سبزی‌ها
- میزان سبزی‌های پلاسیده یا کپک زده
- میزان سبزی‌های لزج و گندیده
- وجود علف‌های هرز
- وجود بیماری‌های گیاهی یا آفات

۲- مرحله خشک کردن

اصول تمیز کردن سبزی‌ها: با عملیات شست‌وشو ناخالصی‌های همراه سبزی از آن جدا می‌شوند. عملیات شست‌وشو در حوضچه‌های پر آب و در سه مرحله خیساندن، شست‌وشوی ثانویه و آبکشی انجام می‌شود.

در مورد سبزی‌هایی مانند پیاز، شست‌وشو باید قبل از عمل پوست‌گیری و سروته زنی انجام شود.

نکته



ابتدا ناخالصی سبزی‌ها تا حدودی بر روی نوار سورت توسط کارگران جدا می‌شود. سپس عملیات خیساندن درون حوضچه‌ها صورت می‌پذیرد که در واقع نوعی عملیات مقدماتی برای شست‌وشو است. عمل خیساندن حداکثر به مدت ۲ ساعت انجام می‌شود.

هدف از انجام عملیات خیساندن چیست؟

پرسش



در مرحله بعد عمل شست‌وشو و ضدعفونی صورت می‌پذیرد. برای ضد عفونی کردن سبزی‌ها باید از آب کلردار استفاده کرد که برای این مورد از افزودن پرکلرین به آب استفاده می‌شود. طی این مراحل سبزی‌ها شسته و تمیز می‌شوند.

در مرحله بعد آبکشی با آب معمولی به منظور حذف باقیمانده کلر و یا ناخالصی‌های احتمالی موجود روی سبزی‌ها انجام می‌شود.

پس از اتمام آبکشی، آب اضافی سبزی‌ها به وسیله سانتریفوژ یا نوار نقاله مشبک حذف می‌شود.



شکل ۲-۹- مراحل تمیز کردن سبزی

استفاده از آب فشان‌هایی که آب را در حجم کم و با فشار زیاد می‌پاشند؛ علاوه بر کاهش مصرف آب، سبب شست‌وشوی کارآمدتر می‌شود.

نکته



اصول خرد کردن سبزی‌ها

مقادیر مساوی سبزی خرد شده و خرد نشده در اختیار داریم در شرایط یکسان کدام یک در زمان کوتاه‌تری خشک می‌شود؟ چرا؟

پرسش

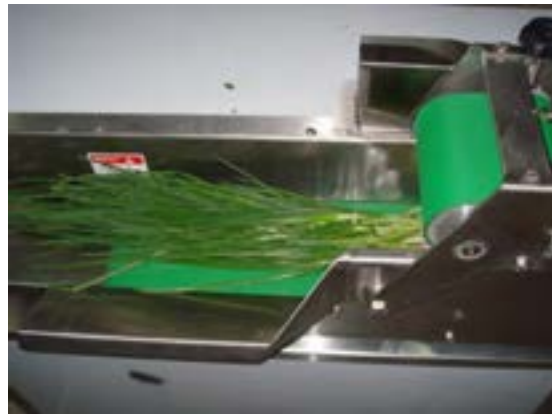


هدف از عمل خرد کردن کاهش زمان خشک کردن سبزی‌ها است زیرا در این حالت سطح تماس سبزی با هوای خشک افزایش یافته و از سوی دیگر مسیری که آب باید طی کند تا از سبزی خارج شود کوتاه‌تر می‌شود. بنابراین عملیات خشک کردن با سرعت بیشتری انجام می‌گیرد. عملیات خرد کردن در دستگاه سبزی خرد کن انجام می‌گیرد. این دستگاه دارای تیغه‌های تیزی است که سبزی را به قطعات مناسب (معمولاً به اندازه ۰/۵ سانتی‌متر) خرد می‌کند و یا به صورت خلال در می‌آورد.

نکته



کُند بودن تیغه‌های خرد کن سبب له شدن سبزی‌ها و آسیب بافتی می‌شود.



شکل ۱۰-۲- دستگاه خردکن سبزی

اصول خشک کردن سبزی‌ها

برای نگهداری طولانی مدت سبزی‌ها چه راه‌هایی را پیشنهاد می‌کنید؟

فعالیت
کلاسی



فهرستی از سبزی‌های خشک موجود در منزل خود تهیه کنید؟

فعالیت
کلاسی



برای جلوگیری از تشدید فعالیت آنزیم‌ها به علت عملیات خرد کردن باید قبل از خشک کردن عملیات آنزیم‌بری انجام شود. هدف از آنزیم‌بری جلوگیری از قهوه‌ای شدن آنزیمی و نیز نرم شدن بافت به منظور تسهیل عملیات خشک کردن است. در روش حرارتی از بخار آب یا آب جوش و در روش غیرحرارتی از گاز گوگرد دی اکسید (SO_2) استفاده می‌شود.

انتخاب روش بلانچینگ و زمان مصرفی با توجه به نوع سبزی متفاوت است. استفاده از گاز SO_2 در مورد سبزی‌هایی مانند سیب زمینی، هویج و کلم کاربرد دارد.

چرا سبزی‌هایی مانند پیاز، سیر، فلفل و قارچ عملیات آنزیم‌بری انجام نمی‌شوند؟

پرسش



هدف از خشک کردن کاهش رطوبت محصول است. بدین منظور می‌توان از خشک‌کن‌های آفتابی، کابینتی، تونلی استفاده کرد. با توجه به حجم و ویژگی‌های محصول، نوع خشک‌کن مورد استفاده متفاوت است. در خشک‌کن کابینتی سبزی‌ها با ضخامت معین روی سینی‌های خشک‌کن ریخته شده و با استفاده از هوای داغ به رطوبت حداکثر ۷ درصد می‌رسند.

عدم انباشتگی زیاد محصول روی سینی‌ها باعث گردش مناسب هوا، خشک شدن یکنواخت محصول و افزایش بازدهی می‌شود. همچنین باید محصول را حین خشک کردن مقداری زیر و رو کرد.

نکته





شکل ۱۱-۲- دستگاه خشک کن کابینتی

فعالیت
کارگاهی



عملیات تمیز کردن سبزی‌ها

تجهیزات: میز سورت، وان شست‌وشو

مواد: انواع سبزی، محلول ضد عفونی

روش کار:

- مقداری از سبزی‌های مختلف مانند: گشنیز، شنبلیله، تره، جعفری و شوید را تهیه کنید.
- سپس در چند گروه مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید.
- سبزی‌ها را روی میز سورت ریخته و ناخالصی‌های آن را تا حد ممکن جدا کنید.
- سبزی‌ها را درون حوض شست‌وشو ریخته و عملیات شست‌وشوی مقدماتی را انجام دهید.
- پس از شست‌وشوی مقدماتی مجدداً سبزی‌ها را مورد بازرسی قرار دهید و سبزی‌های معیوب را از آن جدا کنید.
- عملیات شست‌وشوی اصلی و ضد عفونی را انجام دهید. در این مرحله از آب کلردار استفاده کنید. برای کلرینه کردن آب از پرکلرین با توجه به دستورالعمل قید شده روی ظرف آن پیروی کنید.
- عملیات آبکشی سبزی‌ها را انجام دهید.
- پس از انجام عملیات دستگاه‌ها را تمیز کنید.

فعالیت
کارگاهی



عملیات خرد کردن سبزی‌ها

ابزار و تجهیزات: دستگاه خردکن، چاقو

مواد: سبزی تمیز شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- سبزی‌های شسته و آبکشی شده را درون دستگاه خردکن بریزید.
- از خرد کردن بیش از اندازه سبزی‌ها در دستگاه خردکن خودداری کنید.
- در صورت نبودن دستگاه خردکن می‌توان با رعایت نکات ایمنی به صورت دستی و با استفاده از چاقو سبزی‌ها را خرد کرد.

نکته



در هنگام خرد کردن سبزی‌ها، تیز بودن چاقو جهت جلوگیری از له شدن آنها ضروری است.



عملیات خشک کردن سبزی‌ها

تجهیزات: خشک‌کن کابینتی، جعبه مشروط‌کن سبزی

مواد: انواع سبزی

روش کار:

- هنجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ابتدا سینی‌های خشک‌کن را خارج کرده و سبزی‌ها را به صورت لایه‌ای نازک به ضخامت ۲ الی ۳ سانتی‌متر روی آن قرار دهید.
- سینی‌ها را داخل دستگاه قرار دهید و آن را روشن کنید. دما را روی ۶۰ درجه سلسیوس تنظیم کرده و دقت کنید بین سینی‌ها، هوای گرم و خشک جریان داشته باشد.
- پس از رسیدن به رطوبت به حدود ۵ درصد، دستگاه را خاموش کنید.
- سبزی‌های خشک شده را از دستگاه خارج کنید.
- مدت زمان لازم برای خشک کردن محصولات مختلف را ثبت کرده و با هم مقایسه کنید.
- پس از خشک شدن سبزی‌ها، آنها را برای مدتی درون جعبه‌های مشروط‌کن سبزی قرار دهید تا با هم تبادل رطوبت انجام دهند و رطوبت تمام محصول یکنواخت شود.

۳- مرحله سورتینگ

اصول درجه بندی سبزی‌ها

به نظر شما شاخص‌های یک سبزی خشک مطلوب چیست؟

سبزی‌ها پس از خشک شدن باید از نظر کیفیت درجه بندی شوند. کیفیت محصول به مواردی مانند: یکنواختی خشک شدن، عدم وجود ناپذیرفتنی‌ها، اندازه قطعات خشک شده و همچنین رنگ، عطر و بو بستگی دارد. به عنوان مثال پیاز خشک را می‌توان براساس بیشینه مواد خارجی به درجات ممتاز، درجه یک و دو تقسیم کرد.

پرسش



شکل ۲-۱۲- درجه بندی سبزی



عملیات درجه بندی سبزی‌ها

ابزار و تجهیزات: میز سورت، الک با مش‌های مختلف

مواد: سبزی‌های خشک

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- محصول خشک شده را براساس میزان ناپذیرفتنی‌ها شامل مواد خارجی، بقایای گیاهی و محصول با رنگ و کیفیت نامطلوب درجه بندی کنید.
- محصول را با توجه به اندازه ذرات نیز درجه بندی کنید؛ به این منظور از الک با مش‌های مختلف استفاده کنید.

۴- مرحله فرمولاسیون

اصول اختلاط سبزی‌ها: در فرمولاسیون غذاهای مختلف ترکیبی از سبزی‌ها با نسبت‌های گوناگون به کار می‌رود. اما در مرحله خشک کردن، سبزی‌ها به صورت مجزا از هم خشک می‌شوند. بنابراین لازم است در انتهای عملیات خشک کردن، سبزی‌ها با نسبت معینی با یکدیگر مخلوط شوند.

سبزی‌های ترکیبی مانند

الف) قورمه سبزی: تره، جعفری، گشنیز و مقداری شنبلیله

ب) کوکوسبزی و سبزی پلویی: شوید، تره و جعفری

ج) سبزی آش: تره، جعفری و اسفناج

بدیهی است نوع و نسبت اختلاط سبزی‌ها بسته به ذائقه مصرف کنندگان متفاوت است.

نکته



پرسش



چرا سبزی‌ها به صورت مجزا از هم خشک می‌شوند؟

فعالیت
کارگاهی



عملیات اختلاط سبزی‌ها

تجهیزات: همزن، ترازو

مواد: انواع سبزی‌های خشک شده

روش کار:

- هنرجویان را به سه گروه تقسیم و هر گروه یکی از سبزی‌های ترکیبی (سبزی پلو، سبزی قورمه، سبزی آش) را انتخاب و عملیات زیر را انجام دهند:
- با توجه به فرمولاسیون، نوع و نسبت مناسب سبزی‌ها را تعیین کنید.
- با توجه به محاسبات انجام شده سبزی‌های مورد نظر را وزن کنید.
- سبزی‌های وزن شده را با هم مخلوط کنید.

۵- مرحله بسته بندی

اصول بسته بندی سبزی ها

بسته بندی مناسب برای سبزی خشک باید دارای چه ویژگی هایی باشد؟

پرسش



سبزی خشک شده جاذب رطوبت (نم گیر) است. بنابراین بسته بندی باید نسبت به رطوبت نفوذناپذیر باشد. علاوه بر این بسته بندی باید در مقابل خروج عطر و بو نیز مقاوم بوده و محصول را در برابر نور نیز محافظت کند. نگهداری محصول تحت گاز ازت سبب بهبود شرایط نگهداری و افزایش زمان ماندگاری محصول خشک شده می شود.

لازم است بر روی بسته ها نشانه گذاری مطابق استاندارد ملی ایران انجام شود. از آنجا که بسته بندی های پلیمری تقریباً تجزیه ناپذیرند و برای قرن ها در طبیعت باقی می ماند؛ بنابراین توجه به سوی بسته بندی های زیست تخریب پذیر معطوف شده است. این بسته بندی ها پایه طبیعی داشته و در نتیجه به سهولت به چرخه مواد در طبیعت باز می گردند. امروزه این نوع بسته بندی ها در کشور ما نیز تولید و استفاده می شوند.

در مورد ویژگی های بسته بندی های زیست تخریب پذیر تحقیق نموده و گزارشی تهیه کنید.

تحقیق کنید



شکل ۲-۱۳- دستگاه بسته بندی سبزی

عملیات بسته بندی سبزی ها

ابزار و تجهیزات: دستگاه بسته بندی

مواد: سبزی های خشک شده، مواد بسته بندی

فعالیت کارگاهی



روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- با توجه به حجم بسته، سبزی‌های خشک شده را وزن کنید.
- سبزی‌ها را داخل بسته پر کنید.
- با استفاده از دستگاه دوخت حرارتی آنها را دربندی کنید.
- عملیات برچسب زنی را انجام دهید.

۶- مرحله انبارش

سبزی‌های خشک باید در انبارهای سرپوشیده و دور از نور آفتاب، باران و همچنین گرمای زیاد نگهداری شوند. این انبارها باید خشک و بدون بوی نامطبوع باشند و سبزی‌ها را در برابر ورود حشرات و جانوران موذی محافظت کنند.

در انبارها، کنترل دما و رطوبت نسبی بسیار مهم است. دمای هوای انبار نباید دارای نوسان زیاد باشد؛ زیرا در این صورت به هنگام شب که دمای هوا کاهش می‌یابد؛ رطوبت هوا روی سطح بسته‌ها کندانس شده و سبب خراب شدن آنها می‌شود و امکان بروز پدیده کپک زدگی هم روی بسته‌ها وجود دارد.

مهم‌ترین ویژگی سبزی‌های خشک شده که باید در کنترل کیفیت آنها مورد بررسی قرار گیرد کدام است؟

پرسش



محصول نهایی باید از جهت ویژگی‌های حسی مانند رنگ، بو، طعم و تردی مورد بررسی قرار گیرد و دارای رنگ طبیعی بوده و هیچ‌گونه بوی خارجی ناشی از تخمیر و بوهای غیرطبیعی نداشته باشد، طعم آن ویژه محصول بوده و دارای هیچ‌گونه عطر و طعم غیرطبیعی نباشد. علاوه بر آن محصول نهایی باید از جهت درصد مواد خارجی، میزان رطوبت، خاکستر و نیز آزمون‌های میکروبی مورد بررسی قرار گیرد. (مطابق استاندارد ملی ایران)

جدول ۲-۲- ویژگی‌های حسی و فیزیکی سبزی‌های خشک شده

حد مجاز	ویژگی
فاقد بوی غیرمعمول و یا خارجی باشد	بو
رنگ سبز و مقدار برگ زرد و قهوه‌ای نباید بیشتر از ۱۵ درصد وزنی باشد	رنگ
دارای طعم ویژه خود و فاقد طعم غیرطبیعی باشد	طعم
بدون آفت زدگی باشد	آفت زدگی
مواد خارجی نباید بیش از ۱ درصد وزنی باشد	مواد خارجی

جدول ۲-۳- ویژگی‌های شیمیایی سبزی‌های خشک شده

ویژگی	حد مجاز
رطوبت	۷ درصد
خاکستر کل بر پایه ماده خشک	۱۲ درصد

فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

۱- ارزیابی ویژگی‌های ظاهری و حسی:

ابزار و تجهیزات: ذره بین

مواد: سبزی‌های خشک شده

روش کار:

نمونه‌های گشنیز، جعفری، تره، شوید و یا سبزی‌های خشک شده دیگر را با توجه به جدول (شماره ۲-۲) بررسی و جدول زیر را تکمیل کنید.

ویژگی سبزی	بو	رنگ	طعم	آفت زدگی	مواد خارجی
گشنیز					
جعفری					
تره					
شوید					

۲- آزمون اندازه‌گیری خاکستر:

ابزار و تجهیزات: ترازو با دقت ۰/۰۰۱ گرم، کوره، دسیکاتور، بوتله چینی، گیره دسته بلند

مواد: انواع سبزی

روش کار:

- بوتله خالی را وزن کنید.

- مقدار ۲ گرم از نمونه را داخل بوتله چینی وزن کنید.

- بوته چینی را روی شعله ۵۵۰ - ۵۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۳ تا ۵ ساعت قرار دهید، به طوری که رنگ نمونه سفید شود.
- نمونه را به وسیله گیره دسته بلند از کوره خارج کنید و در دسیکاتور تا زمان سرد شدن قرار دهید.
- بوته 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_۱ = وزن بوته چینی و خاکستر

m_۲ = وزن بوته چینی

- با توجه به اعداد به دست آمده جداول زیر را تکمیل و مجاز و غیرمجاز بودن آنها را مشخص کنید.
- جهت تعیین حدود مجاز به استانداردهای ملی مراجعه کنید.

ویژگی سبزی	درصد خاکستر	مجاز	غیرمجاز
نعناع			
جعفری			
تره			
شوید			

ویژگی سبزی	درصد رطوبت	مجاز	غیرمجاز
نعناع			
جعفری			
تره			
شوید			

موقع خروج بوته چینی از کوره حتماً درب آن را ببندید تا خاکستر پخش نشود.

تذکر



هنگام بازکردن کوره صورت خود را دور نگه دارید و حتماً از گیره دسته بلند استفاده کنید.

نکته
ایمنی



ارزشیابی واحد یادگیری تولید سبزی خشک

شرح کار:

۱- انتخاب مواد اولیه ۲- تمیز کردن ۳- خرد کردن ۴- خشک کردن ۵- سورتینگ ۶- فرمولاسیون ۷- اختلاط ۸- بسته بندی ۹- انبارش

استاندارد عملکرد:

تولید سبزی خشک با استفاده از دستگاه خشک کن مطابق استاندارد ۵۹۳۹ سازمان ملی استاندارد ایران

شاخص‌ها:

- انتخاب سبزی سالم و عاری از ناخالصی
- شست‌وشوی سبزی جهت رفع آلودگی و ناخالصی
- آب گیری سبزی به نحوی که آماده خشک کردن شود
- خرد کردن سبزی تا اندازه مناسب
- خشک کردن سبزی تا رساندن به رطوبت کمتر از ۷ درصد
- درجه بندی سبزی خشک شده جهت حذف هرگونه ناخالصی
- راه اندازی دستگاه بسته بندی
- انجام آزمون‌های کنترل کیفی

شرایط انجام کار:

مکان: کارگاه

زمان: ۶ ساعت

تجهیزات: دستگاه خشک کن، دستگاه مخلوط کن، تجهیزات حمل و نقل، آون، دستگاه پرکن
ابزار: ترازوی دیجیتال، ترمومتر، ابزارآلات آزمایشگاهی، لباس کار، ماسک، دستکش، کفش، عینک، کلاه
مواد: انواع سبزی، مواد بسته بندی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	خشک کردن	۲	
۳	سورتینگ	۱	
۴	فرمولاسیون	۱	
۵	بسته بندی	۱	
۶	انبارش	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: درست کاری سطح ۱ استفاده از دستکش، ماسک، عینک، لباس کار، کفش استفاده از مواد بسته بندی زیست تخریب پذیر، استفاده اصولی از مواد گندزدا - جلوگیری از اتلاف مواد کشاورزی، توجه به مصرف فیبرهای گیاهی		۲
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

فصل ۳

فراوری مغزهای درختی



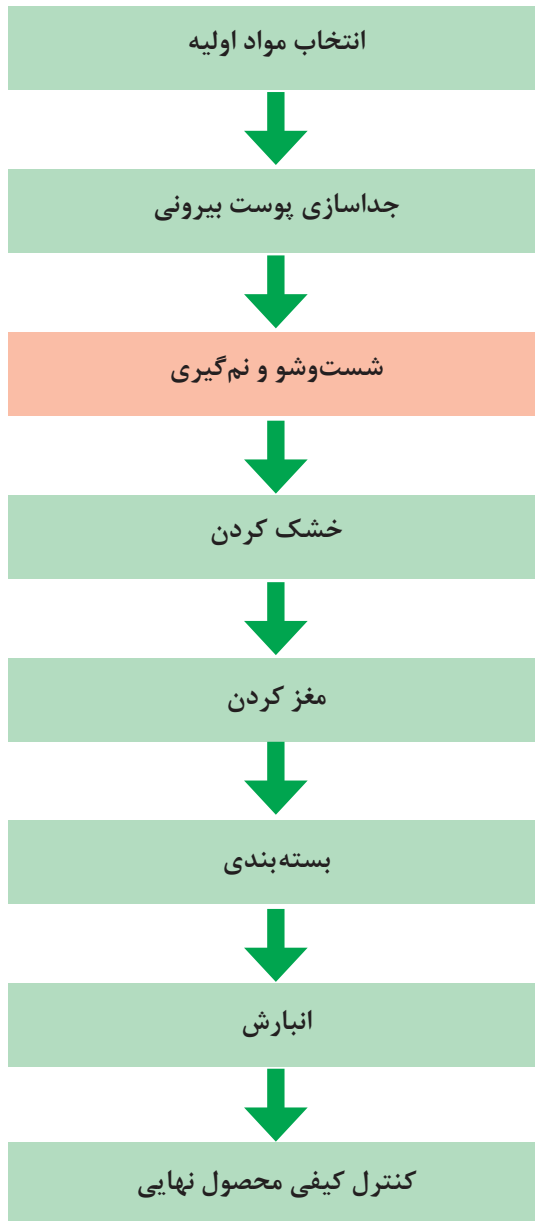
کشور ما سهم بزرگی در تولید جهانی مغزهای درختی (آجیلی) به ویژه پسته و بادام را به خود اختصاص داده است. علاوه بر این حجم زیاد تولید، میوه‌های آجیلی تولیدشده در ایران از لحاظ مزه و کیفیت، در جهان منحصر به فرد هستند. بنابراین تولید، بسته‌بندی و عرضه مغزهای درختی دارای افقی روشن از لحاظ اشتغال‌زایی و کسب درآمد هستند؛ زیرا از یک سو تمایل مصرف‌کنندگان داخلی به استفاده از مغزهای آجیلی روندی افزایشی داشته و از سوی دیگر صادرات این محصولات به سایر کشورها نیز دارای چشم‌اندازی بسیار روشن است.

فراوری مغزهای درختی

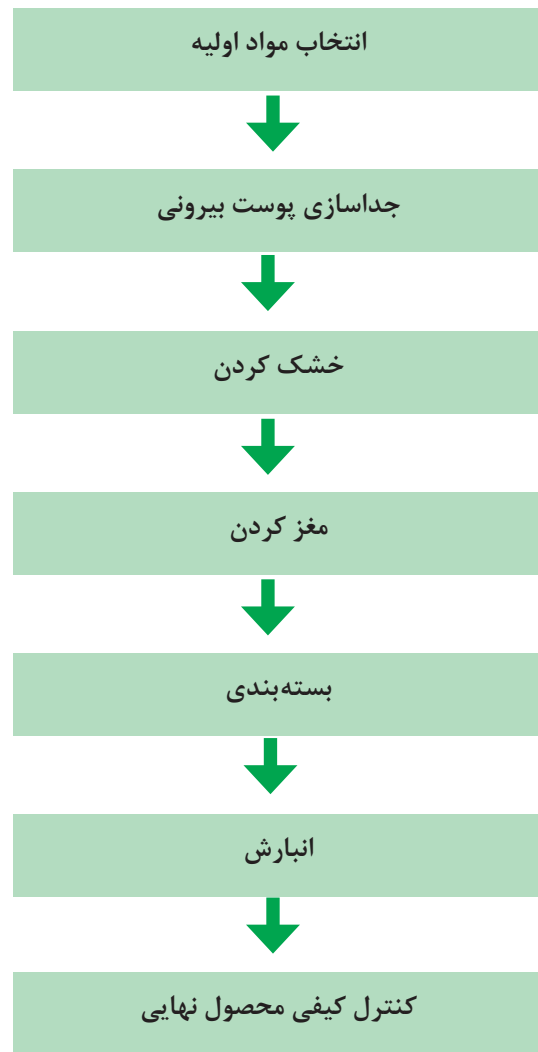
آجیل و مغزهای خوراکی مانند گردو، فندق و پسته نقش مهمی در تأمین سلامتی بدن ایفا می‌کنند. این مواد غذایی منابع سرشاری از پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌ها و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی هستند. مطالعات نشان می‌دهد مغزها یکی از مهم‌ترین منابع غنی از سلنیوم هستند که این ریزمغذی برای تأمین سلامت سیستم ایمنی بدن ضروری بوده؛ همچنین دارای خواص ضدسرطانی است. با توجه به رتبه برتر کشور ما در تولید بیشتر مغزهای درختی، لزوم توجه بیشتر به موضوع فراوری و بسته‌بندی این محصولات برای افزایش سرانه مصرف داخلی و صادرات مطرح می‌شود.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر به فراوری مغزهای درختی با استفاده از روش دستگامی مطابق استاندارد ۲۱۸ و ۸۶۸۹ سازمان ملی استاندارد ایران هستند.



مراحل فراوری پسته



مراحل فراوری مغزهای خوراکی

۱- مرحله تهیه مواد اولیه

ویژگی و خواص مغزهای درختی

مغزهای درختی، میوه‌های خشکی هستند که به‌طور معمول دارای یک یا دو بذر با 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 این مواد معدنی 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.

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

تحقیق کنید





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

۱- گردو: گردو درختی است یک پایه، که بلندی آن بین ۲۵-۱۰ متر است. تعداد میوه یک درخت سالم بین ۲۵-۵ 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.



۲- پسته: پسته درختی است دوپایه، که از قدیم در ایران کشت می‌شود؛ و از ۱۲-۱۰ 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.



۳- بادام: بادام درختی است دو پایه، که ارتفاع آن به ۱۰-۴ 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.



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

شکل ۱-۳



آزمون‌های کیفی مواد اولیه

ابزار و تجهیزات: آون، ترازو، دسیکاتور، ظرف آلومینیومی اندازه‌گیری رطوبت، گیره، الک، آسیاب
مواد: مغزهای درختی

روش کار:

۱- ویژگی ظاهری به منظور کنترل کیفیت ماده اولیه را ارزیابی کنید.

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

مغز بادام معمولاً آلوده به لارو حشرات است.

۲- تعیین آفت: ابتدا مقدار مشخصی از میوه را وزن کرده و سپس ناخالصی‌ها و ناپذیرفتنی‌های آن را

جدا کرده و مجدداً وزن کنید. سپس با استفاده از فرمول $100 \times \frac{m_1 - m_2}{m_1}$ درصد آفت آن را مشخص نمایید.

وزن اولیه = m_1

وزن خالص = m_2

۳- تعیین درصد رطوبت: مقدار مشخصی از میوه خالص را برداشته آسیاب و الک نموده 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 $100 \times \frac{m_1 - m_2}{m}$ درصد رطوبت آن را تعیین کنید.

وزن نمونه = m

وزن ظرف و نمونه قبل از خشک کردن = m_1

وزن ظرف و نمونه پس از خشک شدن = m_2

نکته



یکی از پارامترهای مؤثر بر کیفیت مغزهای درختی، تعیین زمان مناسب برداشت میوه‌ها 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 به‌طور کلی موارد زیر مهم‌ترین پارامترهای تعیین زمان برداشت هستند:

۱- تغییر رنگ پوسته: مثلاً در مورد پسته تبدیل پوست 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.

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

پرسش



عملیات برداشت باید ترجیحاً در ساعت‌های اولیه روز صورت گیرد تا دمای توده 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 ضدعفونی باشد.

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

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 به صورت دستی انجام می‌شده است امروزه با ماشین‌هایی با ظرفیت‌های مختلف انجام می‌گیرد. پوست‌گیری با استفاده از پوست‌گیرهای برشی یا سایشی انجام می‌شود. پوست‌گیرهای

سایشی مرسوم‌تر هستند و در آنها پوست در اثر سائیده شدن به یک سطح ساینده جدا می‌شود. پوست‌کن، اصلی‌ترین دستگاه در خطوط فراوری مغزها است که پوست‌گیری را انجام داده، پوست تر را به عنوان نخاله جداسازی نموده، به نخاله‌گیر هدایت و به این ترتیب عمل پوست‌گیری را کامل می‌کند.

نکته

پوست‌گیری به روش ماشینی علاوه بر سرعت عمل بالا و کاهش هزینه‌های تولید، احتمال آلودگی مغزها به آلاینده‌های قارچی را نیز کاهش می‌دهد.



شکل ۳-۲- دستگاه پوست‌گیر گردو

عملیات پوست‌گیری

ابزار و تجهیزات: دستگاه پوست‌گیر، دستکش

مواد: مغزهای درختی دارای پوست سبز

روش کار:

- پوست‌گیری به دو روش دستی و دستگاهی انجام می‌گیرد؛ اما چون روش دستگاهی نیاز به حجم بالایی از نمونه دارد به همین دلیل روش دستی بیشتر استفاده می‌شود.
- نمونه‌هایی را که پوست بیرونی سخت دارند را از بقیه جدا کنید.
- نمونه‌هایی را که پوست بیرونی آنها شکاف برداشته و به سهولت قابل جدا شدن هستند را به وسیله دست پوست‌گیری کنید.
- نمونه‌های دارای پوست سخت را مدتی با توجه به نوع میوه نگهداری کنید؛ تا نمونه‌ها پلاسیده شده و پوست به سهولت جدا شود و سپس با دست پوست آنها را جدا کنید.

فعالیت
کارگاهی



نکته

در هنگام کار از دستکش استفاده کنید.



۳- مرحله شست‌وشو و نم‌گیری پسته

اصول شست‌وشو و نم‌گیری پسته: در بین مغزهای درختی، تنها پسته نیاز به شست‌وشو دارد: شست‌وشوی پسته به منظور جداسازی و تمیزکردن میوه از پوست، شاخ و برگ درختان و مغزهای پوک انجام می‌شود؛ در غیر این صورت مواد به سرعت تغییر رنگ می‌دهند و کیفیت محصول کاهش می‌یابد. هرچه این مرحله با دقت بیشتری صورت گیرد، احتمال آلودگی محصول نهایی کمتر است زیرا دانه‌های پوک، نارس و آفت‌زده سریع‌تر دچار آلودگی قارچی می‌شوند و در صورت عدم جداسازی، دانه‌های سالم را به قارچ آلوده می‌کنند. در چنین حالتی سم قارچی در پسته تولید می‌شود. سموم حاصل از قارچ‌ها را مایکوتوکسین^۱ می‌نامند. یکی از مهم‌ترین مایکوتوکسین‌ها، سمی به نام آفلاتوکسین^۲ است که انواع مختلفی دارد. این سموم توسط کپک‌هایی از جنس آسپرژیلوس^۳ تولید می‌شوند که قابلیت سرطان‌زایی به ویژه سرطان کبد دارند.

شست‌وشو و جداسازی پسته به دو روش با حوض تر و یا حوض خشک انجام می‌گیرد:

- در حوض تر پسته‌ها در آب به حالت شناور درآمده و پسته‌های رسیده در کف حوض ته‌نشین شده، توسط نوار نقاله جدا می‌شوند که به آنها «ته آبی» گفته می‌شود. پسته‌های ناسالم نیز روی سطح آب قرار گرفته که به آنها «روآبی» می‌گویند. در این روش پس از فرایند شست‌وشو، دوش آب سرد به کاهش شدید آفلاتوکسین کمک می‌کند.

- در روش حوض خشک، برای جداسازی پسته‌های ریز، پوک، نیم مغز و باقیمانده آشغال‌ها است. پسته‌ها روی صفحه توری ریخته شده و هوا از سمت پایین به آنها دمیده می‌شود. به این ترتیب پسته‌های سالم براساس اختلاف وزن مخصوص از ناخالصی‌ها جدا می‌شوند.

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

بحث
علمی



شکل ۳-۳- مراحل شست‌وشو و نم‌گیری پسته

پس از شست‌وشو، رطوبت اضافی با استفاده از دستگاه نم‌گیر کاهش می‌یابد. در این مرحله از هوای داغ با دمای حدود ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۳۰ - ۲۰ دقیقه استفاده می‌شود تا رطوبت پسته به حدود ۳۳ - ۳۰ درصد برسد.

۱- Mycotoxin
۲- Alfatoxin
۳- Aspergillvs



عملیات شست‌وشو و نم‌گیری پسته

ابزار و تجهیزات: دستگاه خشک‌کن، آون، دسیکاتور، ظرف آلومینیومی، گیره

مواد: پسته پوست‌گیری شده

روش کار:

- ۱- مقداری پسته را در حوض تر به صورت شناور شست‌وشو داده و سپس با استفاده از دوش آب سرد آبکشی کنید.
- ۲- مشاهدات خود را یادداشت کنید.
- ۳- نم‌گیری را انجام دهید.
- ۴- پس از اتمام نم‌گیری درصد رطوبت پسته را محاسبه کنید.
- ۵- پسته نم‌گیری شده را به وسیله هوای داغ خشک‌کن تا رسیدن به رطوبت مورد نظر خشک کنید.

۴- مرحله خشک کردن

اصول خشک کردن: در طی خشک کردن میوه‌های آجیلی با استفاده از هوای داغ و خشک، رطوبت آنها کاهش یافته به حدود ۴-۶ درصد می‌رسد. 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 خشک‌کن‌ها انجام می‌شود. در روش خشک کردن سنتی میوه‌ها را به صورت یک لایه روی سطحی تمیز پهن نموده و با گرمای

آفتاب خشک می‌کنند. برای خشک شدن مناسب محصولات را زیرورو می‌کنند در این حالت زمان خشک شدن به شدت تابش آفتاب و دمای محیط بستگی دارد. به‌طور متوسط ۳ تا ۴ روز طول می‌کشد تا خشک شدن کامل شود. در انتهای خشک کردن باید، رطوبت گردو، بادام و فندق، حدود ۷-۸ درصد و رطوبت پسته به کمتر از ۶ درصد برسد. در خشک‌کن‌های صنعتی از گاز طبیعی برای گرم کردن هوا استفاده می‌کنند. پنکه‌های الکتریکی هوای گرم را به خشک‌کن منتقل می‌کنند. در این مرحله دمای محصول نباید از حدود ۴۵ درجه سلسیوس بالاتر رود زیرا باعث تسریع اتوکسیداسیون چربی‌ها می‌شود. گردو، بادام و فندق پس از خشک شدن به قسمت مغز کردن منتقل می‌شوند و به‌وسیله ماشین‌های غلتکی و یا در روش سنتی با دست شکسته شده و مغز آنها خارج می‌شود. پس از شکسته شدن، مغزها توسط غربال‌ها بر اساس اندازه، درجه‌بندی شده و در حین حرکت بر روی نوار نقاله بازرسی چشمی می‌شوند و هرگونه آسیب‌دیدگی، چروکیدگی، مواد خارجی و هر نقص دیگری از آنها جدا می‌شود. برای جلوگیری از آسیب حرارتی می‌توان 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 می‌دهند و سپس در یک خشک‌کن سیلویی در زمان طولانی با دمیدن هوای گرم آن را به رطوبت مورد نظر می‌رسانند.

انواع خشک‌کن‌ها را از نظر نوع کاربری با هم مقایسه کنید.

بحث
کنید



عملیات خشک کردن

ابزار و تجهیزات: دستگاه خشک‌کن

مواد: میوه‌های مغز شده

روش کار:

- با توجه به نوع خشک‌کن میوه‌ها 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 عرق‌گیر، دستکش، سرتاس

مواد: مغزهای خشک شده

روش کار:

محصولات خشک شده در مرحله قبل را درون جعبه‌های عرق‌گیر^۱ قرار داده؛ چند روز درون جعبه‌ها نگهداری کنید تا با هم تبادل رطوبت کرده و به تعادل رطوبت برسند.

فعالیت
کارگاهی



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؟

عملیات مغز کردن به روش دستی و یا ماشینی انجام می‌گیرد. دستگاه مکانیکی مغز کن شبیه آسیاب بوده که میوه‌های درختی از طریق قیفی وارد دو فک آسیاب می‌شوند. پوست سخت آن 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.

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



شکل ۳-۴- دستگاه مغز کن 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 ۹۰-۸۰ 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.

پرسش



بحث علمی



نکته



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 پخته 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 همهٔ دانه‌ها می‌رسد. این دستگاه‌ها از جنس استیل ضدزنگ و مجهز به مخزنی برای تزریق افزودنی‌ها هستند. ظرفیت آنها معمولاً بین ۲۰-۱۰ 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^۱ 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. یکی دیگر از اثرات زیان بخش فرایند بودادن تشکیل فرآوردهٔ سمی و سرطان‌زا به نام اکریل آمید^۲ است که در نتیجه حرارت دادن آمینواسید آسپاراژین^۳ ایجاد می‌شود.

پس از اتمام عملیات تفت دادن، مغزهای آجیلی وارد یک دستگاه خشک‌کن 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 ۳-۵- مراحل خشک کردن و بودادن پسته

۱- Maillard
۲- Acrylamide
۳- Asparagine



عملیات مغز کردن

ابزار و تجهیزات: دستگاه مغزکن، دستکش

مواد: مغزهای درختی

روش کار:

- دستگاه را متناسب با نوع و قطر میوه پوست‌گیری شده تنظیم کنید.
- میوه پوست‌گیری شده را داخل دستگاه ریخته و دستگاه را روشن کنید.
- مغزهای جدا شده را جمع‌آوری کنید.



عملیات بودادن یا تفت دادن

ابزار و تجهیزات: توستر

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 افزودنی‌ها را اضافه کنید.
- آجیل بوداده شده را از دستگاه خارج کنید.
- دستگاه را پس‌خنک شدن تمیز کنید.

۶- مرحله بسته‌بندی و انبارش

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی:

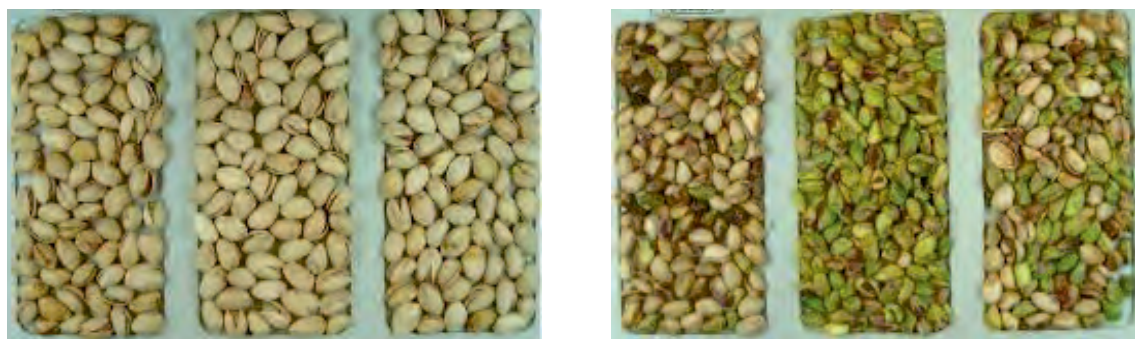
برای کنترل کیفی یک محصول آجیلی چه مواردی باید مورد بررسی قرار گیرد؟



آزمون‌های فیزیکی (ویژگی‌های ظاهری)

به منظور ارزیابی ویژگی‌های حسی و ظاهری آزمون‌های زیر روی مغزهای آجیلی انجام می‌گیرد:

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



محصول اولیه قابل قبول غیر قابل قبول محصول اولیه غیر قابل قبول قابل قبول

شکل ۳-۶

آزمون‌های شیمیایی: عدد پراکسید بیانگر میزان اکسید شدن روغن مغزهای آجیلی است و برحسب 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 آفلاتوکسین‌های سرطان‌زا 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 فرآورده را تضمین کند.

ویژگی‌های مواد بسته‌بندی:

- نو، سالم، تمیز و بدون بوی ناخوشایند.
- محافظت از رطوبت، زیرا فرآورده‌های 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

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.

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

نکته



فعالیت



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 زیر 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 رشد 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.
- ۵- فومیگاسیون^۱ 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 مکند 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 آفت‌کش‌های مجاز، مواد فومیگان یا دودزا.

در مورد مواد فومیگان و انواع آن بحث کنید.

بررسی
کنید



شکل ۳-۷- انبار نگهداری محصول



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی
ابزار و تجهیزات: آسیاب برقی، روتاری، ابزارآلات آزمایشگاهی
مواد: مغزهای آماده 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- آزمون تعیین 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.

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

m_1 = وزن مواد ناپذیرفتنی

m_2 = وزن کل نمونه

۳- تعیین درصد رطوبت محصول نهایی:

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



عملیات بسته‌بندی
ابزار و تجهیزات: دستگاه بسته‌بندی، دستگاه دوخت حرارتی، ترازو
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 در ابتدای کار چند بسته اولیه مورد اندازه‌گیری وزنی قرار بگیرند.

ارزشیابی واحد یادگیری فراوری مغزهای درختی

شرح کار: ۱- انتخاب ماده اولیه ۲- جدا سازی پوست بیرونی ۳- شست‌وشو و نم گیری پسته ۴- خشک کردن ۵- مغز کردن ۶- بسته‌بندی ۷- کنترل کیفیت			
استاندارد عملکرد: فراوری مغزهای درختی با روش دستگاهی مطابق استانداردهای ۲۱۸ و ۸۶۸۹ سازمان ملی استاندارد ایران			
شاخص‌ها: - انتخاب مغز درختی سالم و عاری از آفت زدگی - جدا سازی کامل پوست بیرونی - شست‌وشو و نم گیری پسته - خشک کردن مغزها مطابق استاندارد ۸۶۸۹ - جدا کردن مغز بوسیله دستگاه مغز کن به نحوی که کمترین آسیب به آن وارد شود - بسته‌بندی به گونه‌ای که کمترین آسیب به مغزها وارد شود - انجام آزمون‌های کنترل کیفی مطابق استاندارد مربوطه			
شرایط انجام کار: مکان: کارگاه زمان: ۴ ساعت تجهیزات: دستگاه پوست‌گیر، دستگاه مغز کن، دستگاه خشک کن، آون، دستگاه بسته‌بندی ابزار: ترازو، دماسنج، ابزار نمونه برداری، ابزارآلات آزمایشگاهی، لباس کار، ماسک، دستکش مواد: مغزهای درختی، مواد بسته‌بندی			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	جداسازی پوست بیرونی	۱	
۳	شست‌وشو و نم‌گیری پسته	۱	
۴	خشک کردن	۲	
۵	مغز کردن	۱	
۶	بسته‌بندی و انبارش	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت سطح ۱، درست‌کاری سطح ۱ استفاده از دستکش، لباس کار، ماسک، کفش - کنترل شرایط محیط به منظور کاهش آلودگی‌های شیمیایی و بیولوژیکی - تغذیه سالم، افزایش صادرات غیرنفتی، استفاده از مغزهای درختی به‌عنوان تنقلات سالم		۲
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

فصل ۴

تولید عرقیات گیاهی



در کشور ما استفاده از عرقیات گیاهی سابقه‌ای بسیار کهن دارد. در طب اسلامی و سنتی 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 سوءمصرف نوشابه‌های گازدار، عرقیات گیاهی به عنوان جایگزین مناسبی برای این محصولات هستند. همچنین امکان صادرات این‌گونه 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.

تولید عرقیات گیاهی

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، به خصوص برای جوامع روستایی داشته باشد.

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.



مراحل تولید عرقیات گیاهی

۱- مرحله تهیه مواد اولیه

اصطلاح گیاهان دارویی و معطر به گیاهانی گفته می‌شود که برای معطرسازی غذاها و نوشیدنی‌ها، مصارف درمانی، آرایشی و بهداشتی، رنگرزی، 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 یا متابولیت‌های ثانویه 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، یعنی 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 دلپذیر به غذاها اضافه می‌شوند. به همین سبب دو اصطلاح دارویی و معطر معمولاً به صورت همراه با هم به کار می‌روند.



شکل ۱-۴. استفاده از گیاهان در صنایع مختلف

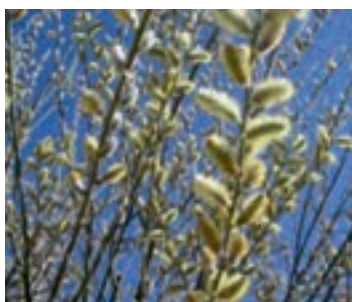


در این واحد یادگیری پس از معرفی پنج گونه مهم از گیاهان دارویی، چگونگی تولید عرقیات گیاهی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

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.



۲- نناع: 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.



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.



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.



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 ۲-۴



در مورد گیاهان دارویی منطقه خود و نمونه‌های مشابه 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.

میوه	گل	برگ	ساقه	ریشه	بذر	اندام نام گیاه
						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. 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.



شکل ۳-۴

- 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 گل دهی:** حداقل ۷۰ درصد مزرعه گل داده باشد.
 - ۳- **آزمون درصد یا عملکرد اسانس دهی:** در مورد گیاهان خانواده نعنائیان مثل نعناع و ترخون که گل ندارند، مقداری از خود گیاه جهت آزمون اسانس گیری استفاده می‌شود.
 - ۴- **آزمون ارگانولپتیک^۱:** 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 فرّار 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 ۴-۴- برداشت و انتقال گیاهان دارویی

جنبه‌های زیست محیطی تولید گیاهان دارویی و معطر

در رابطه با جنبه‌های زیست محیطی دو موضوع بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی و آلودگی محیط زیست 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. به منظور کاهش اثرات منفی، اصطلاح برداشت پایدار پیشنهاد شده است. برداشت پایدار به معنای برداشت

۱- Organoleptic

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.

پرسش



چه منابعی برای آلودگی گیاهان دارویی وجود دارد؟

اصول کنترل کیفی مواد اولیه

برای کنترل کیفی 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

نکته



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



شکل ۴-۵- آزمون‌های کیفی مواد اولیه



تفکیک گونه‌های مختلف گیاهان دارویی

ابزار و تجهیزات: سینی استیل

مواد: انواع گیاهان دارویی

روش کار:

- از ظرفی حاوی انواع گیاهان دارویی با توجه به ویژگی‌های ظاهری آنها، نعناع، کاسنی، گل محمدی، بیدمشک و بومادران را از یکدیگر تفکیک کرده و در ظروف جداگانه قرار دهید.
- سپس اندام مورد استفاده هر یک از گیاهان دارویی ذکر شده را برای عرق‌گیری جدا کنید.



آزمون‌های کیفی مواد اولیه

۱- بررسی ویژگی‌های ظاهری گیاهان دارویی

ابزار و تجهیزات: ذره‌بین

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- بررسی نسبت وزنی برگ به ساقه گیاه نعناع

ابزار و تجهیزات: ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم، قیچی باغبانی

مواد: گیاه نعناع

روش کار:

- 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.

$$\text{درصد برگ به ساقه} = \frac{m_1}{m_2} \times 100$$

وزن برگ = m_1 وزن ساقه = m_2

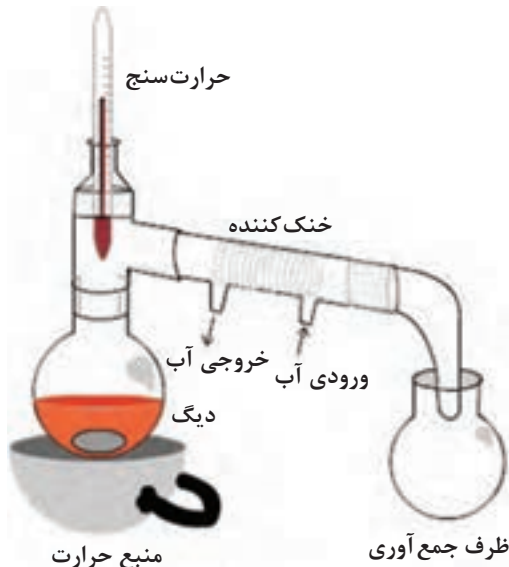
۲- مرحله تقطیر

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 مادی 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 تشکیل‌دهنده یک به یک، به حسب نقطه جوش خود به تدریج بخار شده و از هم جدا می‌شوند.



شکل ۴-۶- 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.

نمونه‌ای از تقطیر در طبیعت را بیان کنید.

پرسش



شکل ۴-۷- دستگاه تقطیر

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.

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 ۴-۸

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.



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.

بهتر است برای عرق‌گیری هر گیاه از دیگ اختصاصی استفاده شود.

نکته



در مورد مزایا و معایب جنس دیگ‌های مختلف بحث کنید.

بحث
کلاسی



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 ۲/۵ تا ۳ ساعت به طول می‌انجامد. زمان لازم برای خروج اولین قطره عرق با توجه به حجم دیگ ۷۰ - ۵۰ دقیقه است و در ادامه تا خروج آخرین قطرات عرق ۹۰ - ۶۰ دقیقه دیگر هم زمان نیاز است.

پرسش



گلاب سنگین یا دو آتشه چگونه تهیه می‌شود؟

توزین مواد اولیه

ابزار و تجهیزات: ترازو، دیگ تقطیر

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.

فعالیت
کارگاهی



شکل ۹-۴



شکل ۴-۱۰

فعالیت
کارگاهی



عملیات عرق گیری

ابزار و تجهیزات: دیگ تقطیر، اجاق گاز

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 عرق گیری 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.

نکته



- ۱- پایان عرق گیری 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 سالم سازی حرارتی: به منظور 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.

یادآوری



هدف از پاستوریزاسیون نابودی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا است؛ درحالی‌که فرایند استریلیزاسیون تمامی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و غیر بیماری‌زا را از بین می‌برد.

پاستوریزاسیون معمولاً به دو روش هم‌زمان با بسته‌بندی^۱ و یا 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 الی ۳۰ ثانیه در این دما نگهداری می‌شود 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 می‌شود.

نکته



معمولاً عرقیات گیاهی در بسته‌های اسپتیک بسته‌بندی می‌شوند.



شکل ۴-۱۱ مراحل پاستوریزاسیون

نکته



در این مرحله کنترل دما و زمان فرایند پاستوریزاسیون دارای اهمیت است.



شکل ۴-۱۲- بن ماری

عملیات سالم سازی حرارتی

ابزار و تجهیزات: بن ماری دردار، صافی، پاستوریزاتور

مواد: عرقیات بسته بندی شده

روش کار:

- ابتدا بن ماری را با آب مقطر تا خط نشان پر کنید و سپس آن را روشن کرده و در دمای ۶۵ درجه سلسیوس تنظیم کنید.

- بطری های بسته بندی شده را به مدت ۱۵ دقیقه درون بن ماری قرار دهید. دقت کنید که زمان تعیین شده از زمان رسیدن دمای مایع درون بطری به ۶۵ درجه سلسیوس محاسبه شود.

- بطری ها را از بن ماری خارج نموده و با آب سرد خنک نمایید.

۴- مرحله بسته بندی

اصول بسته بندی

اهمیت عملیات بسته بندی در صنایع غذایی چیست؟

به منظور بسته بندی عرقیات از چه ظروفی استفاده می شود؟

ظروف شیشه ای بهترین ظرف برای بسته بندی عرقیات هستند، زیرا شیشه در مجاورت با عرقیات هیچ واکنشی نشان نمی دهد و به دلیل شفاف بودن به خوبی درون آن دیده می شود؛ اما چون سنگین و گران است از ظروف پلیمری حاصل از رزین های غیرباز یافتی برای بسته بندی عرقیات استفاده می شود. محاسن و معایب ظروف بسته بندی پلیمری را بنویسید.

برای نگهداری اسانس فقط باید از ظروف شیشه ای تیره استفاده کرد.

نکته



شکل ۴-۱۳- دستگاه پرکن عرقیات



شکل ۴-۱۴- 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

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.

فعالیت
کارگاهی



نکته



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 ۱۵-۴- انبارداری

کیفیت به چه معناست و منظور از انجام عملیات کنترل کیفی در صنایع غذایی چیست؟

پرسش



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 نعناعیان.



شکل ۱۶-۴- آزمایشگاه مواد غذایی

جدول ۱-۴- 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 ۴-۱۷

هنرجو بسته‌های عرقیات گیاهی را مورد آزمون قرار دهد:
در این رابطه ابتدا ویژگی‌های ظاهری و برچسب 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، مزه و نیز آزمون‌های شیمیایی مثل درصد الکل و pH پرداخته می‌شود.

فعالیت
آزمایشگاهی



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

۱- ارزیابی ویژگی‌های ظاهری و حسی

ابزار و تجهیزات: آینه

مواد: عرقیات بسته‌بندی شده

روش کار:

نمونه‌های عرق بسته‌بندی شده را مطابق جدول (شماره ۱) بررسی و در جدولی ثبت کنید.

۲- اندازه گیری pH

ابزار و تجهیزات: pH متر، بشر ۱۰۰ CC

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 به دست 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.



شکل ۴-۱۸- الکل سنج



شکل ۴-۱۹- استوانه مدرج

۳- تعیین 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 الکل سنج عددی مشخص می شود. هرچه درصد میزان الکل بیشتر باشد، الکل سنج میزان بیشتری در مایع فرو می رود.

- عرق مورد نظر را تا $\frac{2}{3}$ حجم استوانه مدرج بریزید.

- الکل سنج را در آن رها کنید تا زمانی که به حالت معلق و ثابت درآید.

- قسمت مدرج الکل سنج از قسمت بالایی باید قرائت شود.

- عدد الکی را از طریق عددی که با سطح بالای مایع درون

استوانه مدرج تماس شود بخوانید.

- هرچه درصد میزان الکل بیشتر باشد، الکل سنج میزان بیشتری

در مایع فرو می رود.

ارزشیابی واحد یادگیری تولید عرقیات گیاهی

شرح کار: ۱- انتخاب ماده اولیه گیاهی ۲- سورتینگ ۳- انبار موقت ۴- توزین و شست و شو ۵- تقطیر ۶- خنک کردن ۷- فیلتراسیون ۸- پر کردن ۹- دربندی ۱۰- پاستوریزاسیون ۱۱- بسته بندی ثانویه ۱۲- انبارش ۱۴- کنترل کیفیت		
استاندارد عملکرد: تولید عرقیات گیاهی با روش تقطیر مطابق استاندارد ۳۲۸۰ سازمان ملی استاندارد ایران شاخص ها: <ul style="list-style-type: none"> - انتخاب مواد اولیه گیاهی سالم و عاری از آفت زدگی و هرگونه ناخالصی - کاهش رطوبت ماده اولیه به ۱۰ الی ۱۴ درجه سلسیوس - تعیین نسبت وزن آب افزودنی به ماده اولیه - تنظیم دما و زمان و رساندن دما به دمای محیط - شفافیت - راه اندازی دستگاه بسته بندی - پاستوریزه کردن در دمای ۶۵ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه - انجام آزمون های کنترل کیفی 		
شرایط انجام کار: مکان: کارگاه زمان: ۸ ساعت تجهیزات: دیگ تقطیر، پاستوریزاتور، صافی، پرکن، دستگاه دربندی ابزار: ترازو، ترمومتر، لباس کار، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه، کفش مواد: مواد اولیه گیاهی، آب آشامیدنی، مواد بسته بندی		
معیار شایستگی:		
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳
۱	تهیه مواد اولیه	۱
۲	تقطیر	۲
۳	پاستوریزاسیون	۱
۴	بسته بندی	۱
۵	انبارش	۱
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، عینک، گوشی، کلاه تصفیه پساب، حفظ مراتع توجه به سلامت جامعه و کیفیت محصول	۲
میانگین نمرات		
*		
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.		

فصل ۵

تولید 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.

تولید دمنوش‌های گیاهی

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 بهره‌بردارد. با به کار بردن کمی ذوق و سلیقه می‌توان ترکیبات گوناگونی از این نوشیدنی‌ها را تهیه و مصرف کرد.

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.



مراحل تولید دمنوش های گیاهی

۱- مرحله تهیه مواد اولیه



شکل ۱-۵

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 گل گاوزبان 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.

فعالیت
کلاسی



با تکمیل جدول زیر مشخص کنید؛ چه بخش‌هایی از هر یک 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							
گل گاوزبان							



در این واحد یادگیری پس از معرفی پنج گونه مهم از گیاهان دارویی، چگونگی تولید دمنوش‌های گیاهی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۱- آویشن: آویشن گیاهی چند ساله از خانواده نعناعیان 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.



۲- چای سبز: گیاهی چند ساله از خانواده چتریان 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.



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 بذره‌های این گیاه به عنوان چاشنی و همچنین دمنوش استفاده می‌شود.



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.



۵- گل گاوزبان: 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 ۲-۵

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 تهیهٔ دمنوش و عرق گیری 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.

دلایل انتقال گیاه در هنگام خنکی هوا:

- به حداقل رساندن خروج اسانس از قسمت‌های بریده‌شدهٔ 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



شکل ۳-۵

اصول کنترل کیفیت مواد اولیه

به نظر شما اهمیت انجام آزمون‌های کیفی چیست؟

پرسش



برای کنترل کیفی مواد اولیه مجموعه‌ای از آزمون‌های کیفی انجام داده می‌شود که مهم‌ترین آنها بررسی ظاهری گیاهان ورودی است. در گیاهان گلدار 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.



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

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.



آزمون‌های کیفی مواد اولیه

ابزار و تجهیزات: ذره بین، کاغذ سفید

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 ذره بین 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.



عملیات خشک کردن باید در کوتاه‌ترین زمان پس از برداشت انجام شود زیرا هرگونه تأخیر در خشک کردن باعث گسترش سریع آلودگی محصول می‌شود.



گل یا میوه گیاهان نیازی به عملیات شست و شو ندارد.

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.

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 جمع‌آوری می‌شوند با استفاده از نور خورشید یا در مکانی با تهویه مناسب و به دور از نور خورشید، انجام می‌شود این عمل در اصطلاح سایه خشک نامیده می‌شود. مواد را باید به صورت یک لایه پخش کرد و به طور مرتب به هم زده و جابه‌جا 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 آلودگی‌های قارچی و اثرات سوء آفات روی مواد گیاهی
- ۲- **خشک کردن با استفاده از هوای داغ:** استفاده از هوای داغ در دستگاه‌های خشک‌کن رایج‌ترین 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 می‌شوند. 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 می‌شود. دمای مناسب برای خشک کردن بسیاری از گونه‌های گیاهان دارویی و معطر بین 30° – 50° درجه سلسیوس است.

برگ گیاهان نسبت به گل آنها سریع‌تر خشک می‌شود.

نکته



بذر در روی گیاه مادر خشک می‌شود؛ بنابراین بذرها را خشک نمی‌کنند.

نکته



شکل ۵-۴- 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 خشک کن، دستکش

مواد: گیاهان دارویی تفکیک شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- خشک کن را روشن کنید.
- دمای خشک کن را روی 35° - 30° درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- گیاهان دارویی را به تفکیک درون سینی‌های مشبک درون خشک کن قرار دهید.
- پس از خشک شدن نمونه‌ها و رسیدن به رطوبت مناسب، خشک کن را خاموش کرده و سینی‌ها را از خشک کن خارج کنید.
- پس از اتمام عملیات سینی‌های خشک کن را تمیز کنید.

فعالیت
کارگاهی



۳- مرحله سورتینگ و خرد کردن

اصول درجه بندی

هدف از عملیات بوجاری چیست؟

پرسش



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 ۲۵ - ۵ 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 ۳ - ۲ میلی‌متر دارد، کم‌کیفیت‌ترین بخش است و به صورت دمنوش‌های کیسه‌ای^۱ استفاده می‌شود. در کارخانه‌های چای، برگ و ساقه‌ها را خرد کرده و به صورت 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 پردازید.

فعالیت
کلاسی





شکل ۵-۵- بررسی چشمی دمنوش‌های گیاهی

فعالیت
کارگاهی



عملیات درجه بندی

ابزار و تجهیزات: میز سورتینگ، الک با مش‌های مختلف

مواد: گیاهان دارویی خشک شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- گیاهان دارویی خشک شده را به وسیله الک‌ها برای تهیه دمنوش، چاشنی و تی‌بگ درجه بندی کنید.
- گیاهان باقیمانده روی هر الک را جداگانه تفکیک کنید.
- پس از انجام کار الک‌ها را تمیز کرده و در جای خود قرار دهید.

۴- مرحله فرمولاسیون

اصول اختلاط دمنوش‌های گیاهی: در دمنوش‌های ترکیبی معمولاً چند گیاه به منظور هدفی خاص با هم ترکیب می‌شوند. برای مثال گروهی از دمنوش‌های ترکیبی انرژی‌زا، بعضی کم‌کننده فشار خون و گروهی دیگر آرام بخش هستند.

چند نوع مخلوط دمنوش گیاهی مورد استفاده را نام ببرید.

پرسش



در هنگام اختلاط دمنوش‌های 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 نمی‌توان 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 عوارضی 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.

عملیات اختلاط دمنوش‌های گیاهی

ابزار و تجهیزات: ترازو با دقت ۰/۱ گرم، میکسر، دستکش، کلاه، ماسک، لباس کار، سرتاس

مواد: انواع گیاهان دارویی خشک شده

روش کار:

- هنرجویان 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.

فعالیت
کارگاهی



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؟

گیاهان دارویی نگهداری شده به صورت فله در عطاری‌ها به سادگی دچار حمله آفات و جانوران انباری می‌شوند و به این ترتیب علاوه بر آفت کمی، آفت 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 مصرف‌کننده در هر وعده 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.



چند نوع آفت و جانور انباری را نام برده و بیماری‌های منتقل شده توسط آنها را بیان کنید.



شکل ۵-۷- دستگاه بسته‌بندی چای کیسه‌ای



شکل ۵-۶- دمنوش کیسه‌ای



عملیات بسته بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه بسته بندی، ترازو، دستگاه منگنه، کیسه سلولزی، قاشق، شیشه ساعتی
مواد: مواد بسته بندی، 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.
- درب کیسه‌ها را همراه با نخ اتیکت دار منگنه کنید.
- بسته‌ها را داخل پوشش کاغذی قرار دهید.
- بسته‌های پوشش دار 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 بسته بندی این کار به طور خودکار با تنظیم دستگاه روی وزن‌های خاص صورت می‌گیرد.

۶- مرحله انبارش

اصول انبارداری و کنترل کیفیت محصول نهایی: انبار نگهداری دمنوش‌های بسته بندی 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 ۵-۱- 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 نشأت می‌گیرند. روش‌های برداشت، حمل‌ونقل و تولید می‌تواند سبب تشدید این آلودگی‌ها شوند. به‌این 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

مواد: انواع دمنوش آماده

روش کار:

۱- آزمون‌های فیزیکی:

- 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 و تعیین مواد خارجی

ابزار و تجهیزات: ذره‌بین، الک ۲۵۰، ترازو

مواد: انواع دمنوش

روش کار:

- هنرجویان 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 (به طور متوسط وزن هر قطعه کمتر از ۰/۰۵ گرم)

- نمونه را روی یک سطح به صورت لایه نازک پهن کنید.
- با استفاده از ذره بین 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 واحد یادگیری تولید دمنوش های گیاهی

شرح کار:			
۱- انتخاب مواد اولیه گیاهی	۲- تمیز کردن		
۳- خشک کردن	۴- سورتینگ		
۵- آسیاب کردن	۶- فرموله کردن		
۷- بسته بندی	۸- انبارش		
۹- کنترل کیفیت			
استاندارد عملکرد: تولید دمنوش گیاهی با استفاده از دستگاه خشک کن مطابق استاندارد ۱۳۹۶۶ سازمان ملی استاندارد ایران شاخص ها: - انتخاب مواد اولیه گیاهی سالم و عاری از آفت زدگی و هرگونه ناخالصی - کاهش رطوبت محصول تا حد استاندارد - درجه بندی مواد اولیه گیاهی براساس پارامترهای کیفی (رنگ، اندازه، ...) - خرد کردن محصول به اندازه تعیین شده در استاندارد - اختلاط مواد خرد شده جهت تهیه مخلوط دم کردنی - بسته بندی به گونه ای که محصول را از شرایط نامساعد محیطی حفظ کند - آزمون های کنترل کیفیت مطابق استاندارد			
شرایط انجام کار: مکان: کارگاه زمان: ۶ ساعت تجهیزات: دستگاه خشک کن، آسیاب، میکسر، دستگاه دربندی ابزار: ترازو، ترمومتر، رطوبت سنج، ابزار آلات آزمایشگاهی، لباس کار، ماسک، دستکش، کفش مواد: مواد اولیه گیاهی، مواد بسته بندی			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه مواد اولیه	۱	
۲	خشک کردن	۲	
۳	سورتینگ و خرد کردن	۱	
۴	فرمولاسیون	۱	
۵	بسته بندی	۱	
۶	انبارش	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، عینک، گوشی، کلاه آشناسازی مصرف کنندگان با تنوع اقلیمی و گیاهی ایران، آشناسازی مصرف کنندگان با خواص گیاهان دارویی توجه به سلامت مصرف کنندگان		
	میانگین نمرات		*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

- برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۱.
- استاندارد شایستگی حرفه صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.
- استاندارد ارزشیابی حرفه صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳.
- راهنمای برنامه درسی رشته صنایع غذایی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
- برنامه درسی درس فراوری گیاهان دارویی و خشکبار، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
- توکلی پور، حمید، اصول خشک کردن مواد غذایی و محصولات کشاورزی، ویرایش دوم، تهران، آییژ، ۱۳۸۶.
- سند ملی گیاهان دارویی و طب سنتی، شورای عالی انقلاب فرهنگی ۱۳۹۲.
- مقصودی، شهرام، فناوری خشکبار، تهران، نشر علم کشاورزی ایران، ۱۳۸۹.
- فاطمی، حسن، اصول تکنولوژی نگهداری مواد غذایی، چاپ اول، شرکت سهامی انتشار، ۱۳۸۲.
- سردار ارتیکن، میلان مارتینو، مترجمان فرزاد نجفی، محمدتقی عبادی، جلال عباسیان، فرایندهای برداشت، خشک کردن و فراوری گیاهان دارویی و معطر، تهران، دانشگاه شهید بهشتی، مرکز چاپ و انتشارات، ۱۳۹۰.

