



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) - ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - حسین وهابی (طراح جلد، صفحه‌آرا)
- ناشر:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)  
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)
- چاپخانه:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
- سال انتشار و نوبت چاپ:** صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹  
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
چاپ دوم ۱۳۹۶

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 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](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی‌تان، 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

همنر آموزان محترم، همنر جویمان عزیز و اولیای آنان می توانند نظرهای اصلاحی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب از طریق نامه  
به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نخر [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفتر تالیف 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، گیلاس، 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.

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<sup>۱</sup> 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.

نکته



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

پرسش



کشمش و مویز چه تفاوتی با هم دارند؟



شکل ۱-۴

۲- **هلو:** هلو از خانواده رزاسه<sup>۲</sup> 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<sup>۱</sup> 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



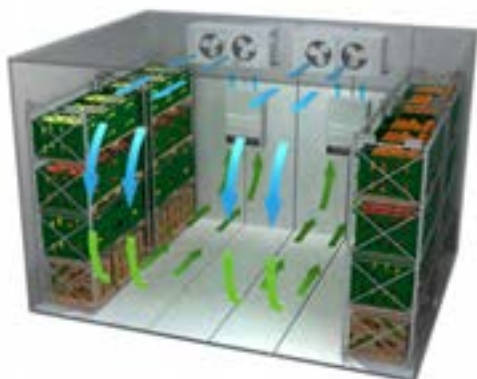


- ۱- فواید خشک کردن میوه‌ها را نام ببرید.
- ۲- چند میوه مناسب دیگر برای خشک کردن نام ببرید.

### 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

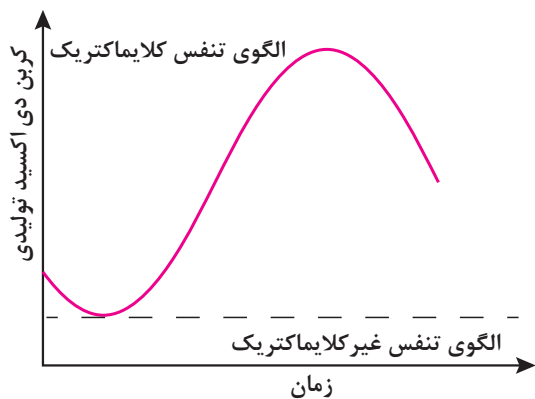
میوه‌ها پس از برداشت زنده هستند و تنفس می‌کنند. تنفس فرایند اکسید شدن قندهای شش کربنه مانند گلوکز به کمک آنزیم‌ها است که در حین آن، اکسیژن جذب میوه شده و کربن دی‌اکسید، بخار آب و انرژی تولید می‌شود.

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 کلیماکتريك<sup>۱</sup> 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 کلیماکتريك<sup>۲</sup> نامیده می‌شوند. از این گروه می‌توان به گیلان، آلبالو، انگور و پرتقال اشاره کرد.



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

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<sup>۱</sup>، 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<sup>۲</sup> از جمله شست‌وشو، خرد کردن و آنزیم‌بری<sup>۳</sup> 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؟



شکل ۱-۱۶- دستگاه اسلایسر میوه

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.

**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<sup>۱</sup>) 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

شکل ۱-۱۸



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<sup>۱</sup>، تونلی<sup>۲</sup>، نواری<sup>۳</sup> و بستر سیال<sup>۴</sup> اشاره کرد.

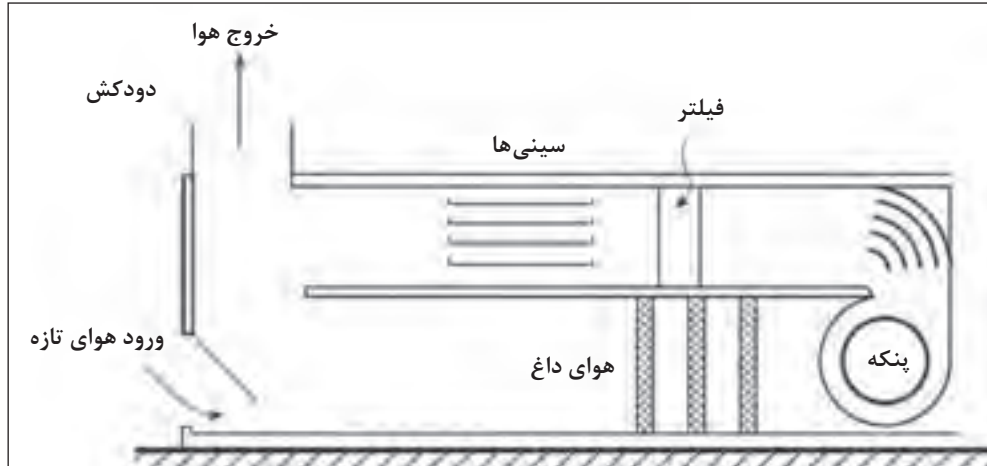
عوامل مؤثر بر سرعت خشک کردن میوه‌ها عبارت‌اند از:

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

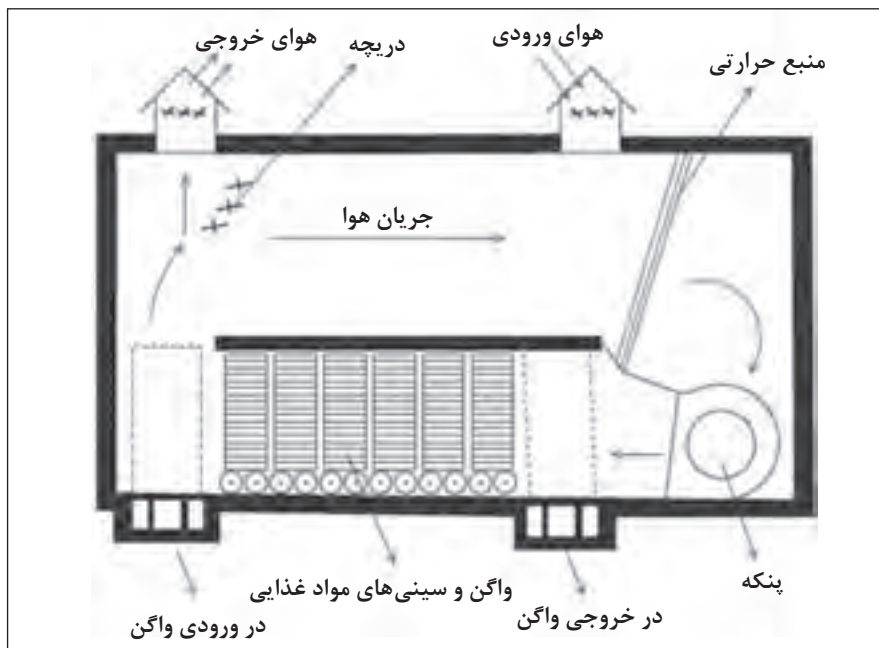
- خشک‌کن تونلی: این سیستم متشکل از تونلی است که طول آن ممکن است به ۲۵ متر برسد. واگن‌هایی که بر روی آنها سینی‌های حاوی ماده غذایی قرار دارد، از یک طرف به صورت تک‌تک وارد تونل می‌شوند و در اثر برخورد با جریان هوایی که به صورت همسو یا غیر همسو با محصول در حال حرکت است، خشک شده و از طرف دیگر تونل خارج می‌شوند.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

۱ - Cabinet Dryer

۲ - Tunnel Dryer

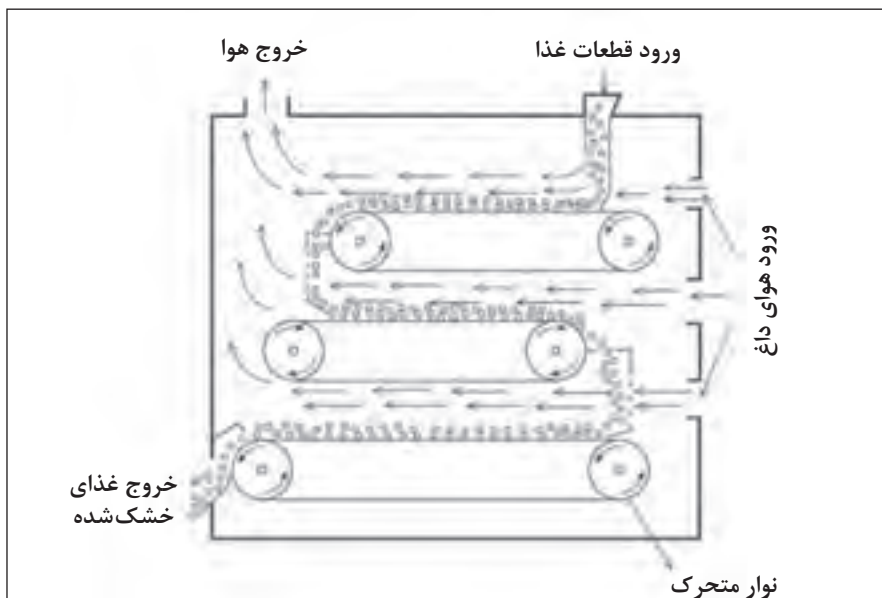
۳ - Belt Dryer

۴ - Fluidized Bed Dryer



شکل ۱-۲۰- شمایی از یک نوع خشک‌کن تونلی

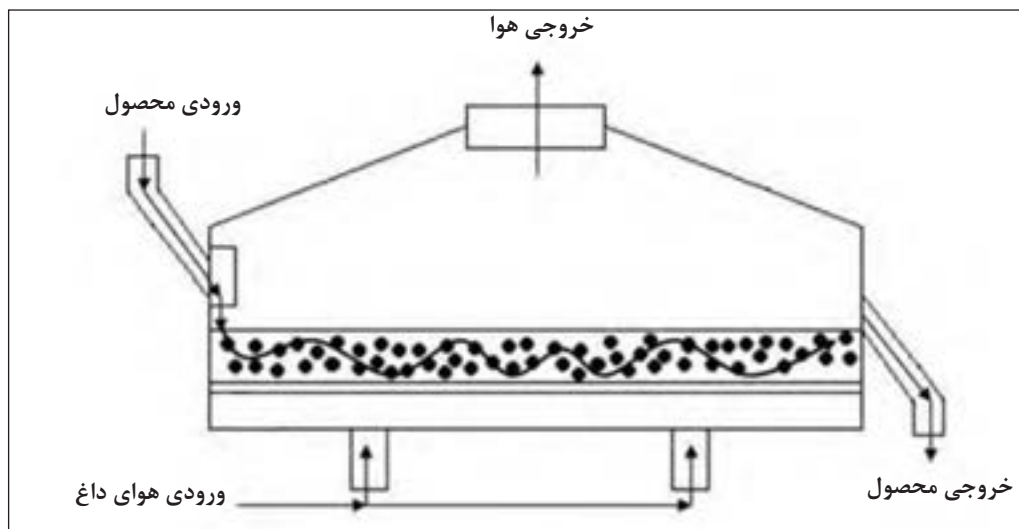
- خشک‌کن نواری: این خشک‌کن‌ها به طور کلی شبیه انواع تونلی هستند اما ماده غذایی به شکل مداوم توسط نقاله نواری مشبکی در سیستم حمل می‌شود و بسته به جهت حرکت هوا، نسبت به جهت حرکت محصول، این خشک‌کن در انواع همسو و غیرهمسو طراحی می‌شود که سیستم غیر همسو از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه‌تر است. (شکل ۱-۲۱)



شکل ۱-۲۱- شمایی از یک نوع خشک‌کن 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<sup>۱</sup> 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:

- هنجاریان 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:**

- هنجویان 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، گیره دسته بلند، عینک، دستکش

مواد: انواع میوه 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.
  - کلیه مواد خارجی و ناپذیرفتنی را از نمونه جدا کرده و وزن کنید.
  - طبق فرمول زیر درصد ناپذیرفتنی‌ها را مشخص کنید.
- $$\text{درصد مواد خارجی} = \frac{m_1}{m_2} \times 100$$
- $m_1$  = وزن مواد ناپذیرفتنی  
 $m_2$  = وزن کل نمونه

### ۲- آزمون درصد رطوبت و ماده خشک:

روش کار:

- آون را روشن نموده و دمای آن را  $2 \pm 103$  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.

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

$m$  = وزن نمونه

$m_1$  = وزن ظرف و نمونه قبل از خشک شدن

$m_2$  = وزن ظرف و نمونه بعد از خشک شدن

- با استفاده از فرمول زیر درصد ماده 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	شرح کار: ۱- انتخاب مواد اولیه ۷- سورتینگ
-------------	--------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------	--

### استاندارد عملکرد:

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 آب کشی
- 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<sub>۲</sub>

### 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 آلوچه‌هایی 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 لهیدگی، کپک زدگی، پوسیدگی و نارسی باشد



**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.

فعالیت  
آزمایشگاهی



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.

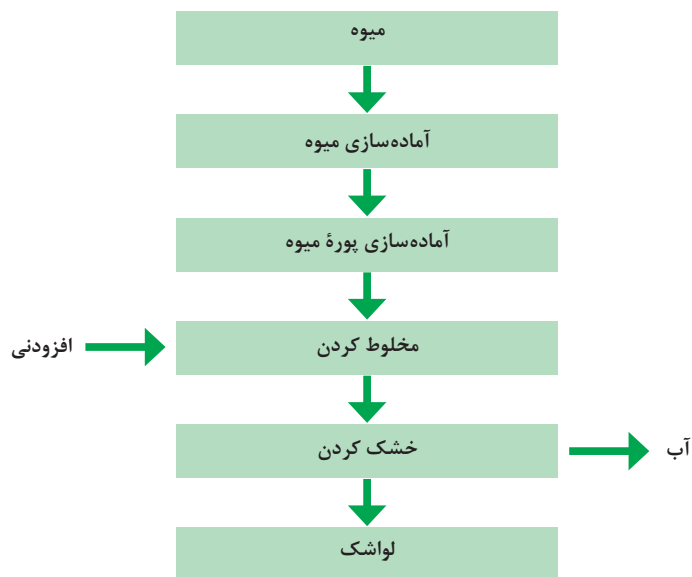
## ۵- مرحله خشک کردن

**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<sup>۱</sup> 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

m<sub>1</sub> = وزن بوته چینی و خاکستر

m<sub>2</sub> = وزن بوته چینی

#### ۳- اندازه‌گیری اسیدیته کل:

ابزار و تجهیزات: ابزار آلات آزمایشگاهی

مواد: سود، فنل فتالئین، 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 فتالئین 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

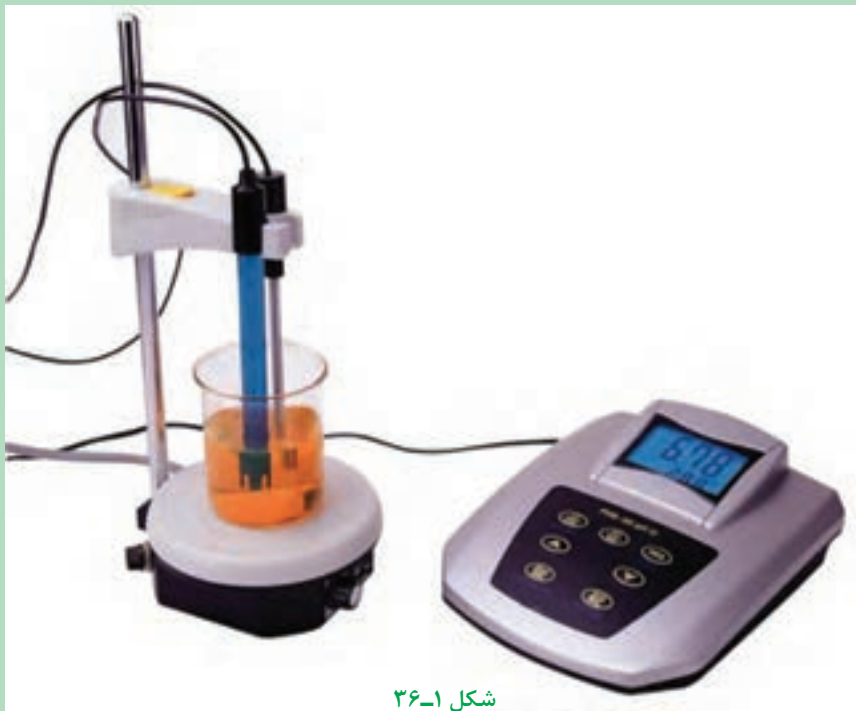
روش کار:

- 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

<b>شرح کار:</b>			
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		
<b>استاندارد عملکرد:</b>			
تولید لواشک با روش دستگاهی مطابق استانداردهای ۶۹۳۶ و ۳۳۰۸ سازمان ملی استاندارد ایران			
<b>شاخص‌ها:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- انتخاب ماده اولیه سالم و عاری از ناخالصی‌ها</li> <li>- انجام عملیات شست‌وشوی میوه به نحوی که خاک، گل و ذرات خارجی به خوبی از آن جدا شوند.</li> <li>- انجام عملیات خردکن برای میوه‌های فاقد هسته</li> <li>- انجام عملیات پخت میوه جهت جدا کردن هسته از آن</li> <li>- صاف کردن پوره</li> <li>- تغلیظ پوره صاف شده به طوری که آثار سوختگی در آن دیده نشود.</li> <li>- اضافه کردن افزودنی‌ها مطابق استاندارد ۳۳۰۸</li> <li>- خشک کردن توسط هوای گرم به گونه‌ای که دمای محصول از ۷۰ درجه سلسیوس افزایش نیابد.</li> <li>- راه‌اندازی دستگاه بسته‌بندی</li> <li>- انجام آزمون‌های کنترل کیفی</li> </ul>			
<b>شرایط انجام کار</b>			
<b>ابزار و تجهیزات:</b>			
مکان: کارگاه			
زمان: ۶ ساعت			
<b>تجهیزات:</b> دیگ پخت، تجهیزات شست‌وشو، هسته‌گیر، مخزن فرمولاسیون، غلتک‌های نورد، اتوکلاو، آون، کوره، دستگاه بسته‌بندی			
<b>ابزار:</b> ترمومتر، pH، ابزار آلات آزمایشگاهی، لباس کار، ماسک، دستکش، کلاه، کفش			
<b>مواد:</b> انواع میوه، مواد بسته‌بندی، مواد ضد عفونی کننده، افزودنی‌ها			
<b>معیار شایستگی:</b>			
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	
	<b>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</b>		
	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.			