

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# تولید کمپوت و کنسرو

رشته صنایع غذایی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: تولید کمیوت و کنسرو - ۲۱۱۳۷۱
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: معصومه حقیقت‌پژوه مطلق، مسعود هماپور، محمدرضا شفیع‌پور، رضا فریدنیا، زهرا میرخاور و شراره شهبازی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: مهرزاد صیاد، کورش رحمانی، پریسا محمودی و مژگان بلالی (اعضای گروه تألیف) - آیدا قویدل (ویراستار)
- شناسه افزوده آماده‌سازی: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - فاطمه رئوف‌پی و نگار گنجی (صفحه‌آرا)
- تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی) - 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)
- 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 نهم ۱۴۰۴

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



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

پودمان اول: تهیه مواد اولیه کنسروی ..... ۱۱

■ تهیه مواد اولیه کنسروهای گیاهی..... ۱۲

■ تهیه مواد اولیه کنسروهای گوشتی..... ۳۱

پودمان دوم: آماده سازی مواد اولیه کنسروی ..... ۵۱

■ آماده سازی مواد اولیه کنسروهای گیاهی..... ۵۲

■ آماده سازی مواد اولیه کنسروهای گوشتی..... ۷۴

پودمان سوم: فرموله کردن مواد کنسروی ..... ۸۷

■ فرموله کردن مواد کنسروی..... ۸۸

۱۰۳ ..... پودمان چهارم: قوطی کردن و سالم سازی حرارتی

۱۰۴ ..... ■ پرکردن ظروف کنسروی

۱۱۶ ..... ■ دربندی ظروف کنسروی

۱۳۰ ..... ■ فرایند حرارتی

۱۴۳ ..... پودمان پنجم: قرنطینه گذاری و کنترل کیفیت

۱۴۴ ..... ■ قرنطینه گذاری

۱۵۲ ..... ■ کنترل کیفیت محصولات کنسروی

۱۶۶ ..... منابع

به نام خدا

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. چهار دسته شایستگی در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما در نظر گرفته شده است: ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند: توانایی تولید انواع محصولات کنسروی؛

۲- شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند: نوآوری و مصرف بهینه؛

۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند: کار با نرم‌افزارها؛

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

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین کرده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. این کتاب سومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته صنایع غذایی تألیف شده است شما در طول دوره سه‌ساله شش کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی کنید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب کنید و در فرآیند ارزشیابی به اثبات رسانید.



کتاب درسی تولید کمپوت و کنسرو شامل پنج پودمان و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب کنید. هنرآموز محترم شما، برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌کند و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی، شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی، که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو است که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده کنید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید.

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 کنید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آن‌ها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

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

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

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی و حرفه‌ای و کاردانش**

به نام خدا

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته صنایع غذایی طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف شد. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی است که برای پایه یازدهم تدوین و تألیف شده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب است که در پایان هر پودمان آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ است و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل شده است که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌هاست. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته مرتبط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. از کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی استفاده می‌شود. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید.



کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

**پودمان اول:** با عنوان «تهیه مواد اولیه کنسروی» که در دو واحد یادگیری به آموزش اصول اساسی تهیه مواد اولیه کنسروهای گیاهی و گوشتی پرداخته شده است.

**پودمان دوم:** با عنوان «آماده‌سازی مواد اولیه کنسروی» در دو واحد یادگیری، اصول آماده‌سازی مواد اولیه برای تولید کنسروهای گیاهی و گوشتی به تفصیل مورد بحث قرار گرفته است.

**پودمان سوم:** با عنوان «فرموله کردن مواد کنسروی» حاوی یک واحد یادگیری با همین نام است و در آن مراحل تعیین، تهیه، توزین و اختلاط فاز مایع و جامد محصولات کنسروی آموزش داده شده است.

**پودمان چهارم:** با عنوان «قوطی کردن و سالم‌سازی حرارتی» دارای سه واحد یادگیری است که در آن اصول پرکردن، دربندی و فرایند حرارتی ظروف کنسروی تشریح شده است.

**پودمان پنجم:** با عنوان «قرنطینه‌گذاری و کنترل کیفیت» دارای دو واحد یادگیری است که در آن اصول قرنطینه‌گذاری و آزمون‌های کنترل کیفیت محصولات کنسروی بیان شده است.

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

دفتر تألیف کتاب‌های درسی و حرفه‌ای و کاردانش



نظرسنجی کتاب درسی





## پودمان ۱

# تهیه مواد اولیه کنسروی



امروزه با مکانیزه شدن کشاورزی و روش‌های جدید دامپروری، تولید انواع میوه، سبزی و گوشت افزایش یافته است. به دلیل اینکه مقدار تولید بیش از مصرف است، می‌توان مازاد آن‌ها را با روش‌های مختلفی مانند خشک کردن، نگهداری در سرما، انجماد، نگهداری در سرکه یا محلول نمک، کنسرو کردن و... نگهداری کرد، تا علاوه بر کاهش ضایعات، در تمام فصول در دسترس مصرف‌کنندگان قرار بگیرند. کنسرو کردن یکی از روش‌های نگهداری طولانی‌مدت مواد غذایی با استفاده از حرارت است که طی آن آنزیم‌ها غیرفعال و اغلب میکروارگانیسم‌ها نابود می‌شوند؛ بسته‌بندی مواد غذایی کنسرو شده به گونه‌ای است که از آلودگی مجدد آن‌ها جلوگیری می‌کند. انتخاب مواد اولیه مناسب و سالم در کیفیت محصول نهایی و رضایت مصرف‌کننده نقش مهمی دارد و نخستین گام در تولید محصولات کنسروی است. در انتخاب مواد اولیه عوامل مختلفی مانند ویژگی‌های حسی، فیزیکی و شیمیایی، کیفیت بهداشتی و همچنین قیمت را باید در نظر داشت. پس از انتخاب و خرید مواد اولیه، حمل‌ونقل و نگهداری صحیح، تا شروع فرایند تولید، اهمیت ویژه‌ای دارد.

## واحد یادگیری ۱

### تهیه مواد اولیه کنسروهای گیاهی

سبزی‌ها و میوه‌ها یکی از مهم‌ترین مواد اولیه مورد استفاده در کنسروسازی هستند. هدف از کنسرو کردن این مواد غذایی با ارزش، حفاظت آن‌ها در برابر عوامل میکروبی، شیمیایی، فیزیکی و افزایش زمان ماندگاری آن‌هاست. ارزش و اهمیت سبزی‌ها و میوه‌ها از نظر تنوع در رنگ، طعم، داشتن مواد آلی و معدنی، ویتامین‌ها، قندهای ساده و فیبر است و مصرف آن‌ها به صورت خام و یا پخته، سبب پیشگیری از بیماری‌هایی مانند فشار خون، چاقی، دیابت، یبوست مزمن، سرطان روده و... می‌شود.

سبزی‌ها و میوه‌ها ممکن است مستقیماً از مزرعه و باغ یا از انبارها و سردخانه‌ها خریداری شوند. از آنجا که عوامل زیادی مانند رقم (واريته)، نحوه کاشت، داشت و برداشت، شرایط حمل‌ونقل و شرایط انبارداری بر حفظ کیفیت مواد اولیه گیاهی مؤثر است، بسیاری از کارخانه‌های موفق و بزرگ، با صاحبان مزارع و باغ‌ها قراردادهایی تنظیم می‌کنند تا در مقابل رعایت مواردی مانند کاشت یک رقم خاص، عدم استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی یا سموم دفع آفات و یا حداقل آسیب مکانیکی در حین برداشت، محصول آن‌ها به قیمت مناسبی پیش خرید شود. در کنسروهای گیاهی علاوه بر ماده اصلی، که معمولاً یک یا چند نوع میوه و سبزی خاص است، افزودنی‌هایی مانند آب، شیرین‌کننده‌ها، نمک خوراکی، صمغ‌ها، اسیدهای آلی خوراکی و... نیز استفاده می‌شوند که باید بر اساس معیارهای مشخص و مطابق استانداردهای ملی انتخاب شوند. به طور کلی آشنایی و مهارت در انتخاب مواد اولیه، نخستین و مهم‌ترین شرط در تولید محصول خوب با حداقل ضایعات است.

در این واحد یادگیری، تهیه مواد اولیه کنسروهای گیاهی در سه مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود مواد اولیه کنسروهای گیاهی را مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران تهیه کنند.

## ۱ - مرحله انتخاب مواد اولیه

چند نوع کمپوت و کنسرو گیاهی نام ببرید. به نظر شما آیا کنسرو با کمپوت تفاوتی دارد؟

پرسش



### ویژگی های مواد اولیه کمپوت ها و کنسروهای گیاهی

در بسیاری از کشورها برای انتخاب مواد اولیه کمپوت ها و کنسروها استانداردهای مشخصی وجود دارد. به طور کلی ویژگی های ظاهری مهمی که در انتخاب مواد اولیه گیاهی باید مدنظر باشند، به دو دسته تقسیم می شوند:

- ۱ - **ویژگی های حسی:** ویژگی هایی که با حواس پنج گانه قابل ارزیابی هستند. مانند:
  - **اندازه:** اندازه یکنواخت میوه ها و سبزی ها موجب بازارپسندی محصول نهایی، سهولت انجام مراحل آماده سازی و همچنین نفوذ یکسان دما به بافت داخلی ماده غذایی در هنگام فرایند حرارتی می شود.
  - **رنگ:** میوه ها و سبزی ها باید دارای رنگ یکنواخت و طبیعی باشند.
  - **تازگی:** میوه ها و سبزی ها پس از برداشت به تدریج در اثر از دست دادن آب پلاسیده می شوند و در اثر تنفس عطر و طعم و مواد مغذی خود را از دست می دهند. بنابراین هر چه تازه تر باشند کیفیت آن ها بالاتر است.
  - **عطر و طعم:** رقم (واريته)، شرایط کاشت، داشت و برداشت میوه و سبزی، روی عطر و طعم آن مؤثر است.
  - **شکل ظاهری:** منظور وضعیت میوه و سبزی از نظر عوامل ناپذیرفتنی مانند آفت زدگی، کپک زدگی، پوسیدگی و لهیدگی است. برخی کپک ها در حین رشد مواد سمی سرطانزا تولید می کنند. میوه ها و سبزی های کپک زده باید کاملاً جدا شوند. از میوه هایی که شکل ظاهری موردقبولی ندارند، می توان در سرکه سازی، الکل سازی، تهیه کود و یا غذای دام استفاده کرد.

چرا طعم و بوی مواد اولیه گیاهی برای تهیه کنسروها و کمپوت ها یکی از معیارهای مهم است؟

بحث گروهی



۲- **ویژگی های فیزیکی و شیمیایی:** این ویژگی ها با انجام آزمایش و با استفاده از دستگاه های مخصوص قابل ارزیابی هستند. مانند:

- **اسیدیته (Acidity):** نشان دهنده میزان اسید موجود در میوه است.
- **بریکس (Brix):** کل مواد جامد محلول در آب است و با رفراکتومتر (Refractometer) اندازه گیری می شود. دمای ماده اولیه بر بریکس تأثیرگذار است.

به نظر شما رابطه دما و بریکس چگونه است؟

پرسش



- **رسیدگی:** رسیدگی میوه و سبزی به حالتی گفته می شود که میزان قند و اسید به تعادل برسد و عطر، طعم و رنگ مطلوب باشد. در میوه ها و سبزی ها دو مرحله رسیدگی را می توان تشخیص داد. مرحله اول بلوغ است که رشد به حد نهایی رسیده، ولی عطر، طعم و رنگ کامل نشده و بافت هنوز نرم نشده است. سپس مرحله رسیدن کامل است که عطر و طعم کامل و بافت نرم می شود. شاخص رسیدگی حاصل تقسیم بریکس به اسیدیته است.

- **سفتی بافت:** ویژگی‌های ساختاری و مکانیکی مواد جامد را بافت می‌نامند. شرط اساسی در انتخاب بافت میوه و سبزی، مقاومت آن در برابر عملیات مختلف تولید است. میوه‌هایی که انتخاب می‌شوند باید تا حدی رسیده باشند که بافت آن‌ها نرم نشده باشد و بتوانند مراحل مختلف فرایند و به‌ویژه گرمادهی را تحمل کنند؛ از سویی باید فاقد پوست سخت و یا بافت‌های متراکم باشند تا فرایند به حد کافی و صحیح انجام شود. در مورد سبزیجات بهتر است بافت‌ها جوان و لطیف باشند و قبل از مرحله رسیدن کامل برداشت شوند. ارزیابی بافت ممکن است به‌روش حسی انجام شود (مانند فشار دادن با دست، جویدن و لمس کردن)، اما امروزه برای بیان دقیق‌تر و علمی‌تر این ویژگی، از دستگاه‌های مختلفی استفاده می‌کنند که یکی از آن‌ها سختی‌سنج یا پنترومتر (شکل‌های ۱ و ۲) است. این دستگاه شامل پروب‌های استوانه‌ای یا مخروطی شکل با قطرهای مختلف است که نیروی لازم را برای فرورفتن آن‌ها تا عمق بافت میوه یا هر ماده دیگر اندازه‌گیری می‌کند، و سفتی بافت بر اساس آن مشخص می‌شود. همچنین از دستگاه دیگری به نام تردی‌سنج یا تندرومتر (شکل ۳) برای تشخیص رسیدگی و تردی ماده اولیه استفاده می‌شود.



شکل ۲- پنترومتر ساده



شکل ۱- پنترومتر دیجیتال



شکل ۳- تندرومتر

برخی از انواع میوه‌ها و سبزی‌های مورد استفاده در تولید کنسرو عبارتند از:

**نخودسبز:** نخودسبز ۲۴ ساعت پس از برداشت سفت می‌شود. میزان تردی، معیاری برای قیمت‌گذاری است. رسیدگی و تردی نخودسبز با تردی‌سنج سنجیده می‌شود. این دستگاه دارای محفظه‌ای است که نخودسبزهای مورد آزمون در آن قرار می‌گیرند. سپس میله‌های نازکی از راه سوراخ‌های جدار خارجی وارد می‌شوند. میزان مقاومت نخودسبز در برابر ورود میله، نشان‌دهنده میزان سفتی بافت است. نخودسبز زمانی برای برداشت مناسب است که تندرومتر درجه ۱۰۰ را نشان دهد. بهتر است برداشت نخودسبز صبح زود و یا اوایل شب، که هوا خنک‌تر است، انجام شود زیرا در این حالت از افزایش دمای دانه و در نتیجه تشدید تنفس در بافت و تغییرات نامطلوب ناشی از آن جلوگیری خواهد شد.

**خیار:** خیار باید دارای بافت ترد و نسبتاً سفت باشد و از نظر اندازه و شکل یکنواخت باشد.

**گلابی:** گلابی یکی از میوه‌هایی است که به مقدار زیاد در کمپوت‌سازی استفاده می‌شود. رقم‌های سفت گلابی که دارای دانه‌های شنی (stone cell) زیاد و بزرگ در بافت هستند برای تهیه کنسرو مناسب نیستند. برداشت گلابی باید هنگامی انجام شود که هنوز سفت بوده و درست قبل از مرحله نرم شدن است. گاهی چند روز قبل از فرایند، گلابی را در دمای ۲۱ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰ درصد نگهداری می‌کنند تا بافت آن نرم شده و به مرحله رسیدن کامل نزدیک شود.

**لوبیاچیتی:** لوبیاچیتی از نظر یکنواختی اندازه و رنگ، رقم، درصد رطوبت، میزان ناخالصی، میزان دانه‌های شکسته و دانه‌های سنگی بررسی شده و قیمت‌گذاری براساس آن انجام می‌شود.

چرا میزان تولید و مصرف کنسرو لوبیاچیتی بالاست؟

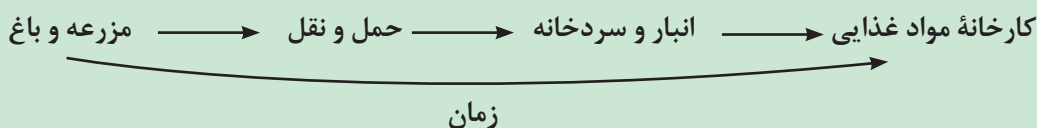
پرسش



نکته



زمان در هر یک از مراحل زیر نقش مؤثری در حفظ و کیفیت محصول دارد.



اندازه‌گیری خصوصیات ظاهری مواد اولیه گیاهی

۱- ارزیابی حسی

ابزار و تجهیزات: سینی استیل، لباس کار، دستکش.

مواد: انواع میوه و سبزی

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.

- نمونه میوه و سبزی را از نظر رنگ، بو، طعم و اندازه ارزیابی کنید.

- نتایج را در جدول زیر ثبت کنید.

فعالیت  
آزمایشگاهی



ویژگی	قابل قبول	غیر قابل قبول
رنگ		
بو		
طعم		
اندازه		



## ۲- اندازه‌گیری درصد ناپذیرفتنی

**ابزار و تجهیزات:** سینی استیل، ترازوی آزمایشگاهی

**مواد:** انواع میوه و سبزی (گلابی، سیب، لوبیاچیتی، نخودسبز)

**روش کار:**

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مواد اولیه گیاهی را وزن و یادداشت کنید. (W)
- سپس آن‌ها را روی سینی قرار دهید.
- موارد ناپذیرفتنی را جدا و وزن کنید. (W<sub>۱</sub>)
- با استفاده از فرمول زیر درصد ناپذیرفتنی را محاسبه کنید.

$$\text{درصد ناپذیرفتنی} = \frac{W_1 \times 100}{W}$$

فعالیت  
آزمایشگاهی



## تعیین درجه رسیدگی مواد اولیه

**ابزار و تجهیزات:** سینی استیل، ارلن، قطره‌چکان، بورت، پایه بورت، قیف، بشر، دستگاه عصاره‌گیر، pH متر، رفراکتومتر، پنترومتر، دماسنج میله‌ای، بشر، کاغذ صافی، کارد یا پوست‌کن، لباس کار، دستکش.

**مواد:** سود ۰/۱ نرمال، فنل‌فتالین، انواع میوه (سیب، گلابی، هلو)

## ۱- اندازه‌گیری سفتی بافت

**روش کار:**

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میوه‌های سالم و قابل قبول را از نظر ظاهری انتخاب کنید.
- میوه‌ها را مدتی قبل از آزمایش در دمای محیط قرار دهید. (دما حدود ۲۰ درجه سلسیوس مناسب است).
- سطح مشخصی از میوه را در نظر بگیرید.
- مطابق دستورالعمل، دستگاه پروب مخصوص میوه را تا خط نشانه در میوه فرو ببرید. (شکل ۴)
- میزان مقاومت را در مقابل پروب بر حسب واحد فشار یادداشت کنید.
- اعداد به دست آمده را برای میوه‌های مختلف مقایسه کنید.



شکل ۴- دستگاه پنترومتر

## ۲- اندازه‌گیری بریکس

**روش کار:**

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری کافی از میوه را رنده کنید.
- عصاره آن را با فشار خارج کنید.

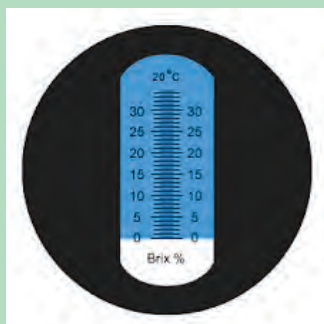
- عصاره را روی کاغذ صافی بریزید و بگذارید به آرامی و بدون اعمال فشار صاف شود.
- دمای آن را اندازه گیری کنید. (دما باید حدود ۲۰ درجه سلسیوس باشد)
- رفراکتومتر را با آب مقطر کالیبره و روی عدد صفر تنظیم کنید.
- سطح منشور شیشه ای رفراکتومتر را با پنبه تمیز کاملاً خشک کنید.
- یک قطره عصاره صاف شده میوه را روی منشور شیشه ای بریزید.
- رفراکتومتر را به سمت نور بگیرید و عدد مربوط به بریکس را خوانده و یادداشت کنید. (شکل های ۵ تا ۸)



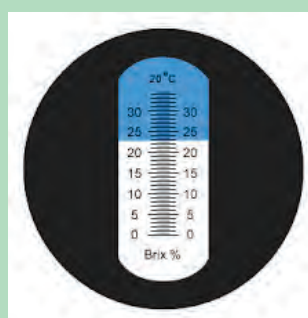
شکل ۶- رفراکتومتر دستی



شکل ۵- رفراکتومتر دیجیتال



شکل ۸- مرز بین منطقه روشن و تیره بریکس صفر را نشان می دهد



شکل ۷- مرز منطقه روشن و تیره بریکس ۲۳ را نشان می دهد

### ۳- اندازه گیری درصد اسیدیته

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۱۰ میلی لیتر عصاره میوه صاف شده از مرحله قبل را درون ارلن ۲۵۰ میلی لیتر بریزید.
- چند قطره معرف فنل فتالین به آن اضافه کنید.
- بورت را با سود ۰/۱ نرمال تا حجم مشخص پر کنید.
- تیتراسیون را تا تشخیص تغییر رنگ به ارغوانی ادامه دهید.
- مقدار سود مصرفی را یادداشت کنید.
- اسیدیته را با فرمول زیر محاسبه کنید.

$$\text{درصد اسیدیته بر حسب سیتریک اسید} = \frac{\text{حجم سود} \times ۰/۰۰۶۴ \times ۱۰۰}{\text{حجم نمونه}}$$

نکته: در صورتی که عصاره میوه رنگی باشد و تغییر رنگ معرف فنل فتالین قابل مشاهده نباشد، با استفاده از pH متر تیتراسیون را تا رسیدن به ۸/۳ - ۸/۱ pH انجام دهید.

#### ۴- اندازه‌گیری اندیس رسیدگی

- عدد بریکس و اسیدیته را در فرمول زیر بگذارید و اندیس رسیدگی را محاسبه کنید:
- نتایج به دست آمده را در جدول زیر بنویسید و مقایسه کنید.

$$\text{شاخص رسیدگی} = \frac{\text{بریکس}}{\text{اسیدیته}}$$

نوع میوه	سفتی بافت	بریکس	اسیدیته	شاخص رسیدگی

#### ۲- مرحله انتخاب افزودنی‌ها

##### اصول تعیین افزودنی‌های گیاهی

• آب: آب یکی از مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین مواد در کارخانه‌های صنایع غذایی است. در کنسروسازی علاوه بر نقش آب در شست‌وشو، انتقالات، آماده‌سازی و سایر مراحل فرایند، در تهیه محلول، شربت و سس نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. ویژگی‌های آب مورد استفاده باید مطابق استانداردهای آب آشامیدنی و به شرح زیر باشد:

- ۱- ظاهری (رنگ، بو، طعم و شفافیت): بدون رنگ، بو، طعم و کاملاً شفاف باشد.
- ۲- بهداشتی: بدون میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و کلی فرم‌ها (شاخص آلودگی روده‌ای و مدفوعی) باشد.

آب، نمک و مواد شیرین‌کننده مانند شکر اصلی‌ترین مواد افزودنی کنسروهای گیاهی هستند. ممکن است مواد دیگری مانند روغن مایع، صمغ‌ها، ادویه‌ها، رب گوجه‌فرنگی، در بعضی موارد اسیدهای آلی خوراکی مانند سرکه و اسیدسیتریک مطابق با استانداردهای ملی استفاده شوند. طبق مقررات افزودن هرگونه رنگ و طعم‌دهنده و نگهدارنده مصنوعی (سنتزی) به فراورده ممنوع است. فاز مایع کنسرو سبزیجات معمولاً محلول نمکی یا سس مایع، و در کمپوت میوه‌ها شربت قندی است. ویژگی‌های مواد افزودنی به شرح زیر است:

چرا با وجود اعمال فرایند دمایی در کمپوت و کنسرو، باید از آب تمیز و بدون میکروارگانیسم در تهیه فاز مایع استفاده شود؟

پرسش



۳- شیمیایی: شامل موارد زیر است:

۳-۱- pH: یکی از ویژگی‌های مهم آب pH آن است که باید در محدوده خنثی باشد. در غیر این صورت بر pH فراورده نهایی تأثیر می‌گذارد. از آنجا که در فراورده‌های کنسروی اعمال میزان فرایند دمایی بر اساس pH فراورده نهایی صورت می‌گیرد این ویژگی نباید متغیر باشد.

۲-۳- سختی: یکی از پارامترهای مهم آب، سختی یا همان املاح قابل حل آن است. سختی به دو نوع موقت (بی کربنات‌ها) و دائم (کلرورها و سولفات‌ها) تقسیم می‌شود. بسیاری از املاح و مواد شیمیایی موجود در آب اگر بیشتر از حد معینی باشند، موجب بروز مشکلات زیادی در کیفیت محصول نهایی و سلامت مصرف‌کننده می‌شوند.

## بحث گروهی



تفاوت دو نوع سختی آب چیست و چگونه می‌توان آن‌ها را برطرف کرد؟ مثال بزنید.

در جدول زیر تأثیر ناخالصی‌های آب بر کیفیت نهایی محصول آمده است:

جدول ۱

نوع ناخالصی	مشکل
کربن ، مس و منگنز	تغییر رنگ و مزه فرآورده
کلسیم و منگنز	تلخی خیارشور
کلسیم	سفتی بافت
آهن	تغییر رنگ فرآورده و نیز ایجاد رسوب با مواد قلیایی
سولفات‌ها	رسوب و کدورت در آب
سولفیدها	پیدایش بوی گوگرد
بی کربنات‌ها	تغییر رنگ برخی میوه‌ها از قرمز به آبی
گاز	اختلال در فرایند حرارتی
ذرات معلق	تغییر رنگ و کدورت
میکروارگانیزم‌ها	مشکلات بهداشتی

حد مطلوب سختی آب برای کنسرو میوه‌ها و سبزی‌ها ۷۰ mg/kg (قسمت در میلیون) است. در کنسروهای گیاهی به‌خصوص نخود و لوبیا، سختی آب بالاتر از ۱۰۰ mg/kg، موجب سفتی بافت و پوست می‌شود. املاح کلسیم با پکتین موجود در بافت میوه‌ها و سبزی‌ها ترکیب شده باعث سفت شدن بیش از حد می‌شود. همچنین زمان لازم را برای پخت افزایش می‌دهد. از طرفی اگر سختی آب مصرفی از ۷۰ mg/kg کمتر باشد، بافت به‌ویژه پوسته فرآورده بیش از حد نرم می‌شود. در این صورت برای حل مشکل می‌توان در مرحله آنزیم‌بری مقداری کلسیم کربنات به صورت دستی اضافه کرد.

برای سنجش سختی آب می‌توان از روش آزمایش شیمیایی و یا روش استفاده از کیت‌های آماده استفاده کرد.

## نکته



• **نمک:** نمک یا سدیم کلرید مورد استفاده در کنسرو سبزیجات باید دارای خلوص ۹۹/۵ درصد باشد. نمک از معدن و یا دریا تهیه می‌شود. نمک معدن نسبت به نمک دریا از درجه خلوص و کیفیت بهداشتی بالاتری برخوردار است و به ویژه باکتری‌های نمک‌دوست و گرمادوست کمتری دارد. این باکتری‌ها دارای آنزیم‌های پروتئولیتیک قوی بوده و پروتئین را تجزیه می‌کنند. از طرفی به دلیل مقاومت به روش‌های سترون کردن، نابودی آن‌ها مشکل است. ناخالصی‌های مختلف نمک مانند مواد آلی، میکروارگانیزم‌ها، سولفات‌ها، کلورورها، سدیم، آهن، مس و... باید حذف شوند، زیرا بر رنگ، عطر، طعم و بافت فراورده نهایی اثرات نامطلوبی دارند. ناخالصی‌هایی مانند آهن و مس موجب بروز کدورت در آب نمک و تسریع تبدیل کلروفیل به رنگ‌دانه قهوه‌ای (فتوفتین) و در نتیجه تغییر رنگ کنسرو سبزیجات می‌شوند. کلسیم موجب رسوب در قوطی و شیشه می‌شود. همچنین کلسیم با مواد پکتیکی محصول واکنش می‌دهد و سبب سفتی بافت سبزی‌هایی مانند ذرت و نخود می‌شود. منیزیم سولفات موجب ایجاد مزه تلخ می‌شود.

چرا در کنسروها به خصوص خیارشور نباید از نمک یددار استفاده کرد؟

پرسش



برای تعیین غلظت محلول نمک از دستگاه شوری‌سنج یا سالومتر استفاده می‌شود. (شکل‌های ۹ و ۱۰) درجه ۱۰۰ سالومتر معادل محلول نمکی ۲۶ درصد در ۲۰ درجه سلسیوس است.



شکل ۹- سالومتر دستی



شکل ۱۰- سالومتر دیجیتال

مانند کربنات‌ها و سولفات‌ها موجب ایجاد رسوب در محلول‌ها و شربت‌ها می‌شوند. شکر به سرعت بوهای اطراف را جذب می‌کند و باید در انبارداری آن دقت کافی اعمال شود. از دیدگاه میکروبی، باکتری‌های گرمادوست مقاوم به حرارت، اهمیت بسیار دارند و در صورتی که از حد مشخصی بالاتر باشند، در فرایند کنسروسازی مشکل آفرین خواهند بود. همچنین از سایر شیرین‌کننده‌ها مانند قند اینورت، گلوکز (دکستروز) و شربت ذرت می‌توان استفاده کرد.

• **شیرین‌کننده‌ها:** شیرین‌کننده‌های مختلفی در تهیه برخی کمپوت‌ها و کنسروها استفاده می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها ساکارز یا همان شکر است. ساکارز از چغندر قند یا نیشکر به دست می‌آید و به جز شیرین‌کنندگی دارای خاصیت انرژی‌زایی و قوام‌دهندگی است. همچنین با افزودن شکر به دلیل ایجاد فشار اسمزی تا حدودی رشد میکروارگانیسم‌ها کاهش می‌یابد. شکر مصرفی در کنسروسازی باید درجه خلوص بالایی داشته باشد. وجود ناخالصی‌هایی

در خصوص منابع مختلف شیرین‌کننده تحقیق کنید و مزیت و محدودیت استفاده از هر کدام را بنویسید.

تحقیق کنید



عربی، کتیرا، زانتان، کاراگینان و پکتین را نام برد. • **ادویه‌ها:** این فراورده‌های گیاهی به عنوان چاشنی برای بهبود عملکرد طعم مواد غذایی استفاده می‌شوند. از شاخص‌های مهم آن‌ها آلودگی میکروبی است. عمده باکتری‌ها و اسپوره‌های موجود در ادویه‌ها از جنس باسیلوس‌ها هستند که منبع اصلی آن‌ها خاک است. کپک و مخمر و کلی‌فرم‌ها نیز ممکن است بسته به شرایط بهداشتی در ادویه وجود داشته باشند. برای کاهش آلودگی از فرایند استریلیزاسیون سرد یا همان پرتو دهی با اشعه گاما استفاده می‌شود. ادویه‌ها باید در جای خشک و خنک و دور از نور نگهداری شوند.

• **روغن:** روغن در برخی از کنسروهای گیاهی یکی از اجزای تشکیل‌دهنده است. روغن مورد استفاده می‌تواند از آفتاب‌گردان، سویا و سایر روغن‌ها باشد. • **صمغ‌ها:** صمغ‌ها ترکیبات آب‌دوستی از مشتقات کربوهیدرات‌ها و پلی‌ساکاریدها با وزن ملکولی بالا هستند که انواع طبیعی آن معمولاً از دانه یا ترشحات گیاهان و گاهی از جلبک‌های دریایی به دست می‌آیند. این مواد در فرمول بسیاری از محصولات غذایی و کنسروها موجب بهبود خواص فیزیکی و رئولوژیکی محصول مانند ویسکوزیته و قوام می‌شوند. از انواع صمغ‌ها می‌توان صمغ گوار، آلژینات‌ها، فورسلاران، CMC (کربوکسی متیل سلولز)، صمغ هندی، صمغ

چرا از فرایندهای دمای برای کاهش بار میکروبی ادویه استفاده نمی‌شود؟

پرسش



(اسید مرکبات)، استیک اسید (سرکه)، مالیک اسید (اسید اصلی سیب، میوه‌های آلبی، موز و گیلان) و تارتاریک اسید (اسید انگور و آب‌غوره) است که منشأ طبیعی دارند و برای بهبود طعم و تنظیم pH فراورده استفاده می‌شوند. معمولاً توصیه می‌شود اسید آلی اضافه شده با اسید آلی طبیعی خود ماده غذایی تا حدودی هماهنگ باشد.

• **رب گوجه‌فرنگی:** این فراورده به عنوان طعم‌دهنده و بهبوددهنده رنگ در برخی کنسروهای گیاهی مانند خوراک لوبیا استفاده می‌شود. ویژگی‌های این افزودنی باید از نظر بrix، درصد نمک و آلودگی میکروبی بررسی شود. • **اسیدهای آلی:** این مواد در اغلب محصولات کنسروی اضافه می‌شوند. مهم‌ترین آن‌ها سیتریک اسید



هنرجویان را در گروه‌های چندنفره تقسیم کنید و هر گروه با مطالعه استانداردهای ملی، در خصوص افزودنی‌های چند نوع کمپوت و کنسرو گیاهی پژوهش کنند.

### اصول آزمون‌های کنترل کیفیت افزودنی‌ها

افزودنی‌های موردنظر برای مصرف در کنسروهای گیاهی باید مورد آزمون قرار گیرند تا صلاحیت مصرف آن‌ها تأیید شود. ویژگی‌های هر یک از افزودنی‌ها باید مطابق استانداردهای ملی باشد. در جدول زیر برخی از آزمون‌های معمول مواد افزودنی آمده است:

جدول ۲

نوع افزودنی	آزمون حسی	آزمون فیزیکی و شیمیایی	آزمون میکروبی
آب	بدون رنگ، بو، طعم و کدورت	$8/5 < pH < 6/5$ بدون آفت کش و مواد رادیواکتیو $100 < \text{سختی کل (ppm)} < 70$	بدون اشرشپاکلی کمتر از ۱۰ باکتری کلی فرم در ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب
نمک	فاقد مواد خارجی	خلوص بیشتر از ۹۹/۵ درصد	
شکر	رنگ سفید، بدون بو، فاقد مواد خارجی، بدون خاکه، بدون کلوخه	خاکستر هدایتی کمتر از ۲۰ میکروزیمنس	کل اسپور باکتری‌های گرمادوست: کمتر از ۱۲۵ اسپور در ده گرم شکر
روغن خوراکی	ارزیابی رنگ و بو و کدورت	عدد پراکسید کمتر از ۵ میلی اکی والان اکسیژن بر کیلوگرم روغن، اسید چرب آزاد کمتر از ۰/۱ درصد وزنی بدون آفت کش و مواد آلاینده مانند فلزات سنگین و باقیمانده حلال‌ها	
ادویه	بدون مواد خارجی و حشرات و آفات	رطوبت: فلفل سیاه: حداکثر ۱۳ درصد زردچوبه و زعفران: حداکثر ۱۳ درصد خاکستر بر اساس ماده خشک: فلفل سیاه و زعفران: ۶ درصد زردچوبه: ۹ درصد	بدون تخم انگل کپک و مخمر کمتر از ۵۰۰۰ عدد در ۱ گرم اشریشیا منفی کلی فرم کمتر از ۱۰۰۰ عدد در ۱ گرم
رب گوجه‌فرنگی	بدون بوی خارجی و ترشیدگی، بدون مزه سوختگی، دارای بافت یکنواخت	بریکس مساوی یا بیشتر از ۲۵ pH کمتر از ۴/۳ - بدون هرگونه نگهدارنده و رنگ	میزان ریسۀ کپک (Howard cell) کمتر از ۴۴٪ میدان‌های دید



## نکته



به دلیل پایین بودن خاکستر شکر، نمی‌توان با استفاده از روش سوزاندن میزان آن را در این فراورده به دست آورد. میزان خاکستر هدایتی یکی از آزمون‌های مهم در شناسایی کیفیت شکر است. برای تعیین آن از دستگاه هدایت‌سنج استفاده می‌شود. با افزایش میزان خاکستر هدایت الکتریکی محلول افزایش می‌یابد.

## بیشتر بدانید



اکسیداسیون یکی از دلایل فساد روغن‌هاست و بیشتر در اسیدهای چرب غیراشباع رخ می‌دهد. هر چه چربی غیر اشباع‌تر باشد، آمادگی بیشتری برای اکسید شدن دارد. ماده حاصل در این روش پراکسید یا هیدروپراکسید است که توسط عدد پراکسید سنجش می‌شود. به دلیل اهمیتی که اکسیداسیون چربی‌ها در ایجاد طعم بد روغن دارد، سنجش این فاکتور مهم است. مقدار هیدروپراکسید تولید شده در روغن تا حد معینی قابل قبول بوده و بیش از آن بیانگر فساد ماده غذایی است.

## فعالیت آزمایشگاهی



## آزمون‌های کنترل کیفیت افزودنی‌ها

## ۱- آزمون‌های کنترل کیفیت آب

## الف) اندازه‌گیری سختی

**ابزار و تجهیزات:** ترازوی آزمایشگاهی (۰/۱ میلی گرم)، بورت، بالن حجمی (ژوژه) ۱۰۰۰ میلی لیتری، پیپت ۵۰ میلی لیتری، ارلن  
**مواد:** نمونه آب، محلول EDTA (اتیلن دی آمین تترااستیک اسید)، ۰/۰۱ مولار محلول بافر ۱۰، شناساگر (اریو کروم بلک T) و آب مقطر

## روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
  - با پیپت، ۵۰ میلی لیتر نمونه آب را به ارلن مایر ۲۵۰ میلی لیتری انتقال دهید.
  - ۴ میلی لیتر محلول بافر ۱۰ و ۳ قطره شناساگر اریوکروم بلک T به آن بیافزایید تا رنگ قرمز مایل به ارغوانی شود.
  - بلافاصله با افزودن محلول EDTA از بورت به ارلن در حال هم‌زدن محلول، تیتراسیون را انجام دهید تا رنگ قرمز ناپدید شود.
- روش محاسبه:** مجموع مقدار کلسیم و منیزیم (C) بر حسب میلی مول در لیتر از معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$C = \frac{V_1 \times C_1}{V_2}$$

که در آن:

V<sub>1</sub>: حجم EDTA مورد مصرف بر حسب میلی لیتر

V<sub>2</sub>: حجم محلول مورد آزمون به میلی لیتر

C<sub>1</sub>: غلظت محلول EDTA بر حسب میلی مول در لیتر

نکته: هر میلی مول در لیتر برابر ۱۰۰ ppm است.

نکته: با استفاده از کیت‌های سختی‌سنج نیز می‌توان این آزمون را مطابق دستورالعمل ثبت شده روی آن‌ها انجام داد.

## ب) اندازه گیری pH آب

### ابزار و تجهیزات: pH متر، بشر

#### مواد: آب

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- pH متر را با بافر ۴ و ۷ کالیبره کنید.
- الکتروود آن را خشک کنید.
- pH آب را اندازه گیری و یادداشت کنید. (شکل ۱۱ و ۱۲)



شکل ۱۲- pH متر دستی



شکل ۱۱- pH متر رو میزی

## ۲- آزمون کنترل کیفیت ادویه

### شمارش کپک و مخمر در ادویه

**ابزار و تجهیزات:** اتوکلاو، انکوباتور، بن ماری، پلیت استریل، کلونی کانتر، لوله آزمایش استریل ۵ عدد،

پیپت ۱ میلی لیتر، ارلن استریل، پنبه، فویل آلومینیوم، ماسک، لباس کار، دستکش

**مواد:** محیط کشت دی کلران ۱۸ درصد گلیسرول آگار (DG18)، کلرامفنیکل، ادویه، محلول رقیق کننده

#### روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- محیط کشت دی کلران ۱۸ درصد گلیسرول آگار (DG18) را طبق دستورالعمل شرکت سازنده در یک ارلن استریل تهیه و به ازای ۱۰۰۰ میلی لیتر محیط کشت ۱۰ میلی لیتر محلول کلرامفنیکل ۱ درصد اضافه کنید.
- درب ارلن حاوی محیط کشت را با پنبه و فویل بسته و در اتوکلاو استریل کنید. سپس در بن ماری ۴۵ درجه قرار دهید.
- برای هر رقت دو پلیت اختصاص دهید و علامت گذاری کنید. برای کنترل سترونی، دو پلیت نیز به عنوان شاهد بگذارید.
- محیط کشت را در پلیت های استریل توزیع کنید.
- صبر کنید تا محیط کشت جامد شود.
- ۱۰ گرم ادویه را در ارلن استریل به دقت وزن کنید و به آن ۹۰ میلی لیتر محلول رقیق کننده استریل اضافه کنید. (رقت ۰/۱)
- رقت های بعدی را از آن تهیه کنید و لوله های رقت را علامت گذاری کنید.

- ۰/۱ میلی لیتر از رقت‌ها را به پلیت‌های مربوطه منتقل کنید. (به پلیت‌های شاهد چیزی اضافه نکنید).
  - پلیت‌ها را به مدت ۵ تا ۷ روز در گرم‌خانه ۲۵ درجه سلسیوس قرار دهید.
  - پرگنه‌ها را با دستگاه پرگنه‌شمار شمارش کنید. (شکل ۱۳ و ۱۴)
  - با استفاده از فرمول زیر تعداد کلنی‌ها را بدست آورید.
- ۱۰ × عکس رقت × میانگین تعداد پرگنه‌های مربوط به یک رقت = تعداد کلنی در هر گرم یا میلی لیتر ماده غذایی

نکته: پلیت‌های حاوی محیط کشت آماده را در یخچال و دور از نور نگهداری کنید.



شکل ۱۴- پرگنه شمار (کلنی کانتر)



شکل ۱۳- پلیت کشت داده شده حاوی پرگنه‌های کپک و مخمر

### ۳- آزمون‌های کنترل کیفیت روغن

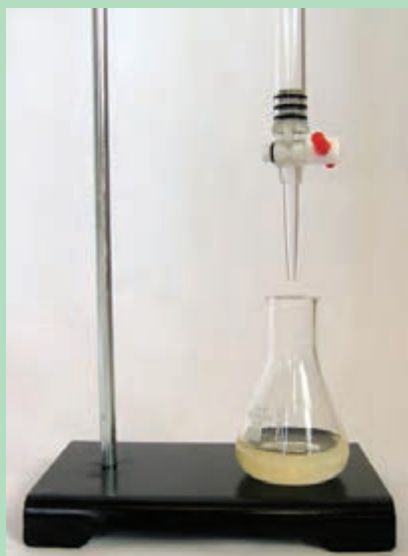
#### اندازه‌گیری اسیدیته

**ابزار و تجهیزات:** ارلن، بورت، ترازوی آزمایشگاهی  
**مواد:** روغن، اتانول (۹۶درجه)، معرف فنل‌فتالئین، سود ۰/۱ نرمال

#### روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۲۰ گرم روغن را در ارلن ۲۵۰ سی سی بریزید.
- به آن ۱۰ میلی لیتر اتانول و ۵ قطره معرف فنل‌فتالئین اضافه کنید.
- با سود ۰/۱ نرمال تا ظهور رنگ صورتی پایدار تیترا کنید. (شکل ۱۵)

- اعداد مربوطه را در فرمول زیر قرار دهید:



شکل ۱۵- تیتراسیون اسیدیته روغن

$$\text{اسیدیته بر حسب اولئیک اسید در صد گرم} = \frac{28.2 \times N \times V}{W}$$

W= وزن نمونه روغن    V= حجم سود مصرفی    N= نرمالیه سود

اگر جواب را در ۱/۹۹ ضرب کنید، عدد اسیدی به دست می‌آید.



### ۳- مرحله انبارداری

#### اصول نگهداری مواد اولیه (میوه‌ها و سبزی‌ها)

مهم‌ترین ویژگی بافت‌های گیاهی پس از برداشت، تداوم عمل تنفس هوازی است. تنفس هوازی شامل متابولیسم کربوهیدرات‌ها و اسیدهای آلی در مجاورت اکسیژن هواست که در نتیجه آن کربن دی‌اکسید، آب، گرما و مقدار کمی مواد آلی فرّار و مواد دیگر تولید می‌شود. قابلیت نگهداری میوه‌ها و سبزی‌ها با سرعت تنفس رابطه عکس دارد. شدت تنفس بر اساس میزان گرمای آزادشده و یا میزان کربن دی‌اکسید تولید شده بیان می‌شود. میوه‌ها و سبزی‌ها بر اساس شدت تنفس به دو گروه تقسیم می‌شوند:

۱- کلاهماکتریک: در این گروه پس از برداشت و در

مرحله نگهداری، تنفس بافت افزایش یافته مرحله رسیدگی به سرعت طی می‌شود و پس از آن رنگ، طعم و بو تغییر می‌کند و بافت فاسد می‌شود. مانند گلابی، هلو و گوجه فرنگی.

درجه رسیدگی این گروه در هنگام برداشت باید طوری باشد که در زمان حمل‌ونقل و نگهداری دچار لهیدگی نشوند. به این منظور بعضی میوه‌ها مانند گلابی و گوجه فرنگی تا حدودی نارس چیده می‌شوند و سپس در حین نگهداری به تدریج می‌رسند.

۲- غیر کلاهماکتریک: در این گروه شدت تنفس پس از برداشت تغییر چندانی نمی‌کند و عمل رسیدن کند است. مانند: گیلان، آلبالو، آناناس، خیار و زیتون

چند نوع میوه نسبتاً نارس را در دمای محیط نگهداری کنید و علائم رسیدگی را در آن‌ها بررسی و در زمان‌های مختلف با یکدیگر مقایسه کنید.

یخچال (بین ۱ تا ۵ درجه سلسیوس) صدمه می‌خورد. به این پدیده سرمازدگی می‌گویند.

• **رطوبت نسبی:** میوه‌ها و سبزی‌ها باید در هوایی با رطوبت نسبی مناسب نگهداری شوند تا از دست دادن آب آن‌ها به حداقل برسد. از طرفی میزان رطوبت نباید به اندازه‌ای بالا باشد که سبب جمع شدن قطرات آب بر روی سطح میوه و سبزی شود و رشد موجودات ذره‌بینی را امکان‌پذیر نماید.

در انبارداری سه عامل دما، رطوبت نسبی و درصد گازهای هوای انبار باید کنترل شوند:

• **دما:** دمای مناسب نگهداری برای انواع میوه و سبزی متفاوت است و معمولاً بین ۱- تا ۸ درجه سلسیوس است. نگهداری در سرما، شدت واکنش‌های بیوشیمیایی و میکروبی را کم می‌کند. بعضی از میوه‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری مانند آناناس و گاهی میوه‌های مناطق معتدل را نمی‌توان با روش سرد کردن نگهداری کرد. بافت این میوه‌ها در دمای

جدول ۳- دما و رطوبت مناسب انبار نگهداری چند نوع میوه و سبزی

نوع ماده گیاهی	دما و رطوبت مناسب هوای انبار	نوع ماده گیاهی	دما و رطوبت مناسب هوای انبار
نخودسبز	۱ تا ۲ درجه سلسیوس، ۸۵ تا ۹۰ درصد	خیار	۷ تا ۹ درجه سلسیوس، ۹۰ تا ۹۵ درصد
گلابی	۱- تا ۱ درجه سلسیوس، ۸۵ تا ۹۰ درصد	لوبیاچیتی خشک	در محیط خشک و خنک
گوجه فرنگی رسیده	۷/۲ تا ۱۰ درجه سلسیوس، ۹۰ تا ۹۵ درصد	آناناس	۷ تا ۱۰ درجه سلسیوس، ۷۰ تا ۹۵ درصد

رطوبت بافت لوبیاچیتی در هنگام انتخاب نباید بیشتر از ۱۳ درصد باشد چون احتمال کپک زدگی وجود دارد.



در هنگام صبح یا شب زمانی که هوا خنک است انجام شود. پس از برداشت، گرمای میوه و سبزی باید گرفته شود. به این کار سرد کردن مقدماتی می گویند که با آب خنک، هوای خنک و یا سیستم خلأ انجام می شود. همچنین برای حفظ کیفیت، حمل و نقل باید در کوتاه ترین زمان انجام گیرد.

میوه ها و سبزی ها باید قبل از ورود به سردخانه، بازبینی شوند تا در صورت آفت و کپک زدگی، از مواد سالم جدا شده تا موجب آلودگی بقیه محموله نشوند. همچنین تا حدودی عاری از گل و خاک باشند.

نکاتی که در سردخانه ها باید رعایت شوند عبارتند از: - جعبه های حاوی ماده اولیه گیاهی باید روی سکوها قابل حمل به نام پالت قرار گرفته و از دیوارها فاصله مناسب داشته باشند. به این ترتیب هوا به خوبی جریان داشته و گرمای اضافه سریع تر خارج می شود. (شکل ۱۶)

• **گازها:** گاهی برای کاهش سرعت تنفس و جلوگیری از رشد میکروارگانیسم ها و حشرات ترکیب گازهای هوای انبار و سردخانه را تغییر داده، اکسیژن را کم و کربن دی اکسید را اضافه می کنند، همچنین می توان با تغییر غلظت اتیلن، سرعت رسیدگی میوه و سبزی را کنترل کرد. گاز اتیلن به طور طبیعی توسط میوه های کلایماکتریک در زمان انبارداری تولید می شود و نام دیگر آن هورمون رسیدن است. میزان تنفس با غلظت اتیلن رابطه مستقیم دارد. انبارهایی که ترکیب گازها در آنها تنظیم و کنترل می شود، انبار با اتمسفر کنترل شده نامیده می شوند.

اهداف نگهداری میوه و سبزی در سردخانه عبارتند از: ۱- کاهش شدت تنفس و فعالیت متابولیکی؛ ۲- کاهش رشد میکروارگانیسم ها و فعالیت آنزیم ها؛ ۳- حفظ رطوبت و کاهش پلاسیدگی. برداشت و حمل و نقل مواد اولیه گیاهی بهتر است



شکل ۱۶- پالت پلاستیکی

- هر ماده اولیه بر اساس تاریخ ورود، مبدأ و نوع آن در قفسه های جداگانه قرار گرفته و شماره زده شود. - تمام بهره های موجود در انبار همه روزه بررسی شده و از هرگونه آلودگی، جداسازی و سالم سازی شود. (شکل ۱۷)

- فاصله ردیف ها و چیدمان طوری باشد که امکان رفت و آمد، بازدید دوره ای و نظافت وجود داشته باشد. - برنامه مشخصی برای پاک سازی گردوغبار و خروج مواد دورریختنی وجود داشته باشد. همچنین هر بار که سردخانه خالی می شود پس از نظافت کامل، تمام سطوح و طبقات با حشره کش های مجاز سم پاشی شود.



شکل ۱۷- انبار نگهداری مواد غذایی

به نظر شما چه تأسیسات و تجهیزاتی در انبارها و سردخانه‌های نگهداری مواد غذایی لازم است؟

پرسش



فعالیت  
کلاسی



از شکل‌های زیر کدام یک در دمای محیط، در مدت زمان کوتاهی پس از برداشت، کیفیت چشایی و ارزش غذایی خود را از دست می‌دهند. برای کاهش ضایعات آن‌ها چه باید کرد؟



شکل ۱۸



## اصول نگهداری انواع افزودنی‌های کمپوت و کنسرو

شرایط نگهداری چند نمونه از افزودنی‌ها به شرح زیر است:

**مواد پودری:** انواع مواد پودری مانند شکر، نمک، ادویه و صمغ باید در محیطی سرد، بهداشتی، تاریک و خشک با بسته‌بندی مناسب، جدا از هم و دور از دسترس حشرات و جوندگان نگهداری شوند.

افزایش رطوبت هوای انبار باعث چسبیدن ذرات مواد پودری به یکدیگر یا به اصطلاح کلوخه شدن (Caking) می‌شود.

نکته



**روغن‌های خوراکی:** این مواد باید در انبارهای خنک و تاریک، در بسته‌های نفوذناپذیر نسبت به اکسیژن و غیرشفاف نگهداری شوند. در کارخانه‌های بزرگ می‌توان روغن را در مخازن استیل دربسته در محل خنک نگهداری کرد.

**رَب گوجه‌فرنگی و انواع سس:** این مواد باید در انبارهای خنک و دور از تابش نور آفتاب و در بسته‌بندی نفوذناپذیر نگهداری شوند. رب گوجه‌فرنگی در حضور اکسیژن مستعد کپک‌زدگی است.

**انواع اسیدهای آلی خوراکی:** این مواد باید در سردخانه بالای صفر، در بسته‌های نفوذناپذیر و مقاوم به اسید و جدا از مواد دیگر نگهداری شوند.

چرا در انبار و سردخانه مواد اولیه مختلف نباید در کنار یکدیگر قرار گیرند؟

بحث کلاسی



فعالیت  
کارگاهی



## طبقه‌بندی مواد اولیه در انبار

**ابزار و تجهیزات:** قفسه و کابینت، یخچال بالای صفر، فریزر یا سردخانه زیر صفر، دماسنج، رطوبت‌سنج

**مواد:** انواع میوه و سبزی (نخود فرنگی، خیار، لوبیاچیتی و گلابی)، انواع مواد افزودنی (روغن، نمک، شکر، ادویه، اسید آلی خوراکی و...)

## روش کار:

- هنجرویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- دما و رطوبت قسمت‌های مختلف انبار را اندازه‌گیری و یادداشت کنید.
- شرایط بهداشتی و فیزیکی مانند نور را در قسمت‌های مختلف انبار ارزیابی کنید.
- نیاز دمایی و رطوبت و سایر شرایط انبارداری مواد اولیه مختلف را بررسی کنید.
- تاریخ شروع انبارداری را بر روی بسته‌ها بنویسید.
- سپس بر اساس نیاز مواد اولیه، آن‌ها را در یخچال، فریزر، قفسه‌ها و کابینت‌ها که مناسب نگهداری هر کدام است قرار دهید.
- مکان مناسب و شرایط ثبت‌شده را یادداشت کنید و بر روی قفسه‌ها و کابینت‌ها برچسب بزنید.

هنرجویان طی یک بازدید از محل‌های نگهداری میوه و سبزی با روش‌های نگهداری آن‌ها آشنا شوند و از بازدید خود فیلم و عکس تهیه کنند و طی گزارشی ارائه دهند.

نکته





## ارزشیابی واحد یادگیری تهیه مواد اولیه کنسروهای گیاهی

<p>شرح کار</p> <p>۱- انتخاب مواد اولیه گیاهی      ۲- انتخاب افزودنی‌ها      ۳- انبارداری</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد</b></p> <p>تهیه مواد اولیه کنسروهای گیاهی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران</p> <p><b>شاخص‌ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انتخاب مواد اولیه گیاهی سالم؛</li> <li>- واریسی شکل و اندازه مواد اولیه؛</li> <li>- ارزیابی ظاهری رنگ محصول؛</li> <li>- تعیین درجه رسیدگی مواد اولیه؛</li> <li>- تعیین و اندازه‌گیری بریکس؛</li> <li>- انجام آزمون‌های کنترل شیمیایی مواد افزودنی؛</li> <li>- انجام آزمون‌های کنترل میکروبی مواد افزودنی.</li> </ul>			
<p><b>شرایط انجام کار</b></p> <p>مکان: کارگاه</p> <p>زمان: ۳ ساعت</p> <p>تجهیزات: رفاکتومتر</p> <p>ابزار: ترازو، دماسنج، رطوبت‌سنج، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، کفش، کلاه، ابزارآلات آزمایشگاهی، ذره‌بین.</p> <p>مواد: مواد اولیه گیاهی، افزودنی‌ها</p> <p><b>معیار شایستگی</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنجار
۱	انتخاب مواد اولیه	۱	
۲	انتخاب افزودنی‌ها	۲	
۳	انبارداری	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه توجه به سلامت مصرف‌کنندگان	۲	
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنجار برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.			

## واحد یادگیری ۲

### تهیه مواد اولیه کنسروهای گوشتی

گوشت یکی از مهم‌ترین مواد غذایی است که برای رشد و نگهداری بدن ضروری و از بهترین و کامل‌ترین مواد غذایی است. گوشت از منابع با ارزش پروتئینی و حاوی مقدار زیادی از اسیدهای آمینه ضروری، آهن، روی، فولیک اسید و انواع ویتامین‌های گروه B است؛ از طرفی به دلیل دارا بودن مواد مغذی ضروری، رطوبت کافی، pH مناسب و بار آلودگی اولیه، به شدت در معرض فساد میکروبی و شیمیایی بوده و ماندگاری آن بسیار کوتاه است. بنابراین باید با روش‌های مختلفی از آن در مقابل عوامل فساد محافظت کرد. کنسرو کردن یکی از مطمئن‌ترین راه‌های افزایش زمان ماندگاری گوشت است. در این روش به علت بالا بودن دما، بیشتر میکروارگانیسم‌ها و اسپور آن‌ها نابود می‌شوند. بدین ترتیب می‌توان انواع مواد پروتئینی گوشتی را بدون نیاز به نگهداری در سرما و یا مواد نگهدارنده، برای یک سال و یا بیشتر نگهداری کرد. در این واحد یادگیری تهیه مواد اولیه کنسروهای گوشتی در سه مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود مواد اولیه کنسروهای گوشتی را مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران تهیه کنند.

## ۱- مرحله انتخاب مواد اولیه

### ویژگی های مواد اولیه کنسروهای گوشتی

ماده اولیه اصلی کنسروهای گوشتی شامل انواع گوشت قرمز، طیور و آبزیان است. گوشت به دو صورت تازه و منجمد، از مراکز تولیدی قانونی، که دارای گواهی بهداشتی لازم باشند، قابل تهیه است. ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی گوشت باید مطابق با استانداردهای مربوطه و مورد قبول واحد کنترل کیفیت باشد. انواع گوشت به دو دسته تقسیم می شود:

- ۱- گوشت قرمز که شامل گوشت گاو و گوساله، گوسفند و بز، شتر مرغ و شتر است.
- ۲- گوشت سفید که شامل گوشت طیور و آبزیان است.

عمده ترین مواد تشکیل دهنده گوشت در جدول زیر آمده است.

جدول ۱

ردیف	نوع ماده تشکیل دهنده	درصد
۱	آب	۷۰-۸۰
۲	پروتئین	۱۸-۲۰
۳	چربی	۰/۵-۲۵
۴	مواد معدنی	۱
۵	کربوهیدرات	۰/۵-۱
۶	ویتامین ها	به مقدار کم
۷	آنزیم ها	به مقدار کم
۸	مواد از ته غیر پروتئینی	۲/۳

عضلات دام های جوان دارای درصد آب بیشتری هستند. به طور کلی در عضله مقدار آب با مقدار چربی نسبت عکس دارد.

گوشت ماهی منبع بسیار خوب عنصر ید است و به همین دلیل در پیشگیری از بیماری گواتر نقش دارد.

**کیفیت خوراکی گوشت:** کیفیت گوشت با میزان تردی بافت، پراکندگی چربی درون ماهیچه (ماربلینگ)، ظرفیت نگهداری آب، pH، رنگ و طعم ارزیابی می شود. عواملی مانند سن، نژاد، جنس و وضعیت تغذیه دام، روش ذبح، روش های فراوری و نگهداری بر کیفیت گوشت تأثیرگذار است.

نکته



نکته





از لحاظ علمی ثابت شده است که ذبح اسلامی، یکی از بهترین انواع ذبح دام بوده که در افزایش کیفیت گوشت تأثیر زیادی دارد.

**تبدیل عضله به گوشت:** چند ساعت پس از کشتار دام و طیور و صید ماهی، تارهای ماهیچه‌ای منقبض و سفت می‌شوند؛ این پدیده طبیعی جمود نعشی یا سختی جسدی (Rigor mortis) نام دارد. سپس به‌مرور زمان در اثر تبدیل گلیکوژن به لاکتیک‌اسید در عضله، pH کاهش می‌یابد و با فعالیت آنزیم‌های پروتئولیتیک (تجزیه‌کننده پروتئین‌ها) بافت عضله نرم می‌شود و جمود نعشی برطرف می‌شود.

**رنگ گوشت قرمز:** عامل اصلی رنگ قرمز در انواع گوشت یک نوع پروتئین حاوی آهن به نام میوگلوبین است. با ترکیب این مولکول با اکسیژن، نیتريت، سولفور و سایر ترکیبات، به ترتیب رنگ‌هایی مانند رنگ قرمز روشن، قرمز، سبز و غیره ایجاد می‌شود. معمولاً گوشت‌های تیره‌تر دارای میوگلوبین بیشتری هستند برای مثال بافت‌های تیره‌تر ماهی دارای میوگلوبین بالاتری هستند. همچنین با افزایش تحرک و سن دام، مقدار میوگلوبین در عضلات بیشتر می‌شود.

**جمود نعشی در گوشت گاو ۱۰ تا ۳۰ ساعت، گوسفند ۸ تا ۱۶ ساعت، مرغ ۲ تا ۴ ساعت و در مورد ماهی برحسب وزن ۱ تا چند ساعت طول می‌کشد.**



### ویژگی‌های ظاهری انواع گوشت

گوشت به علت pH خنثی و ترکیبات شیمیایی خاص آن، مستعد انواع مختلف فساد و به‌ویژه فساد میکروبی است. با رشد میکروب‌های مختلف، گوشت دچار تغییرات زیادی می‌شود. بنابراین اولین گام در انتخاب گوشت خوب، بررسی ویژگی‌های ظاهری آن است. انتخاب گوشت قرمز براساس جدول زیر صورت می‌گیرد:

جدول ۲- ویژگی‌های ظاهری گوشت قرمز

ویژگی‌های ظاهری	شرایط قابل قبول
سطح گوشت	آثار ضربه، خون‌مردگی و سوختگی انجامی نباید در سطح گوشت دیده شود.
بو	گوشت نباید بوی غیرطبیعی مثل بوی ترشیدگی یا تعفن داشته باشد.
رنگ	گوشت تازه دارای رنگ قرمز روشن و طبیعی بوده ولی گوشت فاسد دارای رنگ تیره، سبز، خاکستری یا قهوه‌ای است.
رطوبت	گوشت نباید خشک، چروکیده، لزج و چسبنده باشد.
ذرات خارجی	گوشت نباید گره‌های لنفاوی، کیست انگل و ذرات خارجی داشته باشد.
بافت	بافت گوشت باید قوام و سفتی خاص خود را داشته باشد به‌طوری‌که جای فشار انگشت روی سطح گوشت به حالت اول برگردد و باقی نماند.
چربی گوشت	چربی گوشت باید به رنگ سفید و یا متمایل به سفید و سفت بوده و فاقد بوی بد باشد.



گره‌های لنفاوی غددی بیضی‌شکل از سیستم ایمنی بدن هستند و به‌عنوان فیلتر و یا تله ذرات بیگانه عمل می‌کنند؛ تغییرات ظاهری غدد لنفاوی می‌تواند علامتی از یک بیماری باشد. کیست مرحله لاروی نوعی انگل است، در چرخه زندگی این انگل، گوسفند و گاو به‌عنوان میزبان واسط و انسان به‌عنوان میزبان نهایی آن محسوب می‌شوند. (شکل ۱ و ۲)



شکل ۲- گوشت آلوده به کیست انگل



شکل ۱- گوشت قرمز سالم

گوشت مرغ یکی از مهم‌ترین مواد غذایی محسوب می‌شود و سرشار از پروتئین است. (شکل ۳) ویژگی‌های ظاهری گوشت مرغ در جدول زیر بیان شده است:

جدول ۳- ویژگی‌های ظاهری گوشت مرغ

ویژگی‌های ظاهری	حدود مجاز
پوست	بدون هرگونه پارگی و خراش، به‌طور یکنواخت روی بدن کشیده شده باشد.
سطح گوشت	عاری از تورم و خون‌مردگی باشد.
رنگ	رنگ آن سفید مایل به زرد کمرنگ یا مایل به صورتی باشد.
ذرات خارجی	کاملاً تمیز و عاری از پر، ذرات خارجی و هرگونه آلودگی باشد.



شکل ۳- گوشت مرغ تازه و سالم

ماهی‌ها به‌طور کلی به دو دسته ماهی‌های آب شیرین و آب‌شور تقسیم می‌شوند. (شکل ۴) ویژگی‌های ظاهری انواع ماهی‌ها شامل موارد زیر است:

جدول ۴

ویژگی ظاهری	حدود مجاز
آبشش ماهی	به رنگ قرمز درخشان و عاری از ماده لزج باشد.
چشم ماهی	برآمده، شفاف، روشن و درخشان باشد و تمام حدقه را پر کند و کدر و فرورفته نباشد.
سرپوش آبششی	کاملاً برجسته و بسته باشد.
فلس	درخشان، براق و محکم چسبیده به بدن باشد.
بافت ماهی	حالت ارتجاعی داشته و اتصال به استخوان محکم باشد و اثر انگشت روی عضله نماند.



شکل ۴- ماهی تون

با اندازه‌گیری برخی مواد شیمیایی حاصل از فساد، می‌توان کیفیت انواع گوشت را تعیین کرد، برای مثال:

۱- مواد از ته فرار (TVN یا Total volatile nitrogen) در گوشت از تجزیه مواد پروتئینی به وسیله فعالیت میکروارگانیسم‌ها و آنزیم‌های پروتئولیتیک به وجود می‌آید. حد مجاز آن مطابق جدول زیر است:

جدول ۵

نوع گوشت	حد مجاز مقدار مواد از ته فرار
گوشت قرمز چربی دار	کمتر از ۱۶/۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم گوشت
گوشت قرمز بدون چربی	کمتر از ۱۹/۷ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم گوشت
ماهی	کمتر از ۳۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم گوشت

۲- هیستامین در گوشت ماهی در اثر تجزیه اسید آمینه هیستیدین توسط میکروارگانیسم‌ها، تشکیل می‌شود. مسمومیت ناشی از هیستامین یکی از شایع‌ترین مسمومیت‌های غذایی است که در اثر مصرف گوشت ماهی آلوده به هیستامین ایجاد می‌شود. مراحل ابتدای این مسمومیت با خارش، تورم و کهیر پوست همراه بوده و در مراحل حاد آن، تهوع، استفراغ، سردرد، احساس تاول و سوختگی در زبان و تندی ضربان قلب عارض می‌شود. حداکثر مقدار مجاز هیستامین، ۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم عضله است.



باقی مانده احتمالی بعضی داروها در مواد غذایی با منشأ دامی یکی از مهم ترین مسائل در رابطه با سلامتی مصرف کنندگان است. این مواد با تجمع در بدن انسان موجب حساسیت، مسمومیت، جهش های ژنتیک، سرطان، تولد کودکان ناقص، می شود و سلامت انسان را تهدید می کند. همچنین دلایلی وجود دارد که انتقال باقی مانده آنتی بیوتیک ها از طریق غذا به انسان ممکن است باعث ظهور گونه های مقاوم میکروبی در برابر داروهای رایج شوند.



به نظر شما آیا از هر نوع ماهی می توان در تهیه کنسرو استفاده کرد؟ با ذکر دلیل چند نوع ماهی را به بحث بگذارید.



### ارزیابی ویژگی های ظاهری گوشت

ابزار و تجهیزات: سینی استیل، کارد، لباس کار، دستکش، ماسک، کلاه.

مواد: انواع گوشت (قرمز، مرغ، ماهی) تازه و یا رفع انجماد شده

روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- گوشت مورد نظر را بر روی سینی قرار دهید.
- ویژگی های ظاهری گوشت را بررسی کنید.
- نتایج به دست آمده از هر گروه را در جدول مربوطه ثبت کنید.
- وسایل استفاده شده را بشویید و خشک کنید و در جای مشخص قرار دهید.
- نتایج را در جداول زیر بنویسید.

#### ویژگی های ظاهری گوشت قرمز

ویژگی	سطح گوشت	بو	رنگ	رطوبت	اجزا ناپذیرفتنی	قوام بافت	چربی گوشت
نتیجه							

#### ویژگی های ظاهری گوشت مرغ

ویژگی	سطح گوشت	بو	رنگ	ذرات خارجی	پوست
نتیجه					



## ویژگی‌های ظاهری گوشت ماهی

ویژگی	آبشش	چشم	سرپوش آبششی و دهان	فلس	بافت
نتیجه					

**نکته:** گوشت را پس از ارزیابی و تأیید کیفیت در لفافه پلاستیکی بسته‌بندی کنید و برای انجام آزمایش‌های بعدی در دمای مناسب نگهداری کنید.

فعالیت  
کارگاهی

## اندازه‌گیری دمای عمق گوشت

**ابزار و تجهیزات:** دماسنج عمقی گوشت (شکل ۵)، سینی استیل، لباس کار، دستکش، ماسک، کلاه  
**مواد:** انواع گوشت منجمد و غیرمنجمد  
**روش کار:**



شکل ۵- دماسنج میله‌ای یا سوزنی برای اندازه‌گیری دمای عمق گوشت

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- قسمت‌های مختلف گوشت را انتخاب کنید.
- دماسنج را در عمق گوشت فرو ببرید.
- تا ثابت شدن دما صبر کنید.
- دما را ثبت کنید.
- نتایج به‌دست‌آمده را باهم مقایسه کنید.
- وسایل را تمیز کنید و در جای خود قرار دهید.

**نکته:** دمای گوشت منجمد در عمق باید به ۱۸- درجه سلسیوس و کمتر رسیده باشد و گوشت غیرمنجمد نیز باید به ۷ درجه سلسیوس و کمتر رسیده باشد.

## ۲- مرحله انتخاب افزودنی‌ها

## اصول آزمون‌های کنترل کیفیت افزودنی‌ها

در کنسروهای گوشتی، فاز آب و روغن به همراه انواع مواد افزودنی برای مزه‌دار کردن محصول نهایی به فرمول اضافه می‌شود. نقش اصلی آب و روغن ایجاد یک بستر سیال برای انتقال سریع دما هنگام فرایند حرارتی است. انواع افزودنی برای فراورده‌های مختلف کنسروی در جدول زیر آمده است:

جدول ۶

افزودنی‌های اختیاری				افزودنی‌های اصلی			نام فراورده
پیاز	سرکه	آب‌لیمو	رب گوجه‌فرنگی	نمک و ادویه	روغن	آب	کنسرو گوشت قرمز
سیر	سرکه	آب‌لیمو	رب گوجه‌فرنگی و پیاز	نمک و ادویه	روغن	آب	کنسرو خوراک مرغ
-	انواع فلفل	سیر و موسیر	سبزی‌های خوراکی	نمک و ادویه	روغن	آب	کنسرو ماهی



افزودن هرگونه رنگ مصنوعی و مواد شیمیایی به فراورده غیرمجاز است.

- آب: آب مصرفی برای کارخانه‌های کنسرو گوشت جزء اصلی تشکیل‌دهنده است. روغن مورد استفاده در مراحل مختلف مانند شست‌وشو ماده اولیه و پخت باید آب آشامیدنی باشد.
- روغن: روغن تقریباً در همه کنسروهای گوشتی ویژگی‌های مهم روغن در جدول زیر آمده است:

جدول ۷

ردیف	ویژگی	مقدار مجاز
۱	بو و مزه	عاری از هرگونه بو و مزه تند و غیرطبیعی
۲	رطوبت و مواد فرار	کمتر از ۰/۱ درصد وزنی
۳	ناخالصی‌های نامحلول	کمتر از ۵۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم
۴	اسیدیته	کمتر از ۰/۱ درصد وزنی
۵	عدد پراکسید	کمتر از ۵ میلی اکی والان گرم بر کیلوگرم



با اکسید شدن اسیدهای چرب غیراشباع موجود در مواد غذایی، پراکسید ایجاد می‌شود. عدد پراکسید نشان‌دهنده فساد اولیه روغن‌ها و چربی‌هاست و در ایجاد طعم بد مواد غذایی نقش عمده‌ای دارد. هر چه اسیدهای چرب غیراشباع‌تر باشند، آمادگی بیشتری برای اکسید شدن و تشکیل پراکسید دارند.

- نمک: نمک از افزودنی‌های ضروری است که علاوه بر بهبود و تشدید طعم فراورده، با افزایش فشار اسمزی تا حدودی مانع رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها می‌شود. ناخالصی‌های نمک بر روی سرعت نفوذ نمک و همچنین رنگ و طعم محصول نهایی اثر دارند. یون‌های آهن و مس موجود در نمک موجب بروز لکه قهوه‌ای در کنسرو ماهی می‌شوند.
- ادویه‌ها: عطر خاص ادویه‌ها به دلیل وجود مواد فرّار در ترکیبات آن‌هاست، بنابراین پس از آسیاب شدن باید به سرعت مصرف شوند. این افزودنی‌ها با اینکه به مقدار کم به کار می‌روند، ولی در بهبود عطر و طعم فراورده، نقش زیادی دارند. همچنین نقش نگه‌دارندگی و آنتی‌اکسیدانی ادویه‌ها ثابت شده است. اما در صورت وجود آلودگی میکروبی و تخم انگل، سبب بروز مشکلات در کیفیت فراورده نهایی و سلامت مصرف‌کننده می‌شوند.



مهم‌ترین روش کاهش بار میکروبی ادویه‌ها، استفاده از روش پرتودهی است.

آزمون‌های فیزیکوشیمیایی ادویه‌ها شامل درصد خاکستر، رطوبت و آزمون‌های میکروبی شامل شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، کلی فرم‌ها، اشرشیاکلی و باسیلوس سرئوس، کلسترییدیوم پرفرنزانس و کپک است.

• **رب گوجه‌فرنگی:** رب گوجه‌فرنگی در تهیه سس کنسروهای گوشتی به عنوان طعم‌دهنده و ایجاد رنگ و بافت مناسب استفاده می‌شود. برخی ویژگی‌های آن در جدول زیر آمده است.

جدول ۸

ویژگی	حد مجاز
رنگ	رنگ قرمز گوجه رسیده
بو	عاری از بوی خارجی و ترشیدگی
مزه	عاری از مزه سوختگی و دارای مزه مخصوص به خود
بافت	یکنواخت
بریکس بدون احتساب نمک	حداقل ۲۵
pH	حداکثر ۴/۳
درصد نمک خوراکی	حداکثر ۱/۵

از نظر ویژگی‌های میکروبی میزان ریشه‌های کپک (به‌روش هاوارد سل) نباید از ۴۴ درصد میدان‌های دید آزمایش بیشتر باشد. این آزمون نشانگر میزان کپک‌زدگی در گوجه‌فرنگی اولیه است.

• **آب لیموترش:** این فراورده با روش‌های مکانیکی از میوه تازه، رسیده و سالم لیموترش به‌دست می‌آید. خصوصیات آن باید مطابق جدول زیر باشد.

جدول ۹

ردیف	ویژگی	مقدار مجاز
۱	ظاهر	یکنواخت
۲	رنگ	رنگ طبیعی لیمویی
۳	بو	بوی طبیعی لیمو و عاری از بوی کپک‌زدگی و گندیدگی
۴	مزه	مزه طبیعی عاری از طعم نامطلوب تخمیر، اکسیدشدگی و تلخی شدید
۵	وجود گوشت میوه یا لرد (پالپ)	۲ تا ۷ درصد
۶	ته‌نشین شدن ذرات	به‌شرط عدم تغییر رنگ و چندلایه شدن مجاز است.
۷	ذرات خارجی	عاری از ذرات خارجی و شن و خاک و هرگونه آفت و حشره و بقایای آن‌ها و بقایای گیاه مانند پوست و هسته
۸	pH	۲/۳ الی ۲/۸ در ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس
۹	اسیدیته برحسب سیتریک‌اسید	بیشتر از ۵/۵ گرم در ۱۰۰ گرم

چگونه می‌توان آب لیموی طبیعی را از تقلبی تشخیص داد؟

تحقیق کنید



• **سرکه:** سرکه فراورده‌ای است که از تخمیر الکلی و سپس استیکی موادی که دارای کربوهیدرات هستند، به دست می‌آید.

دو نوع سرکه تولید و عرضه می‌شود: ۱- سرکه تخمیری ۲- سرکه تقطیری  
سرکه تقطیری باید شفاف و بدون ذرات خارجی باشد، ولی سرکه تخمیری می‌تواند به صورت غیر شفاف باشد. طعم و بوی سرکه باید طبیعی باشد البته سرکه تخمیری طعم و بوی ملایم‌تری دارد. ویژگی‌های کیفی سرکه به شرح جدول زیر است:

جدول ۱۰

ردیف	ویژگی	مقدار مجاز
۱	اسیدیته کل بر حسب استیک اسید (گرم درصد میلی لیتر)	حداقل ۵
۲	مواد جامد کل بدون نمک (گرم درصد میلی لیتر)	سرکه انگور: حداقل ۰/۶۵ انواع دیگر سرکه تخمیری: حداقل ۱
۳	الکل (درصد حجمی)	حداکثر ۰/۵
۴	نمک (درصد وزنی)	۰/۲۵

#### تفاوت سرکه تخمیری و تقطیری چیست؟

• **سبزیجات:** سبزیجات می‌توانند به صورت تازه، یخ زده و یا خشک استفاده شوند. در هنگام انتخاب سبزیجات به طور کلی باید به مواردی مانند رنگ، بو، طعم و آبدار بودن توجه شود. موارد ناپذیرفتنی در سبزیجات شامل آفت زدگی، ذرات خارجی، رنگ نامطلوب، پوکی، پلاسیدگی، له شدگی و پوسیدگی است.

#### چرا اگر وزن ناپذیرفتنی بیشتر از حد معینی باشد قابل قبول نیست؟

### آزمون‌های فیزیکی مواد اولیه

#### ۱- اندازه گیری بریکس رب گوجه فرنگی

**ابزار و تجهیزات:** دستگاه رفاکتومتر، پنبه، کاغذ صافی واتمن ۴، قیف، دماسنج، بشر، میله شیشه‌ای، لباس کار، دستکش، ماسک، کلاه.

**مواد:** رب گوجه فرنگی

**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- نمونه را در بشر بریزید و با میله شیشه‌ای یکنواخت کنید.
- با استفاده از کاغذ صافی، نمونه را صاف کنید.
- دمای نمونه را به دمای محیط برسانید و اندازه گیری کنید. (دما باید حدود ۲۰ درجه سلسیوس باشد).

تحقیق کنید



بحث کنید



فعالیت  
آزمایشگاهی



- رفاکتمتر را با آب مقطر و پنبه تمیز و خشک کنید.
- رفاکتمتر را با آب مقطر کالیبره کنید.
- یک قطره نمونه صاف شده را روی عدسی قرار دهید و پس از تنظیم دستگاه و وضوح تصویر عدد بدست آمده را بخوانید.

- پس از آزمایش صفحه منشور رفاکتمتر را با آب مقطر و پنبه، تمیز و خشک کنید.

**نکته:** برای صاف شدن بهتر، نمونه رب گوجه فرنگی را به نسبت ۱ به ۱ با آب مقطر رقیق کنید و پس از خواندن عدد بریکس آن را در دو ضرب کنید.

## ۲- اندازه گیری pH رب گوجه فرنگی و آب لیمو

**ابزار و تجهیزات:** دستگاه pH متر، بشر، لباس کار، دستکش، ماسک، کلاه.

**مواد:** محلول بافر ۴ و ۷، آب مقطر، رب گوجه فرنگی، آب لیمو

- هنجرویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- یک ساعت قبل از آزمون pH متر را روشن کنید.
- pH متر را با بافر ۴ و ۷ کالیبره کنید.
- مقداری از نمونه را داخل بشر بریزید.
- الکترود pH متر را با آب مقطر بشویید و خشک کنید.
- الکترود pH متر را در نمونه قرار دهید به طوری که با همه قسمت های نمونه در تماس باشد.
- پس از ثابت شدن عدد روی صفحه، آن را ثبت کنید.
- الکترود را با آب مقطر بشویید.
- pH متر را طبق دستورالعمل نگهداری کنید.

## ۳- اندازه گیری درصد ناپذیرفتنی سبزیجات

**ابزار و تجهیزات:** ترازو با دقت ۰/۱، ذره بین با درشت نمایی ۱۰، لباس کار، دستکش، ماسک، کلاه

**مواد:** انواع سبزیجات (هویج، قارچ، فلفل دلمه، نخودفرنگی و لوبیاسبز)

**روش کار:**

- هنجرویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ابتدا نمونه را به کمک ذره بین از نظر نداشتن آفت زنده بررسی کنید.
- نمونه را وزن کنید.
- مواد ناپذیرفتنی را از کل نمونه، جدا و توزین کنید.
- با استفاده از فرمول درصد هریک از مواد ناپذیرفتنی را محاسبه کنید.

$$\text{درصد ناپذیرفتنی} = \frac{W_1}{W} \times 100$$

وزن ناپذیرفتنی ها =  $w_1$

وزن نمونه اولیه =  $w$

- وسایل استفاده شده را تمیز کنید و در جای خود بگذارید.
  - میوه ها و سبزی های مورد قبول را در دمای مناسب در یخچال قرار دهید.
  - مواد پوسیده و آفت زده را در کیسه قرار دهید و بیرون کارگاه بگذارید.
- نکته:** می توان سایر موارد ناپذیرفتنی را در ظرف مناسبی ریخته و جهت سرکه سازی و کود کشاورزی و خوراک دام استفاده کرد.



## آزمون‌های شیمیایی مواد اولیه

### ۱- اندازه‌گیری مواد از ته فرار (TVN) گوشت

**ابزار و تجهیزات:** دستگاه کدال (شکل ۶ و ۷)، ترازوی آزمایشگاه، هیتر برقی مخصوص بالن ته‌گرد، ارلن مایر ۵۰۰ تا ۷۰۰ سانتی‌مترمکعب، بورت، لباس کار، ماسک، دستکش، عینک ایمنی

**مواد:** گوشت قرمز یا گوشت ماهی، منیزیم اکسید، بوریک اسید ۲ درصد، سولفوریک اسید ۰/۱ نرمال، معرف متیل رد

#### روش کار:

- هنجرویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۱۰ گرم نمونه گوشت و ۲ گرم منیزیم اکسید و ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر و چند سنگ جوش را به بالن تقطیر کدال اضافه کنید.
- در ارلن مایر (ظرف گیرنده زیر قسمت سردکننده) ۲۵ میلی‌لیتر از محلول بوریک اسید ۲ درصد و چند قطره معرف متیل رد اضافه کنید.
- دستگاه تقطیر را به هم وصل کنید و شیر آب کندانسور را باز کنید.
- انتهای قسمت سردکننده دستگاه تقطیر را به وسیله لوله یا رابط به داخل محلول بوریک اسید وارد کنید.
- محتویات بالن تقطیر را گرما دهید، به طوری که در مدت ۱۰ دقیقه به جوش آید. در حال جوش به مدت ۲۰ دقیقه عمل تقطیر را ادامه دهید.
- سپس عمل گرما دادن را متوقف کنید.
- محلول تقطیر شده را با سولفوریک اسید ۰/۱ نرمال تیتیر کنید تا رنگ محصول از آبی به قرمز تغییر کند.
- مقدار مصرف شده سولفوریک اسید را در عدد ۱۴ ضرب کنید تا مقدار از ته فرار بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده گوشتی محاسبه شود.
- نتیجه را گزارش کنید.
- با راهنمایی مربی آزمایشگاه وسایل را به دقت تمیز کنید و در جای خود قرار دهید.
- مواد شیمیایی دور ریختنی را با آب رقیق کنید و سپس دور بریزید.



شکل ۷- ست کدال دستی



شکل ۶- کدال دیجیتالی

## ۲- اندازه‌گیری پراکسید روغن

**ابزار و تجهیزات:** بشر، پیپت، بورت، ارلن، مگنت، مزور، لباس کار، ماسک، دستکش، عینک ایمنی  
**مواد:** روغن، پتاسیم یدید اشباع (KI)، آب مقطر، معرف چسب نشاسته، استیک اسید، کلروفرم، سدیم تیوسولفات ۰/۱ نرمال.

**روش کار:**

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
  - ۵ گرم از نمونه روغن را توزین کنید.
  - ۳۰ میلی‌لیتر از محلول (استیک اسید + کلروفرم) را، که به نسبت ۳ به ۲ (۱۸ میلی‌لیتر استیک اسید و ۱۲ میلی‌لیتر کلروفرم) درست شده است، به نمونه روغن اضافه کنید.
  - ۰/۵ میلی‌لیتر پتاسیم یدید اشباع به ظرف بالا اضافه کنید.
  - سپس ظرف را به مدت ۱ دقیقه در محل تاریک بگذارید.
  - ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر را پس از طی شدن مرحله تاریکی، اضافه کنید.
  - چند قطره معرف چسب نشاسته (محلول نشاسته) را، که می‌تواند یک یا پنج درصد باشد، اضافه کنید.
  - نمونه آماده شده را، که رنگ تیره‌ای دارد، با سدیم تیوسولفات ۰/۱ نرمال تیترا کنید تا بی‌رنگ شود.
- نکته:** برای حذف مقدار یدی که پتاسیم یدید آزاد می‌کند از شاهد استفاده می‌شود که این اختلاف از بین برود. نمونه شاهد بدون روغن است، آن را تیترا کنید؛ معمولاً شاهد ۰/۱ الی ۰/۲ میلی‌لیتر سدیم تیوسولفات مصرف می‌کند، در غیر این صورت و اگر بیشتر شد کار ایراد دارد. مقدار سدیم تیوسولفات مصرف شده توسط شاهد را از مقدار مصرف شده توسط نمونه کم کنید.
- برای محاسبه پراکسید از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$\text{پراکسید} = \frac{n \times (s-b) \times 1000}{W}$$

S: حجم سدیم تیوسولفات مصرف شده توسط نمونه روغن

b: حجم تیوسولفات مصرف شده توسط شاهد

n: نرمالیه تیوسولفات

W: وزن نمونه

- اعداد به دست آمده از آزمایش را نوشته و قابل مصرف بودن روغن را بررسی کنید.

- وسایل را با احتیاط و دقت بشویید و به مسئول آزمایشگاه تحویل دهید.

## آزمون‌های میکروبی مواد اولیه

## ۱- شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در عضله ماهی

**ابزار و تجهیزات:** پنبه دسته‌دار (سوآپ)، کارد جراحی، پنس، ارلن و بشر استریل، هاون چینی یا مخلوط‌کن برقی، پیپت، لوله آزمایش، پلیت، ترازوی آزمایشگاهی، چراغ الکلی، اینکوباتور، کلنی کانت، لوله آزمایش استریل، اتوکلاو، بن ماری، لباس کار، ماسک، دستکش، عینک ایمنی

**مواد:** ماهی، محیط کشت پلیت کانت آگار، محلول رقیق‌کننده (رینگر) یا قرص رینگر

فعالیت  
آزمایشگاهی





## روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- محیط کشت PLATE COUNT AGAR را مطابق دستور سازنده آماده و استریل کنید.
- ارلن حاوی محیط کشت را در بن‌ماری ۴۵ درجه قرار دهید.

### الف) نمونه‌برداری از گوشت عضله ماهی

- قسمتی از سطح بدن ماهی را به‌وسیله سوآپ خیس شده در الکل سترون کنید.
- مقدار ۲۵ گرم از آن را با ابعاد مشخص (حدوداً طول و عرض ۴ سانتی‌متر و عمق ۲ سانتی‌متر) جدا کنید و به ۲۲۵ میلی‌لیتر محلول رقیق‌کننده (رینگر) استریل وارد کنید. (رقت ۰/۱)
- مخلوط را در هاون چینی استریل و یا با همزن برقی استریل یکنواخت کنید.
- لوله‌های آزمایش را تا رقت ۰/۰۰۱ علامت‌گذاری کنید.
- مخلوط را تا رقت‌های موردنیاز رقیق کنید.
- نکته:** می‌توان ۱۰ گرم نمونه را با ۹۰ میلی‌لیتر محلول رقیق‌کننده مخلوط کرد.
- نکته:** چنانچه از هاون چینی استفاده می‌شود باید محلول رقیق‌کننده تدریجاً به آن اضافه شود و اگر از دستگاه مخلوط‌کن الکتریکی استفاده می‌شود، زمان مخلوط کردن حداکثر ۳ دقیقه باشد و نمونه آزمایش باید در داخل ظرف محتوی یخ قرار گیرد، زیرا حرارت ایجادشده توسط دستگاه ممکن است باعث از بین رفتن میکروارگانیسم‌ها شود.
- نکته:** کشت پس از رقت‌سازی باید در کوتاه‌ترین زمان ممکن انجام شود تا میزان خطا در آزمایش پایین آید.

### ب) کشت میکروبی

- پلیت‌های استریل مربوط به هر رقت را برچسب بزنید و نشانه‌گذاری کنید.
- توسط پمپ، یک میلی‌لیتر از کمترین رقت آماده‌شده را مثلاً رقت ۰/۰۰۱ بردارید و به دو ظرف پلیت سترون منتقل کنید.
- سپس همان پمپ را با رقت ۰/۰۱ چند بار پر و خالی کنید و مجدداً یک میلی‌لیتر از این رقت را به دو ظرف پلیت سترون وارد کنید؛ به همین ترتیب عملیات را تا رقت ۰/۱ ادامه دهید.
- به‌سرعت حدود ۱۵ میلی‌لیتر محیط آگار استانداردشده که دمای آن بیش از ۴۵ درجه سلسیوس نباشد به ظرف‌های پلیت محتوی نمونه منتقل کنید.
- به دو پلیت استریل بدون نمونه، محیط کشت اضافه کنید. (نمونه شاهد)
- سپس برای مخلوط شدن نمونه با محیط کشت، پلیت را چند بار به‌طور دورانی حرکت دهید، به‌طوری‌که میکروب‌ها به‌طور یکنواخت مخلوط شوند.
- صبر کنید تا محیط ببندد.
- برای جلوگیری از گسترش پرگنه (کلنی) بعضی میکروارگانیسم‌ها، لایه نازکی از محیط کشتی را، که در بن‌ماری ۴۰ درجه سلسیوس نگهداری کردید، روی محیط کشت بریزید و صبر کنید تا ببندد.
- پلیت‌ها را به‌صورت وارونه و مجزا از هم و با فاصله ۲ سانتی‌متری از دیواره اینکوباتور، به مدت ۷۲ ساعت در گرم‌خانه ۳۰ درجه سلسیوس قرار دهید.

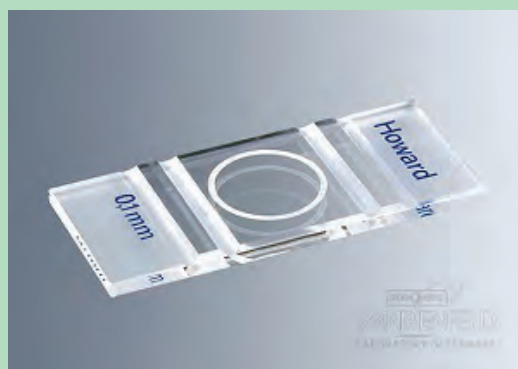
- تعداد پرگنه‌ها را با استفاده از کلنی کانتر شمارش کنید.  
 - با فرمول زیر تعداد میکروارگانیزم در هر گرم یا میلی‌لیتر از ماده غذایی را به دست آورید:  
 عکس رقت × (میانگین تعداد پرگنه‌های مربوط به یک رقت) = تعداد میکروارگانیزم در هر گرم یا میلی‌لیتر از ماده غذایی  
 نکته: در موقع ریختن نمونه، در سطح پلیت باید کاملاً دقت کنید که پیپت را با زاویه ۴۵ درجه نگه دارید، به طوری که قطرات اضافی از کناره‌های پیپت به سطح محیط نریزد.  
 نکته: برای شمارش، پلیت‌هایی انتخاب شوند که بین ۳۰ الی ۳۰۰ پرگنه داشته باشند.

## ۲- جست‌وجوی بقایای ریسۀ کپک به روش هوارد در رب گوجه‌فرنگی

ابزار و تجهیزات: لام و لامل هوارد (شکل ۸)، میله شیشه‌ای میکروسکوپ نوری، رفراکتومتر، لباس کار، ماسک، دستکش، عینک ایمنی.  
 مواد: آب مقطر، رب گوجه‌فرنگی.  
 روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.  
 - رب گوجه‌فرنگی را با آب مقطر به اندازه‌ای رقیق کنید که ضریب شکست آن در دمای ۲۵ درجه سلسیوس ۱/۳۴۴۲ تا ۱/۳۴۴۸ شود (تا بریکس حدود ۸ رقیق شود)  
 - با میله شیشه‌ای مقداری از نمونه را روی لام هوارد بریزید تا قسمت فرورفته لام پر شود، سپس یک لامل کوچک روی آن قرار دهید.  
 - لام را زیر میکروسکوپ با بزرگ‌نمایی ۹۰ تا ۱۲۵ قرار دهید و ۲۵ میدان را از نظر وجود ریسۀ بررسی کنید.  
 درصد میدان‌های مثبت به کل میدان‌های مشاهده‌شده را طبق فرمول زیر محاسبه کنید:

$$\text{درصد ریسۀ های کپک} = \frac{\text{تعداد میدان‌های مثبت}}{\text{تعداد کل میدان‌ها}} \times 100$$



شکل ۸

### ۳- مرحله سردخانه گذاری

#### اصول سردخانه گذاری

نگهداری مواد غذایی در سردخانه یکی از موثرترین روش‌های کاهش سرعت واکنش‌های بیوشیمیایی و میکروبی و در نتیجه افزایش زمان ماندگاری است. سردخانه‌ها دو نوع بالای صفر و زیر صفر هستند.

**سردخانه بالای صفر:** در این نوع سردخانه مواد غذایی بسته به نوع آن در دمای ۱ تا ۸ درجه سلسیوس نگهداری می‌شوند. در این روش تغییرات کمی در عطر و طعم و ارزش تغذیه‌ای به وجود می‌آید. انواع گوشت را برای مدت کوتاهی می‌توان در این سردخانه‌ها نگهداری کرد.

**سردخانه زیر صفر:** برای نگهداری درازمدت گوشت و امکان انتقال آن به مکان‌های دور از روش انجماد استفاده می‌شود. گوشت ابتدا در تونل‌های انجماد ۴۰- درجه سلسیوس و یا با استفاده از مواد سرمازا مثل نیتروژن مایع منجمد می‌شود و سپس در سردخانه زیر صفر نگهداری می‌شود. بهترین دمای نگهداری گوشت

در حالت انجماد، دما کمتر از ۱۸- درجه سلسیوس است. گوشت باید پس از گذراندن مرحله جمود نعشی منجمد شود. در غیر این صورت پس از رفع انجماد وارد مرحله جمود نعشی می‌شود.

در نگهداری گوشت در حالت انجماد، در صورت نقص بسته‌بندی ممکن است مشکلات زیر بروز کند:

۱- **کاهش وزن:** به دلیل از دست دادن آب در لاشه‌های بدون بسته‌بندی یا با بسته‌بندی نادرست پیش می‌آید.

۲- **اکسیداسیون چربی:** به دلیل فعالیت آنزیم‌های میکروبی به‌ویژه لیپاز صورت می‌گیرد. در روش انجماد سریع انواع گوشت بسته‌بندی شده به روش غوطه‌وری در ماده سرمازا، خطر اکسیداسیون چربی کمتر می‌شود.

۳- **سوختگی ناشی از انجماد (Freezer burn):** این نقص رنگ در شرایطی که رطوبت نسبی داخل سردخانه پایین باشد، در گوشت‌های بسته‌بندی نشده رخ می‌دهد و بخش‌هایی از گوشت که دچار سوختگی شده است، به قهوه‌ای روشن متمایل می‌شود.

با نگهداری گوشت در دمای ۱۸- تا ۴۰- درجه سلسیوس به مدت ۲۰ روز، برخی کیست‌ها و آلودگی‌های انگلی مانند سستودها و نماتودها از بین می‌روند.

نکته



در انجماد گوشت هر چه سرعت انجماد بیشتر باشد، کیفیت گوشت بهتر خواهد بود.

نکته



شرایط نگهداری انواع گوشت در سردخانه به شرح زیر است:

• **گوشت قرمز:** دمای لاشه دام پس از کشتار باید هر چه سریع‌تر به ۱۵ درجه سلسیوس رسانده شده و پس از ۱۸ تا ۲۴ ساعت و گذراندن مرحله جمود نعشی، به سالن نگهداری با دمای صفر تا ۲ درجه سلسیوس منتقل شود. باید توجه کرد که لاشه نباید در ۲۴ ساعت اول پس از کشتار، در معرض درجات پایین‌تر از ۱۰ درجه سلسیوس قرار گیرد، زیرا چنانچه پیش از اتمام مراحل جمود نعشی، عضله در زمانی کمتر از ۱۰ ساعت به ۱۰ درجه سلسیوس و کمتر برسد، عضلات، کوتاه و سفت می‌شوند و پدیده‌ای به نام کوتاه شدن عضله در اثر سرما (Cold shortening) بروز خواهد کرد. در این نقص، گوشت پس از پخت همچنان سفت می‌ماند. رطوبت نسبی سالن باید ۸۵ تا ۹۵ درصد باشد. کم بودن رطوبت نسبی سردخانه باعث کاهش وزن گوشت و افزایش آن موجب رشد میکروارگانیسم‌ها می‌شود.

• **گوشت ماهی:** انجماد ماهی بلافاصله پس از صید با فرو کردن در قطعات یخ، آب نمک سرد و یا به وسیله تونل انجماد انجام می شود. دمای سردخانه برای ماهی تازه ۴-۰ درجه سلسیوس و رطوبت ۹۰ درصد است. عواملی مانند فصل، محل صید، سن، اندازه و گونه ماهی در کیفیت نگهداری آن تأثیرگذار است. گوشت ماهی نسبت به سایر گوشت ها بیشتر در معرض هیدرولیز چربی ها، تجزیه خودبه خودی و اکسید شدن چربی ها و فساد میکروبی است و باید سریع تر سرد شود. ماندگاری گونه های بزرگ و کم چرب ماهی بیشتر از انواع کوچک تر و چرب تر است. خرد کردن و برش ماهی شرایط را برای رشد و افزایش بار میکروبی، فعالیت آنزیم ها و اکسیداسیون آماده می کند. بسته بندی ماهیان چرب با گاز بی اثر، ماندگاری را با حفظ کیفیت اولیه بیشتر می کند.

• **گوشت مرغ:** گوشت مرغ بلافاصله پس از کشتار، پرکنی و تخلیه محتویات شکمی، سرد می شود. این کار با هوای سرد و یا با استفاده از آب سرد مخلوط با یخ به صورت پاشیدن روی سطح مرغ و یا فرو کردن و غوطه وری مرغ در آب انجام می شود. جمود نعشی مرغ در دمای ۴ درجه سلسیوس و pH نهایی ۶/۴ - ۵/۹، ۲ تا ۴ ساعت طول می کشد. کنترل جمود نعشی و انجام آرام آن، به دلیل جلوگیری از پارگی ماهیچه ها به ویژه ماهیچه ران و جدا شدن آن از استخوان و ظاهر خوب مرغ در بسته بندی اهمیت دارد. مرغ های با درصد چربی زیاد نسبت به مرغ های کم چرب بیشتر در معرض فساد چربی ها هستند؛ از این رو بسته بندی مناسب با جلوگیری از نفوذ اکسیژن و خروج رطوبت نقش مهمی در حفظ کیفیت گوشت در مدت نگهداری در سرما دارد.

### چرا ماندگاری ماهیان گرمزی در سردخانه بیشتر از سردزی است؟

برای محافظت ماهی و میگو در برابر از دست دادن آب و یا اکسیداسیون و فساد چربی، لایه نازکی از آب را روی سطح آن ها به صورت قطرات ریز می پاشند (Glazing) تا به صورت عایق عمل کند، سپس منجمد و بسته بندی می کنند.

پرسش



نکته



### نگهداری گوشت در سردخانه

**ابزار و تجهیزات:** یخچال فریزر یا سردخانه، دستگاه دوخت گرمایی، کیسه پلی اتیلنی یا زیپ کیپ مخصوص مواد غذایی، روپوش کار، دستکش، ماسک.  
**مواد:** انواع گوشت  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- دما و رطوبت فریزر را اندازه گیری و یادداشت کنید.
- مواد گوشتی را تمیز و آماده کنید.
- در مورد ماهی یک لایه آب بر سطح آن بپاشید.

فعالیت  
کارگاهی



- گوشت را در بسته‌بندی قرار دهید.
  - هوای بسته را خارج کنید و درب آن را ببندید.
  - سپس در فریزر قرار دهید.
  - در فواصل زمانی مشخص (مثلاً هر ۳۰ دقیقه) دمای عمق گوشت را اندازه‌گیری و ثبت کنید تا به ۱۸- درجهٔ سلسیوس برسد.
- نکته:** دمای نگهداری باید ثابت و حداقل ۱۸- درجهٔ سلسیوس باشد.

## ارزشیابی واحد یادگیری تهیه مواد اولیه کنسروهای گوشتی

شرح کار			
۱- انتخاب مواد اولیه گوشتی      ۲- انتخاب افزودنی‌ها      ۳- سردخانه گذاری			
<b>استاندارد عملکرد</b> تهیه مواد اولیه کنسروهای گوشتی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران.			
<b>شاخص‌ها</b> - انتخاب مواد اولیه گوشتی دارای گواهی تأیید از سازمان‌های ذیربط؛ - بررسی ظاهری گوشت از نظر رنگ، بو و طعم ناشی از فساد؛ - اندازه‌گیری دمای عمق گوشت؛ - انجام آزمون‌های کنترل شیمیایی مواد افزودنی؛ - انجام آزمون‌های کنترل میکروبی مواد افزودنی.			
<b>شرایط انجام کار</b> مکان: کارگاه زمان: ۳ ساعت تجهیزات: دماسنج تعیین دمای عمق گوشت ابزار: ترازو، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، کفش، کلاه، ابزارآلات آزمایشگاهی. مواد: مواد اولیه گوشتی، افزودنی‌ها			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب مواد اولیه	۱	
۲	انتخاب افزودنی‌ها	۲	
۳	سردخانه گذاری	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱؛ استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه؛ توجه به سلامت مصرف‌کنندگان.	۲	
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.			







## پودمان ۲

# آماده‌سازی مواد اولیه کنسروی



آماده‌سازی مواد اولیه، نخستین گام در فرایند کمپوت و کنسروسازی است. مواد اولیه گیاهی و گوشتی که مطابق روش‌ها و اصول بیان شده در فصل قبل، انتخاب، خریداری و نگهداری شده‌اند؛ باید در زمان شروع فرایند کنسروسازی آماده‌سازی شوند؛ بدین معنی که مواد اولیه باید تمیز شوند، ناخالصی‌ها و قسمت‌های غیرخوراکی آن‌ها جدا و از نظر اندازه طبقه‌بندی شوند؛ برخی مواد اولیه در صورت نیاز قطعه‌قطعه می‌شوند.

## واحد یادگیری ۳

### آماده‌سازی مواد اولیه کنسروهای گیاهی

مواد خام اولیه گیاهی مانند سبزی‌ها، میوه‌ها و حبوبات مورد استفاده در تهیه کنسرو، معمولاً دارای ناپذیرفتنی‌هایی مانند سنگ‌ریزه، خاک، ساقه و برگ، باقیمانده حشرات، سموم دفع آفات و میکرو ارگانیسم‌ها... و قسمت‌های غیرخوراکی هستند و همچنین شکل و اندازه یکنواختی ندارند. انجام عملیات آماده‌سازی برای کاهش بار آلودگی میکروبی و شیمیایی، جداسازی مواد زائد، یکسان‌سازی و درجه‌بندی مواد اولیه ضروری است. در طول کلیه مراحل آماده‌سازی نباید تغییر نامطلوبی در کیفیت ماده اولیه به وجود آید. در این واحد یادگیری آماده‌سازی مواد اولیه کنسروهای گیاهی در پنج مرحله کاری بیان شده است.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به آماده‌سازی مواد اولیه کنسروهای گیاهی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران می‌شوند.

## ۱- مرحله تمیز کردن

تمیز کردن به معنای جدا کردن مواد خارجی و آلودگی‌ها از ماده اولیه است. برای جلوگیری از انتشار آلودگی، عملیات تمیز کردن باید در اولین فرصت ممکن، انجام گیرد و محل دریافت و تمیز کردن مواد اولیه باید از سایر قسمت‌های تولید جدا باشد. همچنین باید رفت‌وآمد کارکنان بین قسمت دریافت و تمیز کردن مواد اولیه با قسمت‌های دیگر تولید، محدود و با رعایت نکات بهداشتی انجام شود.

### اهداف فرایند تمیز کردن چیست؟

پرسش

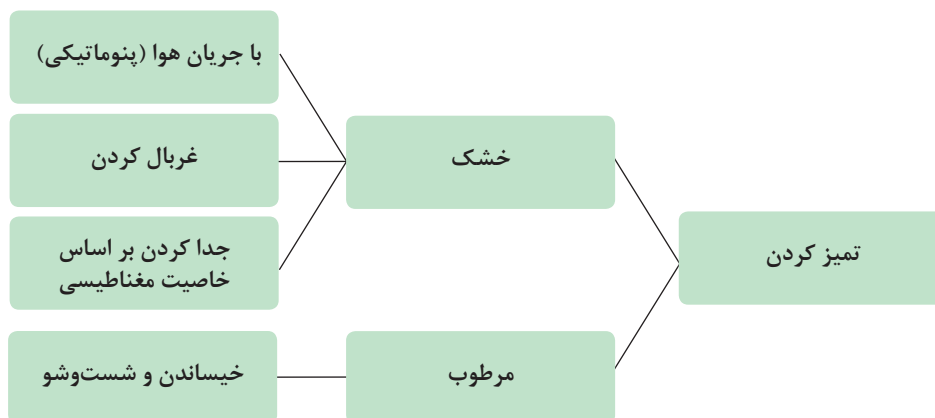


مهم‌ترین آلاینده‌های مواد اولیه گیاهی در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۱

نام آلاینده	مثال
مواد معدنی	خاک و گل، شن
فلزات	انواع آهن‌آلات، پیچ، مهره و میخ
مواد گیاهی زائد	شاخ و برگ، علف‌های هرز، گل و دانه گیاهان
مواد جانوری زائد	حشرات و بقایای آن‌ها، فضولات و کودهای حیوانی
مواد شیمیایی	باقیمانده کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها
میکروارگانیزم‌ها	باکتری‌ها، مخمرها و کپک‌ها

انواع روش‌های تمیز کردن به صورت زیر است:





معمولاً برای حذف کامل آلاینده‌ها، بیش از یک روش به کار می‌رود.

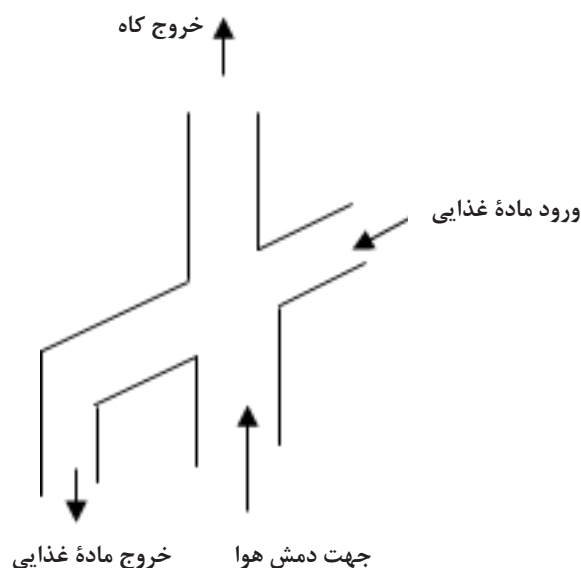
### اصول تمیز کردن مواد اولیه کنسروهای گیاهی

تمیز کردن مواد اولیه به دو روش خشک و مرطوب انجام می‌شود.

**تمیز کردن خشک:** این روش بدون استفاده از آب انجام می‌شود و شامل جدا کردن ناخالصی‌های درشت و ریز مانند شن، سنگ‌ریزه، دانه‌های شکسته و گردوغبار است. بوجاری یکی از روش‌های تمیز کردن خشک است که معمولاً در مورد دانه‌هایی مانند حبوبات و غلات، که دارای مقاومت مکانیکی بیشتر و رطوبت کمتر هستند، به کار می‌رود.

برخی روش‌های تمیز کردن خشک عبارت‌اند از:

**الف) با جریان هوا یا روش پنوماتیک:** اساس این روش بر مبنای اختلاف چگالی است. در این روش ماده اولیه را از مقابل جریان هوا عبور می‌دهند. فشار هوا به اندازه‌ای تنظیم می‌شود که ماده اولیه شناور شده، مواد سبک‌تر به بالا پرت می‌شوند و مواد سنگین‌تر به پایین سقوط می‌کنند. دستگاه‌هایی که این عمل را انجام می‌دهند آسپیراتور (Aspirator) نام دارند. (شکل ۱)

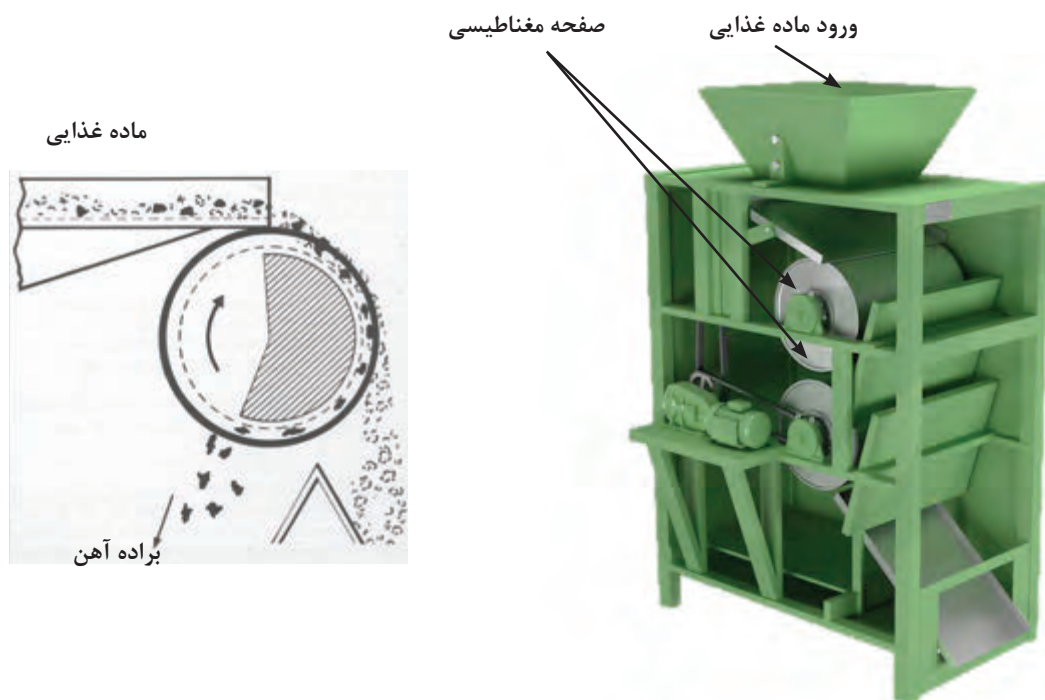


شکل ۱- اصول کار آسپیراتور

قطعات فلزی مانند پیچ، مهره، میخ و... همراه ماده اولیه، می‌تواند موجب آسیب به تجهیزات و دستگاه‌ها، آتش‌سوزی و نیز ایجاد آسیب به مصرف‌کننده شود. در این روش آهن‌رباهایی در ابتدا و انتهای مسیر و در زیر تسمه نقاله‌های جابه‌جاکننده نصب می‌شوند. آهن‌ربا ممکن است از نوع دائم و یا موقت (الکتریکی) باشد. نوع الکتریکی بهتر است؛ زیرا با قطع جریان برق در زمان‌های مشخص می‌توان آن را به راحتی تمیز کرد. گاهی ممکن است از یک دستگاه جداکننده مغناطیسی مجزا، در خط تولید نیز استفاده کرد. (شکل ۲)

**ب) غربال کردن:** این روش برای جداسازی ناخالصی‌های خشک ریزتر و درشت‌تر از ماده غذایی موردنظر به کار می‌رود. الک‌ها (غربال‌ها) دارای روزنه‌هایی با اندازه مشخص هستند. با حرکت لرزشی الک، ذرات کوچک‌تر از روزنه‌ها عبور می‌کنند و ذرات درشت روی الک باقی می‌مانند. همچنین حرکت نوسانی تا اندازه‌ای موجب ساییده شدن دانه‌ها به یکدیگر شده و به جدا شدن ناخالصی‌هایی مانند گل و خاک کمک می‌کند.

**ج) جدا کردن با خاصیت مغناطیسی:** وجود



شکل ۲- دستگاه جداکننده مغناطیسی

**تمیز کردن مرطوب:** هدف از تمیز کردن مرطوب، جدا کردن ذرات گل و خاک، تخم حشرات و انگل‌ها و باقیمانده سموم و آفت‌کش‌ها از ماده اولیه است. این روش، رایج‌ترین روش تمیز کردن در کارخانجات کنسرو است. مزیت این روش نسبت به روش خشک، عدم ایجاد گرد و خاک و نیز آسیب کمتر به ماده غذایی است. اما هزینه آب مصرفی و دفع پساب زیاد است. برای شست‌وشوی مؤثرتر می‌توان تا حد مجاز از مواد پاک‌کننده و ضد عفونی‌کننده استفاده کرد.

### چرا سختی آب مورد استفاده در شست‌وشو نباید خیلی زیاد یا کم باشد؟

پرسش



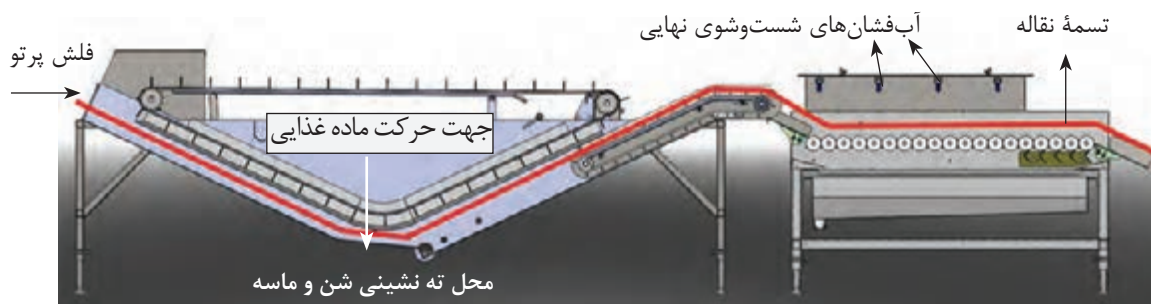
تمیز کردن مرطوب معمولاً به روش‌های زیر انجام می‌شود:

**۱- غوطه‌وری در آب:** در این روش ماده اولیه گیاهی درون حوضچه‌های آب غوطه‌ور و ضمن حرکت، ناخالصی‌ها از سطح آن جداسازی می‌شود. در این روش، جداسازی بر اساس نسبت چگالی مواد مختلف به چگالی آب (چگالی نسبی) انجام می‌شود. چگالی آب  $1000 \frac{Kg}{m^3}$  است و چگالی اغلب میوه‌ها و سبزی‌ها کمی بیشتر از این مقدار است، بنابراین وقتی ماده غذایی در آب ریخته می‌شود، مواد سبک‌تر (کاه و برگ و مواد آفت زده و...) روی آب آمده و از سطح آب جمع‌آوری می‌شوند، مواد سنگین‌تر (خاک و شن و...) در کف مخزن شست‌وشو ته‌نشین و جداسازی می‌شوند و ماده

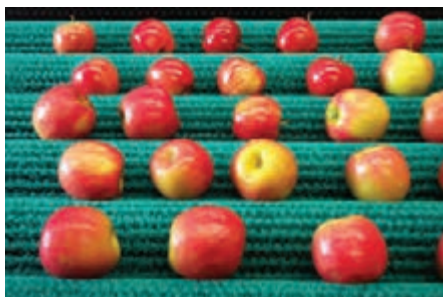
غذایی غوطه‌ور شده، از داخل آب جمع‌آوری می‌شوند. در این روش می‌توان از هوای فشرده، جریان آب و بازوهای گردان برای ایجاد تلاطم در آب و شست‌وشوی بهتر استفاده کرد. پس از مرحله شست‌وشوی غوطه‌وری، ماده اولیه توسط نقاله مشبک حرکت داده می‌شود و آب از بالا توسط آب‌فشان‌هایی روی آن پاشیده می‌شود. (شکل ۳) در مورد برخی محصولات به منظور شست‌وشوی بهتر، ضمن پاشیدن آب، آن را از روی برس‌های استوانه‌ای گردان عبور می‌دهند تا ناخالصی‌های چسبیده به سطح کاملاً جدا شوند. (شکل ۴)

برای صرفه‌جویی و کاهش هزینه آب مصرفی در شست‌وشوی مواد اولیه گیاهی چه کارهایی می‌توان انجام داد؟

پرسش



شکل ۳- روش غوطه‌وری در آب



شکل ۴- برس‌های گردان هم‌زمان با شست‌وشوی میوه‌ها

**۲- شست‌وشو به‌روش افشانی:** برخی محصولات که دارای پوست نسبتاً ضخیمی هستند با استفاده از استوانه گردان شست‌وشو داده می‌شوند. این دستگاه از یک استوانه تشکیل شده که با حرکت دورانی، ماده اولیه درون آن به حرکت درمی‌آید. در محور استوانه

یک لوله آب‌فشان قرار دارد که آب را در هنگام حرکت ماده اولیه روی همه سطوح آن می‌پاشد. در دیواره این استوانه‌ها مارپیچی وجود دارد که محصول ضمن شست‌وشو به جلو رانده می‌شود. (شکل ۵)



شکل ۶- شست‌وشو با پاشش آب



شکل ۵- شست‌وشوی افشانی با استوانه گردان

به نظر شما دستگاه شست‌وشو دهنده گردان برای چه میوه‌ها و یا سبزی‌هایی مناسب نیست؟ چرا؟

پرسش



نکته



در مورد مواد اولیه‌ای که بافت نرم و حساس دارند مانند توت‌فرنگی و قارچ، روش افشانی که عبور آرام از روی نوار نقاله و پاشش آب با فشار روی سطح ماده انجام می‌شود مناسب است. (شکل ۶)

استفاده از آب آشامیدنی تازه در مراحل آخر شست‌وشوی میوه و سبزی ضروری است.

**خیساندن :** در مرحله تمیز کردن گاهی برخی مواد اولیه گیاهی را برای مدت مشخصی در آب بهداشتی قرار می‌دهند. این کار برای سبزیجات به‌خصوص انواع ریشه‌ای که همراه گل و خاک هستند استفاده می‌شود.



برخی اهداف خیساندن عبارت‌اند از:

- ۱- کاهش چسبندگی و جدا شدن ناخالصی‌های سطحی مانند گل و خاک؛
- ۲- نرم شدن بافت حبوبات خشک مانند لوبیاچیتی و نخود و کاهش زمان پخت آن‌ها؛
- ۳- خارج شدن ترکیبات نفخ آور مانند استاکیوز و رافینوز از دانه حبوبات.

حبوبات مانند لوبیاچیتی، نخود و... معمولاً ۲۴-۱۶ ساعت در آب سرد بهداشتی خیسانده می‌شوند. در طول این مدت لازم است آب آن‌ها چند بار تعویض شود.

نکته



معمولاً پس از پایان زمان خیساندن، وزن دانه‌ها دوبرابر می‌شود.

در شست‌وشوی حبوبات مانند لوبیاچیتی، مرحله‌ای تحت‌عنوان سنگ‌شوی کردن انجام می‌شود که طی آن لوبیاهای خیسانده شده روی سطح شیب‌دار پلکانی ریخته می‌شوند. لوبیاها با جریان آب به سمت پایین حرکت می‌کنند، ولی سنگ و شن بر روی پله‌های سطح شیب‌دار باقی می‌مانند و جدا می‌شوند. باید توجه داشت در این مرحله تا حد زیادی، لوبیاهای سنگی جدا می‌شوند، ولی بهترین راه برای حذف این لوبیاها، عدم استفاده از لوبیاهای مختلط با رقم‌های مختلف است.

بیشتر بدانید



لوبیای سنگی چه نوع لوبیایی است؟

پرسش



فعالیت  
کارگاهی



شکل ۷

بوجاری مواد اولیه کنسروهای گیاهی  
ابزار و تجهیزات: ترازو غربال، (شکل ۷)  
مواد: لوبیاچیتی یا نخودسبز  
روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقدار مشخصی ماده اولیه گیاهی را روی ترازو قرار دهید و وزن آن را ثبت کنید.
- ماده اولیه را وارد غربال کنید.
- دستگاه را روشن کنید.
- پس از طی مدت زمان مشخص دستگاه را خاموش کنید.
- طبقات دستگاه را خارج کنید و مواد روی آن‌ها را وزن و ثبت کنید.
- درصد افت یا ناپذیرفتنی را با استفاده از فرمول به دست آورید.

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

وزن ناپذیرفتنی‌ها =  $w_1$   
وزن نمونه اولیه =  $w$

- ماده اولیه تمیز شده را در ظروف یا لفاف بهداشتی بسته‌بندی کنید.





### شست‌وشوی مواد اولیه کنسروهای گیاهی

**ابزار و تجهیزات:** وان استیل، دستگاه شست‌وشو دهنده غوطه‌وری مجهز به هوای فشرده و برس گردان، آبکش، زیپ کیپ یا کیسه فریزر، روپوش کار، دستکش، کلاه، ماسک

**مواد:** مواد اولیه گیاهی شامل حبوبات (لوبیاچیتی)، سبزی‌ها و میوه‌ها (خیار، گلابی و سیب)

**روش کار:**

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
  - مواد گیاهی موردنظر را در وان استیل یا دستگاه مربوطه شست‌وشو دهید.
  - در صورت لزوم شست‌وشو را تکرار کنید.
  - در مرحله آخر مواد را با آب تمیز آب بکشید.
  - زمان لازم برای شست‌وشوی مؤثر هر ماده گیاهی را بنویسید.
  - در مورد لوبیاچیتی خیساندن را در آب سرد و تا زمان جذب کامل آب توسط دانه‌ها ادامه دهید.
  - مواد خیسانده شده را در آبکش بریزید تا آب اضافه آن خارج شود.
  - مواد شست‌وشو شده را در زیپ کیپ یا کیسه فریزر بسته‌بندی کنید و در یخچال قرار دهید.
- نکته:** می‌توان از آب به‌کار رفته در شست‌وشوی مواد اولیه، پس از صاف کردن و کلرینه کردن برای سایر مصارف مانند آبیاری گیاهان استفاده کرد.

## ۲- مرحله درجه‌بندی و سورتینگ

### اصول درجه‌بندی و سورتینگ

درجه‌بندی به معنی ارزیابی کلی کیفیت ماده غذایی بر اساس تعدادی از خصوصیات مانند وزن، اندازه، شکل، وزن مخصوص و رنگ است و معمولاً با دستگاه انجام می‌شود. جور کردن یا سورتینگ شامل بازرسی و جداسازی مواد نامطلوب است و معمولاً به‌صورت دستی انجام می‌شود. در بیشتر موارد این دو واژه به یک معنا به کار می‌روند.

درجه‌بندی و سورتینگ به دو دلیل اصلی انجام می‌پذیرد:

۱. **افزایش بازاریسندی محصول:** با یکنواخت و یک‌دست کردن ماده اولیه، مطلوب بودن محصول بیشتر می‌شود.
۲. **افزایش کارایی فرایند تولید:** یکنواخت بودن ماده اولیه باعث افزایش کارایی بسیاری از فرایندهای تولید می‌شود، زیرا بسیاری از ماشین‌آلات مورد استفاده در کنسروسازی، برای اندازه‌های خاصی طراحی شده‌اند، لذا برای محصولات با اندازه کمتر و بیشتر مناسب نیستند. همچنین یکنواختی میوه‌ها و سبزی‌ها در فرایندهای حرارتی، دارای اهمیت بسیار زیادی است.

### اهمیت درجه‌بندی در فرایند حرارتی کنسروسازی چیست؟

درجه‌بندی بر اساس ویژگی‌های زیر انجام می‌شود:

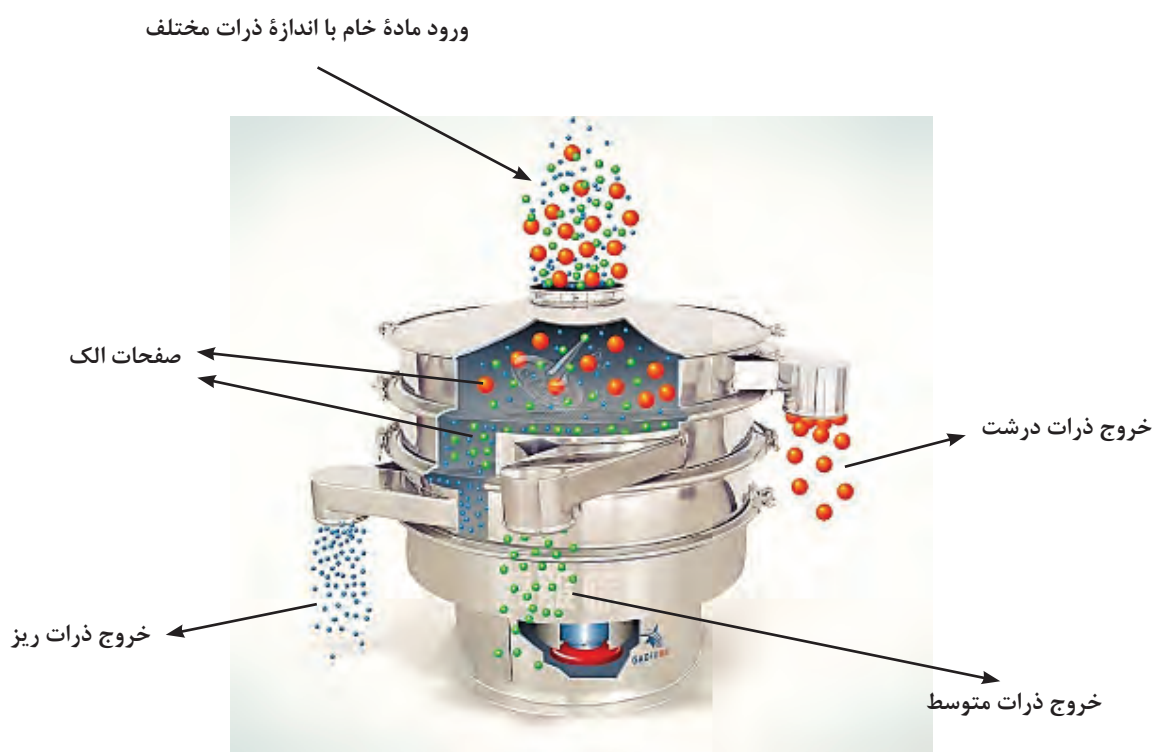
- ۱- **درجه‌بندی بر اساس اندازه و شکل:** در این روش اساس کار بر عبور ماده غذایی از منافذ یا شکاف‌ها با اندازه مشخص است. در هر مرحله، ماده‌ای که از شکاف یا منفذ بزرگ‌تر است روی الک یا نوار نقاله باقی می‌ماند و مواد کوچک‌تر عبور می‌کنند و به این ترتیب جدا می‌شوند. برای این کار معمولاً از الک صاف، الک استوانه‌ای و یا تسمه نقاله غلتکی استفاده می‌شود:



- **الک صاف:** در این روش معمولاً از چندین الک استفاده می‌شود که روی هم قرار می‌گیرند و از بالا به پایین، منافذ الک‌ها (Mesh) کاهش می‌یابد. ماده اولیه که از بالا وارد می‌شود، بر اثر نیروی جاذبه و لرزش الک از آن عبور می‌کند. در نتیجه روی بالاترین الک، مواد درشت و روی الک‌های بعدی به ترتیب مواد با قطر کمتر جدا می‌شوند. (شکل ۸)

- **الک استوانه‌ای:** این نوع الک‌ها شامل استوانه‌های منفذدار هستند که مواد غذایی درون آن‌ها ریخته می‌شوند و در حال چرخش بر حسب اندازه، از منافذ آن‌ها عبور می‌کنند.

- **تسمه نقاله غلتکی:** در این روش ماده اولیه از روی نقاله غلتکی عبور می‌کند. فاصله غلتک‌ها یا کابل‌ها قابل تنظیم است. در ابتدا فاصله غلتک‌ها کم است و مواد با قطر و ضخامت کمتر جدا می‌شوند. سپس فاصله به تدریج افزایش یافته تا مواد درشت‌تر روی نوار باقی بمانند.



شکل ۸- جداکننده غربالی



به نظر شما هر یک از دستگاه‌های نام برده برای چه نوع میوه و یا سبزی مناسب است؟

**۲- درجه‌بندی بر اساس وزن مخصوص (درجه رسیدگی):** این روش بر اساس اختلاف وزن مخصوص است و برای موادی مانند نخود، نخودسبز و لوبیا استفاده می‌شود. دانه‌های کال‌تر وزن مخصوص کمتری و دانه‌های رسیده‌تر وزن مخصوص بیشتری دارند. روش کار به این شکل است که دانه‌هایی مانند نخودسبز به ترتیب در چندین مخزن حاوی آب‌نمک با غلظت‌های متفاوت شناور می‌شوند و با توجه به درجه رسیدگی، طبقه‌بندی می‌شوند. در مخزن اول که آب نمک غلیظ‌تر وجود دارد، دانه‌های نخودسبز رسیده‌تر، که دانسیته بیشتری دارند، ته‌نشین شده و دانه‌های سبک‌تر روی سطح، شناور و به مخزن بعدی منتقل می‌شوند. غلظت آب‌نمک در مخزن دوم کمتر است. این بار هم دانه‌های سبک‌تر شناور مانده و به مخزن بعد می‌روند و دانه‌های سنگین‌تر ته‌نشین می‌شوند. به این ترتیب ماده اولیه درجه‌بندی می‌شود.

**۳- درجه‌بندی بر اساس رنگ:** در این روش یک حسگر نوری، شدت نور سطح ماده غذایی را به‌دقت کنترل می‌کند و مواد کم‌رنگ یا پر رنگ از بقیه جدا می‌شوند.

**جور کردن یا سورتینگ:** در این عملیات میوه یا سبزی با سرعت مناسبی از روی نوار سورتینگ عبور کرده و مواد معیوب و ناپذیرفتنی مانند کپک‌زده، له‌شده، دارای رنگ نامطلوب و ناخالصی‌های احتمالی، توسط کارگران جدا می‌شوند. روشنایی واحد سورتینگ باید مناسب باشد و کارکنان این قسمت نباید زمان زیادی به طور مداوم کار کنند. در سورتینگ دستی، یک نقاله غلتکی، محصول را ضمن جلو راندن دوران می‌دهد و به این ترتیب همه قسمت‌های میوه یا سبزی در معرض دید کارگران قرار می‌گیرد. (شکل ۹)



شکل ۹- بازبینی یا سورتینگ دستی

از مواد اولیه معیوبی که در مرحله سورتینگ جدا می‌شوند، چه استفاده‌ای می‌توان کرد؟



مثال‌هایی بزنید که انجام عمل سورتینگ چگونه روی کیفیت محصول نهایی مؤثر است؟



### درجه‌بندی و سورتینگ

**ابزار و تجهیزات:** الک با مش‌های مختلف برای لوبیاچیتی و نخودسبز، تسمه نقاله غلتکی، نوار بازبینی، دیگ استیل.

**مواد:** انواع میوه و سبزی مانند نخودفرنگی، لوبیاچیتی، خیار، گلابی یا سیب، نمک، آب.

### روش کار:

#### درجه‌بندی با دستگاه

- دستگاه درجه‌بندی را روشن کنید.
- گلابی، سیب یا خیار را روی نقاله دستگاه درجه‌بندی بریزید.
- مواد درجه‌بندی شده را روی نوار بازبینی بررسی و ناپذیرفتنی‌ها را جدا کنید.
- مواد بازبینی شده را در ظروف مناسب قرار دهید.

#### درجه‌بندی با الک

- با الک‌های با منافذ متناسب، دانه‌های نخودفرنگی و لوبیاچیتی را از نظر اندازه درجه‌بندی کنید.
- نخودسبز و لوبیاچیتی درجه‌بندی شده را بازبینی کنید.
- نخودسبز و لوبیاچیتی بازبینی شده را در ظروف مناسب قرار دهید.

#### درجه‌بندی بر اساس درجه رسیدگی

- آب نمک ۹/۵ الی ۱۳/۵ درصد تهیه کنید.
  - مقداری نخودسبز را درون آب نمک آماده شده بریزید.
  - نخودسبزهای سطح آب را بردارید و در یک آبکش بریزید. (شماره ۱)
  - نخودسبزهای معلق را جدا کنید و در آبکش دیگری بریزید. (شماره ۲)
  - سپس نخودسبزهای ته‌نشین شده را نیز برداشته و در آبکش دیگری بریزید. (شماره ۳)
  - روی ظروف نشانه‌گذاری کنید:
- شماره ۱: چگالی کم، کال تر    شماره ۲: چگالی متوسط و رسیدگی متوسط    شماره ۳: چگالی زیاد، رسیده‌تر

## ۳- مرحله جداسازی قسمت‌های زائد

محصولات مختلف کشاورزی ممکن است شامل قسمت‌های زائدی نظیر پوست، هسته، دم، غلاف و یا لکه باشند که بر حسب نوع میوه ممکن است جدا شوند.

### اصول پوست‌گیری

پوست‌گیری ممکن است برای برخی میوه‌ها و سبزی‌ها برای افزایش بازارپسندی و یا کاهش بار میکروبی انجام شود. چندین روش برای پوست‌گیری وجود دارد که انتخاب هرکدام به عوامل مختلفی مانند نوع میوه و سبزی، نوع محصول نهایی، میزان سرمایه‌گذاری لازم، مقدار آلودگی محیط‌زیست و هماهنگی روش پوست‌گیری با بقیه خط تولید بستگی دارد. برخی از این روش‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- **پوست‌گیری دستی:** در این روش پوست میوه و سبزی با دست جدا می‌شود. این روش فقط برای واحدهای کوچک مناسب است. (شکل ۱۰)



شکل ۱۰- ابزار پوست‌گیری دستی

این روش دارای مزایای زیر است:

- محدودیت شکل و اندازه میوه و سبزی در آن وجود ندارد.
- پوست کنده شده سالم و بدون مواد شیمیایی بوده و برای تولید محصولات تخمیری و تغذیه دام مناسب است.
- مصرف آب آن کم است.
- این روش دارای معایب زیر است:
- ضایعات بالا
- وقت‌گیر بودن
- نیاز به نیروی کار بیشتر
- غیریکنواختی پوست‌گیری

**۲- پوست‌گیری به وسیله ماشین‌های دارای تیغه برش:** در این روش از دستگاه استوانه‌ای که در بدنه یا کف آن تیغه‌های برنده نصب شده است استفاده می‌شود. با حرکت دورانی استوانه، پوست میوه توسط تیغه‌های مخصوص که انحنای محصول را طی می‌کنند، جدا می‌شود. گاهی میوه در یک جایگاه ثابت قرار می‌گیرد و تیغه با حرکت دورانی پوست را جدا می‌کند. این روش برای میوه‌هایی مانند سیب، گلابی و هلو استفاده می‌شود.

**۳- پوست‌گیری سایشی:** در این روش میوه یا سبزی مانند هویج درون یک استوانه دوار ریخته می‌شود و با سطح سمباده‌ای یا برس‌دار تماس می‌یابد و پوست آن بر اثر سایش با سمباده جدا می‌شود. هم‌زمان جریان آبی درون استوانه برقرار است که ضمن شست‌وشوی پوست‌های جدا شده، تماس هوا را با سطح محصول کاهش داده و از بروز واکنش‌های قهوه‌ای شدن جلوگیری می‌کند. (شکل ۱۱)



شکل ۱۱



پوست‌گیری با این روش در محصولاتی که سطح ناصاف دارند، مثل سیب‌زمینی، کامل نیست.

از بقایای پوست میوه و سبزی حاصل از روش پوست‌گیری سایشی چه استفاده‌ای می‌توان کرد؟

۴- پوست‌گیری با بخار: برای میوه‌ها و سبزی‌هایی نظیر سیب و سیب‌زمینی که پوست ضخیمی دارند، می‌توان از این روش استفاده کرد. در این روش محصول، تحت اثر بخار آب با فشار بالا قرار داده می‌شود. سپس فشار به‌طور ناگهانی از روی مواد اولیه برداشته می‌شود. این کار سبب خارج شدن ناگهانی بخاری می‌شود که به زیر پوست نفوذ کرده و در نتیجه هم‌زمان با خارج شدن این بخار، اتصالات پوست به بافت‌های زیر آن کاهش یافته شل شده و با استفاده از پاشش آب یا غلتک‌های لاستیکی مالش دهنده، پوست جدا می‌شود.

مزایا و معایب این روش در جدول زیر آمده است:

جدول ۲

مزایا	معایب
ظاهر مناسب سطح محصول پس از عملیات	گران بودن تجهیزات
سرعت بالا	آسیب حرارتی

چرا در روش پوست‌گیری با بخار، بخار آب تنها به لایه زیر پوست نفوذ می‌کند و به لایه‌های داخلی نفوذ نمی‌کند؟



۵- پوست‌گیری با محلول‌های قلیایی داغ: در این روش از محلول رقیق سدیم هیدروکسید (سود) به‌صورت داغ استفاده می‌شود و میوه یا سبزی به مدت چند دقیقه (مثلاً حدود ۱ تا ۵ دقیقه) در تماس با محلول مذکور قرار می‌گیرد. از این روش برای پوست‌گیری میوه‌هایی مانند هلو، گلابی، سیب‌درختی و سبزیجاتی مانند بادمجان و سیب‌زمینی استفاده می‌شود. مکانیسم عمل به این صورت است که محلول

سود به زیر پوست نفوذ می‌کند و مواد پکتینی موجود در حفاصل سلول را حل می‌کند، در نتیجه اتصال پوست گسسته می‌شود و سپس به‌وسیله شست‌وشو با آب جدا می‌شود. می‌توان از محلول اسیدهای آلی مانند اسید سیتریک برای خنثی‌سازی مواد قلیایی باقی‌مانده استفاده کرد. در انتها میوه‌ها و سبزی‌ها با آب سرد آب‌کشی می‌شوند.

استفاده از این روش به دلیل تغییر رنگ برخی محصولات، مصرف آب زیاد، آلودگی بالای پساب، اثر خورندگی سود بر فلز دستگاه‌ها و نیز احتمال تأثیر منفی بر سلامت، در حال منسوخ شدن است.





۶- پوست‌گیری با شعله: برای برخی سبزی‌ها مانند پیاز، سیر و بادمجان می‌توان از این روش استفاده کرد. محصول در حال انتقال بر روی تسمه نقاله به تونلی وارد می‌شود و به مدت کوتاهی در معرض شعله

بعد از پوست‌گیری به هر یک از روش‌های فوق، میوه و یا سبزی مستعد قهوه‌ای شدن آنزیمی هستند. برای ممانعت از این پدیده، بلافاصله آن‌ها را در داخل آب نمک یا سیتریک اسید (۲ درصد) قرار می‌دهند.

روش‌های معمول پوست‌گیری برای سیب، هلو، سیب‌زمینی، پیاز و بادمجان را بنویسید.

می‌شوند. معمولاً محصولاتی مانند هلو، گیلان، آلبالو و زیتون نیاز به هسته‌گیری دارند. قسمت داخلی میوه‌هایی مانند سیب و گلابی، غیرخوراکی و سفت و حاوی دانه است و باید در مرحله آماده‌سازی جدا شود. به این ترتیب که میوه در محل مخصوص قرار می‌گیرد، سپس ابزار لوله‌مانند تیزی از قسمت بالا میوه را سوراخ می‌کند و دانه‌های میوه جدا شده، داخل لوله قرار می‌گیرد و سپس لوله از داخل میوه خارج می‌شود. (شکل ۱۲)

اصول هسته‌گیری  
فرایند هسته‌گیری، بسته به نوع محصول تولیدی ممکن است برای افزایش بازارپسندی انجام شود. نوعی از دستگاه هسته‌گیر به شکل استوانه‌ای است که در سطح خارجی آن جایگاه‌هایی به اندازه میوه داشته و هر جایگاه روزه‌ای به اندازه هسته میوه دارد. میله‌هایی با وارد آوردن فشار، هسته میوه را جدا و از طریق روزه به مرکز استوانه می‌فرستند. با چرخش استوانه میوه‌های هسته‌گیری شده از سطح آن خارج



شکل ۱۲

نکته



تحقیق کنید



## اصول دم‌گیری

ساقه نازک متصل به میوه‌هایی مانند گیلان، آلبالو، لوبیاسبز و گاهی گل خیار توسط دستگاه‌های دم‌گیر مکانیکی جدا می‌شوند.

در بدنه این دستگاه تعدادی لوله نازک لاستیکی قرار دارد که در جهت مختلف هم می‌چرخند. وقتی ماده اولیه در استوانه ریخته می‌شود، هنگام چرخش، دم آن بین لوله‌های چرخان گیر کرده و جدا می‌شود.

در انتهای این مراحل، مواد اولیه روی نوار نقاله ریخته می‌شوند و در حال حرکت توسط کارگران مورد بازبینی قرار می‌گیرند. در صورتی که هنوز قسمت‌هایی از مواد زائد و یا له شده، باقی مانده باشند به صورت دستی لکه‌گیری شده و یا جدا می‌شوند.

نکته



فعالیت  
کارگاهی



### ۱- پوست‌گیری

**ابزار و تجهیزات:** ترازو، صافی، اجاق‌گاز، ارلن، دماسنج، چاقو، ظروف استیل، لباس کار، ماسک، دستکش، عینک ایمنی.

**مواد:** ماده اولیه گیاهی (سیب‌زمینی)، سود ۳ درصد.

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.

#### روش دستی

- مقداری سیب‌زمینی را توزین کرده و وزن آن را یادداشت کنید.

- پوست سیب‌زمینی‌ها را دستی جدا کنید.

- سیب‌زمینی پوست‌گیری شده را وزن و یادداشت کنید.

#### روش پوست‌گیری سایشی

- مقداری سیب‌زمینی را توزین و وزن آن را یادداشت کنید.

- سیب‌زمینی‌ها را در پوست‌گیر سایشی بریزید و دستگاه را روشن کنید.

- پوست‌گیری را تا زمانی که پوست سیب‌زمینی ساییده شود ادامه دهید.

- دستگاه را خاموش کنید و سیب‌زمینی‌ها را خارج کنید.

- سیب‌زمینی‌های پوست‌گیری شده را با آب بشویید.

- وزن سیب‌زمینی پوست‌گیری شده را اندازه‌گیری و یادداشت کنید.

#### روش پوست‌گیری قلیایی

- مجدداً مقداری سیب‌زمینی را توزین و وزن آن را یادداشت کنید.

- در یک ظرف استیل، متناسب با مقدار سیب‌زمینی، محلول قلیایی با غلظت ۳ درصد آماده کنید و تا رسیدن به دمای جوش حرارت دهید.

- سیب‌زمینی‌ها را به مدت ۵ دقیقه در محلول قلیایی جوشان قرار دهید.

- سپس سیب‌زمینی‌ها را بیرون بیاورید و داخل یک سبد با پاشیدن آب سرد و برس نرم پلاستیکی، پوست آن‌ها را به‌طور کامل جدا کنید.

- وزن سیب‌زمینی پوست‌گیری شده را اندازه‌گیری و یادداشت کنید.



- درصد ضایعات و راندمان را برای هر روش، از فرمول زیر محاسبه کنید و نتایج را در جدول بنویسید و باهم مقایسه کنید.

$$\text{راندمان} = \frac{C}{A} \times 100$$

A: وزن اولیه سیب‌زمینی

C: وزن سیب‌زمینی پوست‌گیری شده

راندمان - ۱۰۰ = درصد ضایعات

درصد ضایعات	راندمان	روش پوست‌گیری
		دستی
		سایشی
		قلیایی

نکته: به سبب اثر خورندگی سود روی پوست، هنگام کار با آن از دستکش و عینک ایمنی استفاده و با احتیاط عمل کنید.

## ۲- هسته‌گیری

ابزار و تجهیزات: ترازو، دستگاه هسته‌گیر، چاقو

مواد: میوه‌های هسته‌دار مانند آلبالو، گیلان، هلو

روش کار:

- مقدار مشخصی میوه را توزین و وزن آن را یادداشت کنید.
- عمل شست‌وشو و در صورت نیاز دونیم کردن را با دست انجام دهید.
- میوه را به روش دستی یا دستگاهی هسته‌گیری کنید.
- هسته‌های جدا شده را وزن کنید.
- نسبت وزن هسته به میوه اولیه را محاسبه کنید.

$$\text{نسبت وزن هسته به میوه} = \frac{\text{وزن هسته}}{\text{وزن میوه}} \times 100$$

## ۴- مرحله خرد کردن

### اصول خرد کردن یا قطعه‌قطعه کردن

در تولید برخی فراورده‌های کنسروی، کاهش اندازه مواد مصرفی و تبدیل آن‌ها به قطعات کوچک‌تر به عنوان یک مرحله ضروری از تولید است. ماده اولیه ممکن است به وسیله دستگاه‌های مختلف به صورت ورقه‌ورقه، حبه، ریزشده و یا پوره (پالپ) درآید.

اهداف خرد کردن عبارت‌اند از:

۱- تبدیل ماده اولیه به قطعات یک شکل و یک اندازه؛

۲- افزایش نسبت سطح به حجم و در نتیجه انتقال سریع‌تر حرارت به مرکز ماده اولیه؛

۳- تسهیل عملیات بعدی مانند مخلوط کردن.

طی عمل خرد کردن، به دلیل پاره شدن دیواره سلول‌ها و نیز افزایش سطح تماس ماده غذایی با هوا، سرعت واکنش‌های شیمیایی، آنزیمی و میکروبی افزایش می‌یابد. بنابراین لازم است انجام فرایندهای بعدی مانند آنزیم‌بری تسریع شود.

برای جلوگیری از تیره شدن رنگ میوه و سبزی در فاصله خرد کردن تا آنزیم‌بری چه کاری باید کرد؟

پرسش



بیشتر بدانید



در روش استفاده از جت آب، برای برش میوه‌ها و سبزی‌ها، آب از روزنه کوچکی با فشار و سرعت زیاد خارج می‌شود و بافت میوه را برش می‌دهد.

پرسش



فعالیت  
کارگاهی



### خرد کردن

ابزار و تجهیزات: دستگاه خرد کن، ترازو، چاقو.

مواد: میوه و سبزی، ظرف استیل، محلول آب‌نمک یا آب‌لیمو.

### روش کار:

- دستگاه خردکن را تمیز کنید.
- تیغه مناسب را بسته به نوع محصول انتخاب کنید.
- میوه و سبزی را با دستگاه خرد کنید.
- میوه و سبزی خرد شده را خارج و دستگاه را تمیز کنید.
- مواد غذایی خرد شده را در آب و یا محلول رقیق آب‌نمک یا آب‌لیمو بریزید.
- نکته: در صورتی که محصول بلافاصله وارد مرحله بعد شود نیازی به غوطه‌ورسازی در محلول نیست.

## ۵- مرحله آنزیم‌بری

### اصول آنزیم‌بری یا بلانچینگ

به نظر شما علت قهوه‌ای شدن رنگ میوه‌ها و سبزی‌ها پس از پوست‌گیری و خرد کردن چیست؟

پرسش



• نرم‌شدن بافت میوه و سبزی و پرکردن راحت‌تر در ظرف مدت آنزیم‌بری بر اساس زمان از بین رفتن آنزیم‌ها تعیین می‌شود. آثار نامطلوب آنزیم‌بری ناقص نسبت به حالتی که آنزیم‌بری انجام نشود بیشتر است؛ زیرا حرارت باعث آسیب دیواره سلولی شده، آنزیم‌ها آزاد می‌شوند. معمولاً آنزیم پراکسیداز به دلیل مقاومت حرارتی بالاتر از بقیه آنزیم‌ها به‌عنوان شاخص کامل بودن عمل آنزیم‌بری در نظر گرفته می‌شود. چنانچه این آنزیم در فرایند آنزیم‌بری غیرفعال شود، نشان دهنده این است که سایر آنزیم‌های مخرب که مقاومت حرارتی کمتری دارند نیز غیرفعال شده‌اند.

آنزیم‌بری عملیاتی است که طی آن، آنزیم‌های میوه و سبزی توسط حرارت یا مواد شیمیایی، غیرفعال می‌شوند. در کنسروسازی این فرایند برای پیشگیری از تغییرات نامطلوب آنزیمی کاربرد دارد.

اهداف آنزیم‌بری به شرح زیر است:

- جلوگیری از تغییر رنگ و قهوه‌ای شدن؛
- جلوگیری از نرم شدن آنزیمی و کاهش تردی؛
- کاهش بار میکروبی اولیه؛
- خروج گازهای محبوس در لابه‌لای بافت؛
- جلوگیری از تجزیه پکتین در بافت برخی مواد اولیه مانند نخودفرنگی و گوجه‌فرنگی.

در مورد محدودی از سبزی‌ها مثل سیر، پیاز و فلفل سبز، عملیات آنزیم‌بری انجام نمی‌شود.

نکته



### روش‌های آنزیم‌بری

در انتخاب روش آنزیم‌بری مواردی مانند قابلیت نفوذ حرارت به بخش‌های درونی ماده غذایی، میزان افت ترکیبات مغذی و مسائل بهداشتی و اقتصادی، باید در نظر گرفته شود.

**۱- آنزیم‌بری حرارتی:** در این روش میوه‌ها و سبزی‌ها برای مدت زمان مشخصی در آب داغ یا بخار آب قرار می‌گیرند. سپس ماده غذایی برای جلوگیری از آسیب حرارتی، با پاشیدن و یا غوطه‌ور کردن در آب، به سرعت سرد می‌شود. آنزیم‌بری حرارتی دو نوع است:

**۱-۱ آنزیم‌بری با آب داغ:** آنزیم‌بری با آب داغ به دو روش غیرمداوم و مداوم انجام می‌شود:

به حدود ۸۵-۹۵ درجه سلسیوس برسد. میوه‌ها و یا سبزی‌ها درون سبد استیل وارد مخزن شده و برای زمان مشخص (معمولاً ۵-۱ دقیقه) درون آب داغ قرار می‌گیرند. سپس سبد از آب خارج می‌شود و محتویات آن با غوطه‌ور کردن در آب، به سرعت سرد می‌شود. زمان آنزیم‌بری با این روش برای نخودسبز معمولاً ۱/۵ دقیقه، لوبیاسبز ۳ دقیقه و لوبیا چیتی ۸-۳ دقیقه است.

**(ب) روش مداوم:** در این روش، ماده غذایی به وسیله تسمه نقاله وارد مخزنی حاوی آب داغ می‌شود. به این ترتیب میوه‌ها و سبزی‌ها در حین حرکت در آب آنزیم‌بری می‌شوند. سرعت حرکت نقاله، بسته به نوع و اندازه ماده غذایی قابل تنظیم است.

نوعی دیگر از روش مداوم، استفاده از استوانه‌گردان و پاشش آب داغ به‌روی مواد غذایی است.

**(الف) روش غیرمداوم:** در این روش معمولاً از مخزن استیل دوجداره استفاده می‌شود. آب داغ یا بخار آب بین دو جداره جریان دارد تا دمای آب درون مخزن



### در روش مداوم سرعت نقاله چه رابطه‌ای با زمان آنزیم‌بری دارد؟

- ۱-۲- آنزیم‌بری با بخار: آنزیم‌بری با بخار به دو روش غیرمداوم و مداوم انجام می‌شود:
- الف) روش غیرمداوم:** در این روش ماده غذایی داخل سبد ریخته شده و وارد محفظه‌ای پر از بخار می‌شود و برای مدت زمان مشخص در آن می‌ماند.
- ب) روش مداوم:** در این روش میوه‌ها و یا سبزی‌ها توسط یک نوع نقاله از داخل یک محفظه بخار عبور می‌کنند و پس از طی زمان مشخص، به وسیله پاشش آب، سرد می‌شوند.



### به نظر شما برای میوه و سبزی خرد شده آنزیم‌بری با آب داغ مناسب‌تر است یا با بخار؟

هر دو روش آنزیم‌بری حرارتی، نسبت به یکدیگر مزایا و معایبی دارند که با بررسی آن‌ها می‌توان شیوه مناسب را برای هر نوع محصول انتخاب کرد. در جدول زیر این دو روش مقایسه شده‌اند:

جدول ۲

ویژگی‌های آنزیم‌بری با آب داغ	ویژگی‌های آنزیم‌بری با بخار
خروج ترکیبات مغذی از ماده غذایی	عدم خروج ترکیبات مغذی از ماده غذایی
زیاد بودن فاضلاب تولیدی	تولید فاضلاب کمتر
عدم محدودیت شکل و اندازه	مناسب برای میوه و سبزی‌هایی که نسبت سطح به حجم‌شان بسیار زیاد است.
آسیب حرارتی کمتر	احتمال آسیب حرارتی
امکان آنزیم‌بری کامل	احتمال آنزیم‌بری ناقص
سرعت کمتر	سرعت بالاتر



### به نظر شما در مورد لوبیاچیتی کدام روش آنزیم‌بری حرارتی باید استفاده شود؟ چرا؟

۲- آنزیم‌بری شیمیایی: برای آنزیم‌بری برخی محصولات حساس به حرارت مانند قارچ از گاز سولفور دی‌اکسید یا ترکیبات گوگرددار محلول، مانند محلول سدیم سولفیت یا سدیم بی‌سولفیت استفاده می‌شود. استفاده از این مواد شیمیایی موجب افت برخی ویتامین‌ها به ویژه B<sub>1</sub> (تیامین) ماده غذایی می‌شود.



## آنزیم‌بری

**ابزار و تجهیزات:** دیگ آنزیم‌بر با بخار، ظرف استیل، ترازو، تایمر.

**مواد:** میوه و سبزی، آب، سولفیت یا بی‌سولفیت سدیم، محلول گایاکول (محلول ۰/۵ درصد در اتانول ۵۰ درصد)، محلول هیدروژن پراکسید یا آب اکسیژنه ۳ درصد.

**روش کار:**

### ۱- آنزیم‌بری با آب داغ

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- داخل دیگ آب بریزید.
- آب داخل دیگ را به دمای ۸۵-۹۵ درجه سلسیوس برسانید.
- میوه و سبزی را، که در صورت لزوم پوست‌گیری و خرد شده است، در یک سبد استیل بریزید و وارد آب داغ کنید.
- زمان را یادداشت کنید.
- با توجه به نوع ماده غذایی، پس از طی زمان لازم، آن را از آب داغ خارج کنید و سریعاً با پاشیدن آب یا فروبردن در آب، سرد کنید.

### ۲- آنزیم‌بری با بخار

- مقداری از میوه و سبزی را به وسیله بخار آنزیم‌بری کنید.
- پس از طی زمان لازم، میوه و سبزی را سریعاً با پاشیدن یا فروبردن در آب، سرد کنید.

### ۳- آنزیم‌بری شیمیایی

- در یک ظرف استیل، محلول سولفیت یا بی‌سولفیت سدیم با غلظت ppm ۱۰۰۰ (۱ گرم پودر خالص آن در یک لیتر آب) تهیه کنید.
- این بار مقدار دیگری میوه و یا سبزی آماده برای آنزیم‌بری بردارید و در محلول بالا قرار دهید.
- پس از طی زمان لازم میوه و سبزی را خارج کنید و با آب سرد شست‌وشو دهید.

### آزمون صحت عمل بلانچینگ

- بر روی هر یک از مواد آنزیم‌بری شده به روش بالا، آزمون صحت عمل بلانچینگ را مطابق روش زیر انجام دهید:
- چند دانه یا قطعه از میوه و سبزی را بردارید و کاملاً خرد کنید.
- یک تا دو میلی‌لیتر محلول گایاکول و یک تا دو میلی‌لیتر محلول آب اکسیژنه ۳ درصد اضافه کنید.
- ۳/۵ دقیقه صبر کنید.
- اگر رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز ظاهر شد، نشان‌دهنده فعال بودن آنزیم پراکسیداز و نقص آنزیم‌بری است. و اگر بعد از ۳/۵ دقیقه تغییر رنگی پیش نیاید، یعنی آنزیم‌بری کامل است.

**نکته:** در انجام آزمون فوق برای هر سه روش آنزیم‌بری از یک نوع ماده اولیه با مقدار یکسان و زمان مساوی استفاده و نتایج به‌دست آمده را در جدول صفحه بعد ثبت و مقایسه کنید.

نتیجه	زمان	نوع ماده غذایی	روش آنزیم‌بری
			آب داغ
			بخار آب
			شیمیایی

## ارزشیابی واحد یادگیری آماده‌سازی مواد اولیه کنسروهای گیاهی

شرح کار		
۱- تمیز کردن	۲- درجه بندی و سورتینگ	۳- جداسازی قسمت‌های زائد
۴- خرد کردن	۵- آنزیم‌بری	
<b>استاندارد عملکرد</b> آماده‌سازی مواد اولیه کنسروهای گیاهی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران.		
<b>شاخص‌ها</b> - انجام عمل بوجاری تا حذف کامل ناپذیرفتنی‌ها؛ - انجام عمل شست‌وشو جهت تمیز شدن ماده اولیه؛ - انجام عملیات جور کردن و واریسی کردن؛ - انجام عملیات غلاف‌گیری، هسته‌گیری و پوست‌گیری با توجه به نوع محصول؛ - قطعه‌قطعه کردن مواد اولیه؛ - آنزیم‌بری مواد اولیه با توجه به نوع محصول.		
<b>شرایط انجام کار</b> <b>مکان:</b> کارگاه <b>زمان:</b> ۴ ساعت <b>تجهیزات:</b> دستگاه بوجاری، دستگاه شست‌وشو، نوار بازبینی، دستگاه درجه‌بندی، دستگاه پوست‌گیر، دستگاه هسته‌گیر، دستگاه خردکن <b>ابزار:</b> ترازو، باسکول، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، کفش، کلاه، ابزارآلات آزمایشگاهی <b>مواد:</b> مواد اولیه گیاهی		
<b>معیار شایستگی</b>		
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳
۱	تمیز کردن	۱
۲	درجه‌بندی و سورتینگ	۱
۳	جداسازی قسمت‌های زائد	۲
۴	خرد کردن	۱
۵	آنزیم‌بری	۱
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت مواد و تجهیزات (N66) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه دفع بهداشتی پساب و مواد زائد. توجه به سلامت مصرف‌کنندگان.	۲
میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.

## واحد یادگیری ۴

### آماده سازی مواد اولیه کنسروهای گوشتی

از انواع روش های نگهداری گوشت، کنسرو کردن مطمئن ترین روش نگهداری آن در طولانی مدت است. در ایران انواع کنسروهای مختلف گوشتی اعم از گوشت سفید و قرمز در کارخانجات مختلف سالانه تولید می شود، در این میان تولید کنسرو ماهی بیشتر از بقیه است.

پس از کشتار دام و طیور، امعا و احشای آن خارج شده و گوشت به صورت منجمد و یا غیرمنجمد نگهداری می شود. ماهی نیز به علت فسادپذیری زیاد، معمولاً پس از صید بلافاصله منجمد می شود. در کارخانه کنسروسازی در صورت استفاده از گوشت منجمد، ضروری است که ابتدا با استفاده از روش های مناسب انجمادزدایی و استخوان گیری و سپس قطعه قطعه و شست و شو شود. مراحل آماده سازی گوشت ماهی شامل انجمادزدایی، سر و دم زنی، خارج کردن امعا و احشا، قطعه قطعه کردن، شست و شو، پخت مقدماتی، به علت وجود مواد اولیه خام، امعا و احشا و خونابه جزء مناطق آلوده هستند، بنابراین باید از سایر مناطق تولید کاملاً مجزا بوده و نکات بهداشتی در آن ها به خوبی رعایت شود. در این واحد یادگیری آماده سازی مواد اولیه کنسروهای گوشتی در چهار مرحله کاری بیان شده است.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به آماده سازی مواد اولیه کنسروهای گوشتی مطابق با استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران می شوند.



## ۱- مرحله انجمادزدایی (Defrost)

### اصول انجمادزدایی گوشت

به عملیات خروج گوشت از حالت انجماد، انجمادزدایی می‌گویند. در این فرایند بلورهای یخ گوشت منجمد، ذوب می‌شوند. در هنگام انجماد زدایی قسمتی از آب به‌وسیلهٔ بافت گوشت حفظ می‌شود و قسمت دیگر آن به‌شکل خونابه تراوش می‌کند. خونابه دارای ترکیبات مغذی بسیاری است؛ بنابراین با خروج آن ارزش غذایی گوشت کاهش می‌یابد.

#### ترکیباتی که با خروج خونابه از گوشت خارج می‌شوند شامل چه موادی هستند؟

پرسش



اگر عمل انجماد به‌کندی انجام شود، بلورهای یخ درشتی در بخش بیرون‌سلولی گوشت ایجاد می‌شود که باعث پارگی غشای سلول‌های بافت گوشت می‌شود؛ در نتیجه هنگام رفع انجماد، خونابه بیشتری خارج می‌شود. در صنعت با انجماد سریع یا فوق سریع و همچنین عمل انجمادزدایی درست، می‌توان تراوش خونابه را تا حد زیادی کاهش داد. انجمادزدایی باید به‌گونه‌ای باشد که تغییرات دمای موضعی زیاد نباشد، خونابه زیادی تولید نشود و سطح گوشت خشک نشود، همچنین مدت این عمل طولانی نباشد.

#### به‌نظر شما از دست رفتن خونابه چگونه باعث ضرر اقتصادی به واحد تولیدی می‌شود؟

بحث گروهی



برای انجمادزدایی بر اساس امکانات و نوع گوشت، یکی از روش‌های زیر انتخاب می‌شود:

#### ۱- انجمادزدایی با استفاده از هوا

رفع انجماد با هوا با روش‌های زیر انجام می‌شود:

**الف) سردخانه بالای صفر با هوای ساکن:** در این روش گوشت منجمد به سردخانه‌ای با دمای حدود صفر درجهٔ سلسیوس منتقل و طی مدت زمان حدود ۲۴ تا ۴۸ ساعت به‌تدریج رفع انجماد می‌شود. از آنجایی که در این روش، رفع انجماد گوشت در دمای حدود صفر یا کمی بالاتر انجام می‌شود، احتمال افزایش بار میکروبی کم است و خونابه کمی به‌وجود می‌آید. عیب این روش، زمان طولانی آن است. از این روش معمولاً در کارگاه‌های کوچک استفاده می‌شود.

**عمل یخ‌زدایی برای قطعات بزرگ گوشت منجمد مورد مصرف در صنعت در دماهای بالاتر حدود ۶ تا ۱۲ درجهٔ سلسیوس انجام می‌شود.**

نکته



**ب) سردخانهٔ بالای صفر با جریان ملایم هوا:** در این روش، از جریان آرام هوا، با دمای ۱۲ تا ۱۵ درجهٔ سلسیوس استفاده می‌شود. جریان هوا، سرعت رفع انجماد را سریع‌تر و زمان این فرایند را کوتاه می‌کند. بسته به اندازهٔ گوشت و دمای مورد استفاده، رفع انجماد در این روش به مدت ۱۰ تا ۲۴ ساعت طول می‌کشد. طولانی شدن مدت زمان رفع انجماد، امکان فساد و افت کیفیت گوشت‌ها به ویژه گوشت ماهی را بیشتر می‌کند. این روش برای مقادیر کم و قطعات کوچک گوشت مناسب است.

ج) سردخانه بالای صفر با جریان شدید هوا: در این روش، گوشت توسط نوار نقاله به داخل محفظه سردخانه منتقل می‌شود و در معرض جریان سریع هوا با دمای حدود ۲ تا ۱۵ درجه سلسیوس قرار می‌گیرد. رطوبت نسبی هوا باید در حد اشباع باشد تا از خشک شدن سطح خارجی گوشت به‌ویژه ماهی جلوگیری شود.

چرا نباید دمای مورد استفاده به بالاتر از ۱۵ درجه سلسیوس برسد؟

پرسش



## ۲- انجمادزدایی با استفاده از آب

در این روش، ماهی یا گوشت بسته‌بندی شده در داخل مخازن آب سرد و یا ولرم قرار می‌گیرد. همچنین می‌توان از پاشش آب روی ماهی یا بسته‌های گوشت استفاده کرد. (شکل ۱) سرعت رفع انجماد با آب در مقایسه با روش جریان هوا بیشتر است. این روش سریع و ارزان بوده و نیاز به دانش و تجهیزات ویژه‌ای ندارد. بهتر است بعد از انجام انجمادزدایی با این روش، گوشت سریعاً مورد فراوری قرار گیرد.

در این روش باید از آب آشامیدنی استفاده شود. در صورت لزوم برای جلوگیری از رشد میکروب‌ها در طول رفع انجماد، مقدار کمی کلر به آب اضافه می‌شود.

نکته



به نظر شما معایب روش انجمادزدایی با آب ولرم در مقایسه با روش‌های دیگر چیست؟

پرسش



تفاوت رفع انجماد با استفاده از آب سرد و یا آب ولرم چیست؟

پرسش



شکل ۱

## ۳- انجمادزدایی با استفاده از بخار آب

در این روش، بخار آب دمای گوشت را افزایش می‌دهد و موجب رفع انجماد می‌شود. این روش برای انجمادزدایی قطعات کوچک گوشت و نیز ماهی‌های کوچک کاربرد دارد.

## ۴- انجمادزدایی به وسیله اشعه مایکروویو

در این روش با امواج مایکروویو، دمای سطح و مرکز قطعه تقریباً هم‌زمان و به سرعت بالا می‌رود و رفع انجماد در تمام قسمت‌ها به‌طور یکنواخت انجام می‌شود. مقدار خونابه حاصل از این روش کم بوده و در مدت زمان

کوتاهی، عمل انجمادزدایی انجام می‌گیرد؛ به همین دلیل از بهترین روش‌های انجمادزدایی محسوب می‌شود. گوشت درون ظروف سرامیکی یا شیشه‌ای و بدون هیچ نوع قطعه فلزی، به داخل مایکروفر منتقل می‌شود و با چرخش درون دستگاه، در معرض امواج الکترومغناطیسی با شدت مشخص قرار می‌گیرد. با توجه به نوع گوشت (قرمز یا سفید) و اندازه قطعات، میزان اشعه مورد استفاده تغییر می‌کند. تنظیمات دستگاه باید به نحوی انجام شود تا از پختگی گوشت جلوگیری شود.

### امواج مایکروویو چگونه موجب رفع انجماد می‌شود؟

پرسش



بحث گروهی

فعالیت  
کارگاهی

### به نظر شما روش انجمادزدایی با اشعه مایکروویو چه معایبی دارد؟

#### انجمادزدایی گوشت

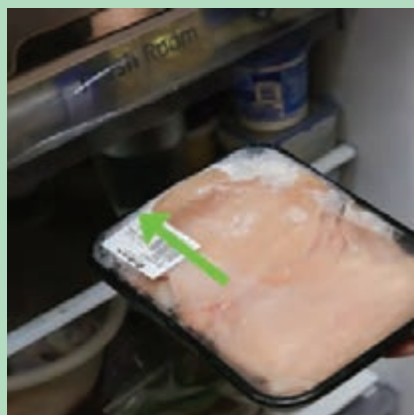
**ابزار و تجهیزات:** سردخانه بالای صفر یا یخچال، دماسنج، ترازو، ظروف استیل، ظروف شیشه‌ای مدرج (بشر، استوانه مدرج)، مایکروویو، میز کار، چاقو و اره قصابی.

**مواد:** گوشت منجمد، آب، پوشش‌های نایلونی نفوذناپذیر (زیپ کیپ)، ظروف پلاستیکی درب‌دار

**روش کار:** برای انجمادزدایی از ۳ روش و در هر روش از یک نوع گوشت با مقدار یکسان استفاده کنید.

الف) یخچال (سردخانه بالای صفر)      ب) آب (سرد و ولرم)      ج) دستگاه مایکروویو

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.



شکل ۲

#### انجمادزدایی در یخچال

- مقداری از گوشت با ابعاد مشخص را جدا و توزین کنید.

حداقل یک کیلوگرم و حداکثر دو کیلوگرم از هر نوع گوشت در نظر گرفته شود. وزن آن را ثبت کنید.

- گوشت توزین شده را در طبقات پایین یخچال در ظروف پلاستیکی درب‌دار یا با پوشش مناسب قرار دهید. (شکل ۲)

- با دماسنج، دمای طبقات پایین یخچال را اندازه بگیرید.

- مدت زمانی که طول می‌کشد عمل انجمادزدایی به پایان برسد را بر حسب ساعت یا دقیقه ثبت کنید.

- حجم خونابه خارج شده از گوشت قرمز و سفید را با ظروف مدرج (بشر، استوانه مدرج) اندازه‌گیری و ثبت کنید.

#### انجمادزدایی با آب سرد

- گوشت را به صورت منجمد داخل لفاف‌های غیرقابل نفوذ به آب و هوا (زیپ کیپ) قرار دهید.

- هوای داخل آن را کاملاً خارج کنید.

- زیپ کیپ را داخل ظروف آب سرد ۴ درجه سلسیوس قرار دهید.

- مدت زمان خارج شدن گوشت از انجماد را بر حسب ساعت یا دقیقه ثبت کنید.
- آب را هر ۳۰ دقیقه تعویض کنید.
- حجم خونابه خارج شده از گوشت را با ظروف مدرج (بشر، استوانه مدرج) اندازه گیری و ثبت کنید.



مرحله ج



مرحله ب



مرحله الف

شکل ۳

### انجمادزدایی با آب ولرم

- همین آزمایش را با آب ولرم انجام دهید.
- مدت زمان را ثبت و کیفیت گوشت را با روش‌های قبلی مقایسه کنید و در جدول قرار دهید.
- حجم خونابه خارج شده گوشت قرمز و سفید را مقایسه و با ظروف مدرج (بشر، استوانه مدرج) اندازه گیری و ثبت کنید. (شکل ۳)

### انجمادزدایی با مایکروویو

- مقدار وزن گوشت را، که قبلاً با ترازو اندازه گیری کردید، ثبت کنید.
- گوشت منجمد را داخل ظرف سرامیکی یا شیشه‌ای بگذارید. (شکل ۴)
- طبق دستورالعمل کتابچه راهنمای کار با دستگاه مایکروویو ظروف حاوی گوشت را روی سینی چرخان آن قرار دهید.
- در دستگاه را ببندید.
- کلید یخ‌زدایی (دیفراست) را روشن کنید.
- زمان انجمادزدایی را بر حسب ساعت یا دقیقه ثبت کنید.



شکل ۴

- حجم خونابه خارج شده از گوشت را با ظروف مدرج (بشر، استوانه مدرج) اندازه گیری و ثبت کنید.
- بعد از اتمام آزمایش، کیفیت گوشت انجمادزدایی شده با هر سه روش را مقایسه و در جدول زیر بر اساس خوب، متوسط و ضعیف، ثبت کنید و امتیاز دهید.

جدول امتیاز دهی

نوع گوشت	فاکتورهای ارزیابی کیفیت گوشت	سردخانه بالای صفر (یخچال)	آب		مایکروویو	نتایج
			آب سرد	آب ولرم		
گوشت..... وزن.....	زمان					
	رنگ					
	قوام بافت					
	مقدار خونابه					

**نکته:** در روش مایکروویو برای برداشتن ظرف بعد از یخ‌زدایی گوشت، استفاده از دستکش برای جلوگیری از سوختگی دست و رعایت نکات بهداشتی ضروری است.

**نکته:** از آب استفاده شده در یخ‌زدایی برای شست‌وشو یا آبیاری گیاهان استفاده کنید.

## ۲- مرحله قطعه‌قطعه کردن و شست‌وشو

وسایل تیز و برنده دستی یا برقی انجام گیرد. (شکل ۵)  
همچنین برای جلوگیری از آلودگی‌های ثانویه میکروبی، این کار باید در محیطی سرد و کاملاً بهداشتی انجام شود.  
تمام سطوح، میزهای کار، نوار نقاله و ابزارهای مورد استفاده، باید قابل شست‌وشو و ضدعفونی کردن و از جنس مناسب باشند.

**اصول قطعه‌قطعه کردن و شست‌وشوی گوشت**  
در این مرحله قطعات بزرگ گوشت به ابعاد کوچک‌تر تقسیم می‌شود. هدف از این کار، یکنواختی ظاهری فرآورده، افزایش سرعت پخت مقدماتی و کوتاه شدن زمان استریل کردن است.  
این کار باید توسط کارگران و قصابان ماهر و آموزش دیده و به وسیله انواع ابزارها مانند: چاقو، ساتور، اره و سایر



شکل ۵



چرا وسایل مورد استفاده جهت بریدن و قطعه‌قطعه کردن حتماً باید تیز و برنده باشند؟

برای آن‌دسته از ماهیانی که روی عرشه کشتی عملیات تخلیه شکمی و فلس‌گیری و حذف سر صورت نگرفته، در کارخانه قبل از قطعه‌قطعه کردن این کار انجام می‌شود. باید توجه داشت که معمولاً ماهیان کوچک، قطعه قطعه نمی‌شوند. (شکل ۶)



شکل ۶

**شست‌وشو:** گوشت بعد از قطعه‌قطعه شدن در صورت نیاز شست‌وشو می‌شود. آب آشامیدنی مورد مصرف باید ضد عفونی و کلرینه باشد تا مانع رشد میکروب‌ها شود. دمای آب باید سرد باشد تا باعث تخریب بافت و نرم شدن آن و تغییر رنگ گوشت نشود. این عمل با سرعت و توسط آب‌فشان‌های مخصوص، که با فشار آب را روی گوشت می‌پاشند، انجام می‌شود.

#### نکته



برای کم کردن کلر باقی مانده، پس از شست‌وشوی ماهی با آب، دوباره آن را با آب سالم و بدون کلر شست‌وشو می‌دهند تا کلر اضافی خارج شود.



چرا مقدار کلر باقیمانده روی گوشت نباید از حد معینی (حداکثر مقدار ۵-۴ ppm) تجاوز کند؟

از ضایعات حاصل از بریدن، شستن، تخلیه امعا و احشای گوشت‌های قرمز و سفید چه استفاده‌هایی در صنعت می‌شود؟



**قطعه‌قطعه کردن و شست‌وشوی گوشت**  
ابزار و تجهیزات: چاقو، ساتور، سینی استیل، میز کار، آبکش استیل، آب‌فشان  
مواد: گوشت سفید (ماهی، مرغ)، گوشت قرمز، آب لوله‌کشی شهری، نمک.  
**روش کار:**  
- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.





شکل ۷



شکل ۸

**الف)** با استفاده از وسایل برنده تیز مثل چاقو و ساتور، سر، دم و باله‌های یک ماهی کامل را جدا کنید. در صورت داشتن فلس، آن‌ها را جدا کنید. (شکل ۷)  
- در صورت وجود محتویات شکمی، آن را تخلیه و ماهی را به قطعات کوچک‌تر تقسیم کنید.  
- سپس با آب آشامیدنی لوله‌کشی با سرعت و توسط آب‌فشان با فشار مناسب قطعات گوشت را شست‌وشو دهید.

گوشت‌های شست‌وشو داده شده را در آبکش استیل قرار دهید تا آب اضافه آن خارج شود.  
**ب)** گوشت قرمز را به قطعات کوچک‌تر تقسیم کنید. (شکل ۸)

- با آب لوله‌کشی در حداقل زمان ممکن شست‌وشو دهید.

گوشت‌های شست‌وشو داده شده را در آبکش استیل قرار دهید تا آب اضافه آن‌ها خارج شود.

**ج)** گوشت مرغ را در صورت داشتن محتویات شکمی تخلیه کنید، سپس قطعه‌قطعه کنید و با آب لوله‌کشی شست‌وشو دهید.

- گوشت‌های شست‌وشو داده شده را در آبکش استیل قرار دهید تا آب اضافه آن‌ها خارج شود.  
- ضایعات به‌دست آمده را جمع‌آوری و به‌صورت اصولی دفع کنید.

## ۳- مرحله پخت مقدماتی

### اصول پخت مقدماتی

مرحله پخت مقدماتی تحت عنوان پیش‌پخت هم نام‌گذاری می‌شود. هدف اصلی از پخت مقدماتی، حذف آب اضافه، نرم کردن بافت و آماده کردن آن برای جداسازی راحت‌تر استخوان‌ها و پوست و پُرکردن در بسته است. این مرحله، عموماً برای ماهی انجام می‌شود.

نتایج مهمی که از عمل پخت مقدماتی به‌دست می‌آید به شرح زیر است:

**الف) حذف آب اضافی:** با پخت مقدماتی، مقداری از رطوبت گوشت کاسته می‌شود تا در فرایند کنسرو کردن و نگهداری، مانع خروج آب اضافی به فاز مایع کنسرو شده و موجب دو فاز شدن و رقیق شدن سس و محتویات آن نشود.

**ب) استخوان‌گیری آسان:** به هنگام پخت مقدماتی ماهی، اتصال استخوان و بافت گوشتی ضعیف شده و جدا کردن استخوان توسط کارگران، راحت‌تر و سریع‌تر انجام می‌شود.

ج) جدا کردن بافت‌های تیره: پس از پخت مقدماتی ماهی، بافت‌های تیره اطراف ستون فقرات ماهی با سهولت بیشتری جداسازی می‌شود.

به نظر شما عملیات پخت مقدماتی به جز موارد بالا چه نقش مهم دیگری دارد؟

پرسش



فرایند پیش‌پخت گوشت: در این مرحله، گوشت قطعه‌قطعه شده روی سینی‌های سوراخ‌دار قرار گرفته و وارد اتاق پخت مجهز به اتوکلاوهای (ری تورت) افقی می‌شود و با بخار آب، نسبتاً پخته می‌شود. (شکل ۹)

به طور کلی ضروری است برای پخت یکنواخت، اندازه قطعات گوشت تا حد امکان یکسان باشد.

نکته



شکل ۹- ری تورت پخت مقدماتی ماهی

فرایند سرد کردن: پس از اتمام فرایند پخت مقدماتی، بخار قطع می‌شود و گوشت از دستگاه پخت خارج، و برای سرد شدن در جای مناسب قرار می‌گیرد. در طی زمان خنک شدن، رعایت نکات بهداشتی بسیار مهم است. جلوگیری از ورود حشرات و آلودگی‌های ثانویه میکروبی و کنترل دما، رطوبت و تهویه مناسب محیط لازم است.

### پخت مقدماتی

ابزار و تجهیزات: آبکش استیل، دماسنج، دیگ درب‌دار استیل، اسپری (آب‌فشان) و اجاق گاز (در صورت نبودن بخارپز).

مواد: ماهی قطعه‌قطعه شده به همراه استخوان، آب.

### روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ماهی قطعه‌قطعه شده را داخل یک آبکش در یک دیگ درب‌دار استیل حاوی آب قرار دهید، به‌طوری که آبکش داخل آب شناور نشود و فقط با بخار آب در تماس باشد. (در صورت امکان از بخارپز هم می‌توان استفاده کرد).

فعالیت  
کارگاهی





- شعله را روشن کنید.
- آب را به دمای جوش برسانید تا بخار تولید کند، و گوشت پیش‌پخت شود.
- بعد از اتمام پخت، دستگاه یا شعله را خاموش کنید و گوشت را به بیرون از ظرف منتقل کنید.
- گوشت را در دمای محیط قرار دهید.
- بعد از سرد شدن گوشت را به یخچال منتقل کنید.

## ۴- مرحله استخوان‌گیری

### اصول گرفتن پوست و استخوان

که یک نوار نقاله برای گوشت تمیز شده و نقاله دیگر، برای انتقال زواید به قسمت جمع‌آوری ضایعات در نظر گرفته شود. علاوه بر جدا کردن استخوان و پوست ماهی، گوشت‌های تیره که در پشت ستون فقرات ماهی قرار گرفته‌اند، در این مرحله از گوشت جدا می‌شوند. در این مرحله گاهی قسمتی از بافت گوشت ماهی به شکل اسفنج‌های توخالی یا سلول‌هایی توخالی که محتویات درون سلولی خود را از دست داده و شبیه لانه زنبور (کندو) هستند، دیده می‌شود. وجود بافت لانه زنبوری نشان‌دهنده فساد میکروبی در ماهی و وجود ماده سمی به نام هیستامین است. این قسمت از گوشت ماهی باید توسط کارگران، شناسایی و جدا و دور ریخته شود. باید توجه داشت که در صورت تماس این بافت با پوست، احتمال بروز حساسیت وجود دارد.

عمل استخوان‌گیری به صورت دستی و توسط کارگران ماهر و آموزش‌دیده با استفاده از چاقوهای مناسب در محیطی سرد و بهداشتی انجام می‌گیرد. شرایط محیط از نظر دما، رطوبت، تهویه، بار میکروبی ورود حشرات و گردوغبار باید دائماً کنترل شود. این امر مانع از آلودگی‌های ثانویه میکروبی می‌شود. بهداشت کارکنان در این مرحله بسیار ضروری است. مجهز بودن کارکنان به ماسک، دستکش، روپوش کار، کلاه و رعایت نکات ایمنی جزء مهم‌ترین مسائل کاری در این بخش محسوب می‌شود. (شکل ۱۰)

در هنگام جداسازی پوست و استخوان‌گیری و حذف زواید، تمام سطوح که در تماس با گوشت هستند باید از جنس مناسب (استیل) باشند. می‌توان از نوار نقاله برای جداسازی و انتقال استفاده کرد؛ به این صورت



شکل ۱۰



## پوست و استخوان گیری

**ابزار و تجهیزات:** میز کار، سینی استیل و ظروف استیل.

**مواد:** گوشت پخته شده سرد شده (ترجیحاً ماهی)، مواد ضد عفونی کننده غذایی.

### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- سینی گوشت را با محلول مناسب ضد عفونی کنید.
- گوشت پخته شده در مرحله قبل را پس از سرد شدن روی سینی استیل قرار دهید و سینی را روی میز کار بگذارید.
- با استفاده از دستکش و با دقت، در روشنایی مناسب اقدام به جدا کردن استخوان و پوست ماهی کنید.
- ضایعات پوست و استخوان را در ظروف استیل جداگانه جمع آوری کنید.
- در صورت دیدن نقاط لانه زنبوری در گوشت پخته ماهی، آن ها را از گوشت جدا کنید و دور بریزید.
- گوشت استخوان گیری شده را از نظر ویژگی های زیر بررسی، و نتایج را در جدول ثبت کنید.

**نکته:** هیچ گونه بافت گوشتی نباید با ضایعات مخلوط شود.

جدول بررسی گوشت استخوان گیری شده

ردیف	مشخصات گوشت استخوان گیری شده	دارد	ندارد
۱	بافت متلاشی شده		
۲	استخوان		
۳	باله		
۴	پوست		
۵	پولک		
۶	نقاط لانه زنبوری		
۷	لخته های خونی		
۸	گوشت تیره		
۹	بوی غیرطبیعی		

## ارزشیابی واحد یادگیری آماده‌سازی مواد اولیه کنسروهای گوشتی

شرح کار			
۱- انجمادزدایی	۲- خرد کردن	۳- شست‌وشو	۴- پیش پخت
۵- استخوان‌گیری			
<b>استاندارد عملکرد</b> آماده‌سازی مواد اولیه کنسروهای گیاهی، مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران.			
<b>شاخص‌ها</b> - خارج ساختن گوشت از انجماد با هوای سرد در دمای یخچال تا حدی که گوشت نرم شده و با چاقو قابل برش باشد. - قطعه‌قطعه کردن گوشت تا حدی که مناسب محصول تولیدی باشد. - شست‌وشوی گوشت با آب قابل شرب و خنک. - پخت اولیه گوشت به نحوی که عملیات استخوان‌گیری تسهیل شود. - جداسازی گوشت از استخوان به وسیله چاقو.			
<b>شرایط انجام کار</b> <b>مکان:</b> کارگاه <b>زمان:</b> ۳ ساعت <b>تجهیزات:</b> اره قصابی، چاقو، میز کار، دیگ پخت، وان حمل‌ونقل. <b>ابزار:</b> ترازو، باسکول، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی. <b>مواد:</b> مواد اولیه گوشتی، افزودنی‌ها.			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انجمادزدایی	۱	
۲	قطعه‌قطعه کردن و شست‌وشو	۱	
۳	پخت مقدماتی	۱	
۴	استخوان‌گیری	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: مدیریت زمان (N۶۴) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه دفع بهداشتی پساب و مواد زائد توجه به سلامت مصرف‌کنندگان	۲	
<b>میانگین نمرات</b>			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.			





## پودمان ۳

# فرموله کردن مواد کنسروی



مواد اولیه مورد نظر برای کنسروسازی، پس از آماده شدن باید مطابق فرمولاسیون و به نسبت مشخصی با افزودنی‌های مورد نیاز ترکیب شوند. تعیین درست فرمولاسیون، نقش مهمی در ویژگی‌های فرآورده و همچنین رضایت مشتری دارد.

## واحد یادگیری ۵

### فرموله کردن مواد کنسروی

در کمپوت‌ها و کنسروها، مواد اولیه پس از آماده شدن معمولاً، در یک فاز مایع مانند شربت قندی، محلول نمکی، روغن و یا نوعی سس قرار می‌گیرند. فرموله کردن فراورده کنسروی، شامل مراحل تهیه فاز مایع، انتخاب اجزای تشکیل دهنده، تعیین مقدار هر کدام، توزین دقیق و سپس اختلاط اجزا است. انجام درست و دقیق این مراحل تأثیر زیادی در خصوصیات فراورده نهایی دارد. مخلوط حاصل باید از نظر ویژگی‌های کیفی، حسی و اقتصادی مناسب باشد.

در این واحد یادگیری فرموله کردن مواد کنسروی در سه مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به فرموله کردن مواد اولیه کنسروی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران می‌شوند.

انجام شود. نسبت‌ها بر حسب واحد وزن، حجم و یا کسری از مخلوط بیان می‌شوند. در مورد اجزای تشکیل دهنده موارد زیر مهم است:

- ۱- مجاز بودن تک‌تک مواد و قابلیت اختلاط آن‌ها؛
- ۲- هماهنگی بین اجزا به‌طوری‌که مخلوط حاصل از نظر ویژگی‌های موردنظر مطلوب باشد.
- ۳- مقاومت فرمول نهایی در برابر فرایندهای بعدی و مراحل نگهداری

پس از فرموله کردن فراورده و پیش از تولید انبوه، باید آزمون‌های کنترل کیفیت انجام شود. آزمون‌های کنترل کیفیت معمولاً شامل آزمون‌های فیزیکی، رئولوژیکی، میکروبیولوژی، تغذیه‌ای و حسی است. آزمون‌های حسی شامل ارزیابی ویژگی‌های ظاهری، رنگ، عطر و طعم، خصوصیات بافت مانند قابلیت جویدن، چسبندگی یا تردی است. هرچه تعداد اجزای فرمول کمتر باشد، ارزیابی شاخص‌های کیفی در محصول نهایی آسان‌تر است.

فرموله کردن به معنی انتخاب نوع اجزای تشکیل دهنده و تعیین مقدار آن‌ها در فراورده نهایی است. مهم‌ترین هدف در طراحی فرمولاسیون دستیابی به خصوصیات کمی و کیفی زیر است.

- رسیدن به ویژگی‌های کیفی و حسی موردنظر؛
- به‌صرفه بودن از نظر اقتصادی؛
- در نظر گرفتن مسائل تکنیکی و فنی؛
- ارزش غذایی بالاتر؛
- سلامت بخش بودن.

هر یک از اجزای تشکیل دهنده اثر متفاوتی بر کیفیت فراورده نهایی دارند. به‌طور کلی اجزای فرمول را علاوه بر ماده اولیه اصلی، مواد دیگری مانند بهبوددهنده‌ها، پایدارکننده‌ها، قوام‌دهنده‌ها و دیگر ترکیبات تشکیل می‌دهند. مجموع اجزای تشکیل دهنده فرمولاسیون را برابر ۱۰۰ در نظر می‌گیرند. بر این اساس تغییر در هر جزء نمی‌تواند بدون تغییر در حداقل یکی دیگر از اجزای مخلوط

مجاز بودن مواد تشکیل دهنده را چگونه می‌توان تشخیص داد؟

کارخانه‌های مواد غذایی پس از تعیین نوع و درصد مواد تشکیل دهنده فرمولاسیون، باید برای اخذ پروانه ساخت اقدام کنند.

پرسش



بیشتر بدانید



## ۱- مرحله توزین

قبل از اختلاط مواد تشکیل دهنده فرمولاسیون، تمامی اجزا باید به دقت توزین شوند. ابتدا واحد تولید مواد اولیه را مطابق فرمولاسیون تعیین شده، از انبار درخواست و پس از دریافت توزین می‌کند.

به نظر شما اهمیت توزین دقیق اجزای تشکیل دهنده فرمولاسیون چیست؟

پرسش



اصول توزین به شرح زیر است:

- فقط به مواد اولیه تأیید شده توسط واحد کنترل کیفی باید اجازه توزین داده شود.
- توزین توسط افراد آموزش دیده و ترازوهای دقیق و کالیبره انجام شود. (شکل ۱)

- وسایل و ظروف توزین باید تمیز و عاری از آلودگی‌های شیمیایی و میکروبی باشند.
- مواد اولیه توزین شده در ظروف دربسته قرار می‌گیرد و روی هر ظرف برجسیبی شامل نام مواد اولیه، وزن و شماره (بهر) زده می‌شود و به واحد تولید تحویل داده می‌شود.
- مواد کم مقدار با ترازوهای حساس‌تر و مواد پرمقدار با ترازوهای با حساسیت کمتر وزن می‌شوند.

اگر وزن ماده موردنظر از ظرفیت ترازو بالاتر باشد به ترازو آسیب وارد می‌شود.

نکته



پرسش



به نظر شما ظروف مورد استفاده در قسمت توزین باید از چه جنس‌هایی باشند؟



شکل ۱

به یک مقدار مشخص از مواد اولیه با منشأ مشخص و یکسان که با یکدیگر مخلوط شده باشند و در یک نوبت زمانی تولید شده باشند بهر می‌گویند.

بیشتر بدانید



**اتاق توزین:** این قسمت معمولاً در بیرون انبار مواد اولیه است و باید دارای محیطی تمیز و دارای ترازوهای مناسب و تنظیم شده (کالیبره) باشد. (شکل ۲)



شکل ۲

خصوصیات اتاق توزین به شرح زیر است:

- برای کاهش تبادل هوا بین اتاق توزین و سایر قسمت‌ها هنگام ورود و خروج باید از درهای دومرحله‌ای و یا پرده هوا استفاده شود.
- سنگ یا سطوح به کار رفته در کف، دیوارها و میزهای این بخش کاملاً یکدست و بدون ترک خوردگی باشد.
- لامپ‌ها باید از نوع سقفی و دارای حفاظ باشند.
- مجهز به باسکول و ترازو با حساسیت بالا و پایین باشد.
- در محل توزین مواد خشک مانند پودرها، هود نصب شود.
- دما و رطوبت اتاق روزانه در فرم‌های مخصوص ثبت شود.





### چرا باید از لامپ‌های حفاظدار سقفی در اتاق توزین استفاده کرد؟

از محصولات غذایی با این وسیله توزین می‌شوند. در این ترازوها، معمولاً جسم به مدت چند ثانیه روی صفحه قرار می‌گیرد و پس از ثبت وزن آن، از روی صفحه برداشته می‌شود. در نوعی دیگر، ظرف موردنظر از قلاب آویزان شده و وزن آن روی صفحه، دیده می‌شود. (شکل ۳)

**تجهیزات توزین:** عمل توزین با توجه به نوع کار و امکانات موجود، می‌تواند با دستگاه‌های مختلفی انجام شود. مانند:  
**ترازوهای معمولی:** این عنوان به ترازوهایی گفته می‌شود که معمولاً دارای یک صفحه توزین بوده و دامنه وسیعی



شکل ۳- انواع ترازو

در قدیم استفاده از ترازوهای دوکفه‌ای رایج بود. در این نوع ترازو، وزنه‌ها در یک کفه و ماده غذایی در کفه دیگر قرار می‌گیرد و بعد از به تعادل رسیدن کفه‌ها وزن مشخص می‌شود. (شکل ۴)

نکته



شکل ۴

عدد روی صفحه نمایشگر دستگاه خوانده می‌شود. این سیستم توزین قابلیت اتصال به خط تولید را دارد و امکان نمایش مقدار مواد به صورت لحظه‌ای را فراهم می‌کند. در این سیستم بر روی مانیتورهای دستگاه امکان نمایش وضعیت دریاچه‌ها و انتقال دهنده‌ها، گزارش‌گیری و نمایش فرمولاسیون وجود دارد. از سیستم‌های خودکار می‌توان سیستم هاپر (مخزنی) و سیستم‌های چندگانه را نام برد. (شکل‌های ۵ و ۶)

**ترازوهای خودکار (اتوماتیک):** در سیستم‌های تولید پیوسته، معمولاً توزین مواد در خط تولید و توسط ترازوهای خودکار (on line) انجام می‌شود و نیازی به واحد توزین جداگانه نیست. در حین انتقال مواد به روی نوار نقاله، نیروی وزن ماده غذایی بر روی یک حسگر (سنسور) الکتریکی اعمال می‌شود. این حسگر، نیروی وزن را به صورت سیگنال‌های الکتریکی به قسمت پردازشگر ترازو منتقل می‌کند و پس از پردازش به صورت



شکل ۶ - سیستم توزین هاپر



شکل ۵ - سیستم توزین چندگانه

فعالیت  
کارگاهی



### وزن کردن مواد اولیه و افزودنی‌ها

ابزار و تجهیزات: ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم، ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم، ترازوهای با ظرفیت بالا، ظروف مدرج اندازه‌گیری حجم، پیمانه، قاشق اسپاتول.

مواد: شکر، نمک، فلفل، روغن، رب گوجه‌فرنگی، پیاز پوست‌گیری شده، سرکه، آب آشامیدنی  
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- طبق فرمولاسیون ظروف موردنظر را انتخاب کنید و روی هر کدام نام، مقدار، تاریخ و شماره بهر را برچسب بزنید.
- ترازو را روشن کنید.
- ظرف مربوط به هر ماده را روی کفه ترازو بگذارید و وزن آن را صفر کنید.
- مطابق جداول زیر، ماده غذایی را در ظرف مربوط بریزید تا به وزن موردنظر برسد.
- ظرف را از کفه ترازو بردارید و در آن را ببندید.

جدول ۲- فرمولاسیون سس کنسرو لوبیاچیتی

نام ماده اولیه	آب	شکر	نمک	روغن مایع	رب گوجه‌فرنگی	پیاز	فلفل	سرکه
مقدار (گرم)	۸۰۰	۲۰	۲۵	۴۰	۹۰	۱۰۰	۱	۲۵

جدول ۳- فرمولاسیون آب نمک خیارشور

نام ماده اولیه	آب	نمک	سرکه
مقدار (گرم)	۱۰۰۰	۷۰	۸۰

جدول ۴- فرمولاسیون شربت

نام ماده اولیه	آب (گرم)	شکر (گرم)
شربت رقیق (۱۵ درصد)	۸۵۰	۱۵۰
شربت متوسط (۲۵ درصد)	۷۵۰	۲۵۰
شربت غلیظ (۳۵ درصد)	۶۵۰	۳۵۰

نکته: دانسیته آب یک گرم بر سانتی‌متر مکعب است و یک گرم آن مساوی با یک میلی‌لیتر است.

## ۲- مرحله تهیه شربت و آب نمک

مستقیماً به آب اضافه شوند، ممکن است به صورت دانه‌های مجتمع در آب (کلوخه‌ای) باقی بمانند و توزیع آن‌ها در مخلوط انجام نشود. برای جلوگیری از این پدیده می‌توان ابتدا قسمتی از این مواد را با شکر و یا نمک مخلوط و بعد به مایع اضافه کرد. پس از اینکه مخلوط کمی به قوام رسید، باقیمانده را در مقداری آب سرد مخلوط و سپس اضافه می‌کنیم.

- مواد معطر و فرار مانند ادویه‌ها و سرکه باید در مراحل آخر اضافه شوند تا در اثر حرارت تبخیر نشوند. برای اختلاط مواد غذایی از همزن‌های مختلفی استفاده می‌شود. تفاوت این همزن‌ها معمولاً در شکل پره‌های آن‌هاست.

اجزای تشکیل‌دهنده کمپوت‌ها و کنسروها، پس از توزین باید با یکدیگر به نحوی مخلوط شوند که خواص موردنظر هریک از آن‌ها حفظ شوند و بتوانند نقش موردنظر را در ترکیب نهایی ایفا کنند. این امر همچنین از نظر بازاری پسندی و عطر و طعم مطلوب محصول نهایی اهمیت دارد.

به منظور اختلاط کامل و یکنواخت مواد اولیه تشکیل‌دهنده فاز مایع به موارد زیر باید توجه شود:

- مواد پودری ابتدا با یکدیگر به خوبی مخلوط شده و سپس به تدریج به فاز مایع اضافه شوند.

- مواد پودری قابل حل در آب به طور کامل حل شوند. افزایش دما، فرایند حل شدن را سرعت می‌دهد.

- قوام دهنده‌های پودری مانند نشاسته و پکتین، اگر

به نظر شما اختلاط کامل اجزای تشکیل‌دهنده چه اهمیتی دارد؟

پرسش



### اصول تهیه شربت و آب نمک

- شکر و نمک در محلول، مقدار آب آزاد را کاهش می‌دهند و از دسترس میکروارگانیسم‌ها خارج می‌کنند.

- اثر خوبی روی کیفیت محصول به‌ویژه طعم و بو دارند.

- رنگ ماده غذایی را حفظ می‌کنند.

• **تهیه شربت:** شکر یا ساکارز مهم‌ترین ماده‌ای است که برای تهیه شربت به کار می‌رود، البته از سایر شیرین‌کننده‌ها مانند دکستروز و شربت ذرت نیز استفاده می‌شود.

در صنعت کمپوت و کنسروسازی، میوه‌ها را در شربت قندی یا سیروپ (syrup) و سبزی‌ها را در محلول نمکی (brine) بسته‌بندی می‌کنند؛ در برخی از کنسروهای سبزیجات مانند ذرت و نخودسبز، مخلوطی از نمک و شکر و در کنسروهایی مانند لوبیاچیتی از نوعی سس استفاده می‌شود. نقش فاز مایع به شرح زیر است:

- در زمان فرایند حرارتی عامل انتقال حرارت به قطعات جامد فراورده است.

نکته



غلظت مواد جامد محلول یا بریکس اولیه باید به گونه‌ای انتخاب شود که پس از تولید و نگهداری و کامل شدن تبادلات شربت و میوه، غلظت تعادلی محصول نهایی در هنگام مصرف (cut-out-brix) از حد استاندارد کمتر نباشد. در جدول ۵ غلظت تعادلی چند نوع کمپوت بر اساس استاندارد ملی ایران آمده است.

جدول ۵

نوع فراورده	بریکس تعادل
کمپوت هلوی رقیق	حداقل ۱۴ حداکثر ۱۸
کمپوت هلوی غلیظ	حداقل ۱۸ حداکثر ۲۲
کمپوت سیب	حداقل ۱۷
کمپوت آلبالو	حداقل ۱۷

بحث گروهی



به نظر شما چه عواملی در تغییر غلظت شربت پس از بسته‌بندی مؤثرند؟

- انواع شربت بر حسب غلظت شکر موجود در آن‌ها به شرح زیر است:
- ۱- شربت‌های سبک (light): غلظت بین ۱۵-۱۰ درصد است.
  - ۲- شربت‌های معمولی (Normal): غلظت بین ۳۰-۱۵ درصد است.
  - ۳- شربت‌های غلیظ (Heavy): غلظت بین ۴۰-۳۰ درصد است.
  - ۴- شربت‌های خیلی غلیظ (High Heavy): غلظت بین ۵۰-۴۰ درصد است.

پرسش



انتخاب غلظت شربت بر چه اساسی انجام می‌شود؟

در تهیه شربت برای حل شدن بهتر و سریع‌تر شکر، آب را گرم می‌کنند و عمل هم‌زدن را انجام می‌دهند. محاسبه مقدار شکر برای بریکس موردنظر به روش‌های مختلف، انجام می‌شود. یکی از روش‌های محاسبه مقدار شکر به این صورت است که ابتدا شکر را بر اساس عدد بریکس وزن می‌کنند و سپس با افزودن آب، وزن نهایی آن را به مقدار ۱۰۰ می‌رسانند. برای تهیه مقدار کمتر یا بیشتر شربت، از روش تناسب استفاده می‌شود.

**مثال:** اگر مقدار ۱۰۰ کیلوگرم شربت با بریکس ۳۰ نیاز باشد، باید ۳۰ کیلوگرم شکر را وزن کرد و سپس به آن تا رسیدن به وزن ۱۰۰ کیلوگرم آب اضافه می‌شود. حال اگر ۴۰ کیلوگرم شربت با بریکس ۳۰ نیاز باشد با استفاده از تناسب مقدار لازم به دست می‌آید:

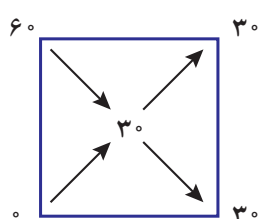
وزن شربت	وزن شکر مورد نیاز
۱۰۰	۳۰
۴۰	X = ۱۲

$$X = \frac{40 \times 30}{100} = 12$$

بنابراین ۱۲ کیلوگرم شکر را وزن می‌کنید و با اضافه کردن آب، وزن محلول را به ۴۰ کیلوگرم می‌رسانید.

**رقیق کردن شربت غلیظ:** در کارخانه‌ها گاهی یک شربت اولیه با بریکس بالا در حدود ۶۰ تا ۶۵ تهیه می‌شود. سپس از آن شربت‌های رقیق‌تر برحسب نیاز به‌دست می‌آید. برای محاسبه مقادیر می‌توان از روش مربع پیرسون استفاده کرد. به این ترتیب که یک مربع رسم می‌شود، سپس بریکس شربت غلیظ در گوشه سمت چپ بالا و بریکس آب که صفر است در گوشه سمت چپ پایین مربع نوشته می‌شود. در مرکز مربع بریکس موردنظر نوشته می‌شود. مقدار موردنیاز از شربت غلیظ و آب بر مبنای حاصل قدرمطلق تفریق عدد گوشه مربع از مرکز مربع محاسبه می‌شود.

**مثال:** برای تهیه ۴۰ کیلوگرم شربت با بریکس ۳۰ از یک شربت غلیظ با بریکس ۶۰ به ترتیب زیر عمل می‌شود.



$30 - 60 = -30$  ← ۳۰ کیلوگرم از شربت با بریکس ۶۰ برداشته می‌شود.  
 $30 - 0 = 30$  ← ۳۰ کیلوگرم آب برای رقیق کردن آن نیاز است.  
 به این ترتیب در مجموع ۶۰ کیلوگرم شربت با بریکس ۳۰ به‌دست می‌آید.  
 حال اگر مقدار بیشتر یا کمتری شربت نیاز باشد باید برای محاسبه از روش تناسب استفاده کرد.

وزن موردنیاز شربت با بریکس ۳۰	وزن موردنیاز شربت با بریکس ۶۰
۶۰	۳۰
۴۰	$X = 20$

$$X = \frac{40 \times 30}{60} = 20$$

بنابراین ۲۰ کیلوگرم شربت غلیظ با بریکس ۶۰ را با آب تا وزن ۴۰ کیلوگرم رقیق می‌کنیم.

با استفاده از مربع پیرسون محاسبه کنید که برای تهیه ۱۰۰۰ کیلوگرم شربت ۳۰ درصد، چند کیلوگرم شربت ۶۰ درصد و چند کیلوگرم آب نیاز است؟

پرسش



**مثال:** اگر ۶۸ کیلوگرم آب نمک ۱۵/۸۳ درصد وزنی (با درجه سالومتر ۶۰) نیاز باشد، مقدار نمک با تناسب زیر به‌دست می‌آید:

وزن آب نمک	وزن نمک موردنیاز
۱۰۰	۱۵/۸۳
۶۸	$X = 10/76$

بنابراین ۱۰/۷۶ کیلوگرم نمک وزن می‌شود و با آب به وزن ۶۸ کیلوگرم رسانده می‌شود.

• **تهیه آب نمک:** در تهیه محلول نمکی برای کنسروها، باید از نمک بدون ید و خوراکی استفاده شود. (شکل ۷) در تهیه محلول نمک از دیگ‌های دوجداره استیل استفاده می‌شود. نمک اضافه شده باید کاملاً در آب حل شود. گرم کردن و هم زدن محلول، عمل حل شدن را تسریع می‌کنند. هر چه غلظت محلول افزایش یابد، نمک دیرتر حل می‌شود. یکی از روش‌های محاسبه مقدار نمک به این صورت است که با یک تناسب ساده مقدار نمک موردنیاز به‌دست می‌آید.

نکته



غلظت آب نمک مورد استفاده برای تهیه کنسرو اکثر سبزی‌ها حدود ۲ درصد است. به استثنای کنسرو زیتون و خیارشور که این مقدار برابر ۴ الی ۸ درصد است. در مورد کنسرو نخودسبز و ذرت می‌توان از محلول ۳ درصد شکر و ۲ درصد نمک استفاده کرد.



شکل ۷- مخازن دوجداره استیل به منظور تهیه آب نمک

نکته



ناخالصی‌های احتمالی شربت یا آب نمک آماده شده ابتدا با عبور از صافی‌های مخصوص جدا می‌شوند و سپس در مخازن دوجداره مجهز به همزن به دمای جوش رسانده شده تا پاستوریزه شوند.

**اصول اندازه‌گیری بریکس شربت**  
درجه بریکس (Brix) نشان‌دهنده درصد وزنی قند موجود در محلول است. پس هرچه درجه بریکس محلولی بیشتر باشد، غلظت قند بیشتر و مقدار آب آن کمتر است. برای مثال ۱۰۰ کیلوگرم محلول با بریکس ۴۰ حاوی ۴۰ کیلوگرم شکر و ۶۰ کیلوگرم آب است. با توجه به اینکه وزن مخصوص (وزن واحد حجم) مواد در دماهای مختلف متفاوت است، اندازه‌گیری بریکس باید در دمای ثابت و معینی انجام شود؛ این دما معمولاً ۲۰ درجه سلسیوس است.

نکته



معمولاً در عمل، اندازه‌گیری بریکس در دمای ۱۸ تا ۲۲ درجه سلسیوس نیز قابل قبول است.

نکته



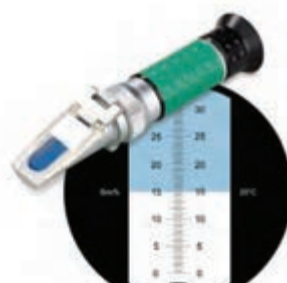
به دستگاه اندازه‌گیری بریکس رفراکتومتر می‌گویند. اساس کار این دستگاه بر پایه اندازه‌گیری میزان ضریب شکست نور است. محلول‌های با غلظت بالاتر باعث شکست بیشتر نور شده و درجه بریکس بالاتر را نشان می‌دهند؛ برعکس محلول‌های رقیق باعث شکست کمتر نور شده و در نتیجه درجه بریکس را کمتر نشان می‌دهند. (شکل ۸)



رفراکتومتر دیجیتال رومیزی



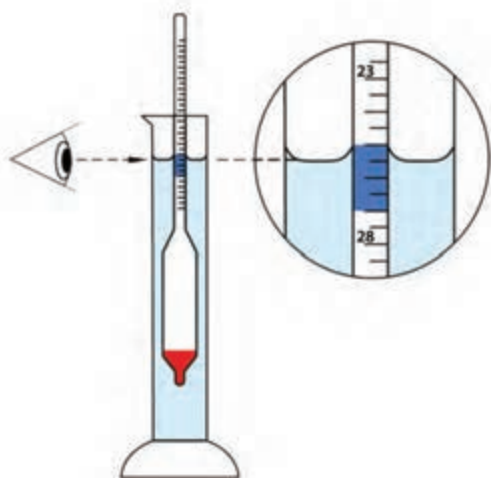
رفراکتومتر دیجیتالی



رفراکتومتر دستی

شکل ۸- انواع رفراکتومتر

درجه سالومتر به دما بستگی دارد، بنابراین دمای محلول باید اندازه‌گیری شود. اگر دما از ۱۵/۶ درجه سلسیوس یا ۶۰ درجه فارنهایت تغییر کند باید فاکتور تصحیح را به کار برد. به این ترتیب که به ازای هر ۵/۶ درجه سلسیوس (۱۰ درجه فارنهایت) بالاتر، یک درجه سالومتر به عدد خوانده شده اضافه می‌شود و برعکس به ازای هر ۵/۶ درجه سلسیوس پایین‌تر یک درجه سالومتر از عدد خوانده شده کسر می‌شود.



شکل ۹- روش کار با سالومتر

### اصول اندازه‌گیری غلظت محلول نمک

برای تعیین غلظت نمک موجود در یک محلول از وسیله‌ای به نام سالومتر یا سالینومتر استفاده می‌شود. استفاده از درجه سالومتر ( $^{\circ}\text{sal}$ ) معمولاً یک راه کاربردی و مفید برای توصیف اندازه‌گیری نمک محلول است و با آن می‌توان غلظت محلول نمک آماده شده را اندازه‌گیری کرد. سالومتر یک وسیله ارزان قیمت است و دانسیته محلول نمک را در مقیاس صفر تا صد اندازه می‌گیرد. عدد صفر برای آب مقطر تنظیم شده که نشان‌دهنده عدم وجود نمک است و عدد ۱۰۰ برای محلول اشباع نمک در نظر گرفته شده است. هر درجه سالومتر ( $^{\circ}\text{sal}$ ) نشان‌دهنده حدود ۰/۲۶۴ درصد وزنی نمک است. آب نمک کاملاً اشباع حدود ۲۶/۴ درصد نمک دارد. برای اندازه‌گیری غلظت نمک، سالومتر در یک استوانه مدرج شفاف با قطر حداقل دو برابر حباب سالومتر، که حاوی محلول موردنظر است، قرار داده می‌شود. نقطه‌ای که روی قسمت مدرج سالومتر در سطح محلول آب نمک شناور است درجه سالومتر را نشان می‌دهد. سپس با داشتن درجه سالومتر می‌توان با استفاده از جدول سدیم کلرید<sup>۱</sup> درصد وزنی نمک، وزن مخصوص و مقدار نمک حل شده را در هر لیتر محلول به دست آورد. (شکل ۹)

۱- به کتاب همراه هنرجو جدول (ویژگی‌های فیزیکی محلول سدیم کلرید) مراجعه کنید.



### تهیه شربت و آب نمک با غلظت‌های مختلف

ابزار و تجهیزات: بشر، استوانه مدرج، قاشق یا همزن برقی، هیتر برقی یا شعله گاز، ظرف استیل، ترازوی دیجیتال، ماسک، دماسنج، کلاه، لباس کار، دستکش.

مواد: شکر، نمک، آب مقطر.

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۱- مقدار شکر لازم برای تهیه یک کیلوگرم شربت با غلظت ۱۵، ۲۵ و ۳۵ درصد را محاسبه کنید.
- شکر موردنیاز برای هریک از غلظت‌ها را در ظرف جداگانه وزن کنید.
- با آب به وزن یک کیلوگرم برسانید.
- هیتر برقی یا شعله را روشن کنید.
- تا حل شدن کامل شکر، محلول را هم بزنید.
- شربت تهیه شده را تا دمای نزدیک جوش برسانید تا پاستوریزه شود.
- ۲- مقدار نمک لازم برای تهیه محلول نمک ۲/۱، ۵/۲ و ۷/۹ درصد را به دست آورید.
- نمک موردنیاز برای هر یک از غلظت‌ها را در ظرف جداگانه وزن کنید.
- با آب به وزن یک کیلوگرم برسانید.
- مقدار نمک موردنیاز را در آب گرم حل کنید.
- تا حل شدن کامل، به هم زدن ادامه دهید.
- محلول نمکی را تا دمای نزدیک جوش برسانید تا پاستوریزه شود.

#### نکته



در هنگام حرارت دادن در ظرف را گذاشته تا از تبخیر آب و غلیظ شدن محلول جلوگیری شود.

### اندازه گیری بریکس شربت

ابزار و تجهیزات: رفاکتومتر دستی، قطره چکان، منبع نور، دماسنج، بشر، پنبه، کلاه و لباس کار.

مواد: شربت با غلظت‌های مختلف، آب مقطر.

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری از نمونه شربت را در بشر ریخته و دمای آن را به ۱۸ تا ۲۲ درجه سلسیوس برسانید.
- یک تا دو قطره از شربت را روی منشور ثابت رفاکتومتر بریزید. (شکل ۱۰)
- منشور متحرک را پایین بیاورید و بر روی منشور پایین جفت کنید.
- صفحه شیشه‌ای را مقابل نور مستقیم آفتاب یا نور مصنوعی قرار دهید.
- از داخل روزنه چشمی به داخل رفاکتومتر نگاه کرده و با استفاده از پیچ، وضوح تصویر را تنظیم کنید.
- عدد بریکس را در مرز بین منطقه تیره و روشن بخوانید. (شکل ۱۱)
- برای دقت بیشتر برای هر غلظت شربت، آزمون را سه بار انجام داده و میانگین را به دست آورید و در جدول ثبت کنید.





- پس از هر بار استفاده از رفاکتومتر، با پنبه مرطوب شده با آب مقطر، منشور ثابت و متحرک را به خوبی تمیز و سپس خشک کنید.

غلظت شربت	۱۵ درصد	۲۵ درصد	۳۵ درصد
بریکس اول			
بریکس دوم			
بریکس سوم			
میانگین بریکس			

نکته: معمولاً ۱ تا ۲ قطره برای پر کردن یکنواخت فضای بین منشورها کفایت می کند، ولی اگر مقدار خیلی کم باشد به علت عدم دید کامل، قرائت صحیح میسر نیست.

نکته: قبل از هر بار استفاده از رفاکتومتر، باید آن را با آب مقطر کالیبره کرد.



شکل ۱۱- نمایی از داخل دوربین

شکل ۱۰- اجزای رفاکتومتر

### اندازه گیری غلظت آب نمک

ابزار و تجهیزات: سالومتر دستی، قطره چکان، منبع نور، دماسنج، بشر، پنبه، استوانه مدرج، ماسک، کلاه، لباس کار.

مواد: آب نمک با غلظت های مختلف، آب مقطر.

#### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- محلول های آب نمک با غلظت های مختلف را، که قبلاً آماده کرده اید، در استوانه های مدرج شیشه ای جداگانه بریزید.
- دمای محلول را اندازه گیری و ثبت کنید.
- سالومتر را در هر محلول غوطه ور کنید و از محلول نمکی آن قدر اضافه کنید تا استوانه تا لبه پر شود.
- درجه سالومتر را، در جایی که سالومتر غوطه ور است، بخوانید و یادداشت کنید.
- در صورت نیاز درجه خوانده شده را تصحیح کنید.
- درجه های سالومتر را با جدول سدیم کلرید مقایسه کنید و نتیجه را بنویسید.

غلظت (درصد)	درجه سالومتر
۲/۶۴	
۵/۲۷	
۷/۹۱	

فعالیت  
کارگاهی



### ۳- مرحله تهیه سس کنسروها

#### تهیه سس

در تهیه کنسروهایی مانند خوراک لوبیا، بادمجان و برخی ماهی‌ها از سس گوجه‌فرنگی استفاده می‌شود. اجزای تشکیل‌دهنده سس می‌تواند شامل آب، رب گوجه‌فرنگی، روغن، نمک، شکر یا شربت ذرت، سرکه یا آب‌لیمو، پیاز و سیر یا پودر آن‌ها، قوام‌دهنده مانند نشاسته، سبزی‌های معطر مانند شوید و برگ بو، ادویه‌هایی مانند جوز هندی، خردل، فلفل، میخک، دارچین و یا عصاره ادویه‌ها باشد.

در تهیه سس چند نکته را باید در نظر گرفت:

۱- در صورتی که پیاز و سیر در روغن تفت داده شوند و سپس رب و ادویه‌ها به آن‌ها اضافه شوند، رنگ و طعم بهتری به‌دست می‌آید.

۲- یک قسمت از پودر خشک سیر برابر ۵ قسمت سیر تازه و یک قسمت پودر خشک پیاز برابر ۸ تا ۱۰ قسمت پیاز تازه است.

۳- سرکه باید در مراحل آخر کار اضافه شود. چون در غیر این صورت با حرارت دادن تبخیر می‌شود.

۴- ادویه‌ها بهتر است در مراحل آخر اضافه شوند تا عطر و طعم آن‌ها در اثر حرارت کم نشود.

۵- نشاسته را باید ابتدا در مقدار کمی آب سرد مخلوط کرد و سپس آن را در آب گرم حل کرد تا در مخلوط به‌خوبی پخش شود.

در جدول زیر فرمول دو نوع سس آمده است:

جدول ۶

اجزاء تشکیل دهنده	درصد (فرمول ۱)	درصد (فرمول ۲)
رب گوجه‌فرنگی (با بریکس ۲۸)	۹	۶
شکر	۲	۷
نمک خوراکی	۲	۲
نشاسته	۰/۶	۰/۶
پیاز خرد شده	۱۰	۱۰
پودر سیر	-	۰/۰۰۶
روغن مایع	۴	۲
سرکه	۲/۵	۱
آب‌لیمو	۰/۳	-
فلفل قرمز	۰/۰۹	۰/۰۵
دارچین	۰/۰۱	۰/۰۰۵
میخک	۰/۰۱	۰/۰۰۵
جوز	-	۰/۰۰۶
آب	تا رسیدن ترکیبات به ۱۰۰	تا رسیدن مجموع ترکیبات به ۱۰۰



### آماده‌سازی سس

ابزار و تجهیزات: دیگ پخت استیل دوجداره، همزن، دماسنج، ظروف استیل، ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم، ترازو با دقت ۱ گرم.

مواد: آب، رب گوجه‌فرنگی، روغن، نمک، شکر یا شربت ذرت، سرکه یا آب‌لیمو، پیاز و سیر یا پودر آن‌ها، سبزی‌های معطر مانند شوید و برگ بو، نشاسته، ادویه‌هایی مانند جوز هندی، فلفل، میخک، دارچین و یا عصاره و روغن ادویه‌ها.

#### روش کار:

- هنجرویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ابتدا مواد موردنظر را مطابق فرمولاسیون به دقت و جداگانه وزن کنید.
- شعله یا هیتر را روشن کنید.
- روغن، پیاز و سیر را در ظرف پخت بریزید و تفت دهید.
- سپس رب گوجه‌فرنگی را اضافه کنید و تفت دهید.
- نشاسته را در مقداری آب سرد حل و به مخلوط اضافه کنید.
- آب را اضافه کنید و حرارت دادن را ادامه دهید تا مخلوط به قوام مطلوب برسد. در حین فرایند، مخلوط را هم بزنید.
- سرکه و ادویه را اضافه کنید.
- سس آماده‌شده را تا دمای جوش برسانید تا پاستوریزه شود.

## ارزشیابی واحد یادگیری فرموله کردن مواد کنسروی

<p><b>شرح کار</b></p> <p>۱- توزین ۲- تهیه شربت یا آب نمک ۳- اندازه گیری بریکس یا غلظت آب نمک ۴- تهیه سس</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد</b></p> <p>فرموله کردن مواد کنسروی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران.</p> <p><b>شاخص ها</b></p> <p>- توزین مواد اولیه بر اساس فرمولاسیون؛</p> <p>- تهیه شربت و یا آب نمک با غلظت مناسب بسته به نوع محصول؛</p> <p>- اندازه گیری بریکس با استفاده از رفاکتر و غلظت آب نمک با استفاده از سالومتر؛</p> <p>- مخلوط کردن مواد و تهیه سس بر اساس فرمولاسیون.</p>			
<p><b>شرایط انجام کار</b></p> <p>مکان: کارگاه</p> <p>زمان: ۶ ساعت</p> <p>تجهیزات: میکسر</p> <p>ابزار: ترازو، رفاکتر، سالومتر، باسکول، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی.</p> <p>مواد: مواد اولیه گیاهی و گوشتی، افزودنی ها</p>			
<p><b>معیار شایستگی</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	توزین	۱	
۲	تهیه شربت و آب نمک	۱	
۳	تهیه سس کنسروها	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		
	مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶) سطح ۱	۲	
	استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه		
	توجه به سلامت مصرف کنندگان.		
	میانگین نمرات		*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.</p>			



## پودمان ۴

# قوتی کردن و سالم سازی حرارتی



در فرایند کنسروسازی پس از آنکه مواد اولیه طبق فرمولاسیون موردنظر تهیه و آماده شدند، در ظروف مناسب پر می‌شوند، سپس دربندی می‌شوند و تحت فرایند حرارتی قرار می‌گیرند تا آنزیم‌ها و میکروارگانیسم‌های عامل فساد نابود شوند. نوع ظرف، میزان پر کردن، نحوهٔ دربندی و فرایند حرارتی بر یکدیگر مؤثر هستند، به‌طوری که نقص در انجام هر یک، دارای تأثیر منفی بر مراحل دیگر می‌شود. بسته‌بندی صحیح، از آلودگی مجدد فرآورده جلوگیری می‌کند.

## واحد یادگیری ۶

### پر کردن ظروف کنسروی

پر کردن ماده غذایی در بسته‌بندی مناسب، یکی از مهم‌ترین مراحل کنسروسازی است. کنترل نوع ظرف بسته‌بندی و نیز نظارت دقیق بر انجام فرایند پر کردن، برای تولید یک محصول قابل قبول و سالم ضروری است. با توجه به اینکه اغلب فراورده‌های کنسروی از دو بخش جامد و مایع تشکیل شده‌اند، عملیات پر کردن برای این دو بخش به‌طور مجزا انجام می‌شود. بدین ترتیب که ابتدا مواد جامد، پر و بعد از آن فضاهای خالی، با فاز مایع پر می‌شود.

در این واحد یادگیری فرایند پر کردن ظروف کنسروی در سه مرحله کاری بیان شده است.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود ظروف کنسروی را مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران پر کنند.

## ۱- مرحله انتخاب ظروف کنسروی

### ویژگی‌های انواع ظروف کنسروی

بسته‌بندی باید ماده غذایی را در مقابل عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی حفظ کند و ماندگاری آن را افزایش دهد. همچنین بسته‌بندی نقش مهمی در ایجاد ظاهر مطلوب و در نتیجه افزایش بازارپسندی فراورده نهایی دارد.

ظروف بسته‌بندی باید ویژگی‌های زیر را داشته باشند:

- ۱- نفوذناپذیری؛
- ۲- توانایی تحمل فرایند حرارتی؛
- ۳- عدم واکنش با ماده غذایی؛
- ۴- مقاومت به ضربه‌های مکانیکی؛
- ۵- شکل ظاهری مناسب.



پلیمری



شیشه‌ای



فلزی

شکل ۱

مهم‌ترین ظروف مورد استفاده در بسته‌بندی مواد غذایی کنسروی به شرح زیر است:

۱- **ظروف فلزی:** این ظروف از ورقه‌های نازک فولادی نرم، که سطح آن‌ها با یک لایه قلع پوشانده شده، ساخته می‌شوند. این ورق‌ها را «ورق حلبی» (Tin Plate) می‌نامند. این نوع بسته‌بندی ظروف مهم‌ترین و رایج‌ترین نوع بسته‌بندی در صنایع کنسروسازی هستند.



شکل ۲

نکته



استفاده از قلع در سطح ظروف فلزی، سبب افزایش مقاومت آن‌ها در برابر خوردگی می‌شود و امکان لاک‌زنی و چاپ را روی سطح ورق فراهم می‌کند.

مسمومیت مصرف‌کنندگان و تغییر رنگ و طعم در محتویات کنسروها گزارش شد که دلیل آن ایجاد خوردگی در ورق حلبی بود. با پیشرفت روش‌های بسته‌بندی، به‌منظور مقاوم کردن ورق حلب در برابر عوامل خوردنده، آن را با یک لایه قلع پوشش دادند. با استفاده از پوشش قلع مشکل مهاجرت یون آهن به محتوای بسته‌های کنسرو برطرف شد. قوطی‌های آلومینیومی نیز در برخی فراورده‌ها استفاده می‌شوند که به دلیل تشکیل یک لایه اکسید آلومینیوم در سطح آن‌ها، به خوردگی مقاوم‌اند و در ضمن سبک نیز هستند، اما عیب آن‌ها استحکام کم و قیمت بالاست.

از مزایای قوطی فلزی می‌توان محافظت ماده غذایی در برابر عوامل محیطی را نام برد، اما هزینه بالای تولید این ظروف و قابل‌رؤیت نبودن محتویات آن از معایب آن محسوب می‌شود. فولاد مورد استفاده در ورق حلبی دارای انواع مختلفی است که به ترتیب درجه خلوص و مقاومت به خوردگی فولاد L (خلوص و مقاومت به خوردگی بالا) و MR (خلوص و مقاومت به خوردگی متوسط) و MC (خلوص و مقاومت به خوردگی کم) است. **قلع زنی:** زمانی که اولین بار قوطی‌های فلزی برای بسته‌بندی کنسروها استفاده شد، مواردی از

پرسش



علت مسمومیت در اثر مصرف کنسروهای بدون پوشش قلع چیست؟

نکته



برای سر و کف قوطی برخی محصولات مانند کنسرو ذرت و نخودفرنگی در آب نمک، از ورق حلب TFS یا Tin-Free-Steel استفاده می‌شود. در این ورق‌ها به جای پوشش قلع از کُرُم که ارزان‌تر است استفاده می‌شود. چسبندگی لاک به این نوع ورق‌ها خوب است.

**لاک قوطی:** پوشاندن سطح داخلی ورق حلبی با لاک مناسب، باعث افزایش مقاومت آن در مقابل خوردگی به‌ویژه در برابر اسید و نمک می‌شود. لاک دارای دو نوع طبیعی از جنس اولئورزین شیره درختان کاج و مصنوعی از جنس مواد پلاستیک است.

نکته



در سطح داخلی قوطی حاوی برخی مواد غذایی اسیدی بی‌رنگ مانند آناناس و هلو، نیازی به پوشش لاک نیست.



ویژگی های لاک مورد استفاده برای قوطی های کنسرو به این شرح است:

- عدم تأثیر بر طعم و بوی محتویات داخل قوطی
- مقاومت به دماهای بالا (دمای استریلیزاسیون)
- عدم واکنش با محتویات داخل قوطی
- داشتن چسبندگی مناسب به بدنه قوطی
- مقاومت به اسید
- مقرون به صرفه بودن
- مقاومت به ضربه های مکانیکی
- بی ضرر بودن از نظر خوراکی (Food grade)

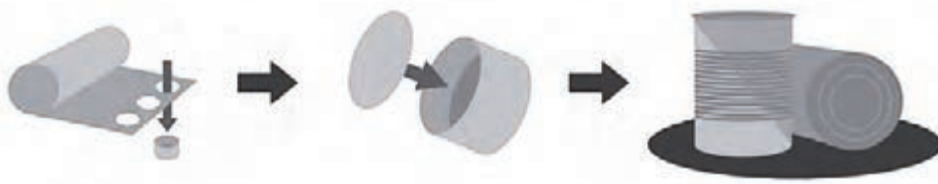
قوطی های کنسروی به شکل های مختلف تهیه می شوند. متداول ترین شکل قوطی های کنسرو، استوانه ای است که به سه صورت موجود هستند.

**قوطی های سه تکه:** این قوطی ها از یک بدنه و دو انتها تشکیل شده اند.



شکل ۳

**قوطی های دوتکه (کششی):** این نوع قوطی ها از دو قسمت تشکیل شده اند: یکی بدنه و ته قوطی، که یکپارچه بوده، و قسمت دوم که در قوطی است. معمولاً برای قوطی ها با ارتفاع کم استفاده می شود.



شکل ۴

**سایر اشکال:** گاهی از قوطی های مکعب مستطیل و بیضی جهت بسته بندی مواد کنسروی استفاده می شود.



شکل ۵



در بعضی موارد از قوطی‌هایی استفاده می‌شود که یک انتهای آن‌ها با ابزاری که روی آن نصب شده قابل باز شدن است. این نوع قوطی را آسان‌بازشو یا Easy open can می‌گویند.

با توجه به اشکال مختلف قوطی‌ها، به نظر شما چرا در و بدنه قوطی‌ها را شیاردار می‌سازند؟



شکل ۶

۲- ظروف شیشه‌ای: از این ظروف در مواد غذایی

کنسروی مانند ترشی‌ها، شورها و مرباها استفاده می‌شود. ظروف شیشه‌ای مورد استفاده در کنسروسازی باید دارای ویژگی‌های زیر باشند:

۱- مقاوم به فرایند حرارتی و شوک‌های دمایی؛

۲- فاقد ترک و حباب؛

۳- فاقد سطوح تیز و برنده؛

۴- فاقد سطوح موج‌دار.



چه نوع مواد غذایی حساس به نور بوده و نباید در ظروف شیشه‌ای بسته‌بندی شوند؟  
برای کاهش نفوذپذیری ظروف شیشه‌ای نسبت به نور چه راهکاری پیشنهاد می‌کنید؟

مزایا و معایب ظروف شیشه‌ای در جدول زیر بیان شده است.

جدول ۲

مزایا	معایب
عدم واکنش با مواد غذایی	نفوذپذیری به نور
حفظ طعم و بوی مواد غذایی	حساس به شوک‌های حرارتی
نفوذناپذیری به گازها و رطوبت	عدم تحمل فرایند حرارتی بالای ۱۰۰ درجه سلسیوس
بازارپسندی	هزینه بالای حمل و نقل آن
باز شدن آسان در ظرف	احتمال باز شدن در ظرف حین تولید و حمل و نقل
تنوع در شکل و اندازه	شکننده بودن



### شوگ حرارتی در چه مرحله‌ای از فرایند پیش می‌آید؟

ظروف شیشه‌ای دو نوع هستند؛ شیشه‌های گردن باریک که برای مواد غذایی مایع رقیق و غلیظ مانند انواع سس مناسب‌اند و بطری (Bottle) نام دارند؛ شیشه‌های دهان گشاد که برای مواد غذایی جامد و نیمه جامد مانند انواع مربا و ترشی‌ها مناسب‌اند و جار (Jar) نام دارد.



شکل ۸- جار

شکل ۷- گردن باریک

۳- **ظروف پلیمری:** استفاده از ظروف پلیمری در بسته‌بندی مواد کنسروی در حال گسترش است. امروزه کارخانه‌های مواد غذایی به علت مزایای ظروف پلیمری مانند ارزان تر بودن، آن‌ها را به ظروف شیشه‌ای و فلزی ترجیح می‌دهند. جنس این بسته‌بندی‌ها معمولاً از موادی مانند پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن و غیره است.

#### جدول ۳

مزایا	معایب
نفوذناپذیری	ضریب انتقال حرارت پایین
ارزان بودن	مهاجرت
کاهش هزینه‌های حمل و نقل	مقاومت حرارتی پایین
تنوع در اندازه و شکل و حجم	

مهاجرت مواد از ظروف پلیمری، در مواد غذایی اسیدی و چرب و همچنین هنگام پر کردن فراورده داغ بیشتر است.

انواع ظروف بسته‌بندی را از نظر تأثیر آن‌ها بر محیط زیست بررسی و مقایسه کنید.





## ۱- تعیین نوع ظرف و لاک قوطی با توجه به نوع محصول

ابزار و تجهیزات: دربازکن

مواد: انواع محصولات مختلف کنسروی در بسته‌بندی‌های مختلف  
روش کار:

- ۱- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۲- محصولات مختلف کنسروی در بسته‌بندی‌های مختلف را در اختیار هنرجویان قرار دهید.
- ۳- برچسب شناسایی روی بسته‌بندی را بخوانید و نوع محصول را مشخص کنید.
- ۴- درب ظروف فلزی را با دربازکن باز کنید.
- ۵- لاک موردنیاز هر محصول را از جدول لاک کتاب هنرجو بخوانید.
- ۶- لاک داخل قوطی فلزی را مشاهده و با جدول مقایسه کنید.
- ۷- نوع هر محصول را با نوع بسته‌بندی مربوطه بررسی کنید.

## ۲- مرحله پر کردن محصول درون ظروف

اصول و روش‌های پرکردن (Filling)

قبل از فرایند پرکردن، ظروف بسته‌بندی باید تمیز شده تا عاری از هرگونه آلودگی شوند. معمول‌ترین راه برای انجام این کار، تونل‌های شستشو است که در آن ظروف به‌طور وارونه قرار گرفته و با تزریق بخار یا آب داغ از پایین به بالا تمیز می‌شوند. در عملیات پرکردن، لازم است مواد غذایی در همه بسته‌ها، از نظر وزنی کاملاً یکنواخت پر شوند.

پرکردن ظرف باید به‌گونه‌ای باشد که در قسمت بالای ظرف، فضای خالی باقی بماند که به آن سرفضا (Head space) می‌گویند. ظروف بسته‌بندی به‌ویژه ظروف شیشه‌ای بهتر است از قبل گرم شده و به دمای پر کردن برسند تا در اثر شوک حرارتی حاصل از پر کردن داغ نشکنند.

نسبت وزن مواد جامد به کل مواد پر شده را، که به‌صورت درصد بیان می‌شود، درصد وزن آبکش می‌نامند که باید هنگام پرکردن رعایت شود. در جدول زیر حداقل وزن آبکش برخی فراورده‌ها بر اساس استاندارد آمده است.

جدول ۴

نام ماده غذایی	حداقل وزن آبکش
کمپوت سیب	۴۸ درصد
کمپوت گلابی	۵۰ درصد
کنسرو خیارشور	۴۸ درصد
کنسرو نخودسبز	۵۸ درصد
کنسرو ماهی تن	۷۰ درصد

نکته





برای یک قوطی کمپوت گلابی با وزن خالص ۹۰۰ گرم، حداقل چه مقدار از وزن باید با بخش جامد ماده غذایی پر شود؟

**دستگاه‌های پرکن:** دستگاه‌های متنوعی برای پرکردن انواع محصولات وجود دارد. این دستگاه‌ها باید دارای ویژگی‌های زیر باشند:

- وزن مساوی از ماده غذایی موردنظر را با دقت در همه بسته‌ها وارد کنند.
- برای انواع مواد غذایی، مقادیر مختلف پرکردن و نیز اندازه‌های متفاوت قوطی‌ها قابل تنظیم باشند.
- به راحتی قابل تمیز کردن و فاقد نقاط کور باشند.
- جنس آن‌ها به خوردگی مقاوم باشد و با مواد غذایی واکنش ندهند.

نکته



در بیشتر کارخانه‌های تولیدکننده محصولات کنسروی سرعت پرکردن تعیین کننده ظرفیت تولید است. از این رو معمولاً مرحله پرکردن، یکی از مهم ترین گلوگاه‌های خط تولید کنسرو است.

نکته



در بعضی موارد برای ارزیابی درست بودن عملکرد پرکردن، ظروف پس از پر شدن به طور تصادفی از نوار نقاله برداشته و توزین می‌شوند.



شکل ۹- توزین قوطی‌ها

دستگاه‌های پرکن به دو دسته وزنی و حجمی تقسیم می‌شوند:

**۱- دستگاه‌های پرکن وزنی:** در این نوع پرکن‌ها ماده غذایی از طریق تغذیه کننده به صفحه توزین منتقل شده و پس از رسیدن به وزن موردنظر، ورودی به صورت خودکار قطع و محصول توزین شده از طریق دریچه خروجی وارد ظرف می‌شود. (شکل ۱۰)



شکل ۱۰

۲- دستگاه‌های پرکن‌های حجمی: در این پرکن‌ها حجم مشخصی از ماده غذایی وارد بسته‌بندی می‌شود. (شکل ۱۱)



شکل ۱۱

روش کار برای پر کردن کنسروهایی که دارای بخش جامد و مایع هستند، چگونه است؟

پرسش



نکته



در عملیات پر کردن مواد غذایی معمولاً به منظور کمک به ایجاد خلأ در ظرف بسته‌بندی، پر کردن به صورت داغ (Hot Filling) صورت می‌گیرد.

در مورد برخی محصولات غذایی مانند میوه، سبزی و ماهی، که دارای بافت حساس و شکل و اندازه غیریکنواخت هستند، گاهی پر کردن بخش جامد به طور دستی انجام می‌شود.

بیشتر بدانید







### پرکردن محصول در ظروف

**ابزار و تجهیزات:** ظروف بسته بندی، پرکن، نوار نقاله، ترازو، قاشق

**مواد:** مواد غذایی آماده برای بسته بندی مانند سیب، گلابی، نخود سبز، لوبیاچیتی آنزیم بری شده، ماهی پیش پخت شده.

### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ظروف بسته بندی را با آب جوش یا بخار استریل کنید.
- وزن ظرف روی ترازو را صفر کنید.
- مقدار مورد نیاز از ماده غذایی جامد را بسته به اندازه ظرف محاسبه کنید.
- مقدار محاسبه شده ماده غذایی جامد را در بسته بندی مربوط وارد کنید.

## ۳- مرحله تنظیم فضای خالی سر قوطی

### اصول تنظیم فضای خالی سر قوطی

معمولاً در ظروف بسته بندی، فضایی خالی تحت عنوان سرفضا (Head space) در نظر گرفته می شود تا در مراحل بعد در آن خلأ نسبی ایجاد شود.

### نقش های دیگر فضای خالی در بالای ظرف بسته بندی به جز ایجاد خلأ چیست؟

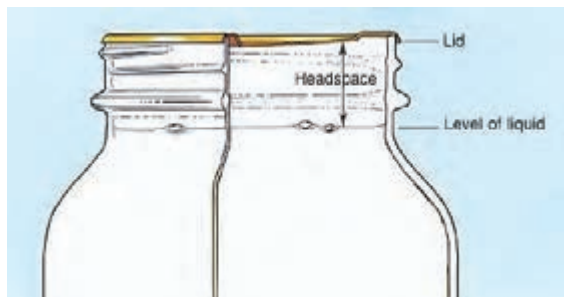
سرفضا در قوطی های فلزی حداکثر باید ۱۰ درصد از کل حجم قوطی باشد. در مورد ظروف شیشه ای این مقدار معمولاً کمتر و حدود ۶ درصد حجم ظرف است.

### چرا میزان فضای خالی بالای ظروف شیشه ای کمتر از قوطی های فلزی است؟

روش اصولی و درست برای تنظیم این فضای خالی، استفاده از دستگاه های پرکن دقیق است که باید با توجه به اندازه و ظرفیت قوطی، مقدار مشخصی از ماده غذایی را در ظرف بریزند تا قسمت بالای قوطی خالی بماند.

تنظیم فضای خالی سر قوطی بسیار اهمیت دارد، زیرا اگر این فضا کمتر از حد لازم باشد، در مرحله فرایند حرارتی مواد داخل بسته منبسط و با افزایش فشار، درزهای بسته بندی باز می شوند، و یا پس از خنک شدن، ظرف متورم خواهد بود. از طرفی در صورتی که این فضا زیاد باشد، در هنگام سرد کردن بسته ها، به علت کندانس شدن بخار آب موجود در سرفضا، خلأ بیش از حد ایجاد شده و در قوطی ها فرورفتگی ایجاد می شود. در نتیجه علاوه بر شکل نامناسب، محل درزها آسیب می بیند و موجب نشتی در قوطی می شود. همچنین اگر محتویات قوطی کم باشد، موجب نارضایتی مصرف کننده خواهد شد. در ظروف شیشه ای نیز اگر این فضا کمتر از حد مورد نظر باشد، ممکن است باعث شکستگی بدنه و باز شدن در آن ها در حین فرایند حرارتی شود.





شکل ۱۲

یک روش ساده برای محاسبه حجم پری و حجم سرفضا می گیرند. این عدد همان حجم ظرف است. مقدار حجم این است که یک ظرف خالی را روی ترازو قرار می دهند و وزن آن را صفر می کنند، سپس آن را تا دو میلی متر پایین تر از لبه ظرف از آب پر می کنند و وزن آب را اندازه

$$\text{حجم کل ظرف} = \text{حجم سرفضا} + \text{حجم پری}$$

### تنظیم فضای خالی سر ظرف

**ابزار و تجهیزات:** ظروف بسته بندی پر شده با ماده غذایی جامد.

**مواد:** شربت، آب نمک، سس.

**یادآوری:** این فعالیت ادامه فعالیت پرکردن محصول در ظرف است.

### روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- یک نمونه ظرف خالی را روی ترازو بگذارید و وزن آن را صفر کنید.
- ظرف را از آب تا دو میلی متر پایین تر از لبه آن پر کنید.
- وزن آب را یادداشت کنید.
- ۹۰ درصد وزن آب را برای ظروف فلزی و ۹۴ درصد آن را برای ظروف شیشه ای محاسبه کنید.
- ظرف خالی مرحله قبل را کاملاً خشک کنید.
- درون آن به میزان محاسبه شده آب بریزید.
- تا میزان پر شده علامت بزنید.
- میزان فضای خالی بالای ظرف را با خط کش اندازه بگیرید.
- برای ظروف پر شده از ماده غذایی جامد در کار عملی قبل، همین مقدار فضای خالی را علامت بزنید.
- ظروف را تا قسمت علامت زده شده از فاز مایع پر کنید.



شکل ۱۳





## ارزشیابی واحد یادگیری پرکردن ظروف کنسروی

<p><b>شرح کار</b></p> <p>۱- انتخاب ظرف      ۲- پرکردن محصول درون ظرف      ۳- تنظیم فضای خالی سرقوطی</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد</b></p> <p>پرکردن ظروف کنسروی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران.</p> <p><b>شاخص ها</b></p> <p>- انتخاب ظرف جهت بسته بندی با توجه به نوع محصول و فرایند؛</p> <p>- راه اندازی دستگاه پرکن با رعایت نکات ایمنی؛</p> <p>- تنظیم Head space (ظروف فلزی ۱۰ درصد و ظروف شیشه ای ۶ درصد)</p>			
<p><b>شرایط انجام کار</b></p> <p>مکان: کارگاه</p> <p>زمان: ۲ ساعت</p> <p>تجهیزات: دستگاه پرکن</p> <p>ابزار: ترازو، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی</p> <p>مواد: ظروف کنسروی</p> <p><b>معیار شایستگی</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب ظروف کنسروی	۱	
۲	پرکردن محصول درون ظروف	۱	
۳	تنظیم فضای خالی سرقوطی	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت مواد و تجهیزات (N66) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه استفاده از ظروف زیست تخریب پذیر توجه به سلامت مصرف کنندگان	۲	
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.			

## واحد یادگیری ۷

### دربندی ظروف کنسروی

پس از پر شدن ماده غذایی در ظروف کنسروی، هوای موجود در سرفضا (Head space) خارج شده و عمل دربندی انجام می‌شود. هواگیری و دربندی از مهم‌ترین و حساس‌ترین مراحل کنسروسازی هستند و چنانچه به‌طور کامل و صحیح صورت نگیرند، ماده غذایی پس از فرایند حرارتی، مجدداً آلوده شده و در نتیجه سلامت مصرف‌کننده در معرض خطر قرار خواهد گرفت. مدت ماندگاری محصول نهایی بستگی زیادی به انجام درست مرحله دربندی دارد.

در این واحد یادگیری فرایند دربندی ظروف کنسروی در سه مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود ظروف کنسروی را مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران دربندی کنند.

## ۱- مرحله تخلیه هوای ظروف

### اصول اگزاستینگ (Exhausting)

عملیات هواگیری (اگزاستینگ) به خروج هوای سرفضا و ایجاد خلأ نسبی در آن گفته می شود؛ این عمل بین مرحله پرکردن و دربندی انجام می شود. به دلیل ایجاد خلأ در سرفضا پس از دربندی، قسمت در و کف قوطی های فلزی کمی تقعر دارد. میزان خلأ در سرفضا معمولاً پس از دربندی ۲۰-۱۰ اینچ جیوه است. اهداف اگزاستینگ به شرح زیر است:

- ۱- خروج هوا از سرفضا و جلوگیری از اختلال در انتقال حرارت؛
- ۲- جلوگیری از اکسیداسیون ترکیبات مواد غذایی؛
- ۳- کاهش احتمال رشد میکروارگانیسم های هوازی؛
- ۴- جلوگیری از تورم ظروف در ارتفاعات و مناطق گرمسیر؛
- ۵- نفوذناپذیر ساختن ظروف شیشه ای.

چرا ایجاد خلأ نسبی از تورم قوطی در ارتفاعات و مناطق کم فشار جلوگیری می کند؟

پرسش



چه راهکاری برای باز کردن در ظروف شیشه ای، که به سختی باز می شوند، پیشنهاد می کنید؟

فعالیت  
کلاسی



برای خارج کردن هوا و ایجاد خلأ نسبی از روش های مختلفی می توان استفاده کرد که مهم ترین آن ها به شرح زیر است:

### ۱- پرکردن محصول به صورت داغ

در این روش ماده غذایی به صورت داغ با دمای بالاتر از ۸۰ درجه سلسیوس در ظرف ریخته شده و بلافاصله عمل دربندی انجام می شود؛ در نتیجه بخار خروجی از محصول، جایگزین هوا می شود. در هنگام سرد شدن ظرف، بخار آب کندانس می شود و خلأ به وجود می آید. این روش معمول ترین روش هواگیری از قوطی های کنسروی است.

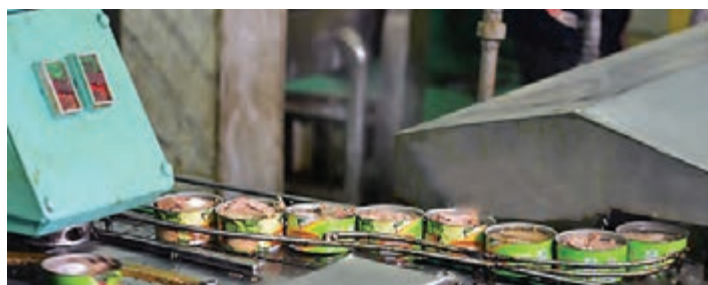
### ۲- جایگزینی هوای موجود در سرفضا با بخار آب

این عملیات به دو صورت انجام می شود:

**الف) تونل بخار:** در این روش ظروف کنسروی پس از پر شدن، توسط نوار نقاله وارد تونل بخار (تونل اگزاست) می شوند. در حین عبور از تونل سرفضای خالی قوطی های کنسرو با بخار آب پر می شود؛ قوطی ها بلافاصله پس از خروج از تونل دربندی می شوند. از مشکلات تونل اگزاست، مصرف زیاد بخار و جاگیر بودن آن هاست. برای ایجاد خلأ در قوطی های کنسرو ماهی از این روش استفاده می شود. (شکل ۱ و ۲)

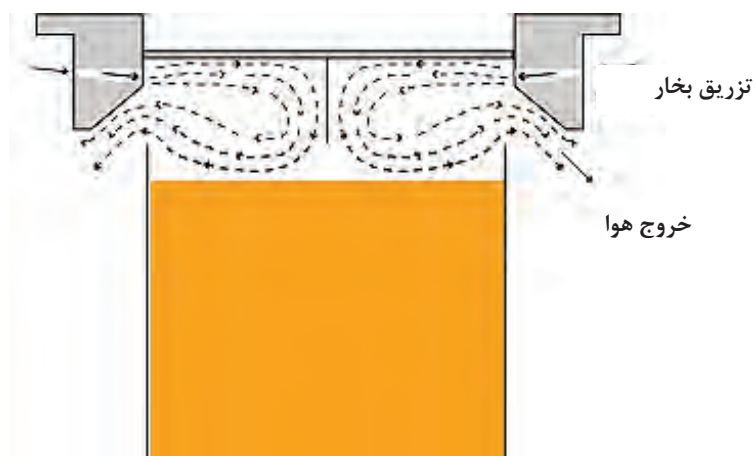


شکل ۱- تونل اگزاست



شکل ۲- ورود به تونل بخار

ب) تزریق بخار هنگام دربندی: در این روش هنگام دربندی، جریان بخار به قسمت سرفضا دمیده می‌شود تا هوای آن خارج شود. (شکل ۳)



شکل ۳- اگزاست حرارتی (با) استفاده از بخار آب

۳- **هواگیری مکانیکی:** در این روش ماده غذایی به صورت سرد درون ظرف پر شده، سپس در دستگاه دربندی با اعمال مکش، هوای موجود در سرفضا خارج شده و همزمان دربندی انجام می شود. این روش برای مواد غذایی مانند سس مایونز استفاده می شود که امکان استفاده از بخار برای هواگیری آنها وجود ندارد.

### تخلیه هوای ظروف

#### ابزار و تجهیزات: نوار نقاله

**مواد:** ماده غذایی جامد مانند سیب، لوبیاچیتی، خیار، نخودسبز و فاز مایع شامل شربت و آب نمک و سس  
**روش کار:**

- آب نمک، شربت قند، سس و یا روغن را به دمای بیشتر از ۸۰ درجه سلسیوس برسانید.
- ظروف را که از ماده غذایی جامد پر شده اند، با فاز مایع داغ پر کنید.
- ظروف را روی نوار نقاله گذاشته و بلافاصله به قسمت دربندی منتقل کنید.

فعالیت  
کارگاهی



## ۲- مرحله بستن در ظروف

### اصول دربندی

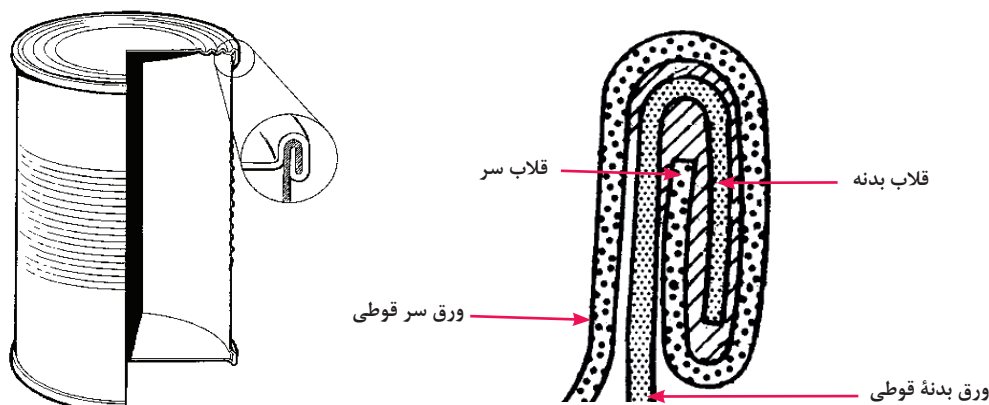
ظروف مواد غذایی کنسروی باید غیرقابل نفوذ باشند به طوری که ماده غذایی تا زمان مصرف، سالم و عاری از آلودگی باقی بماند. قوطی های فلزی ورودی به کارخانه، آماده برای پر شدن هستند، به طوری که درز بدنه آنها لحیم و کف نیز به آن متصل شده است. در کارخانه کنسروسازی تنها عمل دربندی انجام می شود. دربندی معمولاً بلافاصله بعد از هواگیری و یا همزمان با آن انجام می شود. در لبه داخلی در ظروف فلزی و یا شیشه ای لایه نازکی از یک ماده لاستیکی قرار داده می شود تا پس از دربندی فاصله بین لبه در و بدنه را پر کند. به این ترتیب قوطی در اصطلاح آب بندی می شود.

در رابطه با علت دربندی بلافاصله پس از هواگیری بحث کنید؟

بحث گروهی

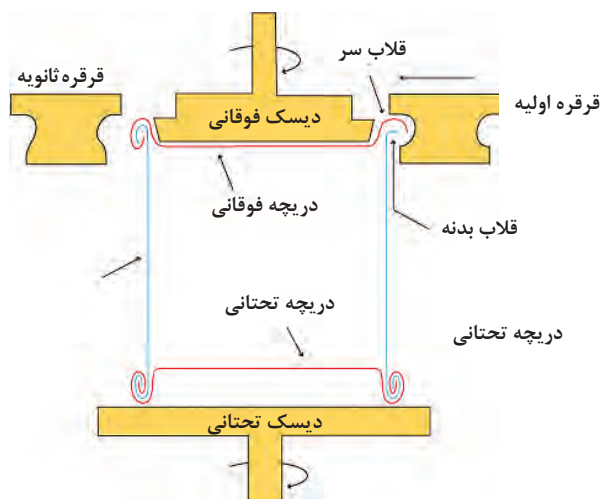


**دربندی قوطی های فلزی:** برای دربندی قوطی های فلزی از روش دربندی مضاعف استفاده می شود. این کار توسط دستگاه های دربند، که در ایران به نام والس یا فارش معروف هستند، طی دو مرحله انجام می شود. در مرحله اول قلاب در و بدنه با یکدیگر درگیر و در مرحله دوم قلاب ها به هم فشرده می شوند. (شکل ۴)



شکل ۴- نحوه صحیح دربندی مضاعف

اجزای اصلی دستگاه دربندی شامل قرقره اولیه، قرقره ثانویه، دیسک پایه و دیسک فوقانی هستند. (شکل ۵) قرقره قطعه‌ای از جنس فولاد است که در سطح کناری آن شیار وجود دارد. شیار قرقره‌های اولیه دهانه عمیق و گرد دارند. در صورتی که شیار بین دیسک و قرقره‌هاست. (شکل ۶)

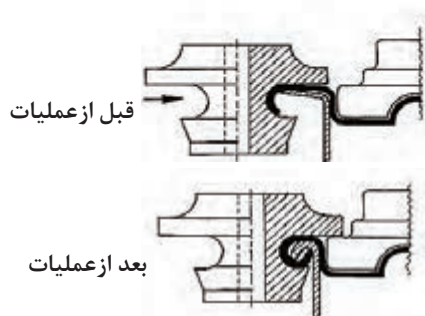


شکل ۶- اجزای دستگاه دربندی مضاعف



شکل ۵- دستگاه دربندی مضاعف

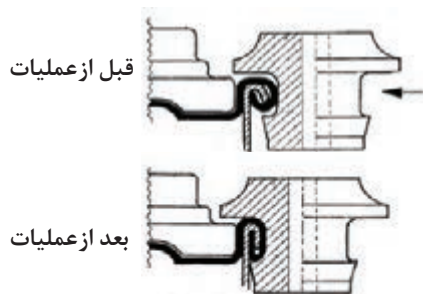
## مراحل دربندی مضاعف



شکل ۷- نحوه عملکرد قرقه های اولیه

عملیات دربندی قویتی های فلزی در دو مرحله صورت می گیرد:

۱- در مرحله اول در اثر فشار قرقه های اولیه، قلاب سر و قلاب بدنه درگیر شده و همدیگر را می پوشانند. (شکل ۷)



شکل ۸- نحوه عملکرد قرقه های ثانویه

۲- در مرحله دوم، قرقه های اولیه کنار می روند، قرقه های ثانویه وارد عمل می شوند و قلاب های در هم فرو رفته را تحت فشار قرار می دهند، سپس قلاب ها روی همدیگر محکم و فشرده و در نهایت دوخت کامل می شود. (شکل ۸)

به میزان هم پوشانی و درگیری قلاب سر و قلاب بدنه اُورلپ می گویند

نکته



در صورت عدم تنظیم دستگاه دربندی و شل یا سفت بودن قرقه ها، دربندی به درستی انجام نمی شود. **دربندی ظروف شیشه ای:** این عملیات توسط ماشین های خودکار، نیمه خودکار و یا به صورت دستی انجام می گیرد. درپوش مورد استفاده در این نوع بسته بندی معمولاً از جنس فلزی است که از داخل با موادی از قبیل رزین و یا پلیمر پوشیده شده است. این درپوش ها را به صورت پیچی روی ظرف محکم می کنند.

**بسته بندی ظروف پلیمری:** برای بسته بندی ظروف یا فیلم های پلیمری معمولاً از دمای بالا به همراه فشار استفاده می شود، به این صورت که با افزایش دما پلیمرهای در و بدنه به نقطه ذوب خود رسیده و در هم ادغام می شوند و با سرد شدن، دوخت سفت و محکم می شود. در مواردی که از فویل آلومینیومی به عنوان در استفاده می شود، معمولاً لایه نازکی از پلیمر روی سطح داخلی آن قرار می گیرد.

جنس دو پلیمر در و بدنه باید به گونه ای باشد که قابلیت دوخت به یکدیگر را داشته باشند.

نکته





این فعالیت ادامه فعالیت تخلیه هوای ظروف است.

### دربندی ظروف کنسروی

ابزار و تجهیزات: دستگاه دربند قرقره‌ای

مواد: ظروف پر شده از مواد غذایی

روش کار:

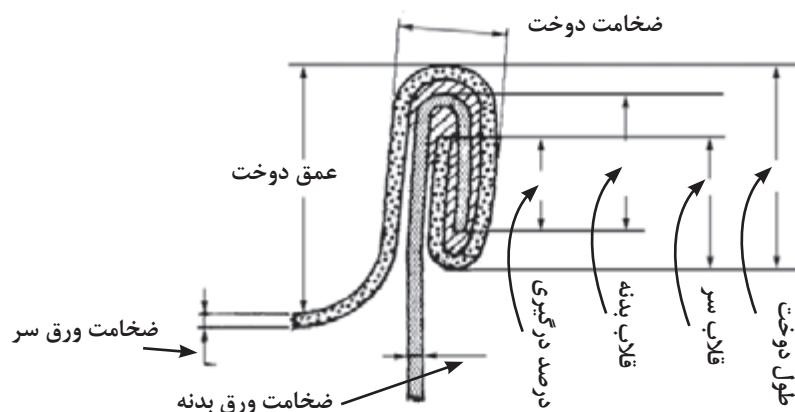
- ۱- دستگاه دربندی را تنظیم کنید.
- درب قوطی را بگذارید.
- قوطی را روی دیسک پایینی دستگاه دربندی قرار دهید.
- دستگاه را روشن کنید تا عمل دربندی مضاعف انجام شود.
- ۲- درب ظروف شیشه‌ای را بگذارید.
- با دست درب را بپیچانید تا کاملاً سفت شود.

## ۳- مرحله کنترل کیفی عملیات دربندی

### اصول کنترل کیفیت عملیات دربندی

درگیری و فشردگی قلاب در و بدنه قوطی به یکدیگر و آببندی شدن آن توسط لاستیک در را دوخت می‌گویند. در رابطه با دوخت قوطی‌های کنسروی موارد زیر بررسی می‌شود:

- ۱- **عمق دوخت:** فاصله لبه دوخت تا گودترین قسمت در یا کف پس از دربندی است.
- ۲- **ضخامت دوخت:** مجموع ضخامت لایه‌های دوخت مضاعف (شامل دولایه بدنه و سه‌لایه در یا کف) و فضای بین لایه‌ها را ضخامت دوخت گویند.
- ۳- **طول دوخت:** فاصله لبه دوخت مضاعف را تا انتهای دوخت گویند.
- ۴- **طول قلاب سر و بدنه:** پس از پاره کردن دوخت و خارج کردن قلاب سر از دوخت اندازه‌گیری می‌شود.
- ۵- **طول قلاب در یا کف:** فاصله انتهایی دوخت تا لبه در یا کف است.
- ۶- **ضخامت ورق سر و بدنه:** ضخامت ورق سر با ضخامت ورق بدنه یکسان است.
- ۷- **درصد درگیری:** پس از اندازه‌گیری فاکتورهای دوخت، درصد درگیری قلاب‌ها با استفاده از فرمول به‌دست می‌آید که نباید کمتر از ۵۰ درصد باشد. (شکل ۹)



شکل ۹



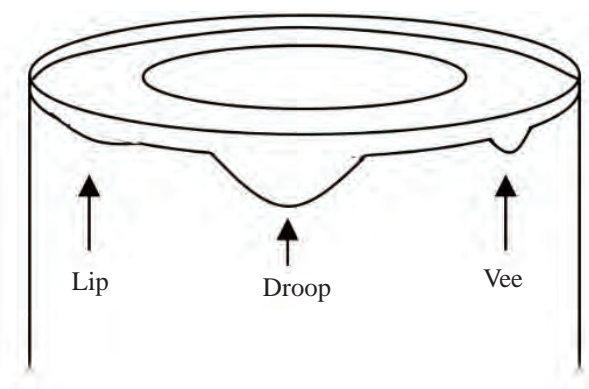
صحت عملیات دربندی مضاعف را از دو جنبه می توان بررسی کرد:

۱. ارزیابی ظاهری

۲. ارزیابی با وسایل اندازه گیری

شکل) و Droop (برجستگی های عمیق) نامیده می شوند. علت ایجاد این موارد، نقص در عملکرد ماشین دربندی و افزایش فشار قرقره هاست. برای تعیین مقدار این برجستگی ها ناخن خود را زیر درز قویتی قرار دهید و آن را دورتادور بچرخانید و به استثنای نقطه درز جانبی، که برجستگی مختصری نشان می دهد، در بقیه نقاط نباید هیچ گونه پستی و بلندی مشاهده شود. (شکل ۱۰)

۱- ارزیابی ظاهری: گاهی در قسمت انتهای بدنه، برجستگی های مختلفی مطابق شکل زیر ایجاد می شود که به اسامی Vee (شکل V)، Lip (لب)



شکل ۱۰

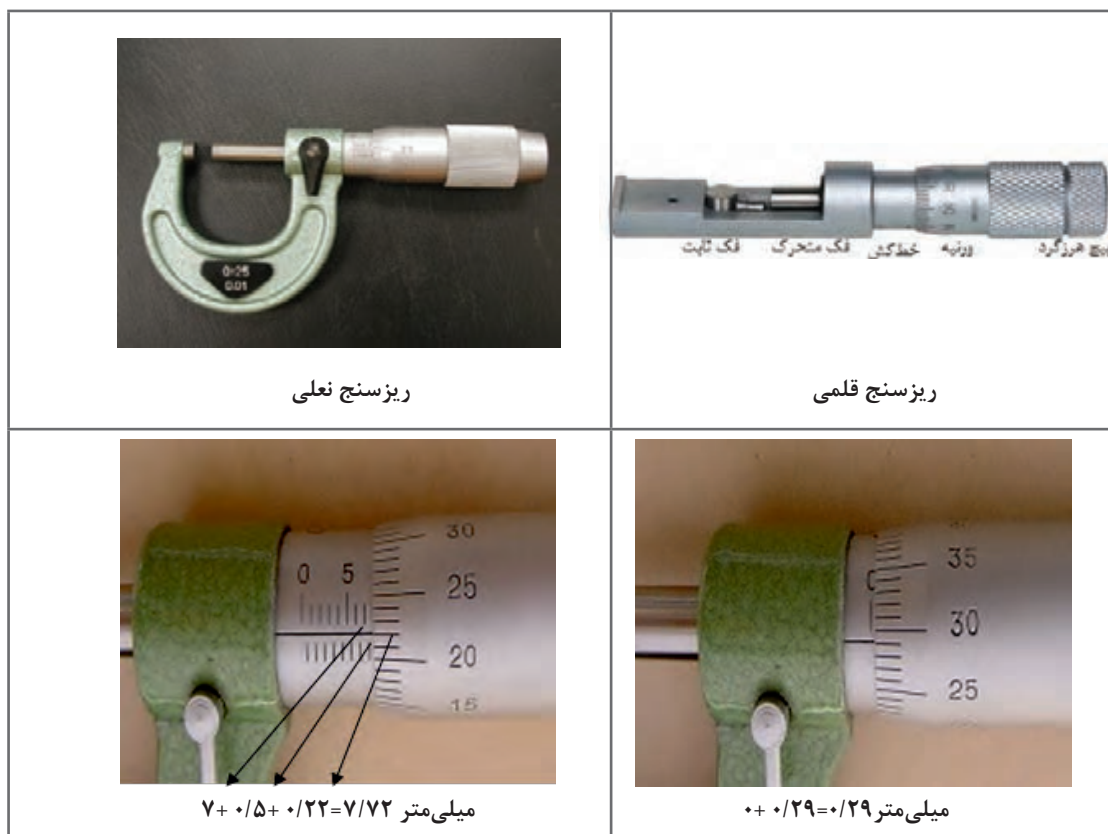
به نظر شما وجود این نواقص چه مشکلی در محصول به وجود می آورد؟

پرسش



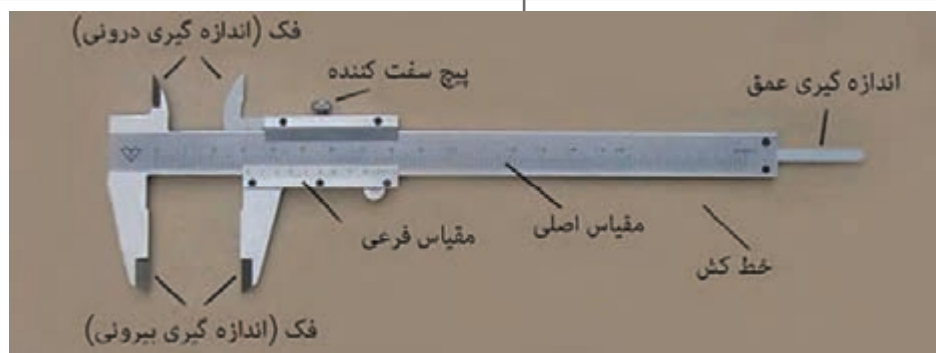
میکرومتر یک پیچ هرزگرد (جفجغه) وجود دارد که با چرخاندن آن فک متحرک روی سطح موردنظر مماس می شود. معمولاً درجات بالای خط کش ۱ میلی متر و پایین خط کش ۰/۵ میلی متر است. درجات روی ورنیه به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم شده است؛ در این صورت هر دور چرخش ورنیه یک گام نیم میلی متری است. (شکل ۱۱)

۲- ارزیابی با وسایل اندازه گیری: برای ارزیابی دربندی مضاعف ابزارهای خاصی به شرح زیر لازم است: ریزسنج (میکرومتر): دقت این وسیله ۰/۰۱ یا ۰/۰۰۱ میلی متر است و برای اندازه گیری طول قلاب ها، ضخامت و طول دوخت استفاده می شود. میکرومتر از بخش های مختلفی تشکیل شده است که عبارتند از فک ثابت، فک متحرک، استوانه مدرج (خط کش) و پوسته مدرج (ورنیه). در قسمت انتهایی

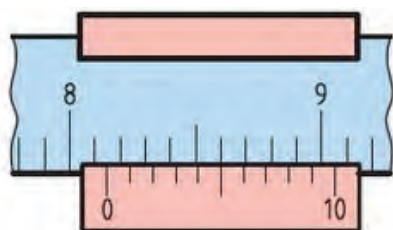


شکل ۱۱

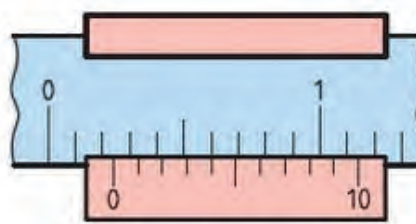
**کولیس:** دقت این وسیله ۰/۱، ۰/۰۵ و یا ۰/۰۲ میلی متر است، قسمت‌های مختلف کولیس در شکل ۱۲ نشان داده شده است. خط‌کش (مقیاس اصلی) برحسب میلی متر مدرج شده و ورنیه (مقیاس فرعی) دارای درجه بندی کوچکی است، و اغلب شامل ۱۰ قسمت است. روش خواندن به این ترتیب است که عددی از خط‌کش که صفر ورنیه روی آن قرار دارد و یا از آن گذشته، اندازه به میلی متر است و عددی از ورنیه که خط آن درست برابر یکی از درجات ورنیه قرار دارد، اعشار آن را نشان می‌دهد.



کولیس



$$81 + (5 \times 0.1) = 81.5 \text{ mm}$$



$$2 + (4 \times 0.1) = 2.4 \text{ mm}$$

شکل ۱۲

خلأسنج: این وسیله خلأ قوٹی کنسرو را اندازه گیری می کند. (شکل ۱۳) کم بودن میزان خلأ نشان دهنده فساد میکروبی و شیمیایی است. اگر است ناقص، کم بودن سرفضا، نشتی قوٹی و یا



شکل ۱۳- خلأسنج



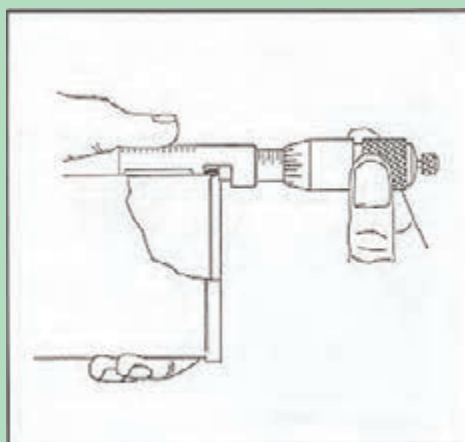
## بازرسی و کنترل ظروف دربندی شده

ابزار و تجهیزات: ریزسنج، انبردست، در باز کن مخصوص قوطی، قیچی آهن‌بر، خلأسنج  
مواد: قوطی دربندی شده

### روش کار:

#### ۱- اندازه‌گیری ارتفاع یا طول دوخت

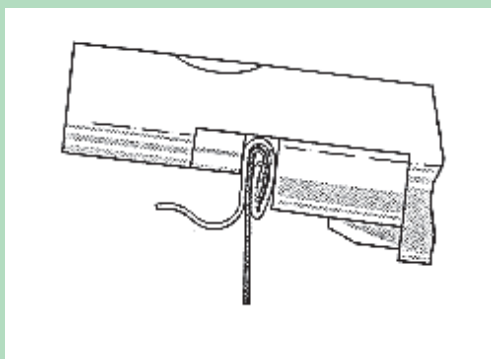
- ریزسنج را به صورت موازی و مماس با بدنه قوطی قرار دهید، طوری که فک زیرین در زیر دوخت قرار گیرد.
- با چرخاندن پیچ ریزسنج، زبانه را تا لحظه مماس شدن به لبه دوخت نزدیک کنید.
- طول دوخت را بخوانید.



شکل ۱۴

#### ۲- اندازه‌گیری ضخامت دوخت

- قوطی را به حالت عمودی نگه دارید.
- ریزسنج را به حالت افقی روی قوطی قرار دهید، به طوری که سندان پشت دوخت قرار گیرد.
- پیچ سر میکرومتر را بچرخانید تا زبانه روی دوخت مماس شود.
- ضخامت دوخت را بخوانید.



شکل ۱۵

### ۳- اندازه گیری طول قلاب سر و بدنه

- با استفاده از دربازکن مخصوص، درب ظرف را از یک سانتی متری لبه قوطی ببرید. (شکل ۱۶)



شکل ۱۶- دربازکن مخصوص قوطی کنسروی

قسمتی از لبه قوطی را به وسیله قیچی آهن بر ببرید و به وسیله انبردست با دقت قلابها را از هم جدا کنید. (شکل ۱۷)



شکل ۱۷

- قلاب در و بدنه را با ریزسنج اندازه بگیرید.

### ۴- اندازه گیری ضخامت ورق سر و بدنه

- ضخامت ورق سر و بدنه را جداگانه به وسیله میکرومتر اندازه گیری کنید.

## ۵- محاسبه درصد درگیری قلاب‌ها و فضای آزاد بین لایه‌های دوخت



شکل ۱۹- اندازه‌گیری قلاب بدنه



شکل ۱۸- اندازه‌گیری قلاب در

- ضخامت ورق درب و ورق بدنه را به دست آورید.
- میزان هم‌پوشانی (درگیری قلاب‌ها) را با استفاده از فرمول زیر به دست آورید.

$$\text{درصد درگیری قلاب‌ها} = \frac{\text{ارتفاع دوخت} - (\text{ضخامت ورق سر} + \text{قلاب سر} + \text{قلاب بدنه})}{(\text{ضخامت ورق بدنه} + \text{دو برابر ضخامت ورق سر}) - \text{ارتفاع دوخت}}$$

$$+/- 0.115 \text{ (دو برابر ضخامت ورق بدنه} + \text{سه برابر ضخامت ورق سر) - ضخامت دوخت} = \text{فضای آزاد بین لایه‌ها}$$



شکل ۲۰

## ۶- اندازه‌گیری میزان خلأ

یادآوری: این آزمون قبل از باز کردن ظرف انجام می‌شود.

- ظرف را یک تا ۲ ساعت قبل از آزمایش در محیط آزمایشگاه قرار دهید تا به دمای اتاق (۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس) برسد.
- خلأسنج را به صورت عمودی روی درب ظرف نگهدارید و سوزن آن را در درب ظرف فرو کنید.
- نوک خلأسنج باید در سرفضا باشد و نباید درون ماده غذایی قرار گیرد.
- میزان خلأ سرفضا را بخوانید و یادداشت کنید.

## ارزشیابی واحد یادگیری دربندی ظروف کنسروی

<p><b>شرح کار</b></p> <p>۱- تخلیه هوای ظروف ۲- دربندی ۳- کنترل کیفی عملیات دربندی</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد</b></p> <p>دربندی ظروف کنسروی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران.</p>			
<p><b>شاخص‌ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- خارج ساختن هوای ظروف به میزان ۱ تا ۲ سوم؛</li> <li>- انجام عملیات دربندی با استفاده از ماشین دربندی؛</li> <li>- کنترل ظروف دربندی شده به گونه‌ای که فاقد هرگونه نقص باشند.</li> </ul>			
<p><b>شرایط انجام کار</b></p> <p>مکان: کارگاه</p> <p>زمان: ۳ ساعت</p> <p>تجهیزات: کولیس، ریزسنج، دستگاه دربندی</p> <p>ابزار: ترازو، باسکول، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی</p> <p>مواد: ظروف کنسروی</p>			
<p><b>معیار شایستگی</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تخلیه هوای ظروف	۱	
۲	بستن در ظروف	۱	
۳	کنترل کیفی عملیات دربندی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:		
	مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱	۲	
	استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه		
	توجه به سلامت مصرف‌کنندگان		
<b>میانگین نمرات</b>			*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.</p>			

## واحد یادگیری ۸

### فرایند حرارتی

در کنسروسازی مواد غذایی را قبل یا بعد از بسته‌بندی با انجام فرایند حرارتی در دما و زمان مشخص، سالم‌سازی می‌کنند. هدف اصلی از این کار از بین بردن میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و یا عامل فساد و در نتیجه افزایش زمان ماندگاری و سلامت مواد غذایی است. طی فرایند حرارتی، همراه با نابود شدن میکروارگانیسم‌ها، قسمتی از مواد مغذی و نیز ویژگی‌های کیفی و حسی و در نتیجه ارزش تغذیه‌ای آن کاهش می‌یابد.

در هر فرایند حرارتی سه مرحله اصلی وجود دارد. مرحله اول حرارت دادن قوطی تا رسیدن تمام نقاط درون آن به دمای موردنظر، مرحله دوم ثابت نگهداشتن دمای آن برای تکمیل فرایند حرارتی و مرحله سوم سرد کردن قوطی است.

در این واحد یادگیری فرایند سالم‌سازی حرارتی در سه مرحله کاری بیان شده است.

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود فرایند حرارتی را مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران انجام دهند.



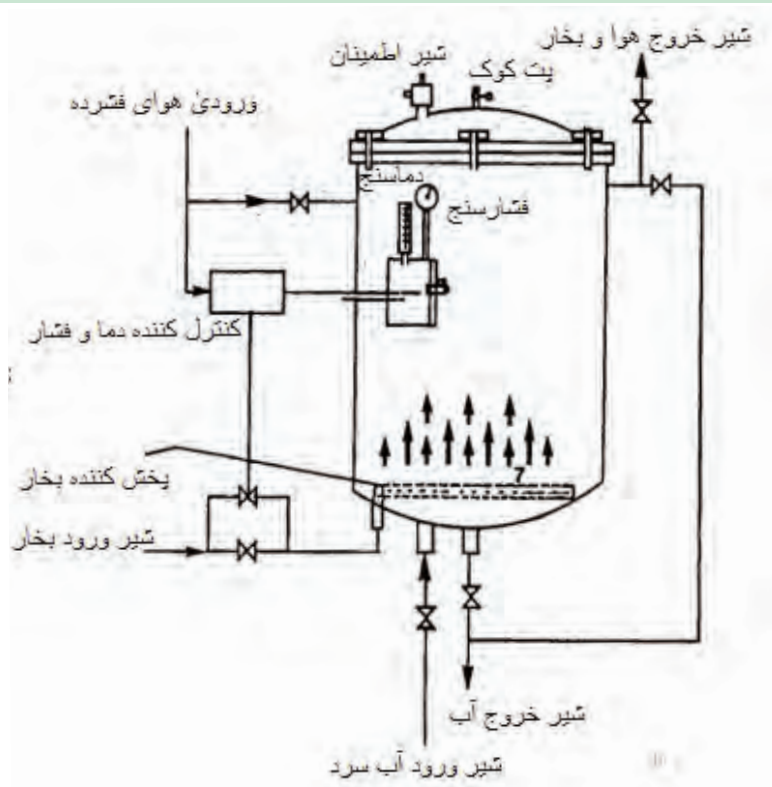
## ۱ - مرحله تخلیه هوای اتوکلاو

### اصول کار با اتوکلاو

- در مرحله ورودی بخار به اتوکلاو: این درجه معمولاً در قسمت زیرین اتوکلاو قرار دارد و بخار را وارد محفظه دستگاه می کند.
- پخش کننده بخار: این قسمت بخار ورودی را در تمام فضای داخلی اتوکلاو به طور یکنواخت پخش می کند.
- درجه خارج کننده هوا از اتوکلاو: این درجه برای خارج کردن هوا از محفظه اتوکلاو کاربرد دارد. (شکل ۱)

شیر کوچک دیگری به نام پت کوک (petcock) معمولاً در قسمت بالای اتوکلاو نصب شده که در هر مرحله از فرایند می توان با باز کردن آن و نگاه کردن به نحوه خروج بخار مطمئن شد که دیگر در اتوکلاو هوایی وجود ندارد. همچنین با این شیر می توان هوایی را که احتمالاً از طریق بخار وارد اتوکلاو می شود، خارج کرد.

نکته



شکل ۱

- **لوله ورودی هوای فشرده به اتوکلاو:** برای ورود هوای فشرده در انتهای فرایند حرارتی استفاده می‌شود.
- **شیر ورود آب سرد:** این دریچه برای ورود آب در مرحله سرد کردن استفاده می‌شود.
- **شیر خروج آب:** این دریچه برای خروج آب مصرفی در مرحله سرد کردن و نیز آب حاصل از میعان (کندانس بخار) است.
- **شیر اطمینان:** این شیر برای جلوگیری از افزایش بیش از حد فشار در اتوکلاو نصب می‌شود. چنانچه بخار در اتوکلاو از حد مجاز بالاتر رود این شیر خودبه‌خود باز و بخار اضافه خارج می‌شود.
- **دماسنج و فشارسنج:** برای اندازه‌گیری و کنترل دما و فشار داخل اتوکلاو استفاده می‌شوند.
- شایان ذکر است ظروف کنسروی فلزی پس از دربندی و شست‌وشو، توسط نوار نقاله به داخل سبدهایی که در مخازن پر از آب قرار گرفته‌اند ریخته و سپس سبدها به داخل اتوکلاو منتقل می‌شوند. (شکل ۲)



شکل ۲- وارد شدن قوطی‌های فلزی به سبدهای اتوکلاو

- ۱- چرا هنگام ریختن قوطی‌های کنسرو، سبدهای اتوکلاو را داخل حوضچه آب قرار می‌دهند؟
- ۲- چرا ظروف کنسرو را به‌طور منظم در داخل اتوکلاو نمی‌چینند؟

پرسش



پس از انتقال بسته‌ها به داخل اتوکلاو درب آن بسته می‌شود و با باز کردن شیرهای ورود بخار و شیر تخلیه هوا، باید اطمینان یافت که تمام هوای داخل اتوکلاو توسط بخار جایگزین شده است. زمانی که بخار خروجی از مجرای شیر تخلیه هوا به‌صورت پیوسته (دم روباهی) خارج شود، نشان‌دهنده خروج کامل هوای موجود در اتوکلاو است. در صورتی که هوا در اتوکلاو باقی بماند، دمای داخل اتوکلاو به میزان موردنظر نمی‌رسد و فرایند سالم‌سازی به‌طور ناقص انجام و باعث بروز خطراتی برای مصرف‌کنندگان می‌شود.

در جدول زیر میزان تأثیر عدم تخلیه هوا بر دمای استریل کردن نشان داده شده است.

فشار بخار	دمای بخار خالص	دمای بخار با ۵۰ درصد هوا	دمای بخار بدون خارج کردن هوا
۱۵ (PSI) یا ۱/۱ Atm	۱۲۱ (°C)	۱۱۲ (°C)	۱۰۰ (°C)

جدول ۱

در فرایندهای حرارتی که در دمای پایین ۱۰۰ درجه سلسیوس در آب داغ انجام می شوند، نیازی به عملیات هواگیری نیست.

نکته



شکل ۳- اتوکلاو

### تخلیه هوای اتوکلاو

ابزار و تجهیزات: اتوکلاو ساکن

مواد: آب، انواع کنسرو مانند کنسرو ماهی و کنسرو لوبیاچیتی.

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- کنسروها را داخل سبد مخصوص اتوکلاو بگذارید.
- روی ظروف تکه ای از چسب اتوکلاو بچسبانید.
- درب آن را بگذارید و پیچ های آن را به صورت قرینه دوبه دو با یکدیگر ببندید تا کاملاً قفل شود.
- دستگاه را روشن و دما و زمان را تنظیم کنید.

فعالیت  
کارگاهی



- به صفحه خودکار روی اتوکلاو نگاه کنید. مقدار آب، بسته بودن درب و موارد دیگر را نشان می‌دهد. در صورت اخطار و روشن شدن چراغ قرمز مشکل را برطرف کنید.
- کلید استارت را فشار دهید.
- شیر ورود بخار را باز کنید.
- شیر خروج هوا را باز کنید.
- تا زمان خارج شدن کامل هوا صبر کنید.

**نکته:** دما در اغلب اتوکلاوهای آزمایشگاهی به طور خودکار از قبل تنظیم شده است. همچنین در اتوکلاو آزمایشگاهی ابتدا باید مقداری آب داخل اتوکلاو بریزید تا آنجا که تا زیر سبد از آب پر شود.



شکل ۴

## ۲- مرحله سالم سازی حرارتی

بیماری‌زا از بین می‌روند، در صورتی که در فرایند استریل کردن تمام میکروب‌ها اعم از بیماری‌زا و غیر بیماری‌زا از بین می‌روند. انتخاب این دو نوع فرایند حرارتی براساس pH ماده غذایی است. معمولاً مواد غذایی با pH بالاتر از ۴/۶ (کم اسید و اسیدیته متوسط) را باید استریل کرد، ولی مواد غذایی با pH پایین‌تر از ۴/۶ (اسیدی و خیلی اسیدی) باید پاستوریزه شوند.

### اصول سالم سازی حرارتی

در فرایند حرارتی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و عامل فساد در اثر حرارت تخریب می‌شوند و هم‌زمان عمل پخت هم انجام می‌گیرد. فرایند حرارتی به دو دسته عمده شامل پاستوریزاسیون و سترون کردن (استریلیزاسیون) تقسیم می‌شود: در فرایند پاستوریزه کردن تمام میکروارگانیسم‌های

در مورد چند نوع ماده غذایی کنسروی و فرایند حرارتی متناسب با pH آن‌ها بحث کنید.

بحث گروهی



مقاوم ترین میکروارگانیسم بیماری زا به حرارت، اسپورکستریدیوم بوتولینوم است. به همین دلیل به عنوان میکروارگانیسم شاخص کنسروسازی، در غذاهای با pH بالاتر از ۴/۶ در نظر گرفته می شود. شدت فرایند حرارتی به گونه ای تنظیم می شود که

عوارض ناشی از مصرف مواد غذایی آلوده به سم بوتولینوم را بررسی کنید.

تحقیق کنید



پرسش



## اهمیت pH در انتخاب نوع فرایند حرارتی چیست؟

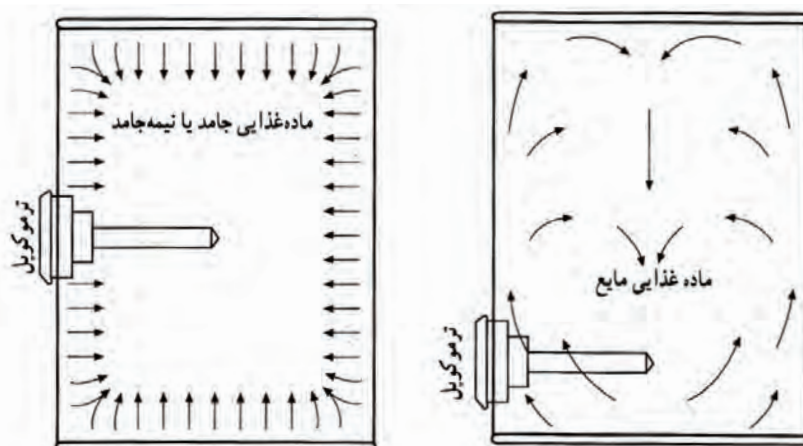
در فراورده های غذایی جامد تقریباً در مرکز هندسی ظرف و در فراورده های مایع در یک سوم از پایین ظرف قرار دارد. در ظروف بزرگ فاصله نقطه سرد تا جدار ظرف بیشتر است و در نتیجه زمان بیشتری برای رسیدن نقطه سرد به دمای مورد نظر نیاز است. در مواد غذایی کنسروی باید از استریل شدن نقطه سرد اطمینان حاصل شود؛ در این صورت است که می توان گفت نقاط دیگر گرمای لازم را دریافت و استریل شده اند. برای ارزیابی این عمل از ترموکوپل استفاده می شود. حسگر دمای ترموکوپل باید در نقطه سرد قوتی قرار گیرد. (شکل ۵)

برای سالم سازی کامل، از تلفیق مناسب دما و زمان استفاده می شود. هرچقدر دمای فرایند بیشتر باشد، زمان کاهش می یابد.

در تعیین دما و زمان فرایند حرارتی عوامل زیر مؤثرند:

۱- **تعداد و نوع میکروارگانیسم ها:** هر چه تعداد میکروارگانیسم ها بیشتر باشد، زمان فرایند افزایش می یابد.

۲- **نقطه سرد:** برای محاسبه زمان فرایند حرارتی، باید نقطه ای از ظرف کنسرو که دیرتر از سایر نقاط به دمای مورد نظر می رسد، مشخص شود. این نقطه



شکل ۵

۳- ترکیبات مواد غذایی: میزان اسیدیته، نمک، قند و چربی روی مقاومت میکروارگانیسم‌ها و همچنین انتقال حرارت مؤثر است. برای مثال هر چه pH ماده غذایی کمتر باشد، زمان و دمای کمتری برای سالم‌سازی آن نیاز است. هر چه مقدار چربی و یا روغن در ترکیبات و محتویات درون کنسرو بیشتر باشد، به علت انتقال حرارت کمتر آن، زمان بیشتری برای فرایند حرارتی نیاز است.

پرسش



### چرا با کاهش pH زمان کمتری برای فرایند حرارتی نیاز است؟

فرایند حرارتی به دو شیوه انجام می‌شود:

۱- غیرمداوم: این روش برای کارخانه‌هایی که ظرفیت تولید پایین یا متوسطی دارند استفاده می‌شود. بسته‌های مواد غذایی داخل سبدهای استیل قرارداده می‌شوند و در محفظه دستگاه قرار می‌گیرند و پس از اتمام زمان فرایند از آن خارج می‌شوند. در اتوکلاو، مواد غذایی بسته‌بندی شده توسط بخار و آب داغ سالم‌سازی می‌شوند. برای کنسروهایی که

در دمای زیر ۱۰۰ درجه سلسیوس (فشار اتمسفر) سالم‌سازی می‌شوند، از اتوکلاوهای در باز استفاده می‌شود، در صورتی که، برای کنسروهایی که در دمای بالای ۱۰۰ درجه سلسیوس تحت فرایند حرارتی قرار گیرند از اتوکلاوهای در بسته استفاده می‌شود.

از انواع تجهیزات حرارتی غیرمداوم می‌توان به اتوکلاو ساکن عمودی یا افقی و اتوکلاو چرخان غیرمداوم اشاره کرد. (شکل ۶ و ۷)

نکته



در دماهای زیر ۱۰۰ درجه سلسیوس می‌توان به جای اتوکلاو از مخازن دوجداره و یا مخازن تک‌جداره مجهز به کویل حرارتی استفاده کرد.



شکل ۷- اتوکلاو عمودی



شکل ۶- اتوکلاو افقی

اتوکلاوهای عمودی نسبت به انواع افقی، فضای کمتری اشغال می‌کنند، ولی در نوع افقی تخلیه و بارگیری راحت‌تر انجام می‌شود.

نکته

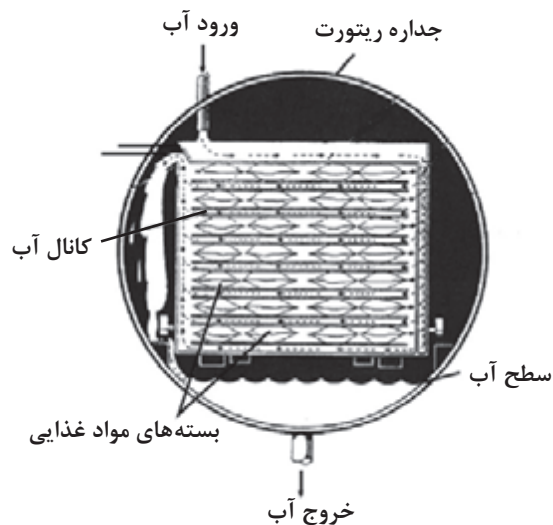
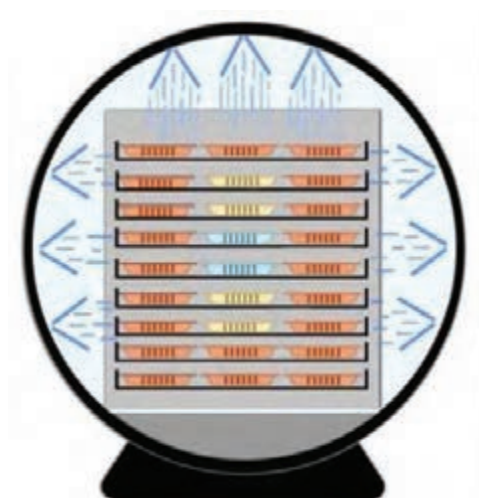




۲- مداوم: این روش در کارخانه های با ظرفیت بالا استفاده می شود. بسته های مواد غذایی از یک طرف معمولاً توسط نوار نقاله وارد محفظه دستگاه و پس از فرایند حرارتی از طرف دیگر خارج می شوند. (شکل ۸ و ۹)

رابطه بین فشار و دما در اتوکلاو چگونه است؟

پرسش



شکل ۹- پاستوریزاتور تونلی



شکل ۸- نمای داخلی پاستوریزاتور



## سالم سازی حرارتی

این فعالیت ادامه فعالیت تخلیه هوای اتوکلاو است.

ابزار و تجهیزات: اتوکلاو

مواد: آب، انواع کنسرو، مانند کنسرو ماهی و کنسرو لوبیاچیتی

روش کار:

### ۱- استریل کردن

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- شیر تخلیه هوا را ببندید.
- به فشارسنج روی دستگاه نگاه کنید تا فشار به ۱۵ پوند بر اینچ مربع یا ۱/۱ بار (bar) برسد.
- دما را ثبت کنید.
- از زمانی که دماسنج دستگاه، دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس را نشان داد، شیر ورود بخار را ببندید و یا گرم کننده دستگاه را خاموش کنید. (در برخی اتوکلاوها این کار پس از طی زمان لازم به طور خودکار انجام می شود)
- با توجه به نوع کنسرو زمان کافی برای استریلیزاسیون را تعیین کنید و قوطی را در آن دما نگه دارید.
- مثلاً برای کنسرو ماهی حدود ۶۰ دقیقه زمان نیاز است.

### ۲- پاستوریزه کردن

تجهیزات: اتوکلاو رو باز، بن ماری

مواد: آب، انواع کنسروهای اسیدی مانند خیارشور و کمپوت میوه

### الف) اتوکلاو روباز

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- دستگاه را روشن کنید.
- ظروف را در سبد قرار دهید و در محفظه اتوکلاو بگذارید.
- شیر ورود آب را باز کنید تا سطح ظروف را بپوشاند.
- بخار را باز کنید تا آب به دمای جوش برسد.
- ۳۰ دقیقه در دمای جوش نگه دارید.
- شیر بخار را ببندید.

### ب) بن ماری (حمام آب جوش)

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- بن ماری را تمیز کنید و داخل آن آب بریزید.
- دستگاه را روشن کنید.
- دمای دستگاه را روی ۱۰۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- ظروف را داخل بن ماری با فاصله از یکدیگر طوری قرار دهید که آب تا روی سطح آن ها را بگیرد.
- در بن ماری را ببندید.



- موقعی که آب به دمای جوش رسید، زمان را یادداشت کنید.
  - ۳۰ دقیقه در این دما نگه دارید.
  - سپس دستگاه را خاموش کنید.
- نکته: مطمئن شوید دستگاه به سیم ارت متصل است.

### ۳- مرحله سرد کردن

پس از انجام فرایندهای حرارتی ظروف کنسروی باید بلافاصله سرد شوند. چرا؟

پرسش



#### اصول سرد کردن

بخار، شیر ورود هوای فشرده باز می شود تا در حین خنک کردن، تعادل بین فشار داخل و خارج ظرف حفظ شود. شیر آب سرد نیز به آرامی باز می شود تا دمای ظروف به تدریج کاهش یابد و به دمای حدود ۳۸ درجه سلسیوس برسد. همزمان با سرد شدن قوطی ها، فشار درونی آنها نیز به تدریج کاهش می یابد. باید توجه داشت که سرد کردن ظروف تا حدود دمای ۳۸ درجه سلسیوس متوقف شود.

با افزایش دما در اتوکلاو، فشار داخل ظرف افزایش می یابد که این فشار تقریباً برابر فشار اتوکلاو است. پس از اتمام فرایند حرارتی با قطع بخار، فشار اتوکلاو کاهش می یابد و بنابراین عدم تعادل بین فشار داخل ظرف و محیط اتوکلاو ایجاد می شود. این عدم تعادل می تواند باعث باز شدن درزهای قوطی شود. برای جلوگیری از این اتفاق همزمان با باز کردن شیر خروج

درب اتوکلاو تا زمان رسیدن درجه (فشارسنج) به فشار اتمسفر (صفر) نباید باز شود.

نکته



پرسش



- ۱- چرا با افزایش دمای اتوکلاو، فشار داخل ظرف افزایش می یابد؟
- ۲- چرا در اتوکلاو نباید تا زمان رسیدن فشار به فشار اتمسفری باز شود؟
- ۳- چرا دمای ظروف تا دمایی پایین تر از ۳۸ درجه سلسیوس خنک تر نمی شود؟

در فرایندهای حرارتی مداوم مثل تونل های پاستوریزاسیون، مرحله سرد کردن با استفاده از دوش های آب سرد انجام می شود تا به تدریج دمای ظروف کاهش یافته و از شوک حرارتی جلوگیری شود. در مرحله سرد کردن باید از آب سبک استفاده شود. استفاده از آب سخت پس از تبخیر موجب لکه های سفید روی بدنه، می شود.



پس از فرایند حرارتی چنانچه ظروف کنسروی به موقع و تا حد لازم سرد نشوند و به انبار منتقل شوند، ممکن است بافت محتویات آنها له و عطر و طعم آنها کم و رنگشان تیره شود. به این پدیده سوختگی انباری می‌گویند.



### سرد کردن

این فعالیت ادامه فعالیت سالم‌سازی حرارتی است.

### ابزار و تجهیزات:

مواد: آب، انواع کنسرو، مانند کنسرو ماهی و کنسرو لوبیاجیتی

### روش کار:

### الف) سرد کردن در اتوکلاو

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- هم‌زمان با باز کردن شیر خروج بخار (پت‌کوک)، شیر هوای فشرده را باز کنید.
- به آرامی شیر ورودی آب سرد را باز کنید تا دما به تدریج کاهش یابد.
- با کاهش دما شیر هوای فشرده را نیز تدریجاً ببندید.
- به دماسنج و فشارسنج روی دستگاه نگاه کنید، تا زمانی که دما به ۱۰۰ سلسیوس درجه و فشار به صفر برسد.

- در این مرحله پیچ‌های در اتوکلاو را به‌طور قرینه باز کنید.
- سرد کردن را تا رسیدن دما به حدود ۳۸-۴۰ درجه سلسیوس ادامه دهید.
- ظروف را از اتوکلاو خارج کنید و صبر کنید تا آب باقی‌مانده روی سطح آنها تبخیر شود.

### ب) سرد کردن محصولات پاستوریزه

### ابزار و تجهیزات:

مواد: آب، ظروف دربندی شده خیارشور و کمپوت میوه (سیب یا گلابی)

### ۱- اتوکلاو روباز

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- شیر ورود و خروج آب سرد را باز کنید.
- دما را اندازه‌گیری کنید تا به حدود ۳۸-۴۰ درجه سلسیوس برسد.
- ظروف را از اتوکلاو خارج و صبر کنید تا آب باقی‌مانده روی سطح آنها تبخیر شود.

### ۲- بن‌ماری

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- شیر خروج آب را باز کنید.
- هم‌زمان آب سرد را در مخزن دستگاه بریزید.
- سرد کردن را تا حدود دمای ۳۸-۴۰ درجه سلسیوس ادامه دهید.
- ظروف را از بن‌ماری خارج و صبر کنید تا آب باقی‌مانده روی سطح آنها تبخیر شود.

## ارزشیابی واحد یادگیری فرایند حرارتی

شرح کار

۱- تخلیه هوای اتوکلاو      ۲- سالم سازی حرارتی      ۳- سرد کردن

استاندارد عملکرد

سترون سازی کنسروها مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران.

شاخص ها

- خارج کردن هوای داخل اتوکلاو تا زمانی که بخار خروجی فاقد هوا باشد؛

- انجام عملیات پاستوریزاسیون یا استریلیزاسیون محصولات کنسروی بسته به pH آن ها؛

- سرد کردن قوطی های کنسروی تا دمای حدود ۳۸-۴۲ درجه سلسیوس.

شرایط انجام کار

مکان: کارگاه

زمان: ۳ ساعت

تجهیزات: اتوکلاو، دوش آب سرد.

ابزار: ترازو، باسکول، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی

مواد: ظروف کنسروی

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تخلیه هوای اتوکلاو	۱	
۲	سالم سازی حرارتی	۲	
۳	سرد کردن	۱	
شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱ ، مدیریت زمان (N۶۴) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه توجه به سلامت مصرف کنندگان		۲	
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.





## پودمان ۵

### قرنطینه گذاری و کنترل کیفیت



لازم است مواد غذایی کنسرو شده پس از انجام فرایند حرارتی و سرد شدن و قبل از نشانه گذاری، به مدت ۱۰-۱۵ روز در انبار قرنطینه (انبار موقت) نگهداری شوند. در پایان مدت مذکور در صورت وجود آلودگی در کنسرو، آثار و علائم آن مشخص می شود. از این رو در طول مدت قرنطینه، برای اطمینان از سلامت کنسروها و به ویژه استریل شدن قوطی ها در مرحله اتوکلاو، از محصولات نهایی تولیدی به طور تصادفی نمونه برداری و آزمایش های لازم کنترل کیفی انجام می شود. تا زمان مشخص شدن جواب آزمایش ها و تأیید محصول از نظر کیفی و بهداشتی، انتقال آن ها به انبار اصلی و توزیع آن ها انجام نمی شود.

پس از تأییدیه کنترل کیفیت و اطمینان از سلامتی محصول در پایان مرحله قرنطینه گذاری، انتقال محصول به بخش بسته بندی نهایی و نشانه گذاری انجام می شود. پس از نشانه گذاری و بسته بندی، محصول تولیدی روانه بازار مصرف می شود.

## واحد یادگیری ۹

### قرنطینه گذاری

بسته های کنسروی تا زمان ورود به بازار مصرف، ابتدا در انبار قرنطینه و سپس در انبار اصلی نگهداری می شوند. انبار قرنطینه برای محصولاتی است که هنوز کیفیت آن ها تأیید نشده و انبار اصلی برای محصولاتی است که کیفیت آن ها تأیید شده و توزیع و ورود آن ها به بازار بلامانع است. درکارخانه های کنسرو وجود انبار قرنطینه ضروری است. محصولی که وارد این انبار می شود تا زمان تأیید کیفیت آن توسط آزمایشگاه کنترل کیفی، نباید از آن خارج شود.

در این واحد یادگیری فرایند قرنطینه گذاری در سه مرحله کاری بیان شده است.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود قرنطینه گذاری کنسروها را مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران انجام دهند.

## ۱- مرحله کنترل شرایط محیطی انبار قرنطینه

### روش‌های کنترل انبار قرنطینه

محصولات نهایی باید تا مشخص شدن وضعیت کیفی و بهداشتی، در انبار قرنطینه نگهداری شوند. در انبار قرنطینه موارد زیر باید کنترل شود:

- انبار باید دارای قفسه‌بندی مناسب، سیستم کنترل دما و رطوبت، تهویه و سیستم آتش‌نشانی باشد.
- مواد قابل اشتعال باید در محلی جداگانه و نزدیک به تجهیزات آتش‌نشانی نگهداری شود.
- ورود و خروج افراد به انبار قرنطینه باید کاملاً کنترل شود و ورود افراد متفرقه به آنجا ممنوع باشد.
- کلیه مواد باید دارای برچسب یا کارت شناسایی

مناسب باشند، به‌طوری‌که نوع و مشخصات اصلی کالا از روی این برچسب‌ها قابل شناسایی و قابل دیدن باشند.

- درج اطلاعات فراورده (تاریخ تولید و انقضا، سری ساخت و قیمت) معمولاً توسط دستگاه کدزن انجام می‌شود و از مراحل است که با کنترل دقیق باید از انجام درست آن اطمینان حاصل کرد. (شکل ۱) برای مثال تاریخ‌های درج شده می‌توانند در ردیابی محصول، مورداستفاده قرار گیرند، در مواقع بروز هرگونه خطر می‌توان محصول معیوب را از سطح بازار فراخوان کرد. بسته‌ها با عبور از مقابل جت پرینتر کدگذاری می‌شوند. (شکل ۲)



شکل ۲- در قوطی کدگذاری



شکل ۱- دستگاه جت پرینتر

برای آنکه محصولات به ترتیب تاریخ تولید و ورود به انبار، از آن خارج شوند، باید قانون ورود اول-خروج اول (First in-First out) بر اساس شماره محصول رعایت شود.

- انبار و اطراف آن باید از نظر ورود آفات انباری و جوندگان و آلودگی ناشی از این جانوران، توسط افراد آموزش‌دیده و مطابق برنامه‌ریزی، کنترل و بازبینی شود.

### در صورت وجود آفات انباری راه‌حل چیست؟

به‌نظر شما ورود جانوران به انبار محصولات بسته‌بندی چه مشکلاتی را به وجود می‌آورد؟

پرسش



بحث کلاسی



برای مصرف جلوگیری شود. محصولات می‌شوند. اقلام تأیید نشده (نامنطبق) باید در مکان‌های مشخص و جداگانه نگهداری شوند. محصولی که با استاندارد سازگار نیست، باید شناسایی و کنترل و از خروج آن از انبار

محصولات تأیید شده (منطبق)، از انبار قرنطینه به انبار اصلی منتقل می‌شوند. اقلام تأیید نشده (نامنطبق) باید در مکان‌های مشخص و جداگانه نگهداری شوند. محصولی که با استاندارد سازگار نیست، باید شناسایی و کنترل و از خروج آن از انبار

به محصولاتی که مشخصات آن‌ها با استانداردها مطابقت ندارد و امکان اصلاح آن‌ها نیست ضایعات می‌گویند.

نکته



باشد که هوا بین محصولات جریان داشته باشد. در انبارها دماسنج‌ها معمولاً در ارتفاع ۱/۵ متری از کف سالن قرار می‌گیرند تا خواندن آن‌ها راحت‌تر باشد. برای جلوگیری از تبادل گرما از درهای دومرحله‌ای و یا پرده هوا استفاده می‌شود.

در انبار قرنطینه شرایط محیطی مانند رطوبت، دما، نور، جریان هوا و گردوغبار باید به دقت کنترل شوند. **کنترل دما:** دمای مناسب در محدوده ۱۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس است. در صورت بروز هر گونه مغایرت در این خصوص، مشکل باید برطرف شود. معمولاً با استفاده از هواساز یا سیستم‌های خنک‌کننده و گرم‌کننده در فصول مختلف سال، شرایط مناسب را فراهم می‌کنند. دما باید در تمام محیط انبار یکنواخت باشد که این کار با گردش حجم مشخصی از هوا در واحد زمان توسط فن امکان‌پذیر می‌شود. چیدمان انبار باید به گونه‌ای

وسایل کنترل دمای انبار عبارت‌اند از: دماسنج‌های با مخزن مایع، یا عقربه‌ای، ترموگراف که تغییرات دما را روی صفحه نمودار در چند روز ثبت می‌کند و ترموستات که در صورت افزایش یا کاهش دما، سیستم هواساز را روشن می‌کند.

در فصول سرد سال عدم کنترل دما و یخ زدن محصول موجب افزایش حجم و بادکردگی ظروف می‌شود که به آن تورم سرد می‌گویند.

نکته



قطرات آب روی سطوح ظاهر می‌شوند و اصطلاحاً هوا به دمای نقطه شبنم می‌رسد.

**کنترل رطوبت نسبی:** رطوبت نسبی با توجه به نوع محصول و شرایط آب و هوایی در فصول مختلف سال باید کنترل شده و حدود  $45 \pm 5$  درصد نگه داشته شود. افزایش رطوبت موجب ایجاد قطرات شبنم بر روی دیواره‌ها و محصول می‌شود و در نتیجه موجب رشد میکروارگانیسم‌ها، جلب حشرات و نیز زنگ‌زدگی قوطی‌های فلزی می‌شود. رطوبت محیط را می‌توان با دستگاهی به نام نهم‌سنج یا هیگرومتر (Hygrometer) اندازه‌گیری کرد.

**کنترل نور:** مواد غذایی به خصوص در بسته‌بندی شیشه‌ای یا لفاف پلیمری شفاف نباید در معرض نور زیاد قرار گیرند؛ زیرا موجب کاهش مواد مغذی مانند ویتامین‌ها و رنگدانه‌های محصول می‌شود. همچنین نور موجب جلب توجه حشرات می‌شود. پنجره‌های انبار باید مجهز به سایبان و حفاظ باشند تا در مواقع لزوم نور را کم کرد.

اگر در محیط بسته با مقدار رطوبت ثابت، هوا گرم شود، رطوبت نسبی پایین می‌آید؛ برعکس اگر هوا سرد شود، رطوبت نسبی بالا می‌رود و با کاهش بیشتر دما،

**کنترل گردوغبار:** هوای قسمت‌های مختلف انبار باید با سیستم هوای مثبت تهویه شود.



## کنترل شرایط انبار قرنطینه

**ابزار و تجهیزات:** دماسنج، رطوبت سنج، برچسب کد گذاری، ماژیک، پالت، قفسه، سیستم‌های خنک کننده و گرم کننده.

**مواد:** مواد شوینده، آب.

## روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- انبار را از نظر وجود پالت و قفسه مناسب بررسی کنید.
- انبار را از نظر جریان هوا، گردوغبار و سیستم تهویه هوای مثبت بررسی کنید.
- انبار را از نظر امکان ورود آفات و جوندگان و وجود آن‌ها بررسی کنید.
- انبار را از نظر مصالح ساختمانی و شرایط بهداشتی بررسی کنید.
- دما و رطوبت را در چند نقطه انبار قرنطینه، در فواصل زمانی مشخص بررسی و ثبت کنید.
- در صورت بالا یا پایین بودن دما و رطوبت، اقدام مناسب را به کار گیرید.
- نقاط مختلف انبار را از نظر شدت نور و تابش آفتاب بررسی کنید.
- وجود تابلوهای علائم هشداردهنده را در نقاط مختلف انبار بررسی کنید.
- نتایج به دست آمده را در جدول زیر ثبت کنید.

روش های برطرف کردن مشکل	روش اندازه گیری	وضعیت مورد قبول / عدم قبول	نتیجه به دست آمده	عامل مورد کنترل	تاریخ	ردیف

## ۲- مرحله چیدمان محصول در انبار قرنطینه

### اصول چیدمان محصول در انبار قرنطینه

باید ۵۰ سانتی متر باشد. برای استفاده از طبقات بالایی قفسه‌ها وجود لیفتراک ضروری است.  
- اقلام سنگین‌تر نسبت به اقلام سبک‌تر در طبقه‌های پایین‌تر قرار می‌گیرند.  
- از آنجا که ورود و خروج محصولات بر اساس قانون ورود اول-خروج اول باید صورت بگیرد، چیدمان انبار باید به گونه‌ای باشد که محصولی که زودتر تولید شده به در خروجی نزدیک‌تر باشد.  
- هر فراورده باید با کد مشخص و تعریف شده وارد انبار شود که معمولاً معرف تاریخ تولید و زمان ورود به انبار فراورده است، تا به ترتیب تاریخ تولید و ورود به انبار، نمونه برداری شده و تعیین تکلیف شود.  
- محل نگهداری اقلام نامنطبق از اقلام دیگر مشخص باشد.

- برنامه‌ریزی اصولی چیدمان و انبارش کالا و مواد باید به گونه‌ای باشد که از وارد شدن هرگونه صدمه و آسیب به محصول جلوگیری شود و دسترسی به کالا آسان باشد. بنابراین با قرار دادن انواع قفسه، کالاهای در فضای مناسب و به تفکیک چیده می‌شوند. شرایط نگهداری محصولات در انبار به فواصل زمانی معین مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. استقرار منظم قفسه‌ها در انبار و شماره‌گذاری آن‌ها، استفاده مطلوب از فضای انبارها را امکان‌پذیر می‌کند.  
- فراورده باید به‌طور منظم روی پالت و قفسه چیده شود. ارتفاع پالت و یا قفسه از سطح زمین حداقل ۱۰ سانتی‌متر، فاصله از دیوارها حداقل ۲۰ سانتی‌متر و فاصله بین پالت‌ها و یا قفسه‌ها در هر ردیف حداقل

### چیدمان محصول در انبار قرنطینه

#### ابزار و تجهیزات: قفسه، پالت، جک پالت

**مواد:** مواد غذایی بسته‌بندی شده (کنسرو لوبیاچیتی، ماهی تون، خیارشور، نخودسبز، کمپوت سیب یا گلایی)  
**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- پالت‌ها (قفسه‌ها) را در فواصل مناسب از دیوار و از یکدیگر قرار دهید.
- سه نوع برچسب آماده کنید و روی قفسه‌های مربوطه نصب کنید: مواد در حال آزمایش، مواد نامنطبق، مواد نامنطبق
- پالت یا قفسه محصولات نامنطبق را در مکانی جدا از سایر محصولات قرار دهید.
- بر اساس محلی که برای هر محصول در نظر گرفته‌اید، کد محصول را بچسبانید.
- محصولات را بر اساس قانون ورود اول-خروج اول روی پالت‌ها بچینید.
- محل مربوط به هر محصول را در جدول زیر ثبت کنید.

جدول جانمایی محصول

ردیف	نام محصول	تاریخ تولید	کد محصول

فعالیت  
کارگاهی



### ۳- مرحله مستندسازی

#### اصول مستندسازی

منظور از مستندسازی این است که تمامی فعالیت‌های انجام شده در انبار قرنطینه باید به صورت کتبی ثبت شده و مدارک آن نگهداری شود. هدف از تهیه و نگهداری مدارک و مستندات در انبار، ثبت فعالیت‌های آن و ایجاد روشی برای طبقه‌بندی و نگهداری مدارک است. مستندات باید بازنگری و به‌روز شوند، خوانا باشند و به تصویب افراد مسئول برسند. دلایل ضرورت مستندسازی به شرح زیر است:

الف) نگهداری مدارک و مستندات مربوط به انبار قرنطینه سبب می‌شود که در صورت بروز مشکل برای سلامتی مصرف‌کننده، بتوان محصول را ردیابی کرد و واحد کنترل کیفی اجازه ورود آن را به بازار صادر کرده است یا نه. ب) از نظر اقتصادی، وجود مستندات انبار قرنطینه برای واحد تولید در پیگیری و رفع مشکلات ناشی از روش تولید قابل استفاده است.

مدارک و مستندات در انبارهای مواد غذایی شامل موارد زیر است:

- ثبت شرایط محیطی انبار (دما، رطوبت، نور و...)
  - چیدمان و کدگذاری
  - ورود و خروج محصول
  - شست‌وشو و گندزدایی
  - کنترل جوندگان و آفات انباری
  - کنترل و دفع زباله و ضایعات
  - کالیبراسیون وسایل
  - بهداشت فردی کارکنان
  - تعمیر و نگهداری
  - کنترل فرآورده نامنطبق
  - دستورالعمل‌ها و ضوابط و استانداردهای مرتبط
- ورود و خروج اقلام به انبار، به ترتیب در فرم رسید و حواله انبار ثبت و سپس برای برآورد موجودی در فرم کارتکس انبار نیز ثبت می‌شود.
- انباردار ورود محصولات را در فرم رسید انبار قرنطینه ثبت می‌کند، سپس برچسب شناسایی اقلام انبار را تکمیل و به محموله الصاق در فرم کدگذاری ثبت می‌کند، سپس یک نسخه از فرم رسید انبار را برای واحد کنترل کیفیت ارسال می‌کند تا برای بازرسی این اقلام اقدام شود.
- واحد کنترل کیفیت مطابق رویه بازرسی و آزمون، مراحل مربوطه را انجام داده و نتیجه این فعالیت‌ها را از نظر تأیید، عدم تأیید و رد کیفیت در فرم رسید انبار مستند و به اطلاع واحد انبار می‌رساند.
- در صورت مورد تأیید بودن محصول، اجازه خروج اقلام از انبار قرنطینه برای ورود به انبار اصلی، در فرم حواله انبار قرنطینه ثبت می‌شود.
- فهرست اقلام تأیید نشده یا نامنطبق (جدا از فهرست موجودی انبار) تهیه و برای تعیین تکلیف یا اقدام اصلاحی یا ارفاقی به مدیریت سازمان گزارش شود.

منظور از اقدام اصلاحی و ارفاقی چیست؟

بحث کلاسی



**نشانه‌گذاری:** آخرین مرحله از عملیات تولید محصولات نشانه‌گذاری است. برطبق استاندارد اطلاعات محصول باید بر روی بسته‌بندی مواد غذایی درج شود که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| ۱- نام و نوع فراورده؛                       | ۶- تاریخ انقضا؛      |
| ۲- نام و نشانی تولیدکننده و علامت تجاری آن؛ | ۷- شماره سری ساخت؛   |
| ۳- شماره پروانه بهره‌برداری؛                | ۸- وزن خالص؛         |
| ۴- نام ترکیبات؛                             | ۹- شرایط نگهداری؛    |
| ۵- تاریخ تولید؛                             | ۱۰- علامت استاندارد. |

فعالیت  
کارگاهی



### مستند سازی

**مواد:** فرم‌های کنترل شرایط انبار

**روش کار:**

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- کلیه فعالیت‌های مربوط به کنترل شرایط انبار را در فرم‌های مربوطه ثبت کنید.
- کدهای چیدمان کالا را در فرم‌های مربوطه ثبت کنید.
- مقدار محصول وارده را در فرم رسید انبار ثبت کنید.
- مقدار محصول خارج شده را در فرم حواله انبار ثبت کنید.
- مقدار اقلام نامنطبق را در فهرست مربوطه یادداشت کنید و وضعیت مربوط به تعیین تکلیف آن‌ها را بنویسید.

## ارزشیابی واحد یادگیری قرنطینه‌گذاری

شرح کار			
۱- کنترل شرایط محیطی انبار قرنطینه      ۲- چیدمان محصول در انبار قرنطینه      ۳- مستندسازی			
<p><b>استاندارد عملکرد</b></p> <p>قرنطینه‌گذاری کنسروها مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران</p> <p><b>شاخص‌ها</b></p> <p>- کنترل زمان قرنطینه‌گذاری با توجه به نوع محصول؛</p> <p>- کنترل چیدمان صحیح محصولات در انبار به گونه ای که دچار آسیب فیزیکی نشوند؛</p> <p>- ثبت صحیح آمار محصولات ورودی و خروجی به انبار قرنطینه.</p>			
<p><b>شرایط انجام کار</b></p> <p>مکان: کارگاه</p> <p>زمان: ۲ ساعت</p> <p>تجهیزات: پالت تراک دستی، دماسنج.</p> <p>ابزار: ترازو، باسکول، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی.</p> <p>مواد: ظروف کنسروی</p>			
<b>معیار شایستگی</b>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	کنترل شرایط محیطی انبار قرنطینه	۱	
۲	چیدمان محصول در انبار قرنطینه	۱	
۳	مستندسازی	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:	۲	
	مدیریت زمان (N۶۴) سطح ۱		
	استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه		
	توجه به سلامت مصرف‌کنندگان		
<b>میانگین نمرات</b>			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.			

## واحد یادگیری ۱۰

### کنترل کیفیت محصولات کنسروی

چنانچه مراحل کنسروسازی به درستی انجام شود، محصولات برای مدت زمان طولانی قابلیت نگهداری دارند و در طول زمان، تغییرات کمی در کیفیت خوراکی آنها ایجاد می شود. برای تولید محصولی با کیفیت مناسب، ضروری است مواد اولیه، فرایندهای مختلف و همچنین مواد حین فرایند، به دقت مورد کنترل قرار گیرند. پیش از عرضه محصول به بازار نیز باید روی محصول نهایی آزمونهاى مختلفى انجام شود تا اطمینان حاصل شود که محصول تولیدی با استانداردها مطابقت دارد. مهم ترین این آزمونها شامل کنترل کیفیت ظروف، آزمونهاى فیزیکی و شیمیایی و میکروبی محصول است.

در این واحد یادگیری فرایند کنترل کیفیت محصولات کنسروی در سه مرحله کاری بیان شده است.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود کنترل کیفیت محصولات کنسروی را مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران انجام دهند.

## ۱- مرحله کنترل کیفی ظروف کنسروی

### اصول کنترل کیفی ظروف کنسروی

کیفیت ظروف مورد استفاده در کنسروسازی اهمیت بسیاری در مدت زمان ماندگاری (Shelf life) محصول نهایی دارد. فساد یا کاهش کیفیت ناشی از نقص در ظروف کنسروی ممکن است به علت عوامل زیر به وجود آید:

- وجود منافذ ریز در قوطی یا ظروف؛
  - نقص در لاک قوطی؛
  - دربندی ناقص؛
  - متناسب نبودن جنس ظروف و یا لاک قوطی با محتویات؛
  - ضربه به ظروف سالم و ایجاد سوراخ در حین فرایند، نگهداری و حمل و نقل؛
  - پر کردن بیشتر و کمتر از حد و آسیب به درز؛
  - شل شدن در ظروف شیشه‌ای در حین فرایند حرارتی و سرد کردن؛
- (شکل ۱)

کنترل کیفیت قوطی‌ها و ظروف کنسروی شامل مراحل زیر است:

#### الف) بررسی پیش از باز کردن در ظرف؛

- وجود زنگ‌زدگی در اثر رطوبت؛
- وجود نشتی در اثر منفذ؛
- تورفتگی بدنه؛
- بررسی میزان خلأ یا فشار؛
- تورم ظرف.



نشتی از در قوطی



زنگ‌زدگی



تورم قوطی



نشتی درز بدنه قوطی

شکل ۱



شکل ۲

با استفاده از خلأسنج (شکل ۲) میزان خلأ قوطی‌ها اندازه‌گیری می‌شود. این دستگاه مجهز به سوزنی است که به وسیله آن قوطی سوراخ شده و هم‌زمان میزان خلأ آن خوانده می‌شود. عموماً به علت بالا رفتن فشار قوطی‌ها در ظروف به خصوص قوطی‌های فلزی، تورم ایجاد می‌شود. تورم قوطی‌ها به دو شکل سخت و نرم اتفاق می‌افتد.

در تورم سخت (Hard Swell)، کف، در و گاهی بدنه متورم می‌شود و با فشار به حالت اول برنمی‌گردد و گاهی منجر به ترکیدن قوطی می‌شود. علت آن تولید گاز توسط میکروارگانیزم‌ها و یا واکنش محتویات با فلز قوطی و تولید هیدروژن است.

در تورم نرم (Soft Swell)، گاهی دو طرف قوطی برآمده است و با فشار انگشت به آسانی به حالت اول یا طبیعی برمی‌گردد. گاهی یک طرف قوطی متورم است که با فشار به آن، تورم به طرف دیگر قوطی منتقل می‌شود که به آن اسپرینگر (Springer)، می‌گویند. ولی هرگاه دو انتهای آن مسطح باشد و با زدن ضربه سریع به یک انتها، انتهای دیگر متورم شود به آن فلیپر (Flipper)، گفته می‌شود.

تحقیق کنید



### علل مختلف تورم قوطی‌ها را بررسی کنید



شکل ۳- اندازه‌گیری طول دوخت



شکل ۴- اندازه‌گیری عرض دوخت

ب) بررسی پس از باز کردن در ظرف

- بررسی زنگ‌زدگی سطح داخلی قوطی؛

- بررسی محتویات قوطی؛

- اندازه‌گیری ابعاد دربندی شامل طول دوخت، ضخامت دوخت، قلاب سر و بدنه، فضای بین لایه‌ها، درصد درگیری قلاب‌ها و ضخامت در و بدنه. (شکل ۳ و ۴)

ج) بررسی ظروف خالی

- آزمون بررسی پخت لاک؛

- آزمون بررسی چسبندگی لاک؛

- آزمون بررسی یکنواختی پوشش قلع؛

- آزمون بررسی یکنواختی پوشش لاک.

فعالیت  
آزمایشگاهی



### کنترل کیفیت ظروف کنسروی

#### ۱- اندازه‌گیری میزان خلأ

ابزار و تجهیزات: خلأسنج (شکل ۵)

مواد: انواع کنسرو

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.



- خلأسنج را مطابق شکل شماره ۵ روی قوطی و یا درب فلزی یک ظرف شیشه‌ای قرار دهید.
- با فشار دست سوزن خلأسنج را داخل درب ظرف فرو کنید.
- میزان خلأ را خوانده و یادداشت کنید.



شکل ۵

## ۲- آزمون چسبندگی لاک

**ابزار و تجهیزات:** کاتر، نوار چسب شیشه‌ای، در بازکن.

**مواد:** انواع کنسرو

**روش کار:**

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- درب کنسروها را باز و محتویات آن را خالی کنید.
- قوطی و درب آن را بشویید و کاملاً خشک کنید.
- با کاتر یا تیغ تیز به روی سطح داخلی قوطی یا درب آن خطوطی به فاصله حدود ۳ میلی‌متر ایجاد کنید.
- نوار چسب، که دارای چسبندگی لازم باشد، را طوری به روی خطوط بچسبانید که در زیر آن حبابی نباشد.
- به یکباره و با زاویه ۴۵ درجه چسب را بکنید.
- خطوط و چسب را از لحاظ جدا شدن لاک بررسی کنید.
- نباید لاک از روی فلز قوطی جدا شود.

## ۳- آزمون پخت لاک

**ابزار و تجهیزات:** در بازکن

**مواد:** پنبه، استون، انواع کنسرو.

**روش کار:**

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- درب کنسروها را باز کرده و محتویات آن را خالی کنید.
- قوطی و درب آن را بشویید و کاملاً خشک کنید.
- پنبه را به استون آغشته کنید.
- پنبه را حدود ۱۰ بار با فشار متوسط روی سطح داخلی ورق قوطی و یا درب آن بکشید.
- سطح ورق قوطی را از لحاظ پاک شدن لاک بررسی کنید.
- چنانچه پنبه تغییر رنگ دهد و یا لاک از روی سطح قوطی پاک شود نشان‌دهنده پخت نامطلوب لاک است.

#### ۴- آزمون یکنواختی پوشش لاک

ابزار و تجهیزات: در بازکن

مواد: محلول اسیدی مس سولفات، انواع کنسرو.

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
  - درب کنسرو را باز و محتویات آن را خالی کنید.
  - قوطی را بشویید و کاملاً خشک کنید.
  - محلول اسیدی مس سولفات را داخل قوطی بریزید.
  - پس از ۵ دقیقه محلول اسیدی را خالی کنید و قوطی را خوب بشویید.
  - سطح ورق قوطی را از لحاظ به وجود آمدن نقاط یا خطوط قرمز رنگ بررسی کنید.
  - نقاط لاک نخورده در قوطی به رنگ قرمز آجری یا قهوه‌ای درمی‌آید.
- یادآوری:** چون معمولاً قوطی‌ها سالم هستند، برای اینکه هنرجویان نقاط لاک نخورده را ببینند می‌توان با یک شیء تیز خراش ایجاد کرد و سپس آزمایش را انجام داد.

## ۲- مرحله کنترل کیفی فیزیکوشیمیایی محصول

### اصول کنترل کیفیت فیزیکوشیمیایی محصول

کنترل کیفیت فیزیکی و شیمیایی محتویات کنسروها به منظور اطمینان از حفظ کیفیت و مطابقت با استانداردها انجام می‌شود.

فهرست ویژگی‌های کنسروهای ماهی تون، لوبیاچیتی، نخودسبز و کمپوت آلبالو را از استانداردهای مربوطه تهیه کنید.

تحقیق کنید



تعدادی از آزمون‌های فیزیکوشیمیایی که در اغلب کمپوت‌ها و کنسروها عمومیت دارند به شرح زیر است:

- **اندازه‌گیری وزن خالص:** عبارت از وزن کل کنسرو با محتویات منهای وزن ظرف خالی است.
- **اندازه‌گیری درصد وزن آبکش یا وزن مواد جامد:** عبارت از وزن محتویات جامد کنسرو، تقسیم بر وزن کل است که به صورت درصدی بیان می‌شود. طبق استاندارد ملی ایران، حداقل وزن آبکش برای هر محصول، تعیین شده است. در جدول زیر حداقل درصد وزن آبکش برخی فراورده‌ها آمده است:

جدول ۱

نام ماده غذایی	حداقل وزن آبکش
کمپوت سیب	۴۸ درصد
کمپوت گیلان	۵۲ درصد
کنسرو خیارشور	۴۸ درصد
کنسرو نخودسبز	۵۸ درصد
کنسرو ذرت	۵۹ درصد
کنسرو ماهی تن	۷۰ درصد

- اندازه‌گیری درصد پری: نسبت حجم پر شده به حجم کل ظرف است که معمولاً برای ظروف فلزی ۹۰ و برای ظروف شیشه‌ای ۹۴ است. سایر آزمون‌ها عبارت‌اند از:

- اندازه‌گیری pH
- اندازه‌گیری درصد اسیدیته
- اندازه‌گیری بریکس
- اندازه‌گیری عوامل ناپذیرفتنی
- اندازه‌گیری درصد نمک
- اندازه‌گیری درصد قند

فعالیت  
آزمایشگاهی



### آزمون‌های فیزیکوشیمیایی محصول

#### ۱- اندازه‌گیری وزن خالص کنسرو

ابزار و تجهیزات: دروازکن، ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۱ گرم.

مواد: انواع کنسرو

روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- کنسرو را روی ترازو قرار دهید و وزن آن را یادداشت کنید.
- درب کنسرو را باز و محتویات آن را خالی کنید.
- ظرف خالی کنسرو و درب آن را بشویید و کاملاً خشک کنید.
- ظرف خالی کنسرو به همراه درب آن را روی ترازو قرار دهید و وزن آن را یادداشت کنید.
- با کسر کردن وزن ظرف خالی و درب آن از وزن ظرف پُر، وزن خالص را محاسبه کنید.
- وزن خالص به‌دست آمده را در جدول زیر یادداشت و آن را با وزن خالص درج شده روی نشانه‌گذاری ظرف مقایسه کنید.

نوع محصول	نام تجاری محصول	نوع ظرف	مقدار وزن خالص روی بسته	مقدار وزن خالص محاسبه شده

#### ۲- اندازه‌گیری درصد وزن آبکش

ابزار و تجهیزات: آبکش فلزی یا پلاستیکی، دروازکن، ظرف یا تشت کوچک، ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۱ گرم.

مواد: آب مقطر، انواع کنسرو



شکل ۶

### روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- کنسرو را روی ترازو قرار دهید و وزن آن را یادداشت کنید. (a)
- آبکش خالی را روی ترازو قرار دهید و وزن آن را یادداشت کنید. (d)
- درب کنسرو را باز کنید.
- آبکش را روی تشت کوچکی قرار دهید و محتویات کنسرو یا کمپوت را درون آبکش بریزید. (شکل ۶)
- با آب مقطر، باقیمانده مواد روی آبکش را به خوبی شست و شو دهید.
- پس از اینکه آب آبکش کاملاً خارج شد، آبکش به همراه محتویات آن را روی ترازو قرار دهید و وزن آن را یادداشت کنید. (c)
- ظرف خالی کنسرو و درب آن را بشویید و کاملاً خشک کنید.
- ظرف خالی کنسرو به همراه درب آن را روی ترازو قرار دهید و وزن آن را یادداشت کنید. (b)
- با استفاده از فرمول زیر، درصد وزن آبکش را محاسبه کنید.
- درصد وزن آبکش به دست آمده را در جدول زیر یادداشت و آن را با درصد وزن آبکش درج شده روی نشانه گذاری ظرف یا با استاندارد مقایسه کنید.

$$\text{درصد وزن آبکش} = \frac{c - d}{a - b} \times 100$$

نوع محصول	نام تجاری محصول	نوع ظرف	درصد وزن آبکش روی بسته یا استاندارد	درصد وزن آبکش

### ۳- اندازه گیری درصد پری

ابزار و تجهیزات: دروازکن، ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۱ گرم، چاقوی نوک تیز.

مواد: آب مقطر، انواع کنسرو

### روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.

- درب کنسرو را باز کنید و قسمت فوقانی محتویات را با چاقوی نوک تیز علامت بزنید.
- محتویات را خالی کنید و ظرف را بشویید.
- ظرف را تا خط علامت‌گذاری شده با آب مقطر پر و وزن آن را یادداشت کنید. (a)
- ظرف را تا ۲ میلی‌متر پایین‌تر از لبه آن با آب مقطر پر و وزن آن را یادداشت کنید. (b)
- ظرف خالی کنسرو به همراه درب آن را روی ترازو قرار دهید و وزن آن را یادداشت کنید. (c)
- با استفاده از فرمول زیر درصد پری را محاسبه کنید.
- درصد پری به دست آمده را در جدول زیر یادداشت کنید.

$$\text{درصد پری} = \frac{a - c}{b - c} \times 100$$

نوع محصول	نام تجاری محصول	نوع ظرف	درصد پری استاندارد	درصد پری

#### ۴- اندازه‌گیری درصد نمک

**ابزار و تجهیزات:** ترازوی آزمایشگاهی با دقت ۰/۰۱ گرم، بالن حجمی ۱۰۰ میلی‌لیتری، بشر ۵۰ میلی‌لیتری، پیپت ۲ میلی‌لیتر و پیپت ۲۵ میلی‌لیتری، قیف شیشه‌ای، ارلن مایر ۲۵۰ میلی‌لیتری.

**مواد:** آب مقطر، انواع کنسرو، نیتریک اسید غلیظ، نقره نیترات ۰/۱ نرمال، آمونیوم فروسولفات اشباع شده، آمونیوم تیوسیانات ۰/۱ نرمال

#### روش کار:

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- درب کنسرو را با دربازکن مخصوص باز کنید.
- در یک بشر ۵۰ میلی‌لیتری، ۳ گرم نمونه را وزن کنید.
- نمونه را با همزن شیشه‌ای و آب مقطر به بالن حجمی ۱۰۰ میلی‌لیتری بریزید.
- تا رسیدن به حجم حدود ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر بریزید.
- ۲ میلی‌لیتر نیتریک اسید غلیظ بیفزایید.
- ۲۵ میلی‌لیتر نقره نیترات ۰/۱ نرمال اضافه کنید.

- با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی لیتر برسانید.
- محلول را با استفاده از کاغذ صافی صاف کنید.
- ۲۵ میلی لیتر از آن را با پیپت به ارلن منتقل کنید.
- ۲ میلی لیتر معرف آمونیوم فروسولفات به آن اضافه کنید.
- با آمونیوم تیوسیانات ۰/۱ نرمال تا رسیدن به رنگ آجری روشن تیترو کنید.
- با استفاده از فرمول زیر درصد سدیم کلرید را به دست آورید.

$$S = \frac{(N - 4T) \times 0.00585}{W} \times 100$$

که در آن:

S = درصد سدیم کلرید

N = میلی لیتر نقره نیترات

T = میلی لیتر تیوسیانات مصرفی

W = وزن نمونه به گرم

### ۳- مرحله کنترل کیفی میکروبی محصول

#### اصول کنترل کیفی میکروبی محصول

از مهم ترین آزمون های فراورده های کنسروی، آزمون های میکروبی است. این آزمون ها بر اساس pH محتویات آن به دو دسته تقسیم می شوند:

الف- کنسروهای با pH بیشتر از ۴/۶

جدول ۲

نوع میکروارگانیسم	حد قابل قبول در هر گرم یا میلی لیتر
باکتری های مزوفیل	منفی
باکتری های مزوفیل بی هوازی	منفی
باکتری های ترموفیل	منفی
باکتری های ترموفیل بی هوازی	منفی

ب- کنسروهای با pH کمتر از ۴/۶

جدول ۳

نوع میکروارگانیسم	حد قابل قبول در هر گرم یا میلی لیتر
باکتری های مقاوم به اسید مزوفیل	منفی
باکتری های مقاوم به اسید ترموفیل	منفی
کپک و مخمر	منفی

## باکتری‌های مزوفیل - ترموفیل چه ویژگی‌هایی دارند؟

پرسش



قبل از انجام آزمون‌های میکروبی سه نمونه ظرف کنسرو را ابتدا به مدت ۱۰ تا ۱۴ روز در گرم‌خانه با دمای  $30 \pm 1$  درجه سلسیوس یا  $35 \pm 1$  درجه سلسیوس قرار می‌دهند. سه نمونه را نیز در دمای  $55 \pm 1$  درجه سلسیوس به مدت ۵ الی ۷ روز قرار می‌دهند. نمونه‌هایی که دچار بادکردگی سخت شده‌اند، به دلیل عدم سترون‌سازی کافی رد شده و از ادامه انجام آزمون روی آن‌ها خودداری می‌شود. در غیر این صورت روی محتویات کنسروها آزمون میکروبی انجام می‌شود.

فعالیت  
آزمایشگاهی



### آزمون‌های میکروبی محصول

#### ۱- گرم‌خانه‌گذاری

ابزار و تجهیزات: گرم‌خانه (انکوباتور) ۲ عدد

مواد: انواع کنسرو، اتانول ۷۰ درصد

- گرم‌خانه‌ها را روشن کنید.

- سطح ظروف کنسروی با اتانول ۷۰ درصد ضدعفونی کنید.

- روی نمونه ظروف کنسروی تاریخ شروع گرم‌خانه‌گذاری و دمای موردنظر را بنویسید.

- سه نمونه ظروف کنسروی را به مدت ۱۰ تا ۱۴ روز در گرم‌خانه با دمای  $30 \pm 1$  درجه سلسیوس و یا  $35 \pm 1$  درجه سلسیوس قرار دهید.

- سه نمونه دیگر نیز در دمای  $55 \pm 1$  درجه سلسیوس به مدت ۵ الی ۷ روز قرار دهید.

#### ۲- بررسی وضعیت ظاهری ظرف کنسرو

- پس از پایان گرم‌خانه‌گذاری نمونه‌ها را خارج کنید و در محیط آزمایشگاه قرار دهید تا به دمای محیط برسند.

- نمونه‌ها را از نظر وجود بادکردگی و نشستی بررسی کنید.

- نمونه‌های با بادکردگی سخت و یا نشستی را کنار بگذارید و برچسب عدم انطباق یا عدم تأیید الصاق کنید.

- نمونه‌های با بادکردگی نرم یا بدون بادکردگی را برای ادامه آزمایش‌های میکروبی نگه دارید.

#### ۳- ضدعفونی درب ظرف کنسرو

ابزار و تجهیزات: گاز یا دستمال استریل، چراغ گاز، انواع کنسرو، انبرک استریل، دستکش استریل

مواد: محلول پرکلرین ۱۰۰ ppm، پنبه، انواع کنسرو

- پس از بررسی وضع ظاهری نمونه‌ها و قبل از انجام آزمون، کلیه نمونه‌های گرم‌خانه‌گذاری شده را روی سطوح کاری به گونه‌ای قرار دهید که انتهای شناسه‌گذاری نشده آن‌ها رو به طرف بالا باشد.

- محلول پرکلرین ۱۰۰ ppm را روی قوطی و لبه‌های مجاور بریزید و به مدت ۱۰ دقیقه صبر کنید.

- رطوبت اضافه را با دستمال استریل خشک کنید.

- برای اطمینان از خشک شدن کامل، انتهای ظرف و لبه‌ها را از قسمت آبی چراغ گاز عبور دهید.

#### ۴- باز کردن درب ظرف کنسرو

**ابزار و تجهیزات:** دربازکن استریل، قیچی استریل، چراغ گاز، هود اتاق مخصوص کشت میکروبی، لامپ فرابنفش (UV)، قیف استریل، میخ بلند استریل، کیسه پلی اتیلنی استریل.

**مواد:** الکل، پنبه

#### الف) ظروف بادنکرده

- میز کار را با پنبه و الکل استریل کنید.
- محتویات ظروف شیشه‌ای و قوطی فلزی را با چرخاندن کامل ظرف به مدت حدود ۳۰ ثانیه مخلوط کنید.
- در مورد درهای آسان بازشو، از سمت دیگر ظرف و از قسمتی که نشانه‌گذاری نشده است، با دربازکن استریل باز کنید.

#### ب) ظروف بادکرده

- در ظروف فلزی و شیشه‌ای برای جلوگیری از ریزش محتویات به بیرون، یک قیف استریل را وارونه روی در قوطی بگذارید.
  - با یک شیء تیز از قسمت انتهایی قیف سوراخی در درب ظرف ایجاد کنید.
  - صبر کنید تا گاز داخل ظرف خارج شود.
  - قیف را بردارید و با دربازکن استریل درب ظرف را باز کنید.
- یادآوری:** برای آزمون میکروبی، لامپ فرابنفش را شب قبل روشن کنید و روز آزمایش قبل از ورود به آزمایشگاه خاموش کنید.

#### ۵- آزمون باکتری‌های مزوفیل مقاوم به اسید

**ابزار و تجهیزات:** اتوکلاو، لوله آزمایش استریل، شیکر لوله، پلیت استریل، لوپ، اسپاتول استریل، پیپت استریل، ارلن

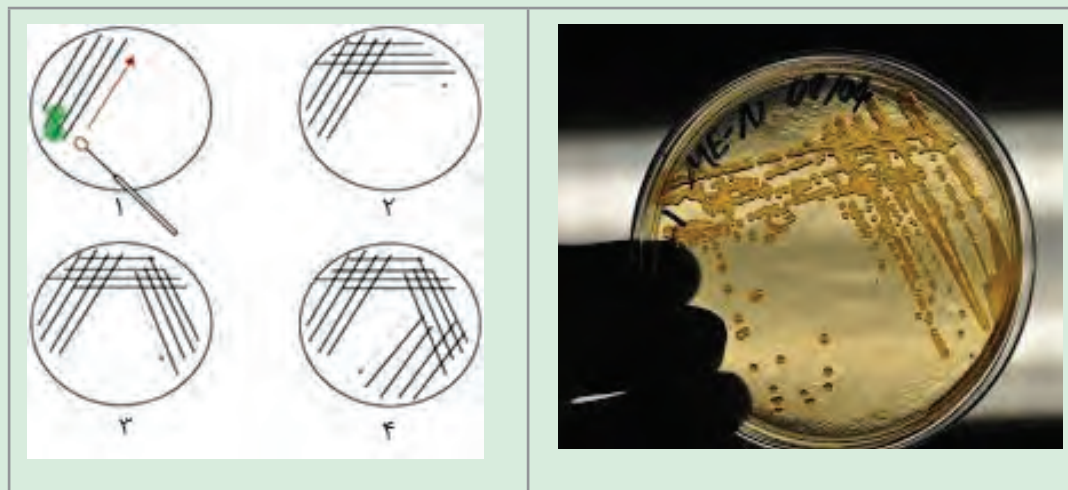
**مواد:** برای مرحله اول محیط کشت اورنج سرم براث (Orange Serum Broth, OSB)، برای مرحله دوم محیط کشت اورنج سرم آگار (Orange Serum Agar, OSA)

#### روش کار:

- هنجرویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقدار موردنیاز محیط کشت اورنج سرم براث (OSB) را مطابق دستورالعمل کارخانه تهیه، در لوله‌های آزمایش توزیع و استریل کنید.
- مقدار موردنیاز از محیط کشت اورنج سرم آگار (OSA) را مطابق دستورالعمل کارخانه تهیه، و استریل کنید و در پلیت‌های استریل توزیع کنید.
- اگر قسمت عمده ماده غذایی، فاز نیمه جامد باشد (مانند رب گوجه‌فرنگی)، ابتدا باید با نسبت برابر با محلول رینگر رقیق شود و سپس معادل ۲ گرم (۲ میلی‌لیتر) از آن نمونه‌برداری کنید. ولی اگر قسمت عمده ماده غذایی، فاز مایع باشد (مانند کمپوت) معادل ۱ گرم (۱ میلی‌لیتر) از فاز مایع آن نمونه‌برداری کنید.
- نمونه‌ها را به دو لوله استریل حاوی محیط کشت اضافه کنید و در آن را ببندید.
- محیط کشت و ماده غذایی را به وسیله تکان دادن و یا با شیکر لوله مخلوط کنید.
- لوله‌ها را در گرم‌خانه با دمای  $30 \pm 1$  و یا  $35 \pm 1$  به مدت ۳ تا ۵ روز بگذارید.



- لوله‌ها را پس از پایان گرم‌خانه‌گذاری از نظر کدورت رنگ و یا تغییر رنگ بررسی کنید.
- در صورت وجود کدورت رنگ و یا تغییر رنگ با لوپ استریل از لوله مشکوک روی محیط اورنج سرم آگار (OSA) کشت خطی دهید.
- پلیت‌ها را در دمای  $30 \pm 1$  و یا  $35 \pm 1$  به مدت ۲۴ الی ۴۸ ساعت گرم‌خانه‌گذاری کنید.
- پس از سپری شدن زمان پلیت‌ها را از نظر رشد کلنی بررسی کنید. (شکل ۷)
- کلنی‌های کرمی‌رنگ عدسی‌شکل محدب در عمق هستند.



شکل ۷- روش کشت خطی

## ۶- آزمون باکتری‌های ترموفیل بی‌هوازی

**ابزار و تجهیزات:** اتوکلاو، لوله آزمایش استریل، شیکر لوله، پلیت استریل، لوپ.

**مواد:** برای مرحله اول یکی از محیط‌های (Liver Broth, LB) یا (Pepton Yeast Extract BroMocresol) یا (Purple Broth, PE2) یا (Cooked Meat)

برای مرحله دوم محیط کشت (Tribtic Soya Agar, TSA) و یا محیط کشت (Plate Count Agar, PCA) **روش کار:**

- هنجریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقدار موردنیاز از یکی از محیط‌های کشت مرحله اول را، مطابق دستورالعمل کارخانه تهیه، در لوله‌های آزمایش توزیع و در اتوکلاو استریل کنید.
- مقدار موردنیاز از یکی از محیط‌های کشت مرحله دوم را مطابق دستورالعمل کارخانه تهیه و در اتوکلاو استریل و در پلیت استریل توزیع کنید.
- برای نمونه‌برداری، محتویات مواد غذایی جامد مانند کنسرو ماهی را با مخلوط‌کن استریل کاملاً مخلوط کنید. در مورد مواد غذایی که قسمت عمده آن فاز مایع است مانند کنسرو لوبیاچیتی، از فاز مایع آن نمونه‌برداری کنید.
- به دو لوله آزمایش حاوی محیط کشت، هر کدام یک گرم یا یک میلی‌لیتر نمونه ماده غذایی اضافه کنید و در آن را ببندید.

- لوله‌ها را در شرایط بی‌هوازی و در دمای  $55 \pm 1$  به مدت ۳ تا ۵ روز در گرم‌خانه بگذارید.
- پس از پایان گرم‌خانه‌گذاری لوله‌ها را از نظر کدورت رنگ و یا تغییر رنگ بررسی کنید.
- در صورت وجود کدورت رنگ و یا تغییر رنگ با لوپ استریل از لوله مشکوک روی یکی از محیط‌های کشت مرحله دوم کشت خطی دهید.
- پلیت‌ها را در دمای  $55 \pm 1$  به مدت ۲۴ الی ۴۸ ساعت گرم‌خانه‌گذاری کنید.
- پس از سپری شدن زمان، پلیت‌ها را از نظر رشد کلنی بررسی کنید.

**یادآوری:** برای ایجاد شرایط بی‌هوازی در محیط کشت به یکی از روش‌های زیر می‌توان عمل کرد:

- ۱- مقدار مساوی از وازلین و پارافین را مخلوط و در دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه سترون کنید و روی محیط کشت بریزید.
- ۲- استفاده از جار بی‌هوازی که در این صورت درب لوله‌ها نباید محکم بسته شود. (شکل‌های ۸ و ۹)



شکل ۹- کشت میکروبی



شکل ۸- جار بی‌هوازی

## ارزشیابی واحد یادگیری کنترل کیفیت محصولات کنسروی

<p><b>شرح کار</b></p> <p>۱- کنترل کیفی ظروف کنسروی      ۲- کنترل کیفی فیزیکیوشیمیایی محصول      ۳- کنترل کیفی میکروبی محصول</p>																											
<p><b>استاندارد عملکرد</b></p> <p>کنترل کیفیت محصولات کنسروی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران.</p> <p><b>شاخص‌ها</b></p> <p>- انجام آزمون‌های کنترل کیفی ظروف کنسروی؛</p> <p>- انجام آزمون‌های فیزیکی و شیمیایی ظروف کنسروی بسته به نوع محصول؛</p> <p>- انجام آزمون‌های میکروبی ظروف کنسروی بسته به نوع محصول.</p>																											
<p><b>شرایط انجام کار</b></p> <p>مکان: کارگاه</p> <p>زمان: ۶ ساعت</p> <p>تجهیزات: رفراکتومتر، ویسکومتر</p> <p>ابزار: ترازو، باسکول، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی</p> <p>مواد: محیط کشت، مواد شیمیایی مرتبط (حلال)</p>																											
<p><b>معیار شایستگی</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>کنترل کیفی ظروف کنسروی</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>کنترل کیفی فیزیکیوشیمیایی محصول</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>کنترل کیفی میکروبی محصول</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2"> <p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</p> <p>مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱</p> <p>استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه</p> <p>دفع باقیمانده مواد شیمیایی به صورت جداگانه</p> <p>توجه به سلامت مصرف‌کنندگان</p> </td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="3"> <p><b>میانگین نمرات</b></p> </td><td>*</td></tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی ۲ است.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	کنترل کیفی ظروف کنسروی	۱		۲	کنترل کیفی فیزیکیوشیمیایی محصول	۲		۳	کنترل کیفی میکروبی محصول	۲		<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</p> <p>مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱</p> <p>استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه</p> <p>دفع باقیمانده مواد شیمیایی به صورت جداگانه</p> <p>توجه به سلامت مصرف‌کنندگان</p>		۲		<p><b>میانگین نمرات</b></p>			*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																								
۱	کنترل کیفی ظروف کنسروی	۱																									
۲	کنترل کیفی فیزیکیوشیمیایی محصول	۲																									
۳	کنترل کیفی میکروبی محصول	۲																									
<p>شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:</p> <p>مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱</p> <p>استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه</p> <p>دفع باقیمانده مواد شیمیایی به صورت جداگانه</p> <p>توجه به سلامت مصرف‌کنندگان</p>		۲																									
<p><b>میانگین نمرات</b></p>			*																								

## منابع

- 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 تولید کمپوت و کنسرو، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی برخط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم کند. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند، به شرح زیر اعلام می‌شود:

#### کتاب تولید کمپوت و کنسرو – کد ۲۱۱۳۷۱

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	سهراب بیدار	خوزستان	۸	فریده میرزایی	کرمانشاه
۲	مهناز عاملی	آذربایجان شرقی	۹	مجتبی امیری پور	کرمان
۳	پوران جاهد	اردبیل	۱۰	فلورا بهنام	آذربایجان غربی
۴	فریده جعفری	خراسان جنوبی	۱۱	مهری تمیزی فریمانی	یزد
۵	محمدحسین مولایی فر	فارس	۱۲	اعظم وارث‌وزیریان	یزد
۶	فاطمه نجفی	همدان	۱۳	کبری عزیزی‌زاده	مازندران
۷	ملیحه ممرآبادی	خراسان رضوی	۱۴	طاهره بریموندی	البرز

