



## فصل ۴

# قوطی کردن و سالم سازی حرارتی



## واحد یادگیری پر کردن ظروف کنسروی

در این واحد یادگیری به مرحله پر کردن ظروف کنسروی پرداخته شده است. در این مرحله مواد غذایی مورد نظر باید در ظروف مناسب از نظر جنس و نوع لاک داخلی پر شوند. از طرف دیگر مقدار ماده غذایی در ظرف نیز اهمیت دارد، بنابراین در این واحد یادگیری ابتدا به انواع ظروف کنسروی و ویژگی‌های آنها پرداخته شده و سپس اصول و روش‌های پرکردن و دستگاه‌های پرکن بیان شده است. مشاهده انواع ظروف بسته‌بندی شامل انواع قوطی، شیشه و ظروف پلیمری به فهم هنرجویان از این مرحله کمک می‌کند.

### مواد و تجهیزات

مواد: ظروف کنسروی

تجهیزات: دستگاه پرکن، ترازو، دربازکن، نوار نقاله، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی

در این واحد یادگیری، پر کردن ظروف کنسروی در سه مرحله انتخاب ظروف کنسروی، پر کردن محصول درون ظروف و تنظیم فضای خالی سر قوطی، به فراگیران آموزش داده می‌شود. در کتاب درسی برای هر مرحله، اهداف دانشی و مهارتی خاصی طراحی و تدوین شده است و در کتاب حاضر نکات اجرایی مربوط به هر مرحله و اهداف آن، به همراه پاسخ برخی از پرسش‌ها، به اختصار برای استفاده هنرآموزان محترم ارائه می‌شود.

### ۱- مرحله انتخاب ظروف کنسروی

در این مرحله ابتدا ویژگی‌هایی که ظروف بسته‌بندی به‌طور کلی باید داشته باشند آورده شده است. سپس مهم‌ترین ظروف مورد استفاده در صنعت کنسروسازی بیان شده است. با در نظر گرفتن اینکه ممکن است هنرستان‌ها به کارخانه‌های تولیدکننده برای تهیه ظروف بسته‌بندی دسترسی نداشته باشند، در فعالیت عملی خواسته شده که محصولات کنسروی مختلف تهیه و نوع و جنس بسته‌بندی

به هنرجویان معرفی شود. مطالب دانشی و کارگاهی بهتر است هم‌زمان با هم انجام شوند تا هنرجویان با مقایسه انواع بسته‌بندی به فهم بهتر از این قسمت دست یابند.

### ظروف فلزی:

جنس ورق این قوطی‌ها از فولاد با پوشش قلع است که با یک لایه لاک پوشانده شده است.

فولاد مورد استفاده در حلب ورق براساس ترکیب دارای انواع زیر است:

۱- فولاد نوع L

■ خلوص بالا

■ مناسب برای مواد با خورندگی بالا مانند: ترشیجات و شورها

۲- فولاد نوع MR

■ حاوی کمی ناخالصی فلزی

■ مناسب برای مواد با خورندگی متوسط مانند سیب، هلو و گلابی

۳- فولاد نوع MS

■ مورد استفاده برای مواد با خورندگی متوسط

۴- فولاد نوع MC

■ مورد استفاده برای مواد با خورندگی کم مانند: نخودسبز، لوبیا، گوشت و ماهی

۵- حلب ورق نیتروژنه یا N

■ مورد استفاده در ساخت نوشابه‌های گازدار

۶- ورق نوع D

■ مناسب برای ساخت قوطی‌های کششی

### انواع لاک:

در کتاب درسی هدف از استفاده از انواع لاک و خصوصیات لاک‌های مورد استفاده بیان شده است. انواع لاک نیز در جدولی در کتاب همراه هنرجو آمده است. در زیر به انواع لاک به‌طور خلاصه اشاره شده است:

۱- **لاک‌های طبیعی:** از جنس اولئورزین هستند که ترکیبی از شیر درختان کاج و یک نوع حلال است. این لاک‌ها دو نوع هستند:

**الف) لاک نوع R:** برای قوطی کمپوت میوه‌های پررنگ و اسیدی مانند آلبالو و گیلاس استفاده می‌شود و از واکنش قلع دیواره قوطی با رنگدانه آنتوسیانین میوه جلوگیری می‌کند.

**ب) لاک نوع C:** برای قوطی‌های محتوی محصولات پروتئینی دارای اسیدآمین به‌گونه‌دار مانند کنسرو محصولات گوشتی، مرغ، ماهی، ذرت و نخودسبز استفاده می‌شود. این لاک حاوی رویاکسید (Zno) است و از واکنش آهن دیواره قوطی با سولفور و ایجاد لکه‌های سیاه در داخل قوطی جلوگیری می‌کند.

**۲- لاک‌های مصنوعی:** این لاک‌ها از جنس مواد پلاستیک هستند و انواع مختلفی دارند. مانند اپوکسی فنولیک به اضافه آلومینیوم که نقره‌ای رنگ بوده و در کنسرو غذاهای دریایی استفاده می‌شود. لاک نقره‌ای به کشش مقاوم‌تر است و برای قوطی‌های کششی مناسب است.

### ظروف شیشه‌ای:

در این قسمت مزایا و معایب ظروف شیشه‌ای در بسته‌بندی کنسروها آورده شده است.

### ظروف پلیمری:

نکته‌ای که در مورد این ظروف باید تأکید شود مسئله ایمنی آنها است. پلاستیک‌ها، پلیمرهایی هستند که از سنتز مواد اولیه‌ای به نام مونومر تهیه می‌شوند. پلیمرها خنثی هستند. اما اشکال کار اینجاست که معمولاً در فرایند تهیه پلیمرها مقداری مونومر باقی می‌ماند که برای انسان سمی و مضر هستند. برای همین در استفاده از پلاستیک‌ها به عنوان ظروف غذا باید بسیار محتاط بود. استفاده نابجا از ظروف پلیمری موجب آزاد شدن مواد آلی و ترکیبات شیمیایی موجود در دیواره ظروف و ورود آنها به داخل مواد غذایی می‌شود که مصرف آنها برای سلامتی زیان‌آور است و ممکن است مشکلات گوارشی و حتی بروز برخی سرطان‌ها در افراد را به دنبال داشته باشد. همچنین مواد پلیمری اثر منفی در طعم و بو و رنگ ماده غذایی دارند.

پرسش



علت مسمومیت در اثر مصرف کنسروهای بدون پوشش قلع چیست؟  
ورق آهن در برابر عوامل خورنده مانند اکسیژن، رطوبت، اسیدها، نمک خوراکی و گوگرد که در مواد غذایی گوناگون وجود دارد مقاومت نداشته و ترکیبات حاصل از واکنش این عوامل با آهن وارد محتوی بسته‌شده و با ورود به بدن مصرف‌کننده سبب مسمومیت می‌شود.

بحث کلاسی



قوطی‌های کششی (دوتکه) در مقایسه با قوطی‌های سه‌تکه چه مزیت‌ها و محدودیت‌هایی دارند؟  
قوطی‌های دوتکه دیواره ضخیم‌تری دارند، مقاوم به فرایندهای شدید حرارتی هستند، در تولید آنها از مقدار مواد اولیه کمتری استفاده می‌شود، درز کناری ندارند و ظاهر زیباتری دارند. اما از طرفی دستگاه‌های ساخت این قوطی‌ها هنوز قدرت ساخت اندازه‌های بزرگ‌تر از ۲۰۰ گرم را ندارند، زیرا به قدرت کشش و سنبه زدن بالایی نیاز است.

پرسش



به شکل قوطی‌ها توجه کنید. به نظر شما چرا درب و بدنه قوطی‌ها شیاردار می‌شود؟

هدف از شیاردار کردن درب و بدنه قوطی‌ها این است که حالت فنرمانندی به وجود آید و هنگامی که قوطی دربندی شده محتوی غذا، تحت فرایند حرارتی شدید قرار می‌گیرد و فشار داخلی قوطی افزایش می‌یابد این حالت تا حدودی موجب انعطاف پذیری خواهد شد و امکان تحمل فشار داخلی قوطی را بالا می‌برد.

پرسش



چه عواملی در انتخاب اندازه بسته‌بندی مؤثر هستند؟

عواملی مانند نحوه فرایند حرارتی، روش مصرف، میزان مصرف در هر وعده غذایی و سلیقه مصرف‌کنندگان در این زمینه مهم هستند.

پرسش



چه نوع مواد غذایی حساس به نور بوده و نباید در ظروف شیشه‌ای بسته‌بندی شوند؟

نور باعث تسریع اکسیداسیون در غذاهای دارای اسیدهای چرب غیر اشباع می‌شود و غذاهای حاوی ویتامین‌ها به خصوص ویتامین C و B<sub>2</sub> در برابر نور آسیب می‌بینند.

پرسش



برای کاهش نفوذپذیری ظروف شیشه‌ای نسبت به نور چه راهکاری پیشنهاد می‌کنید؟

بدین منظور استفاده از شیشه‌های تیره رنگ پیشنهاد می‌شود.

پرسش



شوک حرارتی در چه مرحله‌ای از فرایند پیش می‌آید؟

در مرحله پرکردن داغ شیشه‌ها قبل از دربندی، طی فرایند حرارتی و در حین سرد کردن با تغییر ناگهانی دما شوک حرارتی اتفاق می‌افتد.

بحث کلاسی



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

ظروف فلزی و شیشه‌ای در اثر فرسایش و عوامل محیطی در زمان کمتری نسبت به ظروف پلیمری تجزیه و به محیط برمی‌گردند.

## ۲- مرحلهٔ پر کردن محصول درون ظروف

در این مرحله اصول و روش‌های پر کردن و مشخصات دستگاه‌های پرکن آموزش داده شده است. ابتدا دو اصطلاح وزن آبکش و درصد پری برای هنرجویان توضیح داده می‌شود. زیرا وزن مواد جامد درون قوطی براساس وزن آبکش اندازه‌گیری می‌شود و سپس میزان پر شدن ظرف از شربت، آب نمک و یا سس مورد نظر براساس درصد پری، تعیین می‌شود. حداقل درصد وزن آبکش برخی محصولات براساس استاندارد ملی ایران در جدولی در همین قسمت در کتاب درسی آورده شده است. برای سایر محصولات می‌توان به استاندارد ملی مربوطه مراجعه کرد.

برای یک قوطی کمیوت گلابی با وزن خالص ۹۰۰ گرم چه مقدار از وزن باید با بخش جامد ماده غذایی پر شود؟  
مطابق جدول درصد وزن آبکش، حداقل ۵۰ درصد وزن بسته‌بندی کمیوت گلابی باید ماده غذایی جامد یا همان تکه‌های گلابی باشد:  $۹۰۰ \times ۰/۵ = ۴۵۰$   
بنابراین باید حداقل ۴۵۰ گرم ماده غذایی جامد در ظرف باشد.

پرسش



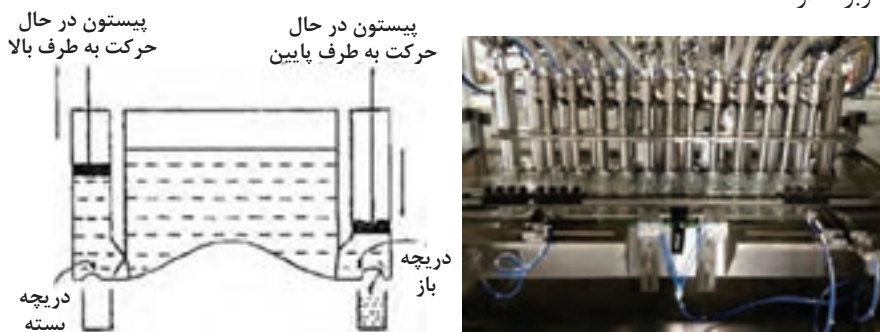
### دستگاه‌های پرکن:

دستگاه‌های پرکن باید وزن و اندازه یکنواختی از مواد پر شده را در بسته‌های مختلف یک مرحله تولید وارد بسته‌بندی کنند، زیرا در غیر این صورت هنگام پخت و فرایند حرارتی ممکن است قسمتی از محصول بیش از حد پخته و متلاشی شود، درحالی‌که قسمت دیگر سفت و نپخته بماند. به‌علاوه قوطی باید در حد معینی پر شود، اگر بسته‌ها بیش از حد پر شوند در مرحله فرایند حرارتی، محتویات داخل بسته منبسط شده و با افزایش فشار ممکن است درزهای بسته‌بندی باز شوند. از طرفی بسته‌هایی که کمتر از حد لازم پر شده‌اند، هنگام سرد کردن به دلیل کندانسه شدن بخار آب موجود در فضای خالی بالای قوطی، خلأ زیادی ایجاد شود و قوطی‌ها به داخل فرو رفته، درزها آسیب ببینند و سبب نشتی در قوطی شود. انواع دستگاه‌های پرکن براساس کار آنها به دو دسته وزنی و حجمی تقسیم می‌شوند. با توجه به گستردگی انواع دستگاه‌های پرکن، این نوع دسته‌بندی بر مبنای کار، موجب می‌شود تا هنرجو بیاموزد که اساس کار دستگاه‌ها مبنای خوبی برای یادگیری و نظم دادن به آموخته‌ها در دیگر موارد است. برخی از انواع پرکن‌های حجمی به شرح زیر است:

- **دستگاه پرکن کاسه‌ای:** برای پرکردن دقیق مواد غذایی جامد شامل غلات و حبوبات و میوه‌های مختلف استفاده می‌شود. دستگاه شامل یک میزگرد چرخان است که در آن تعدادی محفظه استوانه‌ای به شکل کاسه قرار دارد. تغذیه دستگاه از طریق قیف بالای دستگاه انجام می‌شود. به این ترتیب کاسه‌ها از مواد غذایی پر

می‌شوند و با چرخش صفحه حاوی کاسه‌ها در بالای ظرف خالی قرار می‌گیرند و محتویات کاسه‌ها درون ظرف ریخته می‌شوند. روی صفحه یک برس چرخان وجود دارد که مازاد مواد غذایی بر روی کاسه‌ها را به درون کاسه‌های خالی می‌ریزد.

- **پرکن‌های پیستونی:** این دستگاه شامل یک مخزن تغذیه و تعدادی سیلندر است. ماده غذایی وارد سیلندر شده و پس از پر شدن آن با فشار پیستون وارد بسته‌بندی می‌شود. برای پرکردن محصول‌های غلیظ مانند رب گوجه فرنگی و مربا کاربرد دارد.



شکل ۱- چگونگی عملکرد پرکن حجمی یا پیستونی

- **پرکن نازلی:** در این پرکن‌ها ظرف مورد نظر، زیر محل نازل پرکن قرار گرفته و با باز شدن دریچه و جاری شدن مایع برای مدت زمان معینی، ظرف پر می‌شود. مدت زمان باز بودن دریچه تعیین‌کننده، مقدار ماده غذایی وارد شده به ظرف بسته‌بندی است.



شکل ۲- پرکن نازلی



– **پرکن ریزشی:** در این دستگاه برای پرکردن بخش مایع، قوطی‌ها بر روی نوار نقاله قرار گرفته و از زیر دوش شربت یا آب‌نمک عبور می‌کنند. بخش مایع اضافی که سرریز شده زیر دستگاه جمع‌آوری و مجدداً مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۳- پرکن ریزشی

باید در نظر داشت که فعالیت عملی پرکردن محصول باید هم‌زمان با فعالیت‌های واحد یادگیری بعد، یعنی خروج هوای ظروف و دربندی انجام شود تا نتیجه کار قابل قبول و بدون مشکل باشد. بنابراین بهتر است یک نمونه برای آموزش هنرجویان انجام شود و نمونه‌های بیشتری که با هدف تولید محصول انجام می‌شود بلافاصله قبل از فعالیت‌های کارگاهی واحد دربندی انجام گیرد.

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

در این نوع کنسروها در چند مرحله مجزا عمل پر کردن انجام می‌شود برای مثال برای کنسرو ماهی ابتدا گوشت ماهی توسط پرکن پیستونی به داخل قوطی وارد می‌شود، سپس توسط نوار نقاله به زیر پرکن وزنی نمک منتقل شده و مقدار مشخصی نمک به آن اضافه می‌شود. آنگاه به پرکن ریزشی روغن منتقل شده و تا حد مشخصی از روغن به آن افزوده می‌شود.

پوسش



## ۳- مرحله تنظیم فضای خالی سر قوطی

در این مرحله نقش سرفضا در قسمت بالای ظرف و حدود مقدار آن بیان شده است. آموزش بخش دانشی این قسمت نیز بهتر است در کارگاه هم‌زمان با انجام کار عملی انجام شود. ابتدا هنرجو باید علت ایجاد خلأ در قوطی را کاملاً دریابد. تأکید می‌شود که برای آموزش بهتر این مفهوم، یک شیشه درب‌دار خالی را از بخار پر کرده و سپس درب آن را بسته و زمان دهیم تا بخار در اثر سرد شدن به صورت قطرات آب در جداره قوطی کندانس شود. به این ترتیب عمل تقطیر یا کندانس را مشاهده کنند. سپس با دستگاه خلأسنج میزان خلأ داخل ظرف اندازه‌گیری شود.

در فعالیت کارگاهی این قسمت روش تعیین میزان سرفضا در ظروف مختلف به‌طور عملی انجام می‌شود. در این فعالیت برای تعیین ۹۰ یا ۹۴ درصد حجم ظرف از آب استفاده شده است. از آنجا که حجم و وزن آب یکسان و به عبارتی چگالی نسبی آن برابر یک است، از روش وزنی استفاده شده است. در این آزمون بهتر است از آب مقطر استفاده شود. در ارزیابی محصولات نهایی، برای سنجش درست بودن درصد پری فعالیتی مشابه با این فعالیت انجام می‌شود که در فصل آخر و واحد کنترل کیفیت محصولات کنسروی آورده شده است.

پرسش



نقش‌های دیگر فضای خالی در بالای ظرف بسته‌بندی به جز ایجاد خلأ چیست؟ در هنگام فرایند حرارتی به دلیل انبساط محتویات قوطی در اثر گرما باید جای خالی باشد تا افزایش حجم سبب صدمه به درزبندی قوطی نشود. همچنین در صورت استفاده از اتوکلاو چرخان برای تسریع انتقال حرارت لازم است مقداری فضای خالی در قوطی باشد تا محتویات داخل قوطی بهتر جابه‌جا شوند. دلیل دیگر این است که در صورتی که قوطی به مناطق گرمسیر یا مرتفع منتقل شود و محتویات قوطی گرم شود، فضای خالی، از بادکردگی قوطی جلوگیری می‌کند.

پرسش



چرا میزان فضای خالی بالای ظروف شیشه‌ای کمتر از قوطی‌های فلزی است؟ فرایند حرارتی در مورد بسته‌بندی‌های شیشه‌ای ملایم‌تر و انبساط ناشی از آن کمتر است. به دلیل انعطاف‌ناپذیری ظروف شیشه‌ای احتمال بادکردگی در آنها در نقاط گرمسیر و مرتفع وجود ندارد. از طرفی چون محتویات داخلی ظروف شیشه‌ای قابل دیدن است خالی بودن زیاد آن از نظر ظاهری برای مصرف‌کننده مطلوب نیست.

### جدول اهداف توانمندسازی

فصل	واحد یادگیری	اهداف توانمندسازی	دانشی	مهارتی
چهارم	تکرار کردن ظروف کنسروی	ویژگی‌های انواع ظروف کنسروی را شرح دهد.	✓	
		با توجه به نوع محصول ظرف مورد نظر را تعیین کند.		✓
		اصول و روش‌های پرکردن با دستگاه را توضیح دهد.	✓	
		محصول را به وسیله دستگاه در ظروف پر کند.		✓
		اصول تنظیم فضای خالی سرقوطی را شرح دهد.	✓	
		فضای خالی سرقوطی را تنظیم کند.		✓
		آزمون پایانی		✓
		زمان	۸	۱۲

## ارزشیابی واحد یادگیری پرکردن ظروف کنسروی

<b>شرح کار</b> ۱- انتخاب ظرف ۲- پرکردن محصول درون ظرف ۳- تنظیم فضای خالی سرقوطی			
<b>استاندارد عملکرد</b> پرکردن ظروف کنسروی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران			
<b>شاخص ها</b> - انتخاب ظرف جهت بسته‌بندی با توجه به نوع محصول و فرایند - راه اندازی دستگاه پرکن با رعایت نکات ایمنی - تنظیم Head space (ظروف فلزی ۱۰ درصد و ظروف شیشه‌ای ۶ درصد)			
<b>شرایط انجام کار</b> مکان: کارگاه زمان: ۲ ساعت تجهیزات: دستگاه پرکن ابزار: ترازو، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی مواد: ظروف کنسروی			
<b>معیار شایستگی</b>			
نمره هنرجو	حداقل نمره قبولی از ۳	مرحله کار	ردیف
۱	۱	انتخاب ظروف کنسروی	۱
۱	۱	پرکردن محصول درون ظروف	۲
۱	۱	تنظیم فضای خالی سرقوطی	۳
۲	۲	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت مواد و تجهیزات (N۶۶) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، ماسک، دستکش، عینک، گوشی، کلاه استفاده از ظروف زیست تخریب پذیر توجه به سلامت مصرف‌کنندگان	
*	*	میانگین نمرات	
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.			

## واحد یادگیری دربندی ظروف کنسروی

ظروف کنسروی باید پس از پر شدن، به روش درست دربندی شوند، به طوری که از ورود آلودگی به داخل آنها جلوگیری شود. دربندی از مراحل مهم و حساس در کنسرو کردن است و وجود اشکال در این مرحله موجب فساد مواد غذایی داخل آن می‌شود. یکی از مهم‌ترین موارد قبل از انجام عملیات دربندی، خارج کردن هوا و گازهای موجود در بسته است. پس از پر کردن بخش جامد و مایع، لازم است بسته‌ها قبل از دربندی حتماً هواگیری (Exhausting) شوند تا از ایجاد فشار داخلی در قوطی و آسیب به دربندی در هنگام فرایند حرارتی جلوگیری شود.

### مواد و تجهیزات

مواد: ظروف کنسروی

تجهیزات: کولیس، ریزسنج قلمی و نعلی، کولیس، دستگاه دربندی، ترازو، باسکول، نوار نقاله، میکرومتر، انبردست، در بازکن مخصوص قوطی، قیچی آهن‌بر، خلأسنج، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی

در این واحد یادگیری، دربندی ظروف کنسروی در سه مرحله تخلیه هوای ظروف، بستن در ظروف و سپس کنترل کیفی عملیات دربندی شرح داده شده است. در کتاب درسی برای هر مرحله، اهداف دانشی و مهارتی خاصی طراحی و تدوین شده است و در کتاب حاضر نکات اجرایی مربوط به هر مرحله و اهداف آن، به همراه پاسخ برخی از پرسش‌ها، به اختصار برای استفاده هنرآموزان محترم ارائه می‌شود.

### ۱- مرحله تخلیه هوای ظروف

در این مرحله ابتدا تعریف هواگیری ارائه شده و سپس هدف از آن آمده است. مهم‌ترین روش‌های اگزاست شامل پر کردن داغ، خروج هوا و جایگزین کردن آن با بخار و روش مکانیکی ایجاد خلأ به اختصار شرح داده شده است. در کتاب درسی بیان روش‌ها و تقسیم‌بندی‌ها به شکلی ساده و به صورت کاربردی آورده شده

است تا فراگیر به راحتی بتواند آنها را در ذهن خود سازمان‌دهی کند. از این رو از بیان جزئیات اجتناب شده است. در فعالیت عملی این قسمت با توجه به امکانات، روش هواگیری به صورت پر کردن داغ در نظر گرفته شده است. همان‌طور که قبلاً گفته شد، در این قسمت باید در نظر داشت که فعالیت کارگاهی پرکردن، فعالیت خارج کردن هوا از ظرف و نیز فعالیت کارگاهی بعدی یعنی دربندی باید به صورت متوالی در یک زمان آموزشی انجام شود.

اگزاستینگ چگونه سبب کاهش رشد میکروارگانیسم‌ها در فرآورده‌های کنسروی می‌شود؟  
با خروج هوا از سرفضا و ایجاد خلأ نسبی طیف گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌های هوازی امکان رشد نخواهند داشت.

پرسش



چرا ایجاد خلأ نسبی در سرفضا در ارتفاعات و مناطق کم‌فشار از تورم قوطی جلوگیری می‌کند؟  
در ارتفاعات فشار هوا کمتر از سطح دریاست. در نتیجه ظروف کنسروی که در کارخانه و در نقاط کم ارتفاع پر شده‌اند، با انتقال به ارتفاعات، فشار داخلی آنها بیشتر از فشار خارجی خواهد شد و ظرف متورم می‌شود. از این رو در آنها خلأ ایجاد می‌کنند تا در صورت انتقال به ارتفاعات، ظرف دچار بادکردگی نشود.

پرسش



چه راهکاری برای باز کردن درب ظروف شیشه‌ای که به سختی باز می‌شوند پیشنهاد می‌کنید؟  
وجود خلأ موجب جلوگیری از شل شدن در ظروف شیشه‌ای می‌شود تا راه نفوذ میکروارگانیسم‌ها و هوا طی مراحل نگهداری بعدی بسته بماند. در زمان مصرف، به دلیل وجود خلأ به سختی باز می‌شوند. برای این کار می‌توان با گرم کردن درب ظرف و یا با اهرم قرار دادن یک قاشق زیر لبه آن مقداری از فشار منفی داخل را کاهش داد.

فعالیت کلاسی



## ۲- مرحله بستن در ظروف

در این مرحله اصول دربندی بیان شده است. دربندی قوطی‌های فلزی با استفاده از دستگاه مخصوص دربندی مضاعف انجام می‌شود که اصول و مراحل کار آن در این قسمت آمده است. شکل‌های این قسمت می‌تواند کمک زیادی به فراگیران در درک مکانیسم کار دستگاه داشته باشند. هنرآموزان می‌توانند با استفاده از فیلم‌های آموزشی و انیمیشن روش کار این دستگاه را به هنرجویان آموزش دهند. در صورت نبودن دستگاه دربند دو مرحله‌ای از ظروف شیشه‌ای برای بسته‌بندی استفاده شود.



در رابطه با علت دربندی بلافاصله پس از هواگیری بحث کنید؟  
دربندی معمولاً بلافاصله بعد از هواگیری و یا هم‌زمان با آن انجام می‌شود تا بخار آب تزریق شده به منظور ایجاد خلأ در ظرف و یا خلأ ایجاد شده در اثر مکش، حفظ شود.

### ۳- مرحله کنترل کیفیت عملیات دربندی

در این مرحله هنرجویان ابتدا با فاکتورهای دوخت قوطی آشنا شده و سپس روش‌های ارزیابی دربندی قوطی‌ها را فرامی‌گیرند. از انواع ابزار اندازه‌گیری، کولیس و دو نوع میکرومتر قلمی و نعلی معرفی شده است. میکرومتر قلمی برای اندازه‌گیری فاکتورهای دوخت و میکرومتر نعلی برای اندازه‌گیری ضخامت ورق کاربرد دارد. برخی از انواع میکرومتر نعلی دارای فکی با سطح پهن هستند که برای اندازه‌گیری ضخامت انواع ورق کاربرد دارد و تصویر آن در کتاب درسی آمده است. نوع میکرومتر با فک نوک تیز دقت بالاتری دارد ولی کاربرد آن فقط برای ورق‌های از جنس فولاد است و برای ورق‌های نرم‌تر مانند آلومینیوم به دلیل ایجاد فرورفتگی کاربرد ندارد. روش کار با میکرومتر و کولیس در این بخش به صورت تصویری آموزش داده شده است و هم‌زمان با مباحث دانشی فراگیران باید در کارگاه به‌طور عملی کار با این وسایل را یاد بگیرند. در فعالیت بازرسی و کنترل ظروف دربندی شده، با توجه به اینکه بازکردن قوطی‌های فلزی و جداکردن قلاب‌ها نیاز به مهارت و دقت زیاد دارد و ایمنی در انجام آن بسیار مهم است، بهتر است این کار توسط خود هنرآموز انجام شود و قسمت‌های مربوط به اندازه‌گیری به هنرجویان سپرده شود. سپس با استفاده از موارد اندازه‌گیری شده میزان هم‌پوشانی قلاب‌ها و فضای آزاد بین لایه‌ها را به دست آورید. درصد درگیری قلاب‌ها نباید کمتر از ۵۰ درصد و فضای آزاد بین لایه‌ها باید کمتر از ۰/۱۹ میلی‌متر باشد. در فعالیت کارگاهی اندازه‌گیری خلأ، از انواع خلأسنج استفاده می‌شود که میزان فشار داخل ظرف را نسبت به فشار اتمسفر یا جو و در واقع فشار نسبی اندازه‌گیری می‌شود. فشار داخل ظرف باید کمتر از فشار جو باشد. در صورتی که دستگاه عدد صفر را نشان دهد به این معناست که فشار داخل ظرف با فشار جو برابر است و در داخل ظرف خلأ وجود ندارد.



به نظر شما وجود این نواقص (در دربندی ظرف) چه مشکلی در محصول به وجود می‌آورد؟  
وجود هریک از موارد گفته شده موجب بروز نشتی محصول و نیز ورود عوامل خارجی مانند هوا و میکروارگانیسم‌ها به داخل قوطی می‌شود.

## جدول اهداف توانمند سازی

فصل	واحد یادگیری	اهداف توانمندسازی	دانشی	مهارتی
چهارم	دربندی ظروف کنسروی	اصول اگزاستینگ را شرح دهد.	✓	
		عملیات تخلیه هوای ظروف را انجام دهد.		✓
		اصول دربندی ظروف به وسیله دستگاه را شرح دهد.	✓	
		ظروف کنسروی را به وسیله دستگاه دربندی کند.		✓
		اصول کنترل کیفیت عملیات دربندی را شرح دهد.	✓	
		ظروف دربندی شده را بازرسی و کنترل کند.		✓
		آزمون پایانی	✓	✓
		زمان	۸	۱۲

### ارزشیابی واحد یادگیری دربندی ظروف کنسروی

<p>شرح کار                  ۱- تخلیه هوای ظروف ۲- دربندی ۳- کنترل کیفی عملیات دربندی</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد</b>                  دربندی ظروف کنسروی مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران</p>			
<p><b>شاخص‌ها</b>                  - خارج ساختن هوای ظروف به میزان ۱ تا ۲ سوم                  - انجام عملیات دربندی با استفاده از ماشین دربندی                  - کنترل ظروف دربندی شده به گونه‌ای که فاقد هرگونه نقص باشند</p>			
<p><b>شرایط انجام کار</b>                  مکان: کارگاه                  زمان: ۳ ساعت                  تجهیزات: کولیس، ریزسنج، دستگاه دربندی                  ابزار: ترازو، باسکول، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی                  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 زیست محیطی 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 می باشد.



## واحد یادگیری فرایند حرارتی

هدف از فرایند حرارتی کنسروها انجام دو کار اصلی یعنی پخت مواد غذایی و سالم‌سازی آنها است و معمولاً به دو روش اصلی انجام می‌شود: الف) گرما دادن ماده غذایی پیش از بسته‌بندی ب) گرما دادن ماده غذایی در داخل بسته‌بندی. روش حرارت دادن پیش از بسته‌بندی آسیب حرارتی کمتری به دلیل زمان کوتاه‌تر دارد، در عین حال نیاز به دستگاه‌های پیشرفته‌تر و شرایط اسپتیک در بسته‌بندی دارد. روش حرارت دادن پس از بسته‌بندی در دستگاه‌های مختلفی انجام می‌شود که رایج‌ترین آنها اتوکلاو یا ریتورت است.

### مواد و تجهیزات

#### مواد: ظروف کنسروی

**تجهیزات:** اتوکلاو، دوش آب سرد، بن‌ماری، ترازو، باسکول، دستکش کار، ماسک، لباس کار، عینک، گوشی، کلاه، کفش، ابزارآلات آزمایشگاهی

در این واحد یادگیری، روش استریلیزاسیون پس از بسته‌بندی در دستگاه اتوکلاو (ریتورت) اساس آموزش قرار گرفته است. فرایند حرارتی در سه مرحله تخلیه هوای اتوکلاو، سالم‌سازی حرارتی و سرد کردن شرح داده شده است. در کتاب درسی برای هر مرحله، اهداف دانشی و مهارتی خاصی طراحی و تدوین شده است و در کتاب حاضر نکات اجرایی مربوط به هر مرحله و اهداف آن، به همراه پاسخ برخی از پرسش‌ها، به اختصار برای استفاده هنرآموزان محترم ارائه می‌شود.

### ۱- مرحله تخلیه هوای اتوکلاو

در این مرحله ابتدا اتوکلاو، اصول کار با آن و اجزای آن معرفی می‌شود. آموزش این قسمت باید در کارگاه انجام شود تا هم‌زمان هنرجویان اجزای دستگاه را مشاهده کنند. سپس با استفاده از جدول کتاب اهمیت خروج هوای داخل آن را درک کنند. در آموزش کار با اتوکلاو حتماً به روش‌های صحیح نگهداری دستگاه و خطرات کار با آن و لزوم رعایت نکات ایمنی مانند لزوم کنترل فشار و اطمینان از بسته شدن

درست درب‌ها تأکید شود. در فعالیت عملی با توجه به اینکه دستورالعمل کار با انواع اتوکلاو ممکن است کمی متفاوت باشد، مراحل به‌طور کلی بیان شده و بهتر است قبل از کار با دستگاه به دستورالعمل شرکت سازنده مراجعه شود. لازم به یادآوری است که در انواع اتوکلاو آزمایشگاهی باید ابتدا در مخزن اتوکلاو آب مقطر ریخته شود. ولی در انواع صنعتی شیر ورود بخار به اتوکلاو متصل است و بخار مستقیماً از دیگ بخار تأمین می‌شود.

پرسش



چرا سبدهای اتوکلاو را هنگام پر شدن از قوطی‌های کنسرو داخل حوضچه آب قرار می‌دهند؟  
برای اینکه بدنه قوطی‌ها آسیب نبیند و شوک حرارتی به آنها وارد شود.

پرسش



چرا ظروف کنسرو را به‌طور منظم در داخل اتوکلاو نمی‌چینند؟  
زیرا فاصله بین ظروف موجب نفوذ بهتر بخار بین آنها و در نتیجه تبادل گرمای مؤثر برای استریل شدن محتویات داخل آنها می‌شود.

تحقیق کنید



برای اطمینان از استریل شدن کامل محصول چه می‌توان کرد؟  
به این منظور می‌توان از موادی که در دما و زمان معینی تغییر رنگ می‌دهند استفاده کرد. استفاده از تراشه‌هایی که در طول زمان استریل کردن تغییرات دما را ثبت می‌کنند نیز امکان‌پذیر است.

## ۲- مرحله سالم‌سازی حرارتی

در این مرحله ابتدا هدف از فرایند حرارتی و تعریف پاستوریزاسیون و استریلیزاسیون توضیح داده شده است. سپس pH ماده غذایی به عنوان مهم‌ترین علت انتخاب یکی از این دو روش بیان شده و مرز pH،  $4/6$  به عنوان مبنای انتخاب بیان شده است. در این قسمت به فرایند استریلیزاسیون تجاری اشاره شده است. در زیر توضیحات بیشتری در مورد فرایند استریلیزاسیون مطلق و تجاری آمده است.

**استریل کردن مطلق:** به معنای دقیق کلمه در کنسروسازی تجاری عملی نیست زیرا اگرچه به‌کار بردن حرارت‌های بالا و طولانی تعداد بیشتری از میکروارگانیسم‌ها و اسپورها را نابود می‌کند اما پخت بیش از اندازه باعث تغییرات نامطلوب و کاهش بازارپسندی محصول شده و از نظر اقتصادی نیز مقرون‌به‌صرفه نخواهد بود. در عمل فرایندهای حرارتی درحد کمتر از استریلیزاسیون مطلق در صنعت موردقبول است که به آن استریل کردن «تجاری» می‌گویند.

**استریل کردن تجاری:** منظور اعمال فرایند حرارتی است که با حفظ ارزش تغذیه‌ای و کیفیت ماده غذایی هیچ باکتری بیماری‌زایی در آن وجود نداشته باشد. اسپوره‌های بیماری‌زا نابود شده و آنزیم‌ها عقیم گردند، علاوه بر آن میکروارگانیسم‌هایی که در شرایط حمل و نقل و نگهداری قادر به رشد هستند همگی از بین بروند.

ممکن است پس از استریل کردن تجاری در محیط تعدادی میکروارگانیسم غیربیماری‌زا وجود داشته باشند که در شرایط عادی قادر به فعالیت نیستند. در ادامه مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تعیین دما و زمان سالم‌سازی آورده شده و نقطه سرد تعریف شده است. مفهوم نقطه سرد در استریلیزاسیون غذاهای بسته‌بندی شده بسیار مهم است. سپس دو نوع فرایند حرارتی غیرمداوم و مداوم توضیح داده شده‌اند. در فعالیت کارگاهی روش استریل کردن در اتوکلاو و پاستوریزاسیون، عملاً انجام می‌شود. از آنجا که احتمالاً مراکز آموزشی فاقد اتوکلاو صنعتی هستند، می‌توان این فعالیت را با اتوکلاو آزمایشگاهی انجام داد. همچنین اگر امکان دربندی قوطی در آزمایشگاه با دستگاه دربند مضاعف وجود نداشت، می‌توان از قوطی‌های کنسرو آماده و یا از ظروف شیشه‌ای مخصوص اتوکلاو که مقاوم به دمای استریل کردن هستند، استفاده کرد. در این فعالیت برای پاستوریزاسیون انجام یکی از روش‌های اتوکلاو باز و یا بن‌ماری کفایت می‌کند و نیازی به انجام هر دو روش نیست.

با توجه به مفصل بودن مبحث فرایند حرارتی در صنعت کنسرو و ابعاد مختلف آن، از بیان آنها صرف نظر شده و انواع دستگاه‌های سالم‌سازی در قالب همین دو روش غیرمداوم و مداوم دسته‌بندی شده و مثال‌های آن نیز آورده شده است. در زیر توضیحاتی برای برخی از انواع اتوکلاو آمده است:

### **معرفی اتوکلاوها**

از مهم‌ترین اتوکلاوها که در صنعت بیشترین کاربرد را دارند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) اتوکلاوهای ساکن (بستر ثابت)

ب) اتوکلاوهای چرخان (بستر متحرک) این اتوکلاوها به انواع افقی و عمودی نیز تقسیم می‌شوند.

ج) اتوکلاو هیدرواستاتیک

**الف) اتوکلاوهای ساکن:** این اتوکلاوها به این دلیل ساکن نام‌گذاری شده‌اند که به هنگام قرار گرفتن ظروف محتوی غذا در آنها و ضمن فرایند حرارتی، ظروف و محتویات آن ساکن بوده و تحرکی ندارند.

اتوکلاوهای ساکن بیشتر برای استریلیزاسیون مواد غذایی جامد استفاده می‌شوند دمای مورد استفاده بسته به نوع ماده غذایی معمولاً بالای ۱۰۰ درجه سلسیوس

است. دمای مورد استفاده حداکثر ۱۲۱ درجه سلسیوس بوده و بیشتر از آن موجب می‌شود مواد غذایی به ویژه جامد به جدار قوطی بچسبند.

نکته



به دلیل اینکه انتقال دما در مواد جامد به روش هدایت حرارتی انجام می‌شود نسبت به مایعات کندتر و زمان استریل کردن طولانی‌تر است.

مهم‌ترین معایب اتوکلاوهای ساکن:

- ۱ بازدهی کار آنها کم است.
- ۲ مصرف آب و بخار آب در این روش بسیار بالا است.
- ۳ چون قوطی‌های مواد غذایی ثابت هستند زمان سالم‌سازی طولانی‌تر و ارزش غذایی و کیفی آنها تا حدی کاهش می‌یابد.

نکته

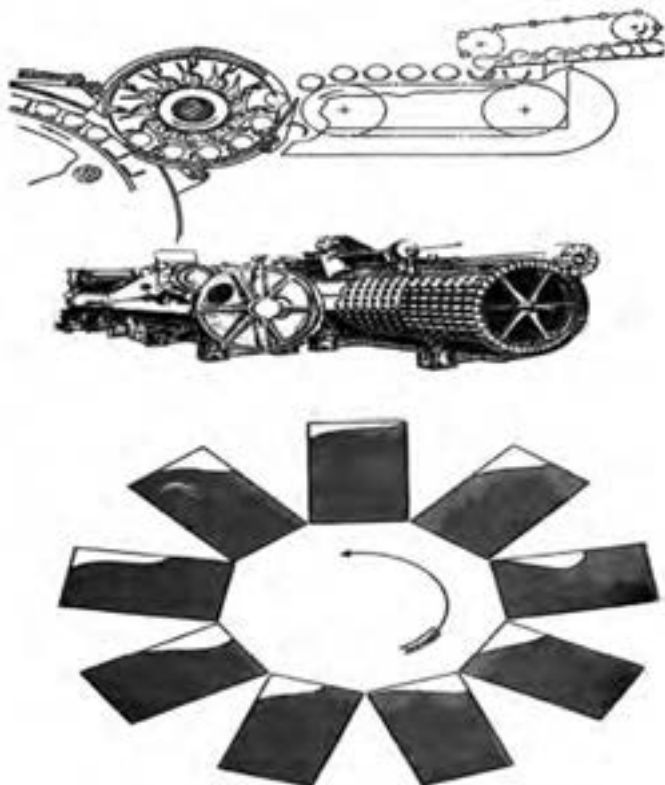


اتوکلاوهای ساکن عمودی فضای کمتری را نسبت به انواع افقی اشغال می‌کنند ولی در نوع افقی تخلیه و بارگیری راحت‌تر صورت می‌گیرد.

**ب) اتوکلاوهای چرخان (بستر متحرک):** در این نوع اتوکلاوها، قوطی‌ها در حال حرارت دیدن داخل اتوکلاو حول یک محور مرکزی می‌چرخند و نفوذ دما به داخل محصول بهتر و سریع‌تر انجام می‌گیرد. در نتیجه زمان استریل کردن کوتاه‌تر شده و اثرات تخریبی حرارت در محصول کمتر است. فضای خالی بالای قوطی به حرکت چرخشی و جابه‌جایی ماده غذایی داخل ظرف کمک می‌کند. در این روش احتمال سوختن محصول در جداره قوطی بسیار کم می‌شود. این اتوکلاوها خود به دو دسته «مداوم» و «غیرمداوم» تقسیم می‌شوند. از نوع غیرمداوم اتوکلاوهای افقی را می‌توان نام برد که قوطی‌ها درون اتوکلاو حول محور افقی می‌چرخند. در نوع مداوم قوطی‌ها توسط نوار نقاله وارد دستگاه شده و از طریق سوپاپ ورودی مستقیماً وارد محفظه بخار می‌شوند. قوطی‌ها در یک مسیر مارپیچی اطراف محفظه استوانه‌ای افقی چرخیده و پس از طی زمان لازم از اتوکلاو خارج می‌شوند. می‌توان این دستگاه‌ها را طوری تنظیم کرد که قوطی‌ها در حین حرکت در محیط محفظه حرکت دورانی دور محور خود نیز داشته باشند. این اتوکلاوها برای مواد غذایی مایع و نیمه مایع کاربرد دارند.

کاربرد چنین اتوکلاوهایی برای برخی از مواد غذایی توصیه نمی‌شود. مثلاً برای غذاهای کنسروی شامل قطعات سبزی با بافت نرم و ظریف مثل نخودفرنگی درون آب نمک که در اثر تکان خوردن زیاد بافت محصول به هم ریخته و در آب نمک کدورت و تیرگی به وجود می‌آید که مطلوب نیست.

برای فرایند چنین محصولاتی از اتوکلاوهای ساکن یا اتوکلاوهای دیگر مثل اتوکلاوهای هیدرواستاتیک استفاده می‌شود.



شکل ۱- شمای ری ترت با بستر متحرک

ج) اتوکلاوهای هیدرواستاتیکی: این دستگاه از نوع مداوم است و به شکل W طراحی شده است، دارای ستون‌های بلندی از آب به ارتفاع حدود ۱۲ متر و فشار ۱۵ (PSI) است. در صورت استفاده از بخار دمای آن ۱۲۱ درجه سلسیوس است. حداکثر دمای استریلیزاسیون به ۱۴۳ درجه هم می‌رسد. در این روش قوطی‌های پر شده توسط نقاله ویژه از یک بازوی دستگاه که دارای آب داغ است وارد دستگاه می‌شوند. مرحله گرم شدن مقدماتی را تا رسیدن به دمای استریلیزاسیون طی می‌کنند بعد وارد اتاقک بخار در قسمت وسط دستگاه شده ضمن حرکت از پایین به بالا و بالا به پایین مدت معینی را در دمای استریلیزاسیون می‌گذرانند. سپس

وارد بازوی دیگر شده و ضمن حرکت به سمت بالا مرحله سرد شدن مقدماتی را طی می‌کنند. بعد بسته‌های خیس در معرض هوای محیط کمی بیشتر سرد شده و در مرحله بعد ضمن حرکت به پایین آب سرد روی آنها پاشیده شده به تدریج سرد می‌شوند و در انتها از حوضچه آب گذشته و تا دمای ۳۸ درجه سرد شده و وارد اتاق برچسب‌زنی و انبار شده در آنجا نگهداری می‌شوند.

این سیستم از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه بوده و تا حدود ۵۰ درصد در هزینه بخار و ۷۰ درصد در هزینه آب موجب صرفه‌جویی می‌شود. به‌طور پیوسته کار می‌کند و ظرفیت تولید آن بالا است.

بحث کلاسی



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

نیاز حرارتی براساس دما	ماده غذایی	pH	غذا براساس (اسیدیته)
۱۱۶°C - ۱۲۱°C	فراورده گوشتی و دریایی - ذرت	۶ - ۷	۱- غذاهای کم اسید
۱۰۰°C - ۱۱۵°C	رب گوجه فرنگی - لوبیا چیتی	۴/۶ - ۶	۲- غذاهایی با اسیدیته متوسط
۹۰°C - ۱۰۰°C	میوه‌ها - توت‌ها - هلو - زردآلو	۳/۷ - ۴/۶	۳- غذاهای اسیدی
۹۰°C	خیارشور - ترشی‌ها - آبلیمو - ریواس	۲ - ۳/۷	۴- غذاهای خیلی اسیدی

تحقیق کنید



عوارض ناشی از مصرف مواد غذایی آلوده به سم بوتولینوم و میزان سمیت آن را بررسی کنید.

بوتولینوم از قوی‌ترین سم‌های موجود است که مقدار یک گرم آن حدود یک میلیون نفر انسان را از بین می‌برد. با مصرف مواد غذایی آلوده به این سم به تدریج عضلات فلج می‌شوند و در نتیجه عوارضی مانند دوبینی، سختی بلع و تنفس و سرانجام مرگ اتفاق می‌افتد.

پرسش



اهمیت pH در انتخاب نوع فرایند حرارتی چیست؟

اسپور فعال شده میکروارگانیسم کلسترییدیوم بوتولینوم در pH بالای ۴/۶ قادر به تولید سم بوتولینوم است ولی در pH پایین تر از ۴/۶ حتی اگر وجود داشته باشد، قادر به تولید سم نیست.

در غذاهایی که pH آنها بین ۳/۷ تا ۴/۶ است، ملاک انجام درست پاستوریزاسیون، باسیلوس کواگولان، مخمرها، کپک‌ها و آنزیم‌های مقاوم به حرارت در نظر گرفته می‌شود. در غذاهای خیلی اسیدی با pH کمتر از ۳/۷، ملاک پاستوریزاسیون غیرفعال شدن آنزیم پراکسیداز و نیز از بین رفتن کپک‌ها و مخمرها به ویژه پنی سیلیوم و بایسوکلامیس<sup>۱</sup> است.

پرسش



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

با کاهش pH (افزایش اسیدیته) مقاومت میکروب‌ها به فرایند حرارتی کم می‌شود، زیرا پروتئین‌های داخل سلول باکتری در حضور اسید و گرما سریع‌تر منعقد می‌شوند. برعکس با افزایش pH (کاهش اسیدیته) مقاومت میکروب‌ها به حرارت افزایش می‌یابد.

پرسش



رابطه بین دما و فشار در فرایند کنسروسازی چیست؟

در فشار اتمسفری، آب در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس می‌جوشد. برای رسیدن به دماهای بالای ۱۰۰ درجه سلسیوس باید فشار را افزایش داد. به‌طور مثال برای رسیدن به دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس نیاز است که فشار به میزان ۱ اتمسفر بیش از فشار جو افزایش یابد.

## ۳- مرحله سرد کردن

در این مرحله اصول سرد کردن پس از فرایند حرارتی و لزوم انجام آن شرح داده شده است. در اتوکلاو مرحله سرد کردن از نظر احتمال آسیب فیزیکی به قوطی و دربندی آن باید با احتیاط و دقت انجام شود. در فعالیت کارگاهی بند الف، در صورت عدم دسترسی به اتوکلاو صنعتی امکان انجام این عمل نیست. زیرا اتوکلاو آزمایشگاهی مجهز به شیر ورود هوای فشرده و آب سرد نیست. می‌توان در بازدید از واحدهای کنسروی عملاً هنرجویان را با مرحله سرد کردن قوطی‌ها در اتوکلاو آشنا کرد. در مورد اتوکلاو آزمایشگاهی دقت شود که شیر خروج بخار ناگهان باز نشود زیرا در اثر کم شدن ناگهانی فشار از اطراف قوطی و زیاد بودن فشار داخل قوطی‌ها احتمال باز شدن درزها و نشت ماده غذایی وجود دارد. بند ب، این فعالیت کارگاهی، در آزمایشگاه به راحتی قابل انجام است.

۱- بایسوکلامیس‌ها قوی‌ترین کپک‌های مقاوم به حرارت هستند و در صنعت کنسرو به عنوان کپک‌های مقاوم به حرارت از آنها یاد می‌شود.

پرسش



به نظر شما چرا ظروف کنسروی حتماً باید سرد شوند؟  
زیرا قرار داشتن محصول در معرض دمای بالا به مدت طولانی موجب کاهش ارزش غذایی، کاهش کیفیت محصول، احتمال جوانه زدن و فعال شدن اسپورهای باقی مانده می‌شود.

پرسش



چرا با افزایش دمای اتوکلاو، فشار داخل ظرف افزایش می‌یابد؟  
دما و فشار رابطه مستقیم دارند و با توجه به اینکه در ظروف بسته است، با افزایش دما، آب به تدریج تبخیر شده و فشار داخلی ظروف افزایش می‌یابد. در ضمن با افزایش دما محتویات قوطی منبسط شده و به جداره ظرف فشار وارد می‌کنند.

پرسش



چرا درب اتوکلاو نباید تا زمان رسیدن فشار، به فشار یک اتمسفر باز شود؟  
هنگامی که دمای اتوکلاو بالای ۱۰۰ درجه سلسیوس است فشار داخل اتوکلاو از فشار جو بیشتر است و در این حالت باز کردن درب موجب انفجار و بیرون ریختن محتویات داخل اتوکلاو می‌شود که خطرات جانی برای افراد و کارکنان دارد.

پرسش



چرا دمای ظروف تا دمایی پایین‌تر از حدود ۳۸ درجه سلسیوس خنک‌تر نمی‌شود؟  
زیرا به این ترتیب آب سطح ظروف با گرمای داخلی آنها، تبخیر شده و نیاز به دستگاه دیگری برای خشک کردن این آب نیست. در صورتی که آب سطح قوطی‌ها به سرعت خشک نشود موجب زنگ‌زدگی آنها می‌شود.

### جدول اهداف توانمند سازی

فصل	واحد یادگیری	اهداف توانمندسازی	دانشی	مهارتی
چهارم	فصل چهارم	اصول کار با اتوکلاو را شرح دهد.	✓	
		عملیات تخلیه هوای اتوکلاو را انجام دهد.		✓
		اصول سالم‌سازی حرارتی را شرح دهد.	✓	
		عملیات سالم‌سازی حرارتی را انجام دهد.		✓
		اصول سرد کردن ظروف را شرح دهد.	✓	
		عملیات سرد کردن ظروف را انجام دهد.		✓
		آزمون پایانی		✓
زمان		۸	۱۲	



## ارزشیابی واحد یادگیری فرایند حرارتی

<p><b>شرح کار</b></p> <p>۱- تخلیه هوای اتوکلاو ۲- سالم سازی حرارتی ۳- سرد کردن</p>				
<p><b>استاندارد عملکرد</b></p> <p>سترون سازی کنسروها مطابق استاندارد ۲۳۲۶ سازمان ملی استاندارد ایران</p>				
<p><b>شاخص ها</b></p> <p>- خارج کردن هوای داخل اتوکلاو تا زمانی که بخار خروجی فاقد هوا باشد          - انجام عملیات پاستوریزاسیون یا استریلیزاسیون محصولات کنسروی بسته به pH آنها          - سرد کردن قوطی های کنسروی تا دمای حدود ۴۲-۳۸ درجه سلسیوس</p>				
<p><b>شرایط انجام کار</b></p> <p>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</p>				
<p><b>معیار شایستگی</b></p>				
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	
۱	تخلیه هوای اتوکلاو	۱		
۲	سالم سازی حرارتی	۲		
۳	سرد کردن	۱		
	<p>شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>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</p>		۲	
	<p>میانگین نمرات</p>			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.