بسم الله الرحمن الرحیم

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

دستورالعمل جامع تولید کمپوت میوه جات

نویسنده:

اصلان عزیزی

۱۳۹۷

سرشناسه	: عزیزی، اصلان، ۱۳۳۱ -
عنوان و نام پدیدآور	: دستورالعمل جامع تولید کمپوت میوه جات/ نویسنده اصلان عزیزی؛ ویراستار ترویجی ام البنین تاجیک؛ ویراستار ادبی محسن ربیعی؛ سرویراستار وجیهه سادات فاطمی ؛ تهیه شده در موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۶۰ ص.: مصور (رنگی)، جدول (رنگی).
شابک	: 978-964-520-419-6
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۵۹-۶۰.
موضوع	: کمپوت سازی
موضوع	: Canned fruit
موضوع	: کنسروسازی و نگهداری
موضوع	: Canning and preserving
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. معاونت ترویج. نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷ ۵ د ۶۴/ ۸۱۱ TX
رده بندی دیویی	: ۶۴/۶۴۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۱۹۵۷۳۶

ISBN:978-964-520-419-6

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۱۹-۶

نشر آموزش کشاورزی

عنوان: دستورالعمل جامع تولید کمپوت میوه جات
نویسنده: اصلان عزیزی
ویراستار ترویجی: ام البنین تاجیک
مدیر داخلی: شیوا پارسانیک
ویراستارادبی: محسن ربیعی
سرویراستار: وجیهه سادات فاطمی
تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
شمارگان: ۲۵۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷
قیمت: رایگان
مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۳۷۳۹ به تاریخ۹۷/ ۳/۱۹ است.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج، ص. پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵
تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

فهرست

مقدمه ۵
معرفی فرایند حرارتی ۷
دستورالعمل محاسبه فرایند حرارتی ۱۱
مطالعه نفوذ حرارتی ۱۵
ترسیم منحنی‌های نفوذ حرارتی ۳۱
محاسبه فرایند حرارتی ۳۳
کمپوت گلابی ۳۸
کمپوت آلو ۴۰
کمپوت آلبالو ۴۱
کمپوت هلو ۴۳
کمپوت گیلاس ۴۵
کمپوت انجیر ۴۸
کمپوت سیب ۵۰
تهیه کمپوت زردآلو ۵۲
روش تهیه شربت برای کمپوت ۵۴
اثرارتفاع در زمان فرایند کنسرو کمپوت ۵۸
منابع ۵۹

مقدمه

رشد سریع واحدهای صنایع غذایی کشور در دهه اخیر و تولید و فراوری برخی از محصولات کشاورزی به میزان بیش تر از نیاز کشور و همچنین ناتوانی از رقابت با محصولات مشابه خارجی در بازارهای بین المللی، به تعطیلی تعداد زیادی از واحدهای تولیدی در کشور منجر شد. اغلب تولیدکنندگان داخلی نمی توانند استانداردهای تعیین شده در بازارهای بین المللی را رعایت کنند و به همین دلیل از صادرات محصولاتشان باز می مانند. بنابراین، چنین مشکلی تأثیرات نامطلوبی در تولید محصولات کشاورزی در کشور دارد.

در سراسر دنیا برای عرضه مواد غذایی کنسروشده به بازارهای مصرف، بر اساس مقررات فائو[1]، ارائه نمودارهای فرایند حرارتی[2] و مواد غذایی الزامی است؛ اما محصولات تولیدشده در کشور فاقد این اطلاعات هستند. برای حضور فعال صادرکنندگان مواد کنسروشده در بازارهای جهانی، به ارائه زمان و درجه حرارت واقعی فرایند حرارتی نیاز است. تولید

---

۱. FAO
۲. Thermal processing chart

محصولات کنسروشده در کشور اغلب بدون محاسبه و اندازه گیری و به صورت حدس و گمان است و بیش تر اوقات حرارت دهی تا چند برابر زمان واقعی مورد نیاز صورت می گیرد. این در حالی است که تعیین فرایند حرارتی و محاسبه زمان فرایند الزامی است. تاکنون گزارشی مبنی بر تعیین فرایند حرارتی و اندازه گیری مقادیر F و D و F_0 و Z برای هیچ یک از میکروب های مقاوم به حرارت در کشور صورت نگرفته است. تعاریف هرکدام از اصطلاحات فوق عبارت اند از:

مقدار D: زمان لازم برای کاهش ۹۰درصد میکروارگانیسم ها (یک چرخه لگاریتمی) در محیط مشخص.

مقدار F: مدت زمان مورد نیاز برای ازبین بردن میکروارگانیسم های مشخص در زمان مشخص در دمای ۱۲۱ درجه سانتی گراد.

مقدار F_0: مدت زمان مورد نیاز برای ازبین بردن میکروارگانیسم های مشخص در زمان مشخص در دمای ۱۲۱ درجه سانتی گراد با Z_{18}.

مقدار Z: درجه فارنهایت مورد نیاز برای هر باکتریِ بخصوص که در منحنی مرگ حرارتی یک چرخه لگاریتمی را طی کند.

معرفی فرایند حرارتی

فرایند حرارتی به منظور انهدام میکروب های هوازی و غیرهوازیِ مقاوم به حرارت انجام می شود و در آن دسته از مواد غذایی که pH بالاتر از ۴/۶ دارند، ازبین بردن میکروب تولیدکننده سم مهلک *کلستریدیوم بوتولینوم*[۱] الزامی است. از نظر فرایند حرارتی، از هر سه گروه میکروب های مقاوم به حرارت که در فرایند میوه ها دخیل هستند، مقاوم ترین آن ها شناسایی و برای انهدام هر یک، فرایند حرارتی تعریف می شود:

۱- از گروه مخمرها که عامل فساد در اغلب آبمیوه ها هستند، مخمرهای *ساکارومایسیس سروسیا*[۲]، مخمرهای *اسموفیلیک*[۳] و *ترولاپسیس یوتیلیتیس*[۴] اهمیت بسزایی دارند.

۲- در گروه باکتری ها، باکتری های *باسیلوس لیچنیفرمیس*[۵]، *باسیلوس پلی میکسا*[۶]، *باسیلوس*

۱. Clostridium botulinum
۲. Saccharomyces cervisiae
۳. Osmophilicyeast
٤. Torulopsisutilis
٥. B. licheniformis
٦. B. polymyxa

مسـرنس[۱] و *کلاسـتردیوم پاسـترینوم*[۲] اهمیـت دارنـد.

۳- گـروه کپک هـا کـه شـامل *بیزوکلامیـس نیـوا*[۳] و *بیزوکلامیـس فولـوا*[۴] هسـتند.

میکروارگانیسـم های یادشـده در صنایـع کمپـوت حائـز اهمیـت هسـتند.

در مـواد غذایـی دارای pH بیـن ۳/۷ تـا ۴/۶، هیـچ باکتـری یـا مخمـر مقـاوم بـه حـرارت وجـود نـدارد. *باسـیلوس کوواگولنـس*[۵] باعـث فسـاد در فرآورده هـای گوجه فرنگـی بـا pH بیش تـر از ۳ و ۴ می شـود. ایـن میکروارگانیسـم قـادر بـه رشـد در pH کم تـر از ۴/۱ نیسـت. میکروارگانیسـم های *کلسـتریوم پاسـتریوم* و *کلسـتریوم بوتیریـکام*[۶] عامـل فسـاد همـراه بـا تولیـد گاز در کمپـوت میـوه و آب میـوه هسـتند.

میکروارگانیسـم *کلسـتریوم پاسـتریوم* باعـث فسـاد در محصـولات گوجه فرنگی و گلابی می شـود. میکروارگانیسـم *باسـیلوس لیچینیفورمس* یکی از میکروارگانیسـم های مولد فسـاد و افزایـش دهنـده pH در مـواد غذایـی اسـت که pH بـالای ۴/۲ دارند. این رشـد باعث افزایش pH می شـود و در

۱. B. macerans
۲. C. pasteurianum
۳. Byssochlamys niva
٤. Byssochlamysfulva
٥. B. coagulans
٦. C. butyricum

نتیجه رشد میکروب های *کلستریوم بوتولینومو کلستریوم اسپروجین* را فراهم می کند. در مواد غذایی با اسیدیته بالا فساد توسط میکروارگانیسم های اسپوردار صورت نمی گیرد و فقط بر اثر رشد و فعالیت لاکتوباسیل ها و مخمرهای اسیددوست و کپک ها اتفاق می افتد. لازم است یادآوری کنیم که این گروه ها مقاومت حرارتی بسیار کمی دارند. کپک های بیزوکلامیس *نیوا* و بیزوکلامیس *فلوا* و تعدادی از گونه های *آسپرژیلوس*[۱] و پنیسیلیوم[۲] قادر به رشد در آب میوه ها هستند و باعث فساد محصول می شوند. گروه لاکتو باسیل ها و مجموعه *اسپرو لاکتوباسیلوس*[۳] اسپور تولید نمی کنند. اسپورهای *اسپرو لاکتوباسیلوس اینولینوس*[۴] جداسازی شده از مواد غذایی دارای مقاومت حرارتی ۲۰ تا ۹۰ دقیقه در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد، ۳ تا ۱۲ دقیقه در دمای ۸۵ درجه سانتی گراد و ۱ تا ۷/۵ دقیقه در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد با مقدار Z برابر ۲۳/۴ هستند. میکروارگانیسم های بیزوکلامیس[۵] باعث فساد مواد غذایی در بسته بندی های شیشه ای و آب میوه ها می شوند.

۱. Aspergillus
۲. Penicillium
۳. Sporolactobacillus
٤. Sporo lactobacilus inaluonas
٥. Byssochlamys

آنزیم های پراکسیداز[۱]، کاتالاز[۲]، پکتیناز[۳] و پکتین استراز[۴] موجود در میوه مقاوم تر از میکروارگانیسم های موجود در میوه ها هستند. فرایند حرارتی به کاررفته برای انهدام آنزیم ها قادر است فعالیت میکروب ها را نیز متوقف کند. میکروارگانیسم های هوازی اسپوردار در طبیعت همیشه با آب و خاک همراه اند و در میوه و سبزی ها به وفور یافت می شوند و اغلب در خط تولید و فراوری نیز پراکنده اند. این میکروارگانیسم ها از منبع کربوهیدرات برای فعالیت و رشد خود استفاده می کنند و اسید تولید می کنند. به جز *باسیل میسرینسوباسیلیس پولی مکسا*[۵] که اسید و گاز تولید می کند. میکروارگانیسم *باسیلوس لیچینیفرومس* در میوه هایی از قبیل انبه و موز فساد همراه با گاز تولید می کند. این میکروارگانیسم ها قادر به افزایش pH هستند که همراه با کاهش اکسیژن در قوطی های کنسرو است. این پدیده مقدمه فعالیت میکروارگانیسم خطرناک غیرهوازی *کلاستردیوم بوتولینوم* را فراهم می سازد. این گونه میکروارگانیسم های گرمادوست[۶]

۱. Peroxides
۲. Catalyses
۳. Pectinase
٤. Pectin esterase
٥. B. Polymyxa
٦. Thermophile

در کشور ما اهمیت بسیار زیادی دارند. محصولات تولیدشده در استان های سردسیر که در فراوری آن ها انهدام میکروارگانیسم های سرمادوست مورد نظر است، در صورت انبارشدن در مناطق گرمسیری مانند جنوب کشور احتمال رشد و فعالیت میکروارگانیسم های گرمادوست در آن ها وجود دارد؛ بنابراین در محصولاتی که با هدف مصرف در جنوب کشور تهیه می شوند باید زمان فرایند حرارتی به گونه ای طراحی شود که در صورت نگهداری در دمای بالای ۳۷ درجه سانتی گراد، اسپورهای میکروارگانیسم های گرمادوست در محصول وجود نداشته باشند.

دستورالعمل محاسبه فرایند حرارتی

محاسبه فرایند حرارتی در دو مرحله صورت می گیرد:

مرحله اول: جداسازی و شناسایی میکروب های غیرهوازی و هوازی مقاوم به حرارت عامل فساد در میوه های مورد نظر

چون مقاومت حرارتی میکروارگانیسم های عامل فساد کمپوت گیلاس و هلو از حد توصیه شده توسط انجمن ملی کنسرو آمریکا پایین تر است و نیز چون

در تعـداد کثیـری از نمونه هـای کمپـوت تهیه شـده از میوه هـای متـداول کمپوت سـازی در سـه سـال متوالـی میکروارگانیسـم های مقـاوم بـه حـرارت شناسـایی نشـدند، میـزان فراینـد حرارتـی بـر پایـه مقاومـت حرارتـی آنزیم ها در هریـک از میوه هـا بررسـی و محاسـبه می شـود.

مرحله دوم: تعیین فرایند حرارتی

آماده سـازی میوه هـای مـورد نظـر بـرای تهیـه کمپـوت

ابتـدا میوه هـا را کامـلاً بشـویید و میوه هـای معیـوب را خـارج کنیـد. پـس از پوسـت گیری و آماده سـازی، میوه هـا را در صـورت نیـاز به طـور یکنواخـت ببریـد و بـرای تهیـه کمپـوت آمـاده کنیـد:

۱- دریافـت میوه هـای مـورد نظـر، دسـت چین کردن[۱] و شست وشـو در آب؛

۲- جداسـازی و اندازه کـردن میوه هـای آمـاده کمپـوت؛

۳- آنزیم بـری[۲] جهـت انهـدام آنزیـم در دمـای ۸۵ درجـه سـانتی گراد بـرای مـدت زمـان متناسـب بـا هـر میـوه، نسـبت بـه درجـه رسـیدگی آن؛

۱. Sorting
۲. Blanching

۴- میوه های آنزیم بری شده را در داخل قوطی های ۵۰۰ گرمی[۱] قراردهید؛

۵- قوطی های حامل میوه را با شربت با بریکس معین در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد پر کنید.

۶- قوطی های پرشده را به مدت ۵ دقیقه اِگزاست کنید[۲] (شکل ۱)؛

۷- قوطی های اگزاست شده را با دستگاه دوخت درب بندی کنید (شکل ۲)؛

۸- قوطی درب بندی شده را در داخل دیگ دوجداره آب جوش قرار دهید و مطابق جدول ۱ حرارت دهید؛

۹- پس از حرارت دادن برای مدت زمان تعیین شده، قوطی های کمپوت بلافاصله برای جلوگیری از پخت اضافی سرد شوند و آن ها را برای جلوگیری از زنگ زدن خشک کنید.

۱. A1Tall

۲. یعنی قوطی‌ها را از تونل بخار عبور دهید.

شکل ۱- تونل اگزوز (Exhaust)

شکل ۲- درب بندی قوطی های اگزاست شده با دستگاه دوخت دوبل نیمه اتوماتیک

مطالعه نفوذ حرارتی

حرارت از مولکولی به مولکول دیگر منتقل می شود و میزانش تابع اختلاف درجه حرارت میان دو مولکول است و به اندازه، شکل و کیفیت ذرات تشکیل دهنده ماده غذایی بستگی دارد. هرچه ذرات یکنواخت تر باشند، انتقال حرارت هم یکنواخت تر است. در غیر این صورت ممکن است ذرات کوچک تر حرارت بیش تر و ذرات درشت تر حرارت کم تری ببینند.

برای تعیین میزان حرارت مورد نیاز برای انهدام میکروب های عامل فساد در قوطی های کمپوت باید سردترین نقطه در داخل قوطی میوه اندازه گیری شود. گستردگی حرارت در تمام قوطی یکسان نیست. در داخل قوطی هایی که حاوی مواد غذایی مایع هستند در یک دهم ارتفاع قوطی و در قوطی هایی که مواد غذایی جامد بیش تری دارند در مرکز قوطی بیش تر است. برای اندازه گیری نقطه سرد در کنسرو، در اینجا قوطی های ۵۰۰ گرمی، در نقطه سردِ آن که در یک دهم ارتفاع قوطی قرار دارد، سوراخی برای نصب ترموکوپل های کنستانتین مس

ایجـاد کنیـد و ترموکوپـل راروی قوطـی نصـب کنیـد (شـکل ۳ و ۴). در شـکل ۵ مجموعـه کامـل اندازه گیـری فراینـد حرارتـی مشـخص شـده اسـت.

شکل ۳- ترموکوپل کنستانتین مس نصب شده در قوطی های A1Tall برای اندازه گیری نفوذ حرارتی

شکل ۴- ترموکوپل سوزنی کنستانتین مس آماده نصب در قوطی A1Tall مقاوم به اسید با لاک LR مخصوص

برای مطالعه نفوذ حرارتی[۱] و تعیین نقطه سرد میوه درداخل قوطی، نمونه میوه را در نوک ترموکوپل در داخل قوطی فرو ببرید (شکل ۶). قوطی را پر از میوه کنید و شربت مورد نیاز را در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد روی میوه بریزید و به مدت ۵ دقیقه اگزاست و درب بندی کنید (شکل ۷).

شکل ۵- ترموکوپل کنستانتین مس سوزنی نصب شده در یک دهم ارتفاع قوطی های A1 Tall برای اندازه گیری نفوذ حرارتی

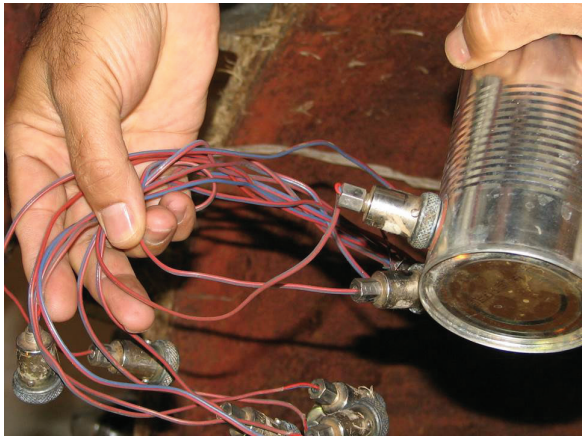
۱. Heat Penetration

شکل ۶- میوه قرارداده شده در نوک ترموکوپل کنستانتین مس سوزنی برای اندازه گیری نفوذ حرارتی در میوه

شکل ۷- ترموکوپل کنستانتین مس سوزنی نصب شده در قوطی های A1Tall برای اندازه گیری نفوذ حرارتی

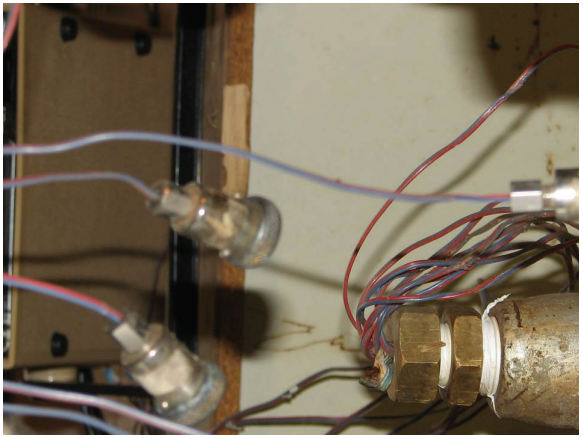
سعی کنید زمان درب بندی تا قرارگرفتن در داخل اتوکلاو طولانی نشود، وگرنه در محاسبه اختلال پیش می آید. پس از درب بندی قوطی، سیم های ترموکوپل را وصل کنید. حالا آماده قراردادن در دیگ دوجداره است (شکل ۸ و ۹). پس از برقراری اتصالات، قوطی ها را در داخل دیگ دوجداره قرار دهید (شکل ۱۰) و سیم های رابط را به ترموکوپل وصل کنید تا جریان برقرار شود (شکل ۱۱ و ۱۲ و ۱۳) و جریان بخار را از دیگ مولد بخار برقرار کنید (شکل ۱۴). با افزایش دما در داخل دیگ دوجداره و قوطی، فرایند حرارتی شروع می شود. تغییرات دما را هر ۱ دقیقه به وسیله دستگاه پتانسیومتر اندازه گیری و مطابق جدول ۱ ثبت کنید و پس از رسیدن به دمای نقطه جوش، حرارت دهی را به مدت ۵ الی ۶ دقیقه ادامه دهید (شکل ۱۵). سپس بخار را مسدود کنید و قوطی ها را بلافاصله سرد کنید و در هنگام فرایند سردکردن قوطی ها، دمای آنها را در هر دقیقه اندازه گیری کنید. مقدار L را براساس رابطه (۱) محاسبه کنید و مقادیرش را در ستون های مخصوص جایگزین کنید.

رابطه (۱) $L=1/\log(250-t/Z)$



شکل ۸- اتصال ترمومتر قوطی به سیم های رابط پتانسیومتر

شکل ۹- دستگاه اتوکلاو همراه با سامانه اندازه گیری حرارتی

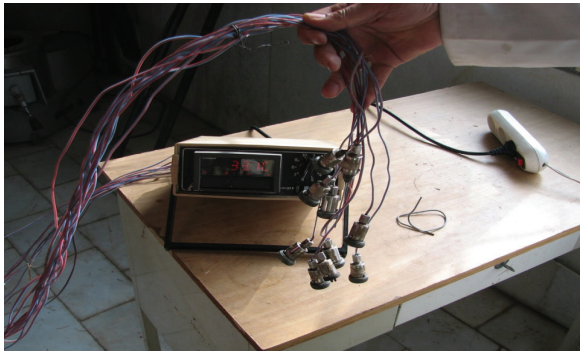


شکل ۱۰- محل اتصال سامانه اندازه گیری حرارتی به دستگاه اتوکلاو

شکل ۱۱- سامانه اندازه گیری حرارتی قبل از قراردادن در اتوکلاو

شکل ۱۲- سامانه اندازه گیری حرارتی قوطی متصل به ترموکوپل و آماده قرارگرفتن در سبد اتوکلاو

شکل ۱۳- دیگ مولد بخار



شکل ۱۴- دستگاه پتانسیومتر اندازه گیری تغییرات حرارتی در قوطی و محیط حرارتی

شکل ۱۵- سیستم ها و دستگاه های اندازه گیری تغییرات حرارتی

برای مثال، نفوذ حرارتی و مقادیر L و ∑L برای گیلاس در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱- نمونه ثبت تغییرات درجه حرارت نقطه سرد در قوطی و محاسبه مقدار نفوذ حرارتی

زمان (دقیقه)	دمای محیط (درجه سانتی گراد)	دمای داخل قوطی (درجه سانتی گراد)	مقدار L L=1/log(250-t/Z)
۱	۸۷	۸۷	۰/۰۶۳۰۹۵۷
۲	۸۷	۸۷	۰/۰۵۰۱۱۸۷
۳	۸۷	۸۷	۰/۰۵۰۱۱۸۷
۴	۸۷	۸۷	۰/۰۵۰۱۱۸۷
۵	۸۷	۸۷	۰/۰۵۰۱۱۸۷
۶	۸۸	۸۸	۰/۰۵۰۱۱۸۷
۷	۹۰	۹۰	۰/۰۶۳۰۹۵۷
۸	۹۰	۹۰	۰/۱
۹	۹۲	۹۲	۰/۱
۱۰	۹۲	۹۲	۰/۱۵۸۴۸۹۳

جدول ۲- نفوذ حرارتی و مقادیر L و $\sum L$ برای گیلاس

ردیف	L L=1/log(212-t/Z)	دمای داخل قوطی (درجه فارنهایت)	دمای دیگ دوجداره (درجه فارنهایت)	زمان (دقیقه)
۱	۲/۷۸۳×۱۰$^{-۷}$	۹۴	۲۰۲	۰
۲	۴/۶۴۲×۱۰$^{-۴}$	۱۵۲	۲۰۰	۱
۳	۳/۵۹۴×۱۰$^{-۳}$	۱۶۸	۲۰۳	۲
۴	۵/۹۹۵×۱۰$^{-۳}$	۱۷۲	۲۰۴	۳
۵	۰/۰۱۲۱۵	۱۷۸	۲۰۶	۴
۶	۰/۰۱۸۹۵	۱۸۱	۲۰۷	۵
۷	۰/۰۲۱۵۴	۱۸۲	۲۰۷	۶
۸	۰/۰۲۷۸۳	۱۸۴	۲۰۷	۷
۹	۰/۰۲۷۸۳	۱۸۴	۲۰۷	۸

ادامه جدول ۲- نفوذ حرارتی و مقادیر L و $\sum L$ برای گیلاس

ردیف	L L=1/log(212-t/Z)	دمای داخل قوطی (درجه فارنهایت)	دمای دیگ دوجداره (درجه فارنهایت)	زمان (دقیقه)
۱۰	۰/۰۳۱۶۲	۱۸۵	۲۰۷	۹
۱۱	۰/۰۳۵۹۳۸	۱۸۶	۲۰۷	۱۰
۱۲	۰/۰۳۵۹۳۸	۱۸۶	۲۰۷	۱۱
۱۳	۰/۰۴۶۴۲	۱۸۸	۲۰۷	۱۲
۱۴	۰/۰۵۲۷۵	۱۸۹	۲۰۷	۱۳
۱۵	۰/۰۵۹۹۵	۱۹۰	۲۰۷	۱۴
۱۶	۰/۰۵۹۹۵	۱۹۰	۲۰۷	۱۵
۱۷	۰/۰۶۸۱۳	۱۹۱	۲۰۷	۱۶
۱۸	۰/۷۷۴۳۰۰	۱۹۲	۲۰۷	۱۷

ادامه جدول ۲- نفوذ حرارتی و مقادیر L و $\sum L$ برای گیلاس

ردیف	L L=1/log(212-t/Z)	دمای داخل قوطی (درجه فارنهایت)	دمای دیگ دوجداره (درجه فارنهایت)	زمان (دقیقه)
۱۹	۰/۰۸۷۹۹	۱۹۳	۲۰۷	۱۸
۲۰	۰/۰۱	۱۹۴	۲۰۷	۱۹
۲۱	۰/۱۱۳۶	۱۹۵	۲۰۷	۲۰
۲۲	۰/۱۲۹۲	۱۹۶	۲۰۷	۲۱
۲۳	۰/۲۱۱۵	۲۰۰	۲۰۷	۲۲
۲۴	۰/۳۵۹۴	۲۰۴	۲۰۷	۲۳
۲۵	۰/۴۶۴۲	۲۰۶	۲۰۷	۲۴
۲۶	۰/۴۶۴۲	۲۰۵	۲۰۷	۲۵
۲۷	۰/۴۶۴۲	۲۰۶	۲۰۷	۲۶

ادامه جدول ۲- نفوذ حرارتی و مقادیر L و $\sum L$ برای گیلاس

ردیف	L L=1/log(212-t/Z)	دمای داخل قوطی (درجه فارنهایت)	دمای دیگ دوجداره (درجه فارنهایت)	زمان (دقیقه)
۲۸	۰/۵۲۷۵	۲۰۷	۲۰۷	۲۷
۲۹	۰/۵۲۷۵	۲۰۷	۲۰۷	۲۸
۳۰	۰/۵۲۷۵	۲۰۷	۲۰۷	۲۹
۳۱	۰/۵۲۷۵	۲۰۷	۲۰۷	۳۰
۳۲	۰/۵۲۷۵	۲۰۷	۲۰۷	۳۱
۳۳	۰/۵۲۷۵	۲۰۷	۲۰۷	۳۲
۳۴	شروع سردکردن	شروع سردکردن	شروع سردکردن	شروع سردکردن
۳۵	۰/۰۱۶۶۸	۱۹۸		۳۴
۳۶	$۸/۷۹۹\times۱۰^{-۳}$	۱۷۵		۳۵

ادامه جدول ۲- نفوذ حرارتی و مقادیر L و $\sum L$ برای گیلاس

ردیف	L L=1/log(212-t/Z)	دمای داخل قوطی (درجه فارنهایت)	دمای دیگ دوجداره (درجه فارنهایت)	زمان (دقیقه)
۳۷	$۱/۶۶۸\times۱۰^{-۳}$	۱۶۲		۳۶
۳۸	$۱/۶۶۸\times۱۰^{-۳}$	۱۴۴		۳۷
۳۹	$۲/۷۸۳\times۱۰^{-۵}$	۱۳۸		۳۸
۴۰	$۲/۷۸۳\times۱۰^{-۵}$	۱۳۳		۳۹
۴۱	$۲/۷۸۳\times۱۰^{-۵}$	۱۲۸		۴۰
۴۲	$۲/۷۸۳\times۱۰^{-۵}$	۱۲۷		۴۱
۴۳	$۱/۲۹\times۱۰^{-۵}$	۱۲۰		۴۲

ترسیم منحنی های نفوذ حرارتی

روش ترسیم

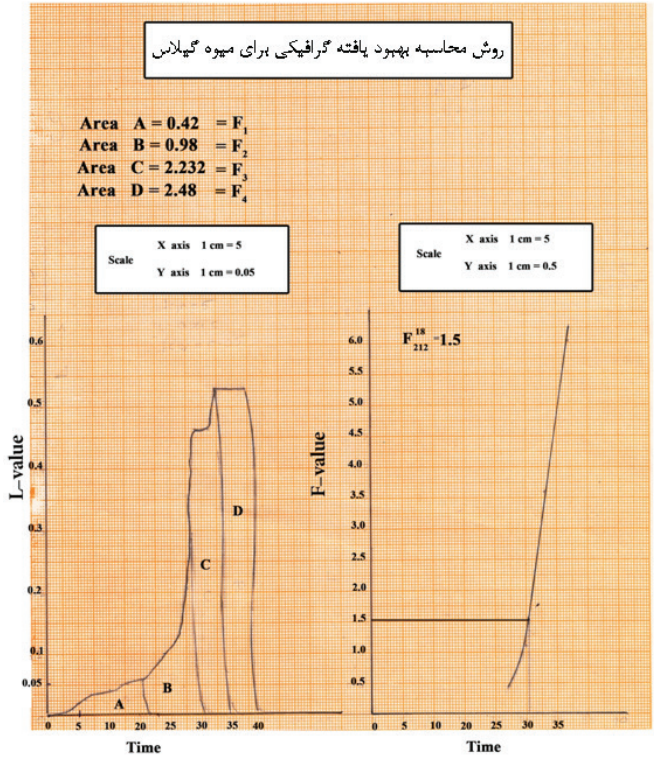
نمودار مربوط روی کاغذ شطرنجی به طریق زیر رسم می شود (نمودار ۱). مقادیر مربوط به زمان را روی محور افقی (X) علامت گذاری کنید. مقادیر مربوط به میزان مرگ حرارتی[۱] در این زمان ها را روی محور عمودی (Y) علامت گذاری کنید و نمودار را با عبوردادن خطی از محل تلاقی زمان و مقدار L برای زمان مشخص رسم کنید. در انتهای زمان حرارت دادن و شروع سردکردن نقاط سرد را امتداد دهید تا محور افقی را قطع کند. از نقاط مشخص منحنی حرارتی، خطوطی به موازات منحنی سرد رسم کنید تا محور افقی (زمان) را قطع کند (خط سردکردن). سپس خطوطی به موازات منحنی سردکردن در زمان های مختلف رسم کنید. مساحت زیر منحنی را برای قسمت های A، B، C و D به یکی از روش های زیر محاسبه کنید و با جمع کردنشان مساحت کل سطح زیر منحنی را به دست آورید:

خانه های محصورشده کاغذ در هر قسمت را بشمارید.

۱. Lethality

با استفاده از دستگاه پلانومتر سطح زیر منحنی را به دست آورید.

مقادیر مساحت به دست آمده زیر هر یک از منحنی ها را جداگانه ثبت کنید.



نمودار ۱- منحنی نفوذ حرارتی و محاسبات فرایند حرارتی برای گیلاس در قوطی A1Tall

محاسبه فرایند حرارتی

برای محاسبه فرایند حرارتی در قوطی کنسرو روش های متعددی پیشنهاد شده که ساده ترین آن ها روش فرمول ترفیع بال[۱] است که توسط بال در سال ۱۹۲۸ ارائه شده است. در این روش ابتدا منحنی نفوذ حرارتی را روی کاغذ شطرنجی سانتی متری رسم کنید که در محور افقی زمان و در محور عمودی مقدار مرگ حرارتی قرار گیرد. مطابق نمودار ۱، مساحت هر ۱ سانتی متر مربع روی نمودار را محاسبه می کنیم، به این طریق که مقادیر تقسیمات روی محورهای عمودی و افقی بین دو نقطه را در هم ضرب می کنیم و عدد حاصل، مساحت هر ۱ سانتی متر مربع است. فرایند حرارتی برای گیلاس به صورت زیر محاسبه می شود: با درنظرگرفتن مقادیر محورهای X و Y در شکل، ۱ سانتی متر مربع برابر ۰/۰۲۵= ۵×۰/۰۰۵ است. مساحت هر یک از منحنی ها را جداگانه در عدد ۰/۰۲۵ ضرب کنید. سپس مساحت های زیر منحنی را جمع کنید که این مقادیر برای هر یک جداگانه در زیر آمده است.

۱. Ball

محاسبات

بر طبق نمودار شماره یک: $1cm^2$ = ۰/۰۰۵×۵ =۰/۰۲۵

A=۱/۹; B=۲/۵; C=۸/۵; D=۵

مساحت زیر منحنی A= ۱/۶۸ ×۰/۰۲۵ =۰/۴۲

مساحت زیر منحنی B= ۳/۹۲ ×۰/۰۲۵ =۰/۹۸

مساحت زیر منحنی C= ۸/۹۳ ×۰/۰۲۵ =۲/۲۳۲۵

مساحت زیر منحنی D= ۹/۹۷ ×۰/۰۲۵ =۲/۴۸

A=۰/۴۲

A+B=۱/۴۰

A+B+C=۳/۶۳۲۵

A+B+C+D=۶/۱۱۲۵

بنابراین مقادیر

F1 = ۰/۴۲

F2 = ۱/۴۰

F3 =۳/۶۳۲۵

F4 =۶/۱۱۲۵

جدول ۳- محاسبه مساحت منحنی ها و
تعیین مقدار زمان فراوری

زمان در انتهای هر منحنی	F مقادیر	مساحت (سانتی مترمربع)
۲۲	۱/۴۰	A
۲۵	۱/۱	A+B
۲۸	۳/۶۳۲۵	A+B+C
۳۲	۶/۱۱۲۵	A+B+C+D

مقادیر به دست آمده برای منحنی های A، A+B، A+B+C و A+B+C+D را که به ترتیب مقادیر F1، F2، F3 و F4 است، (جدول شماره ۴) روی محور Y و محور X ترسیم کنید و نقاط فوق را در زمان های مشخص شده در کاغذ شطرنجی مشخص کنید و بین آن ها بهترین خط راست را رسم می کنیم. طبق نظر انجمن کنسرو ملی آمریکا (NCA)[۱] مرگ حرارتی برای مواد غذایی با pH کم تر از ۴ برابر با مقدار F1 =۱/۵ است. بنابراین از نقطه ۱/۵ روی محور Y خطی به موازات محور X رسم

۱. National canning association

می کنیم تا منحنی را قطع کند. از این نقطه خطی عمود بر محور X رسم کنید. این نقطه، زمان فرایند حرارتی محصول (۲۵/۷۵ دقیقه) است که شامل زمان فرایند به انضمام زمان رسیدن به دمای ۱۲۱ درجه سانتی گراد است. بنابراین مقدار زمان حقیقی فراوری[۱] را از رابطه Cut×Pt=BB-(0.4) به دست آورید که Pt زمان فرایند حقیقی و BB زمان فرایند بدون درنظرگرفتن ۴۰ درصد زمان رسیدن به درجه حرارت فراوری (Cut) است و Cut عبارت است از مدت زمان مورد نیاز برای رسیدن دمای محیط حرارتی به درجه حرارت مورد نظر. بنابراین:

$$Cut \times Pt = Bb-(0/4)$$

$$Pt = ۲۵/۷۵-(۰/۴\times۶) = ۲۳/۳۵$$

مطالعه نفوذ حرارتی به منظور افزایش قابلیت نگهداری محصولات غذایی از طریق جلوگیری یا کاهش هرگونه فساد میکروبی یا واکنش نامطلوب آنزیمی در آن انجام می گیرد.

۱.Pt

جدول ۴- زمان فراوری، نوع قوطی، غلظت شربت و زمان اگزاست برای هریک از میوه های متداول در تهیه کمپوت

میوه	نوع قوطی	غلظت شربت (درصد)	زمان اگزاست (۸۲ تا ۱۰۰ درجه سانتی گراد) (دقیقه)	زمان فرایند حرارتی در ۱۰۰ درجه سانتی گراد (دقیقه)
زردآلو	Lacquered	۵۵	۷-۱۰	۲۳
گیلاس	Lacquered	۴۰	۷-۱۰	۲۴
آلبالو	Lacquered	۴۵	۷-۱۰	۱۵
انجیر	ساده	۵۵	۷-۱۰	۱۳
هلو	ساده	۵۵	۷-۱۰	۲۵
گلابی	ساده	۴۰	۷-۱۰	۲۴
سیب	ساده	شربت رقیق	۷-۱۰	۱۵
آلو	Lacquered	۴۰	۷-۱۰	۱۴
گوجه فرنگی	Lacquered	فقط آب گوجه	۷-۱۰	۲۴
کوکتل میوه	lacquered	۴۵	۷-۱۰	۲۵

کمپوت گلابی

گلابی های مناسب تهیه کمپوت در کشور عبارت اند از: ویلیامز دوشیز، درگزی و بیروت.

فرایند تهیه کمپوت

۱- گلابی ها را پس از دست چین شدن با چاقوی تیز پوستگیری کنید، به دو نیم تقسیم کنید و دانه ها را جدا کنید.

۲- بلافاصله گلابی های پوست کنده شده را در داخل آب نمک ۱ تا ۲ درصد فرو ببرید تا از قهوه ای شدن آن ها جلوگیری شود.

۳- گلابی های نصف شده را داخل قوطی قرار دهید و قوطی حاوی میوه را با شربت در حال جوش با بریکس ۴۰ پر کنید و قوطی های پرشده را به مدت ۵ دقیقه از تونل اگزاست عبور دهید و سپس درب بندی کنید.

۴- فرایند حرارتی را انجام دهید و بلافاصله سرد کنید.

۵- اگر بموقع سرد نکنید، پدیده ظهور رنگ صورتی[۱] بروز می کند یا به عبارتی رنگ سفید مایل

۱. pink discoloration

بـه قهـوه‌ای میـوه بـه رنـگ صورتـی تبدیـل می‌شـود (شـکل ۱۶).

شکل ۱۶- گلابی مناسب کمپوت

کمپوت آلو

آلـوی زرد و آلـوی قرمـز هـر دو قابلیـت تولیـد کمپوت را دارند.

فرایند تهیه کمپوت

۱- آلوهـا را کامـلاً بشـویید و دُم گیـری کنیـد و در آب جـوش به مـدت ۳ دقیقـه غوطـه‌ور کنیـد و سـپس در داخـل آب سـرد وارد کنیـد تـا پوسـت تـرک برداشـته، جـدا و کنـده شـود.

۲- آلوهـای پوست گیری شـده را در داخـل قوطـی سـاده قـرار دهیـد و به مـدت ۷ دقیقـه اگزاسـت کنیـد.

۳- فراینـد حرارتـی را انجـام دهیـد و بعد از سـردکردن قوطی هـا، آنهـا را انبـار کنیـد (شـکل ۱۷).

شکل ۱۷- دو واریته مناسب تهیه کمپوت آلو

ادامه شکل ۱۷- دو واریته مناسب تهیه کمپوت آلوکمپوت آلبالو

کمپوت آلبالو

آلبالـوی انتخابی برای کمپوت بایـد دارای ضریب تبدیل بالایـی باشـد، بـه ایـن مفهوم کـه میزان نسـبت گوشـت به هسـته بیش تـر از ۵۰ درصـد باشـد. آلبالوهـای بومـی برای کمپـوت مناسـب نیسـتند و آلبالوی مجاری کـه میوه خوبی اسـت و نسـبت بـه آلبالـوی بومـی دارای اسـیدیته کم تری اسـت برای کمپوت مناسـب تر اسـت.

فرایند تهیه کمپوت

۱- آلبالـو را بـا محلـول سـرکه رقیق شـده بشـویید تـا تمـام مـواد خارجـی پاکسـازی شـوند و سـپس آن را به مـدت ۵ دقیقـه در داخـل شـربت بـا بریکـس ۱۰

آنزیم بری کنید و داخل قوطی قرار دهید.

۲- در مرحله بعد قوطی را با شربت نسبتاً غلیظ پر کنید و پس از اگزاست ۵ دقیقه‌ای، عملیات درب‌بندی را انجام دهید و سپس فرایند حرارتی را اعمال کنید (شکل ۱۸).

شکل ۱۸- واریته‌های مناسب آلبالو برای تهیه کمپوت

کمپوت هلو

دو نـوع هلـو هسـته دار وجـود دارد: هسـته آزاد و هسـته چسـبیده.

هسته آزاد بـرای کمپوت مناسـب اسـت و آلبرتـا، لوول و هالـی بـرای کمپـوت ایدئـال هسـتند. ایـن واریته هـا دارای رنـگ زرد یکنواخـت هسـتند. واریته هـای سـفید آبکـی بـرای تولیـد کمپـوت مناسـب نیسـتند (شـکل ۱۹).

فرایند تهیه کمپوت

۱- هلوهـا را دسـت چین کنیـد و هلوهـای شکسـته را خـارج کنیـد.

۲- هلوهـا را بشـویید، بـه دو نیـم تقسـیم کنیـد و بـدون واردکـردن صدمـه هسـته را از گوشـت جـدا کنیـد.

۳-هلوهـا را روی نـوار نقالـه به صـورت روبه پاییـن قـرار دهیـد و آن هـا را بـا محلـول هیدروکسـید سـدیم (سـود سـوزآور) رقیـق ۱ درصـد اسـپری کنیـد.

۴- بعـد از ۲ دقیقـه شست وشـوی هلوهـا بـا اسـپری، آن هـا نگـه داریـد تـا پوسـت از بدنـه جـدا شـود.

۵- هلوهـا را در داخـل آب قـرار دهیـد (ترجیحـاً از محلـول ۱ درصـد اسیدسـیتریک اسـتفاده کنیـد کـه بـرای خنثی کـردن باقی مانـده سـود مناسـب اسـت).

۶- هلوهـای نصف شـده را داخـل قوطـی قـرار دهیـد و آن هـا را بـا شـربت بـا بریکـس ۵۵ در حـال جـوش بجوشـانید و پـس از ۵ دقیقـه اگزاسـت درب قوطی هـا را ببندیـد و داخـل دیـگ دوجـداره قـرار دهیـد.

۷- فراینـد اعمـال حرارتـی را شـروع کنیـد و قوطی هـا را سـرد و خشـک و سـپس انبـار کنیـد.

شکل ۱۹- واریته مناسب تهیه کمپوت هلو

کمپوت گیلاس

واریته تک دانه مشهد و زرد دانشکده برای فرایند کمپوت بسیار مناسب هستند (شکل ۲۰).

فرایند تهیه کمپوت

۱- گیلاس ها را با محلول رقیق اسید استیک بشویید و دُم گیری کنید و داخل قوطی قرار دهید (البته مجدداً شست وشو شود).

۲- قوطی ها را با شربت در حال جوش با بریکس ۳۰ پر کنید.

۳- قوطی ها را به مدت ۳۰ دقیقه اگزاست کنید و پس از درب بندی آن ها را برای پاستوریزه کردن داخل دیگ دوجداره قرار دهید.

۴- قوطی ها را سرد و نگهداری کنید.

۵- در طول فرایند آماده سازی گیلاس دقت کنید که گیلاس ها به مگس گیلاس آلوده نباشند، زیرا وجود آن ها داخل کمپوت بسیار خطرناک است (شکل ۲۱).

شکل ۲۰- دو واریته مناسب تهیه کمپوت گیلاس

شکل ۲۱- گیلاس آلوده به مگس گیلاس

کمپوت انجیر

تمـام واریته هـای انجیـر قابـل کنسـروکردن نیسـتند و واریته هـای عطروطعـم دار و خوش رنـگ بـرای ایـن کار مناسـب اند (شـکل ۲۲).

فرایند تهیه کمپوت

۱- انجیرهـا را ابتـدا دسـتچین کنیـد، بعـد در مجاورت بخـار یـا داخـل آب گـرم قـرار دهیـد و پوسـت آن ها را جـدا کنیـد.

۲- انجیرهـای پوست شـده را بشـویید و به مـدت ۱۰ دقیقـه در داخـل شـربت آنزیم بـری کنیـد.

۳- انجیرهـا را در قوطـی قـرار دهیـد و قوطـی را بـا شـربت نسـبتاً غلیـظ بـا بریکـس ۵۵ پـر کنیـد.

۴- جهـت بهبـود کیفیـت محصـول نهایـی به مقـدار ۵ درصـد اسـید سـیتریک بـه شـربت اضافـه کنید.

۵- پـس از اگزاسـت کردن قوطی هـا بـه مـدت ۵ دقیقـه، آن هـا را درب بنـدی کنیـد.

۶- قوطی هـای درب بندی شـده را بلافاصلـه پاسـتوریزه کنیـد و در دیـگ دوجداره قـرار دهید.

شکل ۲۲- دو واریته مناسب تهیه کمپوت انجیر

کمپوت سیب

واریته‌های مختلفی از سیب در کشور کشت می‌شوند که همگی آن‌ها برای فراوری به صورت کمپوت مناسب نیستند. واریته‌های با رنگ سفید که توان تحمل فرایند حرارتی را دارند باید برای این هدف انتخاب و استفاده شوند. غالباً واریته گلدن برای این هدف مناسب است. واریته‌های دیگر چون رنگی هستند معمولاً قهوه‌ای می‌شوند (شکل ۲۳).

فرایند تهیه کمپوت

۱- سیب‌ها را دست‌چین کنید و سیب‌های شکسته و آلوده را جدا کنید.

۲- میوه‌ها را با محلول اسید کلریدریک رقیق و گرم بشویید تا باقی‌مانده سموم و سرب اسپری شده شسته شوند.

۳- میوه‌ها را به ۲ یا ۴ بخش تقسیم کنید و دانه را از میوه جدا کنید.

۴- برای جلوگیری از قهوه‌ای شدن میوه‌ها را در محلول ۲ درصد نمک طعام نگهداری کنید.

۵- سیب نیمه‌شده را برای غیرفعال کردن آنزیم‌ها به مدت ۳ تا ۴ دقیقه در دمای ۷۰ تا ۸۰

درجه سانتی گراد قرار دهید (ترجیحاً برای کاهش میزان قند در محلول ۳ درصد شربت انجام شود).

۶- آنزیم بری سیب برای خارج کردن اکسیژن برای جلوگیری از خوردگی قوطی کمپوت بسیار الزامی است.

۷- سیب های آنزیم بری شده را داخل قوطی قرار دهید و با شربت رقیق بپوشانید.

۸- میوه ها را به مدت ۶ دقیقه اگزاست و سپس بلافاصله درب بندی کنید و برای اعمال فرایند حرارتی در دیگ دوجداره قرار دهید.

۹- قوطی ها را بلافاصله پس از سردکردن درب بندی کنید و آن ها را خشک و انبار کنید.

شکل ۲۳- واریته مناسب تهیه کمپوت سیب

تهیه کمپوت زردآلو

واریته های مختلفی از زردآلو در کشور کشت می شوند که سفید یا زرد هستند. واریته های زرد و خوش عطر برای تهیه کمپوت مناسب است، به شرطی که بتوانند فرایند حرارتی را تحمل کنند (شکل ۲۴).

فرایند تهیه کمپوت

زردآلو نیازی به پوست گیری ندارد و کافی است آن ها را دو نیم کنیم و هسته ها را خارج کنیم. بعضی اوقات در صورت کوچک بودن میوه، از میوه کامل برای تهیه کمپوت استفاده می شود. بقیه مراحل به شرح زیر است:

۱- میوه های نیم شده یا کامل را داخل قوطی قرار دهید.

۲- میوه ها را با شربت در حال جوش با بریکس ۳۰ به همراه ۲ درصد اسید بپوشانید.

۳- به مدت ۵ دقیقه اگزاست کنید.

۴- درب بندی را انجام دهید.

۵- داخل دیگ دوجداره، فرایند حرارتی را انجام دهید.

۶- در مرحلـــه بعـــد، بلافاصلـــه قوطی هـــا را جهـــت جلوگیـــری از پخـــت اضافـــی ســـرد و خشـــک کنیـــد.

شکل ۲۴- واریته مناسب تهیه کمپوت زرد آلو

روش تهیه شربت برای کمپوت

در صنایع کنسرو و کمپوت برای پوشاندن میوه یا سبزی در داخل قوطی از شربت یا آب نمک استفاده می شود که این مایع نقش انتقال حرارت در کنسرو یا کمپوت را بازی می کند. در تهیه کمپوت اغلب از شربت های قند یا قند مایع استفاده می شود که این شربت ها باید بدون آلودگی باشند. اگر شربت بی کیفیت باشد، کیفیت محصول نهایی هم افت خواهد کرد. اصولاً شربت باعث انتقال عطر و مزه میوه در داخل قوطی کمپوت می شود. میزان غلظت شربت به قند و اسیدیته میوه بستگی دارد و هر چه اسیدیته میوه بیش تر باشد، غلظت شربت باید افزایش یابد. در تهیه شربت باید از شکر سفید و فاقد مواد خارجی استفاده کرد که این ماده به نام ساکارز یا شکر سفید و با درجه خلوص ۹۹ درصد تولید می شود. شکر تولیدشده از نیشکر اغلب مقداری سولفور به همراه دارد که وجود این ماده در شربت باعث خوردگی درِ قوطی کمپوت در طول انبارداری می شود و عموماً مزه محلول را تغییر می دهد.

دو روش تهیه شربت

روش سرد: شکر را در داخل آب سرد حل می کنند و سپس از فیلترهای متفاوتی عبور می دهند و پس از حذف ناخالصی های شکر، شربت صاف و بدون آلودگی تولید می شود.

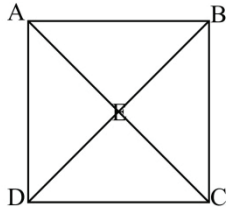
روش گرم: در روش گرم، شکر به همراه آب در داخل دیگ دوجداره قرار داده می شود و حرارت می بینند و مواد ناخالصی را که روی شربت غوطه ور است، جمع آوری می کنند. در ادامه با اضافه کردن نیترات، شربت را کاملاً صاف و سپس استریل می کنند و برای مصارف بعدی نگهدای می کنند.

یکنواختی شربت در طول تولید کمپوت بسیار مهم است و غلظت شربت نباید تغییر کند. افزایش مقادیر اضافی شکر در محلول باعث افزایش هزینه های تولید می شود.

محاسبه مقدار شربت

در طول تولید شربت گاهی نیاز به رقیق یا غلیظ کردن آن می شود. برای تهیه شربت دلخواه از دو نوع شربت با غلظت های مختلف بدین طریق عمل می کنیم. مربعی را رسم کنید و مرکزش را با حرف

E مشخص کنید. در نقطه A بریکس شربت غلیظ تر و در نقطه D بریکس شربت رقیق تر را بنویسید و در نقطه E بریکس شربت مورد نظر را یادداشت کنید. حالا به صورت ضرب دری اعداد را بدون درنظرگرفتن بزرگی و کوچکی، کوچک تر را از بزرگ تر کم کنید و در ضلع مقابل، یعنی C و B بنویسید. این اعداد نشان دهنده مقدار هر یک از شربت های روبروی حروف C و B خواهد بود که باید با یکدیگر مخلوط شوند تا شربت با بریکس دلخواه حاصل شود.

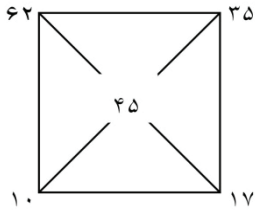


A-E= C

D-E=B

مثال

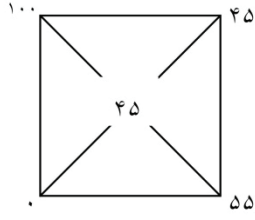
برای تهیه شربت با بریکس ۴۵ از مخلوط کردن شربت با بریکس ۶۲ و بریکس ۱۰ به این طریق عمل می کنیم.



۶۲-۴۵=۱۷

۱۰-۴۵=۳۵

یعنی باید ۳۵ قسمت از شربت با بریکس ۶۲، و ۱۷ قسمت از شربت با بریکس ۱۰ مخلوط شود تا شربتی با بریکس معادل ۴۵ درصد حاصل شود.



۱۰۰-۴۵=۵۵

۰-۴۵=۴۵

در فرایند تهیه شربت از شکر و آب با بریکس ۴۵ درصد مستقیماً به این روش عمل می کنیم:

۱۰۰=۵۵ – ۴۵ و ۴۵= ۰-۴۵

یعنی ۵۵ قسمت شکر و ۴۵ درصد آب، شربتی با بریکس ۴۵ می دهد.

اثرارتفاع در زمان فرایند کنسرو کمپوت

نقطه جوش آب با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش می یابد. فرایند حرارتی برای کنسرو و کمپوت مواد غذایی مختلف را بر اساس ارتفاع ۱۵۲ متر از سطح دریا استاندارد می کنند. بنابراین با افزایش ارتفاع از سطح دریا، مقادیر زمان فرایند باید مجدداً محاسبه شود. به ازای افزایش ارتفاع به مقدار هر ۱۵۲ متر از سطح دریا، نقطه جوش آب یک درجه سانتی گراد کاهش می یابد که در نتیجه زمان فرایند حرارتی معمولی باید ۲ دقیقه افزایش یابد.

منابع

Alian, A.M., N. M. El-Shim, M.M.A. Abd-Fl-Magied and Tawadrous, 1986, “Heat Resistance of Bacillus Coagulans Spores Isolated from Tomato Juice”, Egypt J. Food Sci., 14(2): 323.

Aslan- Azizi & S. Rangana, 1990. A New Heat Resistant Spoilage Organism of Clostridium Species in Canned Vegetables. Association of microbiologist of India, 1991.

Azizi, A. and Ranganna, 1993. Spoilage Organisms of Canned Acidified Mango Pulp and their Relevance to Thermal Processing of Acid Food. J. food Sci. technol., 30:241.

Ball, C. O. 1928. “Mathematical Solution of Problems on Processing of Canned Foods”. Public health vol. 2. Univer. Calif. Pubs.

Blocher, J. C. and Busta, 1983, Bacterial Spore Resistance to Acid Food, technol, 37:81.

Doores, S and D. C. Westhoff, 1981, Heat Resistance of Sporolactobacillus Inulium. J.Food Sci., 46; 810.

Fields, M, L., A. F. Zamora and M. Bradsher, 1977, Microbiological Analysis of home Canned Tomatoes and Green Beans. J. Food Sci. 42; 931.

Hersom, A. C. and E. D. Hulland, 1969, Canned Foods, J&A Churchill Ltd., London.

Kilahara, K. and C. L, Lai, 1967, On the Spore Formation of Sporolactobacillus Inulinus. J. Gen Appl. Microbilo, 3:111.

Montville, T. J and G. M. Sapers, 1981, Thermal Resistance of Spore from pH Elevating Strains of

Bacillus Licheniformis, J.Food Sci., 40:993.

Nanjundaswamy, A. M., S. Saroja, and S. Ranganna, 1970, "Determination of Thermal Process for Canned Mango Products", Indian Food Packer, 26 (6): 5.

Nath, N. and S. Rangann, 1977, "Evaluation of Thermal Process for Acidified Canned Musk Melon (Cucumis melo L.)". J. Food Sci., 42:1306.

Nath, N. and S. Rangann, 1977a, "Determination of Thermal Process for Canned Mandarin Orange Segments", J. Food Sci., Technol., 14(3): 113.

Nath, N. and S. Rangann, 1977b. "Time/Temperature Relationship for Thermal Inactivation of Pectinesterase in Mandarin Orange (Citrus Reticulate Blanco) Juice", J. Food Technol., 12:411.

Nath, N. and S. Rangann, 1980. "Determination of Thermal Process Schedule for Totapuri Mango", J.Food Technol, 15:251.

Nath, N. and S. Rangann, 1981. "Determination of Thermal Process Schedule for Acidified Papaya". J. Food Sci., 46: 201.

Nath, N. and S. Rangann, 1983. "Determination of Thermal Process Schedule for Guava (Psidium Guajav L)". J. Food Technol., 18:301.

Nickerson, J. T. R. and A. J. Sinskey, 1978, Microbiology of Foods and Food Processing. American Elsevier, New York.

Pitt, J. I. and Hocking, 1985, "New Species of Fungi from Indonesian Dried Fish", Mycotoxin, 22:197.