

پودمان ۳

تولید شیرینی جات آردی



کیک، کلوچه و دونات جزء دسته‌ای از مواد غذایی هستند که به آنها شیرینی جات آردی گفته می‌شود. مصرف این محصولات، منحصر به گروه خاصی نبوده و می‌تواند تأمین‌کننده قسمتی از انرژی مورد نیاز روزانه باشد، این محصولات را می‌توان به عنوان یک میان وعده خوشمزه با ظاهری جذاب تولید و مصرف کرد.

واحد یادگیری ۳

تولید کیک

مقدمه

کیک نوعی شیرینی با بافت نرم و مخصوص است که از آرد، شکر، تخم مرغ و روغن تهیه می‌شود. امروزه انواع کیک با شکل‌ها و طعم‌های متفاوت تولید می‌شوند. برای ایجاد تنوع و مشتری پسندی گاهی درون یا بین لایه‌های کیک و یا روی سطح آن موادی مثل مارمالاد، شکلات، خشکبار و قطعات میوه قرار می‌دهند.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود انواع کیک را مطابق استانداردهای ۱۰۳، ۵۹۶۹ و ۲۵۵۳ سازمان ملی استاندارد ایران تولید کنند.

۱- مرحله آماده‌سازی مواد اولیه

معروف‌ترین انواع کیک عبارت‌اند از:

کیک اسفنجی: کیک که بافتی اسفنجی، سبک و متخلخل دارد و در آن میزان تخم‌مرغ حداقل ۲۰ درصد وزن محصول است و حجم آن از طریق زدن تخم‌مرغ افزایش می‌یابد. در تولید این نوع کیک از روغن استفاده نمی‌شود.

کیک روغنی: کیک که در آن میزان روغن حداقل ۱۰ درصد وزن محصول است. این کیک حاوی روغن یا مارگارین و یا کره است و برای ورآمدن خمیر به یک ماده شیمیایی نظیر پودر پخت نیاز است.

در این واحد یادگیری فرایند تولید کیک در پنج مرحله کاری بیان شده است.

مواد اولیه موجود در ترکیب کیک عبارت‌اند از: آرد، شکر، روغن، تخم‌مرغ، نمک، طعم دهنده‌ها، حجم دهنده‌ها، شیر، آب و سایر مواد افزودنی

ویژگی‌های مواد اولیه کیک

آرد: آرد گندم اصلی‌ترین ماده تشکیل دهنده کیک است.

کیک، بافتی متخلخل با حفره‌های ریز و دیواره نازک دارد. نقش اصلی به وجود آورنده این کیفیت به عهده پروتئین آرد است. مقدار پروتئین آرد نباید از حد معینی بالاتر باشد زیرا باعث سفت شدن بافت کیک و افزایش مصرف روغن و شکر می‌شود. همچنین با استفاده از آردهای خیلی ضعیف و کم پروتئین نیز نمی‌توان کیک با بافت و حجم مطلوب تهیه کرد. معمول‌ترین آردی که برای تولید کیک از آن استفاده می‌شود، آرد نول است. این آرد، دارای پروتئینی با کیفیت بالا، دانه‌بندی نرم و بافتی کاملاً یکنواخت است.

شکر: شکر علاوه بر شیرین کردن فرآورده دارای نقش‌های زیر است:

- ترد کردن محصول
- بهبود رنگ پوسته
- حفظ رطوبت محصول
- به تأخیر انداختن بیاتی
- افزایش سیالیت خمیر
- بهبود خواص مکانیکی خمیر

۱ شکر نرم یا پودر شده نسبت به شکر دانه درشت، نیاز به اختلاط کمتری دارد.

۲ علاوه بر شکر از شیرین کننده‌های مختلف مانند قند اینورت، گلوکز مایع، مالت و عسل نیز می‌توان استفاده نمود.

نکته



روغن‌ها و چربی‌ها: مهم‌ترین چربی‌هایی که در صنایع پخت استفاده می‌شوند عبارتند از: مارگارین، کره و روغن‌های مخصوص صنایع پخت.

نقش روغن‌ها در کیک به شرح زیر است:

- حفظ بافت اسفنجی
- افزایش تردی و بهبود طعم



استفاده از مارگارین در کیک چه محاسنی دارد؟

تخم مرغ: چون در تهیه کیک از آردهای کم پروتئین و ضعیف استفاده می‌شود و این نوع آردها نمی‌توانند به تنهایی در ایجاد حالت اسفنجی بافت کیک مؤثر باشند، از تخم مرغ به صورت‌های کامل، سفیده یا زرده و یا پودر تخم مرغ استفاده می‌شود.

نقش تخم مرغ در کیک عبارت است از:

- حفظ رطوبت بافت کیک

- پایدارسازی حباب‌های هوا هنگام اختلاط

- پایدار کردن امولسیون خمیر

- تثبیت بافت محصول

- بهبود رنگ و ظاهر فراورده

- افزایش ارزش تغذیه‌ای محصول

نمک: وجود نمک در فرمولاسیون باعث تعادل شیرینی کیک، پایین آوردن درجه کاراملیزاسیون قندها و ایجاد رنگ مطلوب در محصول می‌شود.

طعم دهنده‌ها: طعم دهنده‌های مجاز که با توجه به ذائقه مصرف کننده در فرمول کیک به کار برده می‌شوند؛ یا به صورت پودری، مانند وانیل و یا به شکل مایع مثل اسانس پرتقال و لیمو هستند.



در مواردی که از چند نوع طعم دهنده استفاده می‌شود باید ابتدا آنها با هم مخلوط شده و سپس به بقیه مواد اولیه اضافه شوند تا طعم، یکنواخت شود.

حجم دهنده‌ها: در تهیه بعضی کیک‌ها از مواد شیمیایی مجاز مانند پودر پخت استفاده می‌شود. این مواد با ایجاد گاز کربن دی‌اکسید موجب تورم، حجم‌دهی و تخلخل بیشتر بافت کیک می‌شوند.



در صنعت برای ایجاد حجم لازم در بافت کیک، علاوه بر مواد شیمیایی از هوادهای مکانیکی (هم‌زدن) نیز استفاده می‌شود.

شیر: شیر به دو صورت تازه و خشک استفاده می‌شود. استفاده از شیر خشک رایج‌تر و به صرفه‌تر است زیرا می‌توان آن را برای مدت طولانی‌تری نگهداری کرد ضمن اینکه حجم کمتری دارد. استفاده از شیر در کیک به منظور دستیابی به اهداف زیر است:

- بهبود بافت و طعم

- بهبود رنگ پوسته

- به تأخیر انداختن بیاتی

- بالا بردن ارزش غذایی کیک

آب: نقش‌های آب در تولید کیک شامل موارد زیر است:

- کمک به مخلوط شدن یکنواخت مواد اولیه و انحلال اجزاء جامد
- تنظیم ویسکوزیته خمیر
- حفظ رطوبت و تازگی محصول
- کمک به تشکیل شبکه گلوتنی و ایجاد بافت مناسب

سایر مواد افزودنی: مواد افزودنی کیک که با توجه به ذائقه مصرف کننده و به منظور بهبود کیفیت فرآورده به کار برده می‌شوند بسیار متنوع هستند. در جدول ۱ به برخی از این مواد و ویژگی‌های آنها اشاره شده است:

جدول ۱

ویژگی	ماده افزودنی
بهبود طعم، افزایش ارزش غذایی	مغزی‌ها، مرباجات، شکلات و...
جلوگیری از رشد کپک و مخمر	پتاسیم سوربات
ایجاد بافت نرم و اسفنجی، تنظیم pH خمیر	سدیم پیروفسفات
امولسیفایر، پایدارکننده بافت خمیر	صمغ آگار
ایجاد بافت متخلخل و یکنواخت	پودر پخت

اصول کنترل کیفیت مواد اولیه

برای تولید کیک باکیفیت و مطلوب باید مواد اولیه، مورد ارزیابی حسی، فیزیکی، شیمیایی و میکروبی قرار گیرند. برخی از آزمون‌های حسی شامل رنگ، بو، مواد خارجی و آفت‌زدگی است. برخی از آزمون‌های شیمیایی شامل درصد رطوبت، درصد خاکستر، اسیدیته و pH است. آزمون‌های میکروبی مهم شامل شمارش کلی میکروارگانیزم‌ها، شمارش کپک و مخمر و شمارش کلی فرم‌ها است. **آرد:** آرد مهم‌ترین ماده اولیه تولید کیک است. ویژگی‌های کیفی مهم آرد مطابق جدول زیر است:

جدول ۲- ویژگی‌های آرد مناسب کیک

ردیف	ویژگی‌ها	حدود قابل قبول
۱	رطوبت (درصد وزنی)	حداکثر ۱۴/۲
۲	پروتئین (درصد وزنی)	حداکثر ۸/۵
۳	خاکستر (درصد وزنی)	حداکثر ۰/۵۵
۴	pH	۵/۸ - ۶/۵
۵	اندازه ذرات	۹۸ درصد قابل عبور از الک ۱۸۰ میکرون ۹۰ درصد قابل عبور از الک ۱۲۵ میکرون

روغن: روغن مورد استفاده در تهیه کیک باید عاری از هرگونه بو و مزه تندی باشد، بافت آن همگن و یکنواخت و بیشترین میزان پراکسید آن ۵ میلی اکی والان گرم اکسیژن فعال به ازای هر کیلوگرم روغن باشد. عدد پراکسید شاخص پیشرفت میزان واکنش اکسیداسیون در روغن‌ها است.

شکر: شکر مورد استفاده در تهیه کیک باید دارای دانه‌های یکنواخت، خشک و فاقد هرگونه مواد خارجی باشد.

تخم مرغ و پودر تخم مرغ: تخم مرغ می‌تواند به صورت تازه و یا پودر شده مورد استفاده قرار گیرد. تخم مرغ تازه باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

جدول ۳- ویژگی‌های ظاهری تخم مرغ تازه

مطابق با تاریخ تولید و انقضا	تازگی
طبیعی	رنگ
عاری از هرگونه بوی نامطلوب	بو
تمیز و عاری از هرگونه آلودگی، بدون ترک و شکستگی	پوسته تخم مرغ

در مورد ویژگی‌های پودر تخم مرغ مصرفی برای تهیه کیک تحقیق کنید و نتیجه را به صورت گزارش به کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



اصول نگهداری مواد اولیه

آرد: در انبار آرد، کیسه‌ها با نظم و ترتیب روی پالت‌ها چیده می‌شوند تا ضمن سهولت در حمل و نقل، عمل تهویه به راحتی انجام گیرد و در صورت بروز آلودگی به آفات انباری، تشخیص و سالم‌سازی آن آسان‌تر انجام شود.

شکر: کیسه‌های شکر در انبار خشک و خنک با نظم و ترتیب بر روی پالت چیده می‌شوند.

روغن: روغن و مواد چربی باید در جای خنک (دمای کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس) دور از تابش نور مستقیم خورشید قرار گیرند و نباید در نزدیکی مواد بودار نگهداری شوند.

تخم مرغ: در صورت استفاده از تخم مرغ لازم است ابتدا از سلامت آن اطمینان حاصل شود و برای نگهداری کوتاه مدت از دمای ۸ تا ۱۵ درجه سلسیوس و برای نگهداری به مدت ۲ ماه از دمای حدود صفر درجه سلسیوس، استفاده شود.

تخم مرغ‌ها باید قبل از شکستن، شسته و ضد عفونی شوند. آماده‌سازی و شکستن تخم مرغ تازه باید در محل جداگانه‌ای با امکانات و شرایط لازم انجام شود.

آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه

۱- ارزیابی حسی و ظاهری مواد اولیه

ابزار و تجهیزات: ابزارآلات آزمایشگاهی، ذره بین، بشر
مواد: آرد، شیر، تخم مرغ، شکر

فعالیت
آزمایشگاهی



روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مواد اولیه خشک و پودری را در محیطی روشن قرار داده و آنها را با کمک ذره بین مورد بررسی و ارزیابی قرار دهید.
- تخم مرغها را از جهت تازگی بررسی کرده و پس از شست و شو، آن را در بشر شکسته و از نظر بو و رنگ بررسی کنید.
- با توجه به بررسی های انجام شده، جدول زیر را کامل کرده و مجاز یا غیر مجاز بودن ماده اولیه را گزارش کنید.

نتیجه	غیر مجاز	مجاز	آزمون	ماده اولیه
			رنگ	آرد
			بو	آرد
			ماده خارجی	آرد
			آفات	آرد
			ماده خارجی	شکر
			رنگ	شیر
			بو	شیر
			رنگ	تخم مرغ
			بو	تخم مرغ

۲ تعیین سن تخم مرغ با استفاده از آب نمک

ابزار و تجهیزات: بشر بزرگ، ترازو

مواد: تخم مرغ، نمک

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۱۲۵ گرم نمک را داخل بشر بریزید.
- ۱۰۰۰ میلی لیتر آب به بشر اضافه کنید.
- نمک را در آب حل کنید.
- تخم مرغ را در محلول آب نمک رها کنید.

■ با توجه به نحوه قرار گرفتن تخم مرغ در آب نمک، سن تخم مرغ را تخمین بزنید. (مطابق با جدول زیر)

جدول ۴

نحوه قرار گرفتن تخم مرغ در آب نمک	سن تخم مرغ
به صورت افقی در ته محلول باقی می ماند	تخم مرغ تازه
به صورت کج و مایل در ته محلول باقی می ماند	تخم مرغ با عمر ۸ روز
به صورت عمودی در محلول می ماند	تخم مرغ با عمر ۱۵ روز
شناور در سطح محلول	تخم مرغ با عمر بیش از ۳۰ روز



شکل ۱

۲- مرحله تولید خمیر

اصول فرمولاسیون خمیر کیک

- فرمولاسیون کیک بسیار متنوع بوده و بیشتر به صورت تجربی به دست می آید. با وجود این، نکات کلی که در فرمولاسیون کیک باید مورد توجه قرار گیرند، به شرح زیر است:
- مقدار روغن با توجه به نوع و مقدار آرد، شکر و تخم مرغ متغیر است و بهتر است از ۱۳ درصد روغن حاوی امولسیفایر و ۲ درصد روغن معمولی استفاده شود.
 - میزان تخم مرغ مصرفی با مقدار شکر رابطه مستقیم دارد.
 - مصرف زیاد شیر خشک بر روی پوسته اثر منفی می گذارد.
 - در صورت استفاده از کاکائو، میزان آب مورد نیاز بیشتر می شود.
- فرمولاسیون یک نوع کیک مطابق با جدول ۵ است:

جدول ۵

ماده	درصد براساس وزن کل مواد
آرد	۲۲
شکر	۲۶
روغن	۱۵
تخم مرغ	۱۴
شیر	۱۹
مواد افزودنی (نمک، حجم دهنده و طعم دهنده ها)	۴

استفاده از رنگ‌های مصنوعی، و آمونیوم بی‌کربنات در تولید کیک مجاز نیست.

نکته



در مورد فرمولاسیون یک نوع کیک و طرز تهیه آن گزارش تهیه کنید و به کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



اصول اختلاط خمیر کیک

برای مخلوط کردن اجزاء کیک، ابتدا مواد اولیه مصرفی براساس فرمولاسیون، توزین شده و سپس عمل اختلاط در دستگاه مخلوط کن انجام می‌شود. اهداف مخلوط کردن خمیر کیک عبارت‌اند از:

- پراکنده کردن کلیه مواد اولیه و تشکیل خمیر یکنواخت؛
 - هیدراته کردن ذرات آرد؛
 - وارد کردن حباب‌های هوا به مخلوط (هوادهی مکانیکی).
- هوادهی مکانیکی در دو مرحله صورت می‌گیرد: ۱- ورود حباب‌های درشت هوا به خمیر در اثر اختلاط سریع ۲- تبدیل حباب‌های درشت به ریز که به آن، مرحله تثبیت می‌گویند.
- حباب‌های ریز تشکیل شده در مرحله تثبیت، به توزیع بهتر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده از مواد حجم دهنده شیمیایی کمک می‌کنند. اندازه یکنواخت این حباب‌های هوا بسیار مهم است. هرچه حباب‌ها کوچک‌تر و اندازه آنها یکنواخت‌تر باشد، توزیع گاز کربن دی‌اکسید در بافت خمیر بهتر صورت می‌گیرد.

خمیر کیک، نوعی امولسیون روغن در آب است که حباب‌های هوا در فاز چربی و اجزای دیگر فرمول در فاز آبی حل شده‌اند.

نکته



روش‌های مختلف مخلوط کردن خمیر کیک: به‌طور کلی مخلوط کردن به دو روش مداوم و غیر مداوم صورت می‌گیرد. کرم کردن (Creaming)، رایج‌ترین روش غیر مداوم، برای اختلاط مواد در واحدهای صنعتی است که مراحل آن به شرح زیر است:

- ۱ روغن و شکر در مخلوط‌کن به شدت هم زده می‌شوند تا حباب‌های هوا وارد بافت آن شوند.
- ۲ تخم‌مرغ به تدریج (۴ یا ۵ مرحله) اضافه و به خوبی مخلوط می‌شود.
- ۳ مواد خشک که از قبل الک و یکنواخت شده‌اند به خمیر اضافه شده و خوب مخلوط می‌شوند.
- ۴ مواد مایع اضافه شده و عمل اختلاط تا شکل‌گیری خمیری یکنواخت ادامه می‌یابد.

در روش مداوم کلیه مواد اولیه مورد استفاده در تهیه کیک، با هم مخلوط شده و پس از اختلاط اولیه اجزا، برای نفوذ بیشتر هوا در خمیر کیک، آن را به دستگاه اوکس منتقل می‌کنند. از این دستگاه به منظور مخلوط کردن نهایی و هوادهی استفاده می‌شود.



شکل ۳- دستگاه مخلوط‌کن خمیر کیک با پمپ تخلیه



شکل ۲- دستگاه اوکس

فرمولاسیون و اختلاط خمیر

ابزار و تجهیزات: مخلوط‌کن، میزکار، ترازو، الک، آسیاب، پیماننه، کلاه، پیش بند

مواد: آرد نول، شکر، روغن، تخم‌مرغ، هل، گلاب، ماست، پودر پخت

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مطابق با جدول شماره ۶ با کمک ترازو مواد اولیه را وزن کنید.
- ماست و پودر پخت را در ظرفی مخلوط کرده و ۱۰ دقیقه در دمای محیط قرار دهید.
- تخم‌مرغ‌ها را شکسته و داخل مخلوط‌کن بریزید.
- مخلوط‌کن را روشن کنید.
- شکر را افزوده و عمل اختلاط را ادامه دهید تا تمام شکر حل شود.
- به مخلوط ماست و پودر پخت، روغن مایع و گلاب را اضافه کنید و هم بزنید.
- آرد و هل را مخلوط کرده و دوبار الک کنید.
- مخلوط آرد و هل را اضافه کنید و به آرامی با دور کند مخلوط‌کن هم بزنید.

فعالیت
کارگاهی



جدول ۶

مقدار	مواد اولیه
۶۰۰ گرم	آرد
۳۵۰ گرم	روغن مایع
۳۰۰ گرم	ماست
۴۰۰ گرم	شکر
۶ عدد	تخم مرغ متوسط
دو قاشق چایخوری	هل سبز ساییده
۲ قاشق سوپ خوری (۳۰ گرم)	بیکنگ پودر
۲ قاشق سوپ خوری (۳۰ میلی لیتر)	گلاب

چون تخم مرغ سرد به خوبی کف نمی کند بهتر است قبل از استفاده، چند ساعت در دمای محیط قرار گیرد.

نکته



۳- مرحله قالب گیری

اصول قالب گیری خمیر

پس از تهیه خمیر، آن را در قالب هایی با اندازه و شکل های متفاوت پر می کنند. نحوه قالب گیری روی کیفیت محصول نهایی تأثیر دارد. مقدار خمیر در قالب باید به گونه ای باشد که خمیر بتواند به خوبی منبسط شود ولی از قالب بیرون نریزد. برای جلوگیری از چسبیدن خمیر به قالب ها باید آنها را قبل از استفاده چرب کرده و یا از کاغذ مخصوص استفاده نمود.

عمل قالب گیری توسط دستگاه تقسیم کننده انجام می شود. در این دستگاه دیس های فلزی حاوی قالب ها زیر نازل های تقسیم کننده قرار گرفته و خمیر کیک درون قالب ها ریخته می شود. دستگاه تقسیم کننده، مجهز به پیچ تنظیم برای کنترل میزان خمیر ورودی به درون قالب ها است. (شکل ۴)



شکل ۴ - تقسیم کننده



قالب گیری خمیر

ابزار و تجهیزات: قالب‌های کیک، دستگاه تقسیم‌کننده، سینی

مواد: خمیر آماده کیک، کپسول‌های کاغذی

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- داخل قالب‌های کیک کپسول کاغذی بگذارید.
- قالب‌ها را داخل سینی بچینید.
- خمیر کیک را به دستگاه تقسیم‌کننده منتقل کنید.
- دستگاه تقسیم‌کننده را برای خروج خمیر تنظیم کنید.
- دستگاه را روشن کنید و دو سوم از حجم هر قالب را با خمیر کیک پر کنید.

نکته



در صورت نداشتن دستگاه تقسیم‌کننده، پرکردن قالب‌ها به صورت دستی انجام می‌شود.



شکل ۵

۴- مرحله پخت

اصول پخت کیک

فرایند پخت مهم‌ترین مرحله تهیه کیک است و تأثیر بسزایی روی کیفیت فرآورده نهایی دارد. در طی عمل پخت، خمیر نیمه مایعی که دارای حباب‌های هوا است به محصولی با بافت اسفنجی و طعم مطلوب تبدیل می‌شود. دما و مدت زمان پخت به شکل و اندازه قالب خمیر و نوع مواد موجود در آن بستگی دارد که باید به طور دقیق کنترل شود. همچنین قالب‌های پخت باید به نحوی در فر قرار گیرند که حرارت به طور یکنواخت به تمام قسمت‌های کیک برسد.

بالا و پایین بودن دمای فر چه اثراتی روی محصول نهایی دارد؟

پرسش



تغییرات ایجاد شده طی پخت کیک

- افزایش حجم در اثر بزرگ شدن حباب‌های گاز
- انعقاد شبکه گلوآنی و تثبیت آن
- ژلاتینه شدن نشاسته

- ذوب شدن روغن
- پیدایش مواد مؤثر در طعم
- تغییر رنگ پوسته و مغز

امروزه در صنعت، برای تهیه کیک از فرهای دوار و تونلی استفاده می‌شود. در فرهای دوار، قالب‌های کیک روی سینی‌هایی قرار گرفته و داخل فر به گردش در می‌آیند. کیک‌ها ضمن چرخش در داخل فر به صورت یکنواخت پخته می‌شوند. عیب این فرها در این است که در یک سطح افقی چرخش دارند و چون رطوبت در قسمت بالای فر جمع می‌شود ممکن است سطح کیک خشک شود. برای رفع این مشکل، فر تونلی ابداع شد. در فر تونلی، کیک در درجات مختلف رطوبت نسبی و دما قرار می‌گیرد و دارای پخت یکنواخت‌تری است.

بازدید

از یک واحد تولیدی صنعتی بازدید کرده و از عملیات اختلاط خمیر و سیستم‌های پخت گزارش تهیه کنید.

اصول سرد کردن کیک

خنک کردن کیک باید به نحوی انجام گیرد که خروج آن از قالب‌ها به سهولت امکان پذیر باشد. چنانچه کیک به خوبی سرد نشود ممکن است در بسته‌بندی دچار تعریق شده و زمینه برای رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌ها فراهم شود. زمان سرد کردن بستگی به شکل و اندازه کیک داشته و حدود ۴۵-۱۵ دقیقه طول می‌کشد. دستگاه خنک‌کننده به صورت یک نقاله مشبک است که فن‌ها، هوا را از بالا و پایین نقاله به محصول دمیده و سبب خنک شدن کیک‌ها می‌شوند.

پرسش

سرد کردن بیش از حد چه معایبی دارد؟



تحقیق کنید



در واحدهای تولیدی صنعتی کیک مغزدار چگونه تولید می‌شود؟

سینی‌های حاوی کیک، گاهی توسط دست و گاهی توسط دستگاه تخلیه شده و کیک‌ها برای انتقال به دستگاه بسته‌بندی روی نوار نقاله قرار می‌گیرند.

فعالیت
کارگاهی



پخت و سرد کردن کیک

ابزار و تجهیزات: فر پخت، میز کار، دستگاه خنک‌کننده، سینی، کلاه، پیش‌بند، دستکش

مواد: قالب‌های حاوی خمیر کیک

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۲۰ دقیقه قبل از پخت، فر را روشن کنید و دمای آن را ۲۲۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- سینی‌های حاوی قالب‌های خمیر را در فر قرار دهید.
- بعد از ۱۰ دقیقه دمای فر را به ۱۸۰ درجه سلسیوس کاهش دهید.
- بعد از ۲۰ دقیقه یکی از کیک‌ها را بررسی کنید.
- در صورت اطمینان از پخته شدن، سینی‌ها را از فر خارج کنید.

- قالب‌ها را با کمک دستگاه خنک کننده، سرد کنید.
- کیک‌ها را از قالب‌ها خارج کنید.

نکته



شکل ۶

- ۱ برای اطمینان از پخته شدن کیک یک عدد چنگال را داخل کیک فرو کنید، در صورتی که خمیر به چنگال نچسبد و رنگ کیک قهوه‌ای شده باشد، کیک آماده است و می‌توان از فر خارج کرد.
- ۲ در صورت نداشتن دستگاه سرد کننده قالب‌ها را روی میز کار قرار داده و در مجاورت هوا آنها را سرد کنید.
- ۳ هنگام خارج کردن سینی‌ها از فر حتماً از دستکش استفاده کنید و مراقب دستان خود باشید.

۵- مرحله بسته‌بندی و انبارش

اصول بسته‌بندی و انبارداری

موادی که برای بسته‌بندی کیک استفاده می‌شوند باید به گونه‌ای باشند که از نفوذ رطوبت به محصول جلوگیری نموده، به بافت آن صدمه‌ای وارد نکنند و از نفوذ چربی محصول به خارج جلوگیری نمایند. بدین منظور از لفاف‌هایی مانند کاغذ مومی، مقوای پوشش‌دار، سلوفان، پلی اتیلن و پلی پروپیلن استفاده می‌شود. عملیات بسته‌بندی توسط دستگاه پیلوپک که از نوع ماشین‌های بسته‌بندی شکل دهنده، پرکننده و دوخت دهنده افقی (FFS) است انجام می‌شود. (شکل ۷)

ماده بسته‌بندی باید نازک و دارای مقاومت حرارتی بالا باشد تا عمل دوخت حرارتی در زمان کوتاه انجام گیرد.



شکل ۷- دستگاه بسته‌بندی پیلوپک

مشخصات زیر باید به‌طور واضح و خوانا بر روی هر بسته، درج شود.

- نام و نوع فراورده، وزن خالص، نام و نشانی کامل واحد تولیدی و علامت تجاری آن، نام مواد تشکیل دهنده به ترتیب مقدار، شماره پروانه ساخت و سری ساخت، ذکر شرایط نگهداری و عبارت «ساخت ایران»

پس از بسته‌بندی، بسته‌ها توسط کارگر در کارتن قرار می‌گیرد و کارتن‌ها پلمب می‌شوند. کیک باید در جای خشک و خنک و دور از نور مستقیم خورشید نگهداری شود.



چرا کیک‌های صنعتی را می‌توان به مدت بیشتری نگهداری کرد؟

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

محصول نهایی باید از نظر ویژگی‌های حسی، فیزیکی و شیمیایی مورد ارزیابی قرار گیرد. ارزیابی حسی شامل بررسی وضعیت پوسته، بافت، بو و مزه محصول است.

- پوسته: پوسته کیک باید دارای بافت و رنگ یکنواخت، بدون لک و در مورد کیک‌های ساده به رنگ قهوه‌ای روشن و یا طلایی و بدون تاول زدگی بوده و همچنین سفت، خشک و خرد نباشد.
- بافت: بافت کیک باید یکنواخت، دارای حفره‌های ریز با دیواره‌های نازک و رنگ مشخص باشد.
- بو و مزه: مزه و بوی کیک باید مطلوب و عادی بوده و فاقد مزه و بوی خارجی باشد.



در مورد کیک‌هایی که مغزی و پوشش آنها شامل موادی مانند شکلات، مربا، مارمالاد و ژله است، این آزمون‌ها بر روی کیک انجام می‌شود.

جدول ۷- ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی کیک

کیک اسفنجی	کیک روغنی	ویژگی
۱۶-۲۲	۱۵-۲۰	رطوبت (درصد وزنی)
حداکثر ۲	حداکثر ۲	اندیس پراکسید چربی استخراجی بر حسب میلی‌اکی والان در کیلوگرم
حداکثر ۰/۴	حداکثر ۰/۳	اسیدیته چربی استخراجی بر حسب اولئیک اسید (درصد وزنی)
۶-۷	۶-۷	pH
حداکثر ۰/۰۵	حداکثر ۰/۰۵	خاکستر غیرمحلول در اسید (درصد وزنی بر مبنای ماده خشک)

آزمون‌های میکروبی کیک شامل تعیین مقدار کلی فرم‌ها، اشرشیا، کپک، مخمر، سالمونلا، آنتراباکتر و باسیلوس سرئوس است.



بسته بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه دوخت حرارتی

مواد: کیک، مواد بسته بندی

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- یک یا دو عدد کیک را درون بسته‌ها قرار دهید.
- با استفاده از دستگاه دوخت حرارتی درب بسته‌ها را محکم کنید.
- عملیات نشانه گذاری روی بسته‌ها را انجام دهید.
- بسته‌ها را کارتن گذاری کرده و نشانه گذاری کنید.



آزمون‌های کنترل کیفیت محصول نهایی

اندازه گیری pH

ابزار و تجهیزات: دستگاه pH متر، هاون چینی، بشر ۲۵۰ میلی لیتر

مواد: محلول بافر ۴، بافر ۷، آب مقطر، کیک

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری کیک را داخل هاون چینی همگن کنید.
- دستگاه pH متر را با بافر ۴ و ۷ کالیبره کنید.
- ۱۰ گرم از نمونه همگن شده را داخل بشر ۲۵۰ میلی لیتری بریزید.
- ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر تازه جوشیده سرد شده به بشر اضافه کنید و کاملاً مخلوط کنید.
- محلول را ۲۰ دقیقه کنار بگذارید تا ته نشین شود.
- pH قسمت آبی، یعنی سطح فوقانی بشر را به وسیله pH متر تعیین نمایید.

ارزشیابی واحد یادگیری تولید کیک

شرح کار

۱- آماده سازی مواد اولیه ۲- فرمولاسیون ۳- اختلاط ۴- قالب گیری ۵- پخت ۶- سرد کردن ۷- بسته بندی ۸- کنترل کیفیت محصول نهایی

استاندارد عملکرد

تولید کیک مطابق استانداردهای ۱۰۳، ۲۵۵۳ و ۵۹۶۹ سازمان ملی استاندارد ایران

شاخص ها

- انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز
- تعیین مقدار مناسب مواد اولیه با توجه به فرمولاسیون
- اختلاط مواد اولیه تا دستیابی به خمیر مناسب
- پر کردن قالب ها با خمیر تا حد لازم
- پخت کیک با بافت متخلخل و رنگ مطلوب
- سرد کردن و بسته بندی کیک بدون ایجاد بخار در بسته ها
- انجام آزمون های کنترل کیفیت

شرایط انجام کار

مکان: کارگاه

زمان: ۴ ساعت

تجهیزات: میکسر، قالب کیک، آسیاب شکر، دستگاه تزریق کننده خمیر، فر پخت، دستگاه بسته بندی

ابزار: ترازو، دماسنج، سرتاس، میز خنک کننده، الک، لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، پیش بند، ابزارآلات آزمایشگاهی

مواد: آرد گندم، آب بهداشتی، شکر، روغن، تخم مرغ، نمک، شیر خشک، افزودنی های مجاز

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی مواد اولیه	۱	
۲	تولید خمیر	۲	
۳	قالب گیری	۱	
۴	پخت	۱	
۵	بسته بندی و انبارش	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، پیش بند توجه به سلامت و کیفیت محصول	۲	
	میانگین نمرات		*

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

واحد یادگیری ۴

تولید کلوچه

مقدمه

کلوچه نوعی شیرینی مغزدار تهیه شده از آرد گندم، روغن، شکر و تخم مرغ است. تولید کلوچه در ایران قدمتی دیرینه دارد و یکی از شیرینی‌هایی است که مردم مناطق مختلف کشور ما به‌ویژه شهرهای شمالی از قدیم آن را تهیه و مصرف می‌کردند و طرفداران بسیار زیادی دارد. گرچه در طی گذر زمان فرمولاسیون و روش پخت آن تغییر کرده و تنوع و کیفیت آن افزوده شده است. در این واحد یادگیری فرایند تولید کلوچه در شش مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود انواع کلوچه را مطابق استانداردهای ۱۰۳ و ۵۹۶۹ سازمان ملی استاندارد ایران تولید کنند.

۱- مرحله آماده‌سازی مواد اولیه

کلوچه از دو قسمت نان و مغزی تشکیل شده است. مواد اولیه موجود در ترکیب نان کلوچه عبارت‌اند از: آرد، شکر، روغن، تخم‌مرغ و سایر مواد افزودنی که با نسبت معین با هم ترکیب شده و خمیر کلوچه را تشکیل می‌دهند.

ویژگی‌های مواد اولیه کلوچه

آرد: آرد مصرفی برای تهیه کلوچه، آرد ضعیف و کم پروتئین است.
شکر: از شکر برای شیرین کردن، ترد کردن و بهبود رنگ پوسته نان کلوچه استفاده می‌شود.
روغن‌ها و چربی‌ها: در تهیه کلوچه از روغن مایع و جامد و یا مارگارین استفاده می‌شود. درصد استفاده از این روغن‌ها متفاوت بوده و تابع فصل است، به طوری که در فصول گرم سال، ۲۰ درصد از روغن مصرفی، مایع و ۸۰ درصد، جامد است و در فصول سرد ۳۰ درصد روغن مایع و ۷۰ درصد روغن جامد مصرف می‌شود. در تهیه کلوچه، استفاده از مارگارین بهتر از روغن‌های جامد دیگر است.

چرا در تهیه کلوچه بهتر است از مارگارین استفاده شود؟

پرسش



تخم‌مرغ: از تخم‌مرغ به صورت کامل، زرده، سفیده و یا پودر تخم‌مرغ استفاده می‌شود. پروتئین‌های موجود در سفیده تخم‌مرغ در خمیر کلوچه به صورت لایه نازکی همراه با گلوتن، دیواره سلولی محکمی را تشکیل می‌دهند که هوا در لابه‌لای آنها حبس می‌شود. زرده تخم‌مرغ نیز به عنوان یک امولسیفایر، مخلوط شدن اجزای خمیر را آسان‌تر می‌کند. تخم‌مرغ باعث بهبود رنگ، طعم و افزایش ارزش غذایی کلوچه می‌شود.
افزودنی‌ها: این مواد که گاهی برای ایجاد طعم و بافت مناسب به خمیر اضافه می‌شوند، شامل شیر خشک، قند اینورت، آرد سایر غلات، ادویه‌های مناسب و مواد دیگر هستند. در صورت استفاده از طعم دهنده‌های مجاز باید نام و نوع آنها بر روی برچسب ذکر شود. در ضمن استفاده از رنگ‌های مصنوعی در تهیه کلوچه مجاز نیست. مواد تشکیل‌دهنده مغزی، مخلوطی از ترکیبات مختلف هستند که در وسط نان کلوچه قرار می‌گیرند. این مواد شامل شکلات، خرما، کشمش، انواع مغزها، مربا، پودر نارگیل و ... هستند.



شکل ۱

اصول کنترل کیفیت مواد اولیه

برای تولید کلوچه باکیفیت و سالم باید مواد اولیه، مورد ارزیابی حسی، فیزیکی، شیمیایی و میکروبی قرار گیرند. **آرد:** آرد باید به رنگ طبیعی مایل به سفید، دارای بو و مزه طبیعی و بدون تلخی و تندی بوده و عاری از هرگونه آفت‌زدگی باشد.

جدول ۱- ویژگی‌های شیمیایی آرد گندم مناسب برای تولید کلوچه

ویژگی	خاکستر (درصد وزنی بر مبنای ماده خشک)	رطوبت (حداکثر درصد وزنی)	پروتئین (درصد وزنی بر مبنای ماده خشک)	گلو تن مرطوب (بر مبنای درصد وزنی)	اسیدیته (حداکثر بر حسب لاکتیک اسید)
آرد نول	۰/۳۸ - ۰/۴۵	۱۴/۲	۷ - ۸/۵	۲۰ - ۲۴	۲/۴

روغن: روغن بایستی دارای بافت همگن، عاری از مزه تندی و میزان پراکسید موجود در آن حداکثر ۱ میلی‌اکی‌والان گرم اکسیژن فعال به ازای هر کیلوگرم روغن باشد.

شکر: شکر مورد استفاده در تهیه کلوچه باید به رنگ سفید، عاری از مواد خارجی و درصد رطوبت آن حداکثر ۰/۰۶ باشد.

تخم مرغ: تخم مرغ باید دارای رنگ شفاف و طبیعی بوده و عاری از هرگونه بوی گندیدگی، لکه خون، حباب هوا و ترک خوردگی باشد.

مغزها: مغزهای آجیلی که به عنوان مغزی در وسط کلوچه قرار می‌گیرند باید بدون آفت‌زدگی و ناخالصی باشند.

اصول نگهداری مواد اولیه

انبار مواد اولیه باید در کنار سالن تولید قرار گیرد و در تمام انبارها مواد، روی پالت مناسب، ترجیحاً از جنس پلاستیک مقاوم قرار گیرند. برای تولید کلوچه از مواد اولیه متنوعی استفاده می‌شود که هر کدام شرایط نگهداری خاصی دارد که در ذیل به اختصار آمده است:

آرد و مواد پودری: از آنجا که مواد پودری نظیر آرد، شکر و شیر خشک در مدت نگهداری ممکن است کلوخه شوند، انبار این مواد باید خشک، خنک و قابل تهویه باشد و از نشأت آب، نفوذ باران، ورود حشرات و جوندگان جلوگیری کند.

روغن‌ها و چربی‌ها: انبار روغن باید از تابش نور خورشید محافظت شود و دمای آن کمتر از ۲۵ درجه سلسیوس باشد.

تخم مرغ: برای نگهداری تخم مرغ از سردخانه استفاده می‌شود.

انواع مغزها: دمای انبار انواع مغزها مثل گردو، پسته و بادام که در مغزی کلوچه استفاده می‌شوند باید حدود ۱۵ درجه سلسیوس باشد. زیرا محیط گرم باعث بالا رفتن پراکسید چربی و تند شدن مزه آنها می‌شود. برای جلوگیری از رشد قارچ آسپرژیلوس، باید رطوبت نسبی انبار حدود ۶۵-۷۰ درصد باشد.



آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه

اندازه‌گیری اسیدیته روغن

ابزار و تجهیزات: بورت، ارلن مایر، ترازوی آزمایشگاهی

مواد: روغن، اتانول، فنول فتالین، سدیم هیدروکسید ۰/۱ نرمال

روش کار:

- هنجاریان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۲۰ گرم روغن را در ارلن ۲۵۰ میلی لیتری بریزید.
- ۵۰ میلی لیتر اتانول به ارلن اضافه کنید.
- چند قطره فنول فتالین اضافه کنید.
- محلول را با سدیم هیدروکسید ۰/۱ نرمال تا ایجاد رنگ صورتی که ۱۵ ثانیه پایدار باشد، تیترا کنید.
- با استفاده از فرمول زیر اسیدیته را محاسبه و در جدول ثبت کنید.

نرمالیته سدیم هیدروکسید: N

حجم سود مصرفی: V

وزن نمونه: W

$$\text{عدد اسیدی} = \frac{N \times V}{W} \times 28 / 2$$

اگر جواب در ۱/۹۹ ضرب شود اسیدیته بر حسب اولئیک اسید به دست می‌آید.

۲- مرحله تولید خمیر

اصول فرمولاسیون خمیر کلوچه

فرمولاسیون خمیر نان کلوچه در انواع مختلف آن، تفاوت زیادی با هم ندارد، کم یا زیاد بودن هر یک از مواد اولیه می‌تواند در کیفیت محصول نهایی تأثیرگذار باشد بنابراین برای تهیه محصول مناسب، مواد اولیه باید با نسبت معین با یکدیگر مخلوط شوند. با توجه به میزان مصرف مواد اولیه خمیر، انواع کلوچه معمولی و ممتاز تولید می‌شود.

میزان مصرف هریک از مواد اولیه در خمیر نان انواع کلوچه مطابق جدول زیر است.

جدول ۲- میزان مواد اصلی نسبت به آرد در کلوچه‌های مختلف

ردیف	مواد اصلی	کلوچه معمولی	کلوچه ممتاز
۱	آرد	۱۰۰ قسمت معادل ۷۵۰ گرم	۱۰۰ قسمت معادل ۷۵۰ گرم
۲	شکر (حداقل)	۴۵ قسمت معادل ۳۳۸ گرم	۴۵ قسمت معادل ۳۳۸ گرم
۳	تخم‌مرغ (حداقل)	۱۰ قسمت معادل ۸۴ گرم	۲۰ قسمت معادل ۱۶۸ گرم
۴	روغن (حداقل)	۳۰ قسمت معادل ۲۵۵ گرم	۳۰ قسمت معادل ۲۵۵ گرم
۵	کره (حداقل)	-	۱۰ قسمت معادل ۸۵ گرم
۶	شیر خشک (حداقل)	۵ قسمت معادل ۳۷ گرم	۵ قسمت معادل ۳۷ گرم

نکته



- ۱- یکی از تفاوت‌های خمیر کیک با کلوچه، میزان رطوبت آن است. خمیر کلوچه نسبت به کیک، رطوبت کمتری دارد.
- ۲- شیرخشک، بهتر است اول باز ساخته و بعد مصرف شود. مصرف زیاد آن روی رنگ پوسته تأثیر منفی دارد. در کارگاه‌های سنتی تولید کلوچه، از شیر خشک و مواد افزودنی استفاده نشده و همراه پودر پخت از مخمر استفاده می‌شود.

پرسش



مصرف زیاد شکر و روغن مایع در فرمول خمیر کلوچه چه معایبی را در محصول ایجاد می‌کند؟

تحقیق کنید



با مراجعه به یک واحد تولید کلوچه سنتی، در مورد طرز تهیه کلوچه، گزارش تهیه و در کلاس ارائه دهید.

اصول اختلاط خمیر کلوچه

برای تولید کلوچه با بافت مناسب لازم است تمام مواد اولیه خمیر به خوبی با هم مخلوط شوند. بدین منظور ابتدا روغن جامد داخل مخلوط کن یکنواخت می‌شود. در مخلوط کن دیگری ابتدا تخم مرغ و سپس شکر هم زده می‌شود. سپس روغن مایع، آب و مواد افزودنی به آن اضافه شده و حدود ۴۰ دقیقه با دور بالا مخلوط می‌شوند تا یک مخلوط غلیظ تهیه شود. آنگاه روغن جامد، زده شده، اضافه و مخلوط می‌شود و در نهایت آرد اضافه می‌شود. در این حین مخلوط کن باید با دور آهسته کار کند. خمیر حاصل باید سفت بوده و به دست نچسبد. مخلوط کن‌ها باید از جنسی باشند که در برابر زنگ زدگی و خوردگی مقاوم بوده، با مواد مغزی و خمیر واکنش ندهند و ضمناً مواد ضد عفونی کننده و پاک کننده بر آنها بی اثر باشد.

نکته



طولانی شدن زمان اختلاط، بعد از افزودن آرد باعث می‌شود که خمیر حالت تسمه‌ای به خود بگیرد و ادغام مغزی داخل خمیر به خوبی انجام نشده و وسط کلوچه برآمده شود.

فعالیت
کارگاهی



تولید خمیر کلوچه

ابزار و تجهیزات: مخلوط کن، تگار، پارچه تمیز، میز کار، ترازو، الک، کلاه، پیش بند
مواد: آرد نول، شکر، روغن، مخمر، وانیل، آب آشامیدنی، نمک، ماست، پودر پخت
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مطابق با جدول شماره ۳ مواد اولیه را وزن کنید.
- مخمر و دو قاشق غذاخوری شکر و آب را با هم مخلوط کنید و به مدت ۱۰ دقیقه به آن استراحت دهید.
- روغن، ماست و تخم مرغ‌ها را با وانیل و شکر، داخل مخلوط کن بریزید.
- مخلوط کن را روشن کنید تا مواد با هم مخلوط شوند.

جدول ۳

مقدار	مواد اولیه
۲ کیلوگرم	آرد
۴۴۰ گرم	روغن جامد ذوب شده
۴۰۰ میلی لیتر	آب ولرم
۴۰۰ گرم	ماست
۳۷۰ گرم	شکر
۸ عدد	تخم مرغ
۲ گرم	نمک
۰/۴ گرم	وانیل
۲۱ گرم	مخمر
۲۵ گرم	پودر پخت

- مخمر عمل آمده را به مواد اضافه کنید.
- آرد را دو بار الک و هوادهی کنید.
- پودرپخت را همراه با نمک به آرد افزوده و مخلوط کنید.
- مخلوط آرد را کم کم به مواد اضافه کنید تا خمیری صاف و یکدست به دست آید.
- خمیر را به تفرار منتقل کنید و آن را با پارچه تمیز بپوشانید.
- خمیر را به مدت دو ساعت در دمای معمولی استراحت دهید.



شکل ۲

۳- مرحله آماده سازی مغزی

اصول فرمولاسیون مغزی کلوچه

مغزی کلوچه از مواد گوناگونی تهیه می شود، این مواد باید با نسبت مشخصی توزین و مخلوط شوند. مواد مغزی، پس از توزین، به مخلوط کن منتقل شده و یکنواخت می شوند. به طوری که در نهایت خمیر مغزی باید دارای بافتی ریز و رنگ مشخص و یکنواختی باشد و ذرات خارجی مثل پوست گردو در آن وجود نداشته باشد. میزان مواد مصرفی در کلوچه بستگی به درجه مرغوبیت آن داشته و برای انواع کلوچه مطابق جدول زیر است:

جدول ۴- میزان درصد مواد مغزی در انواع کلوچه

ردیف	مواد	کلوچه معمولی	کلوچه ممتاز
۱	شکر (حداقل)	۵۰ پیمانه	۵۰ پیمانه
۲	کره (حداقل)	-	۵ پیمانه
۳	مغزهای خوراکی (حداقل)	۴ پیمانه	۱۵ پیمانه
۴	روغن (حداکثر)	۴ پیمانه	-

- ۱ اگر میزان رطوبت مغزی خیلی بیشتر از خمیر باشد، کلوچه در وسط فرو رفته و خمیر شکل نامطلوب پیدا می کند.
- ۲ در صورت مصرف مربا به عنوان مغزی، از مغزهای خوراکی استفاده نمی شود.

نکته





تهیه مغزی کلوچه

ابزار و تجهیزات: آسیاب، میز کار، کلاه، پیش بند، مخلوط کن، ترازو

مواد: مواد مغزی

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مواد مغزی را مطابق با جدول ۵ توزین کنید.
- مواد مغزی را به کمک آسیاب، پودر کنید.
- مواد را با یکدیگر در مخلوط کن یکنواخت کنید.

جدول ۵

مقدار	مواد
۳۲۰ گرم	گردوی آسیاب شده
۲ عدد	جوزهندی
۵ گرم	دارچین
۸۰۰ گرم	پودر شکر

۴- مرحله قالب گیری

اصول قالب گیری خمیر و مغزی کلوچه

عمل قالب گیری توسط دستگاه کلوچه زن انجام می شود. در این دستگاه، ابتدا از دو مخزن، خمیر و مغزی کلوچه همزمان هر دو به مقدار مشخصی ریزش می کنند و مغزی داخل خمیرها تزریق می شود. سپس خمیرها به صورت چانه های کوچک، روی تسمه نقاله قرار می گیرند و چند بازو از روی چانه ها عبور کرده و گلوله های خمیر را پهن می کنند. (شکل ۳ و ۴) خمیرهای پهن شده از طریق تسمه نقاله به واحد پخت منتقل می شوند. در کارگاه های سنتی تولید کلوچه، عمل قالب گیری و پهن کردن خمیر با دست و به کمک وردنه انجام می شود.

در پایان هر روز کاری باید قسمت های مختلف دستگاه که خمیر در آنها باقی مانده است را با آب تمیز کاملاً شسته و خشک کرد.

نکته



شکل ۴- پهن شدن گلوله های خمیر



شکل ۳- دستگاه کلوچه زن



قالب گیری و تزریق مغزی کلوچه

ابزار و تجهیزات: دستگاه کلوچه زن، وردنه، میز کار، دستکش، کلاه، پیش بند، برس، سینی مخصوص فر، مهر مخصوص، چنگال

مواد: خمیر، آرد، مخلوط مغزی، خمیر کلوچه، روغن

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- دستگاه کلوچه زن را روشن کنید.
- در صورت نبودن دستگاه کلوچه زن، مقداری از خمیر را روی میز کار آردپاشی شده به قطر ۳-۴ میلی متر با کمک وردنه پهن کنید.
- با قالب گرد، خمیر پهن شده را قالب بزنید.
- مقدار کمی از مواد مغزی را در مرکز خمیر قرار دهید.
- با کمک دست کناره های خمیر را به طرف مرکز جمع کرده و کمی فشار دهید به صورتی که مواد مابین خمیر قرار گیرد.
- خمیرها را از قسمت فشار داده شده روی سینی چرب، با فاصله قرار دهید.
- با دست خمیر را کمی فشار دهید تا پهن شود.
- روی خمیر را با مهر مخصوص یا چنگال، شکل دهید.
- در صورت تمایل با برس روی خمیرها را با زرده تخم مرغ و یا کنجد تزئین کنید.

نکته

در صورت وجود دستگاه کلوچه زن؛ خمیر نان و مغزی کلوچه را به مخازن دستگاه کلوچه زن منتقل کنید و دستگاه را روشن کنید. عملیات قالب گیری به طور خودکار انجام می شود.



۵- مرحله پخت

اصول پخت کلوچه

هدف از فرایند پخت کلوچه، تبدیل خمیر به محصولی با طعم مطلوب و بافت مناسب است. در این مرحله، کیفیت محصول نهایی به مدت زمان پخت، دما و روش پخت بستگی دارد. عواملی نظیر مواد اولیه، وضعیت سیستم حرارتی دستگاه پخت، تراکم سطح فر و وزن و اندازه کلوچه بر روی زمان پخت اثر می‌گذارند. مدت زمان پخت و دما باید به گونه‌ای تنظیم شود که تغییرات نامطلوب مانند ترک خوردگی یا سوختگی در محصول ایجاد نشود.

در حین پخت چه تغییراتی در خمیر ایجاد می‌شود؟

پرسش



در واحدهای تولیدی صنعتی، معمولاً از فر دوار و یا تونلی برای پخت کلوچه استفاده می‌شود.



شکل ۶- انتقال کلوچه‌های پخته از فر تونلی به دستگاه خنک‌کننده

با مراجعه به واحدهای تولیدی سنتی محل زندگی خود درباره نوع فر پخت مورد استفاده تحقیق کنید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

تحقیق کنید



از یک واحد صنعتی تولید کلوچه بازدید کرده و با سیستم‌های پخت آشنا شوید.

بازدید

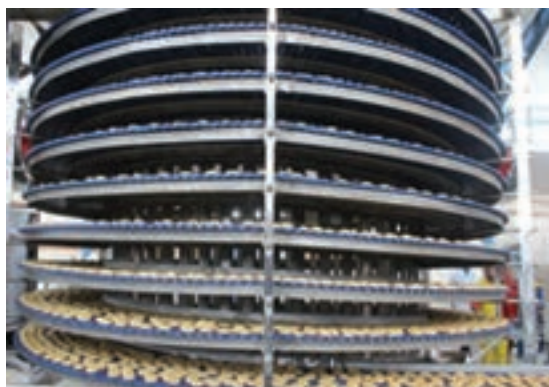
اصول سرد کردن کلوچه

خنک کردن محصول یکی از مراحل مهم در بهبود کیفیت کلوچه است. کلوچه‌های گرمی که از فر خارج شده‌اند در مقابل عوامل خارجی و مکانیکی حساس هستند. بنابراین باید در تونل خنک‌کننده سرد شوند و یا آنها را در فضای تمیز، به حالت ساکن باقی گذاشت تا خنک شوند. (شکل ۷).

هوای خشک و خنک شرایط مناسب را برای سرد کردن و تبخیر بخشی از رطوبت به وجود می‌آورد. در صورت استفاده از شکلات به عنوان پوشش کلوچه، باید آن را از مایع به جامد تبدیل کرد. برای این منظور کلوچه پوشش داده شده را از تونل سردکننده عبور می‌دهند.

سرعت و دمای هوا از عوامل مهم سرد کردن هستند و از سرد کردن بیش از اندازه محصول باید خودداری شود زیرا باعث خشک شدن آن می‌شود.

نکته



شکل ۷



پخت کلوچه

ابزار و تجهیزات: فر پخت

مواد: خمیرهای قالب زده شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- فر را تمیز کنید.
- ۲۰ دقیقه قبل از پخت، فر را روشن کنید تا گرم شود.
- دمای فر را روی ۱۸۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- سینی‌های حاوی خمیر را به داخل فر منتقل کنید.
- بعد از ۳۰ دقیقه سینی‌ها را از فر خارج کنید.

نکته



برای جلوگیری از خشک شدن پوسته کلوچه در حین پخت می‌توان در کف فر سینی حاوی آب جوش قرار داد.

یادآوری

این عملیات ادامه فعالیت قبلی است.



سرد کردن کلوچه

ابزار و تجهیزات: توری مخصوص سرد کردن

مواد: کلوچه‌های داغ

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- کلوچه‌های پخته شده را از فر خارج کنید.
- کلوچه‌ها را بر روی توری‌های مخصوص سرد کردن قرار دهید.
- در حین سرد کردن مراقب باشید تا سطح پوسته خشک نشود.

۶- مرحله بسته‌بندی و انبارش

اصول بسته‌بندی و انبارداری

بسته‌بندی کلوچه باید به گونه‌ای باشد که آن را از فساد، آلودگی، خشک شدن و جذب رطوبت و بو محافظت کند. برای این منظور از لفاف‌هایی مانند سلوفان، پلی اتیلن و پلی پروپیلن استفاده می‌شود. این بسته‌ها را می‌توان داخل جعبه‌های مقوایی بسته‌بندی کرد.

به منظور جلوگیری از فساد و کپک‌زدگی فرآورده باید از بسته‌بندی محصول گرم خودداری شود. پس از اطمینان از سرد شدن، کلوچه‌ها روی نوار ماده بسته‌بندی که از زیر دستگاه دوخت حرارتی می‌گذرد قرار داده شده و بسته‌بندی می‌شوند.

بر روی بسته‌ها باید نشانه‌گذاری به صورت مناسب انجام شده و حاوی اطلاعات زیر باشد.

- نام و نوع فراورده
 - نام و نشانی کامل واحد تولیدی همراه با نشان تجاری آن
 - وزن خالص
 - نام مواد تشکیل دهنده به ترتیب مقدار
 - شماره پروانه ساخت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و شماره سری ساخت
 - تاریخ تولید و انقضا به روز، ماه، سال
 - ذکر شرایط نگهداری (ذکر عبارت «در جای خشک و خنک و دور از نور مستقیم خورشید نگهداری شود»)
 - عبارت «ساخت ایران»
- پس از بسته‌بندی کلوچه‌ها، بسته‌ها کارتن‌گذاری می‌شوند و در انبار خشک و خنک نگهداری می‌شوند.

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

کلوچه باید دارای پوسته‌ای به رنگ طلایی روشن، بدون لک و تاول زدگی و ترک خوردگی، دارای بافت نرم و یکنواخت بوده و بو و طعم مخصوص به خود داشته باشد.

جدول ۶- ویژگی‌های شیمیایی کلوچه

حدود قابل قبول	ویژگی
۱۰ - ۱۳/۵	رطوبت کل (درصد وزنی)
حداقل ۶/۵	پروتئین (درصد وزنی بر مبنای ماده خشک در کل کلوچه)
۶ - ۷/۲	pH نان کلوچه
حداکثر ۰/۰۵	خاکستر غیر محلول در اسید (درصد وزنی بر مبنای ماده خشک در کل کلوچه)
حداقل ۱۶	چربی استخراجی (درصد وزنی بر مبنای ماده خشک در نان کلوچه)
حداکثر ۰/۲	اسیدپته چربی استخراجی بر حسب اولئیک‌اسید در کل کلوچه (درصد وزنی)
حداقل ۳۲	وزن مغزی به وزن کلوچه (درصد وزنی)

برای نام‌گذاری انواع کلوچه فقط زمانی که حداقل ۱۵ درصد وزن مغزی کلوچه از ماده خاصی باشد، کلوچه با نام آن ماده خاص مشخص می‌شود.

نکته





بسته بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه دوخت حرارتی
مواد: کلوچه های سرد شده، مواد بسته بندی
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- یک یا دو عدد کلوچه را درون بسته ها قرار دهید و با استفاده از دستگاه دوخت حرارتی درب بسته ها را محکم کنید.
- عملیات نشانه گذاری روی بسته ها را انجام دهید.
- بسته ها را کارتن گذاری کرده و نشانه گذاری کنید.

نکته



- ۱ موقع کار با دستگاه دوخت حرارتی مراقب انگشتان خود باشد.
- ۲ در صورت وجود دستگاه بسته بندی کل عملیات توسط دستگاه انجام می شود. معمولاً این دستگاهها براساس قطعه کلوچه کار می کنند.



آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی

آزمون اندازه گیری درصد وزن مغزی به وزن کلوچه

ابزار و تجهیزات: ترازو، کاردک

مواد: کلوچه

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- یک عدد کلوچه را وزن کنید.
- با کمک کاردک مغزی داخل کلوچه را خارج و وزن کنید.
- درصد وزن مغزی به وزن کلوچه را با کمک فرمول زیر محاسبه نموده و جدول زیر را کامل کنید.

$$\text{درصد وزن مغزی به وزن کلوچه} = \frac{\text{وزن مغزی}}{\text{وزن کلوچه}} \times 100$$

نتیجه	غیر مجاز	حد مجاز	درصد وزن مغزی به وزن کلوچه

- این آزمون را برای ۱۰ عدد کلوچه انجام داده و میانگین را محاسبه کنید.

ارزشیابی واحد یادگیری تولید کلوچه

شرح کار

۱- آماده سازی مواد اولیه ۲- فرمولاسیون ۳- اختلاط ۴- تولید مغزی ۵- قالب گیری خمیر ۶- تزریق مغزی ۷- پخت کلوچه ۸- سرد کردن ۹- بسته بندی ۱۰- کنترل کیفیت محصول نهایی

استاندارد عملکرد

تولید کلوچه مطابق استانداردهای ۱۰۳ و ۵۹۶۹ سازمان ملی استاندارد ایران

شاخص ها

- انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز
- تعیین مقدار مورد نیاز مواد اولیه
- اختلاط مواد اولیه تا دستیابی به خمیر مطلوب
- تولید مغزی با بافت همگن و با توجه به فرمولاسیون
- قالب گیری خمیر و تزریق مغزی
- پخت کلوچه با رنگ و بافت مطلوب
- سرد کردن و بسته بندی کلوچه بدون ایجاد رطوبت در بسته ها
- انجام آزمون های کنترل کیفیت

شرایط انجام کار

مکان: کارگاه

زمان: ۴ ساعت

تجهیزات: میکسر، انواع قالب، مغزی زن، پاتیل، دستگاه کلوچه زن، سردکن عمودی، فر پخت، دستگاه بسته بندی

ابزار: ترازو، دماسنج، سرتاس، پالت، الک، دیس کلوچه، قفسه حمل، لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، پیش بند، ابزارآلات آزمایشگاهی

مواد: آرد گندم، آب بهداشتی، شکر، تخم مرغ، روغن، افزودنی های مجاز

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی مواد اولیه	۱	
۲	تولید خمیر	۲	
۳	آماده سازی مغزی	۱	
۴	قالب گیری	۱	
۵	پخت	۱	
۶	بسته بندی و انبارش	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، پیش بند توجه به سلامت و کیفیت محصول		۲
میانگین نمرات			
			*

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

واحد یادگیری ۵

تولید دونات

مقدمه

دونات نوعی شیرینی آردی است که از سرخ کردن خمیر تخمیر شده در روغن تهیه می‌شود و از میان وعده‌های پرطرفدار در بین مردم دنیا است و در سنین مختلف، به ویژه کودکان و نوجوانان از مقبولیت خاصی برخوردار است. دونات از دو کلمه انگلیسی dough به معنای خمیر و nut به معنای مهره، تشکیل شده است. دونات در انواع مختلف ساده، کرم‌دار و شکلاتی تهیه می‌شود. گاهی درون دونات را با پرکننده‌هایی مانند: مربا یا خامه شیرین پر می‌کنند. رویه دونات می‌تواند ساده یا دارای پوششی از پودر شکر، خامه، کرم و شکلات باشد. در این واحد یادگیری فرایند تولید دونات در شش مرحله کاری بیان شده است.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود انواع دونات را مطابق استانداردهای ۱۰۳ و ۱۶۹۸۰ سازمان ملی استاندارد ایران تولید کنند.

۱- مرحله آماده‌سازی مواد اولیه

ویژگی‌های مواد اولیه دونات

آرد: فراوان‌ترین ماده برای تهیه دونات، آرد است که از گندم نرم با میزان پروتئین کم تهیه می‌شود. به همین دلیل در ترکیب مواد اولیه دونات از تخم‌مرغ برای تکمیل ورامدن خمیر استفاده می‌شود. نقش هریک از مواد اولیه در خمیر دونات مطابق جدول زیر است:

جدول ۱

نقش	ماده اولیه
جزء اصلی تشکیل‌دهنده شبکه خمیر	آرد
ایجاد طعم و رنگ مناسب، افزایش ارزش تغذیه‌ای، ایفای نقش امولسیفایری	تخم‌مرغ
ایجاد طعم مناسب، کاهش آب آزاد موجود در خمیر، نرم‌کننده و به تأخیر انداختن بیاتی	شکر
پخش یکنواخت افزودنی‌ها، افزایش حجم و نرمی بافت، حفظ تازگی و بهبود مزه، افزایش کشسانی خمیر	روغن و چربی‌ها
ازدیاد حجم، شکل‌پذیری بهتر خمیر، بهبود رنگ پوسته و مغز، بهبود طعم و بو، افزایش ارزش تغذیه‌ای	شیر خشک
حلال سایر ترکیبات در تهیه خمیر، یکنواخت کردن خمیر، افزایش فعالیت مخمر، کنترل دما	آب
بهبود خصوصیات خمیر از لحاظ شکل‌گیری و کشسانی، کمک به تورم خمیر، بهبود شبکه گلوتنی، افزایش عطر و طعم، افزایش قابلیت هضم	مخمر

روغن مورد استفاده در خمیر دونات، ترکیبی از روغن مایع و مارگارین است.

نکته



شکل ۱

اصول کنترل کیفیت مواد اولیه

برای تولید دونات باکیفیت و سالم در مرحله ابتدایی باید مواد اولیه، مورد ارزیابی آزمون‌های حسی، فیزیکی، شیمیایی و میکروبی قرار گیرند.

آرد: آردی که برای تهیه دونات استفاده می‌شود باید دارای بوی تازه و مطبوع، بدون مزه تلخی و آفت‌زدگی باشد. شکر: دانه‌های شکر مورد استفاده باید یکنواخت و عاری از مواد خارجی و رطوبت آن حداکثر ۰/۰۶ درصد باشد. روغن: دونات از سرخ کردن خمیر در روغن تهیه می‌شود. بخشی از روغن مصرفی در سرخ کردن توسط محصول جذب می‌شود. طی عمل سرخ کردن، روغن متحمل تغییرات فیزیکی و شیمیایی مختلفی می‌شود و طیف وسیعی از ترکیبات نامطلوب تشکیل می‌شود. بنابراین لازم است برای سرخ کردن دونات از روغنی استفاده شود که شرایط زیر را داشته باشد.

- ۱ میزان جذب آن در محصول نهایی کم باشد؛
- ۲ مقاوم به واکنش شیمیایی نظیر اکسیداسیون باشد؛
- ۳ نقطه دود بالایی حدود ۲۰۰ درجه سلسیوس داشته باشد؛
- ۴ فاقد اسید چرب ترانس باشد؛
- ۵ لینولنیک‌اسید موجود در آن حداکثر ۲ درصد باشد.
- ۶ عدد پراکسید آن حداکثر ۵ باشد.

لینولنیک‌اسید چیست و چرا باید مقدار آن در روغن سرخ کردنی کم باشد.

تحقیق کنید



اصول نگهداری مواد اولیه

آرد: آرد را می‌توان در سیلو، کیسه‌های کتان یا الیاف مصنوعی نگهداری نمود، محل نگهداری آن باید تمیز، خشک، بدون بو و عاری از حشرات و جوندگان باشد.

شکر: انبار نگهداری شکر باید خشک و عاری از گرد و خاک باشد.

تخم‌مرغ: تخم‌مرغ باید در سردخانه نگهداری شود. برای نگهداری تخم‌مرغ باید موارد زیر رعایت شود:

■ سطح تخم‌مرغ‌ها نباید کثیف باشد. چون نگهداری آن مشکل خواهد بود و نیز باعث آلودگی محیط سردخانه می‌شود.

■ شانه‌ها و کارتن‌های تخم‌مرغ باید تمیز باشند.

■ تخم‌مرغ‌ها نباید شکسته باشند. زیرا فساد میکروبی و شیمیایی آن تسریع می‌شود.

روغن: انبار روغن باید سرپوشیده، خشک، عاری از گرد و غبار، رطوبت و دارای تهویه مناسب بوده و از منابع حرارتی دور باشد.



آزمون‌های کنترل کیفیت مواد اولیه

اندازه‌گیری عدد پراکسید روغن

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

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- ۵ گرم از نمونه روغن را در ارلن توزین کنید. (W)
- ۳۰ میلی لیتر از محلول (استیک اسید + کلروفرم) که به نسبت ۳ به ۲ (۱۸ میلی لیتر استیک اسید و ۱۲ میلی لیتر کلروفرم) درست شده است را به نمونه روغن اضافه کنید.
- ۰/۵ میلی لیتر پتاسیم یدید اشباع اضافه کنید.
- ارلن را به مدت یک دقیقه در محل تاریکی (کابینت تاریک) قرار دهید.
- ۳۰ میلی لیتر آب مقطر را به ارلن اضافه کنید.
- چند قطره معرف چسب نشاسته (محلول نشاسته) که می‌تواند یک یا پنج درصد باشد را به ظرف اضافه کنید.
- نمونه آماده شده که رنگ تیره‌ای دارد را با سدیم تیوسولفات ۱/۰ نرمال تا بی‌رنگ شدن، تیترا کنید.
- حجم سدیم تیوسولفات مصرفی را یادداشت کنید. (S)
- نمونه شاهد بدون روغن را مطابق با دستورات بالا تهیه کنید.
- نمونه شاهد را تا بی‌رنگ شدن، تیترا کنید و حجم سدیم تیوسولفات مصرفی را یادداشت کنید. (b)
- مقدار سدیم تیوسولفات مصرف شده توسط شاهد را از مقدار مصرف شده توسط نمونه کم کنید.
- مطابق با فرمول زیر عدد پراکسید بر حسب میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰۰ گرم نمونه را محاسبه کنید.
- نتیجه را در جدول زیر ثبت کنید.

$$\text{عدد پراکسید} = \frac{N \times (s - b)}{w} \times 1000$$

S: حجم سدیم تیوسولفات مصرف شده توسط نمونه روغن

b: حجم سدیم تیوسولفات مصرف شده توسط شاهد

N: نرمالیت سدیم تیوسولفات

W: وزن نمونه

نتیجه	قابل قبول	ویژگی
	حداکثر ۵	عدد پراکسید

۲- مرحله تولید خمیر

اصول فرمولاسیون خمیر دونات

فرمولاسیون دونات بسیار متنوع بوده و بیشتر به صورت تجربی به دست می‌آید. به همین دلیل فرمولاسیون واحدهای تولیدی مختلف با همدیگر متفاوت است.

خمیر کیک، کلوچه و دونات تا حدودی شبیه به هم بوده و تنها تفاوت آنها در این است که خمیر کلوچه و دونات سفت‌تر از خمیر کیک هستند.

چون در تهیه خمیر دونات مانند کیک از مواد گوناگون استفاده می‌شود. افزایش و یا کاهش هر یک از مواد اولیه بر روی محصول نهایی تأثیر می‌گذارد. مثلاً مصرف بیش از اندازه مخمر باعث تضعیف شبکه گلوتنی و کاهش حجم فرآورده می‌شود.

چرا خمیر کلوچه و دونات باید سفت‌تر از خمیر کیک باشد؟

پرسش



نکته



افزودن هرگونه جوش شیرین، پودر پخت و نگهدارنده به دونات مجاز نیست.

فرمولاسیون یک نوع دونات مطابق با جدول زیر است:

جدول ۲

ماده	درصد وزنی براساس کل مواد
آرد نول	۵۰
شکر	۱۰
شیر	۲۵
تخم مرغ	۱۰
کره یا روغن جامد	۲
مخمر	۲
مواد طعم دهنده	۱

اصول اختلاط خمیر دونات

برای تولید محصولی با بافت و پوسته مطلوب باید مواد اولیه به خوبی باهم مخلوط شوند به طوری که در خمیر ذرات روغن، شکر و آرد دیده نشود و خمیر تقریباً صاف و یکدست بوده و حالت کشسانی مناسبی داشته باشد. در طی مخلوط شدن اجزا، گلوتن، آب جذب کرده و برای تشکیل شبکه گلوتنی آماده می‌شود. سرعت و مدت زمان مخلوط کردن اهمیت خاصی دارد.

برای اختلاط مواد اولیه و تهیه خمیر مناسب به ترتیب زیر عمل می‌شود:

۱ ابتدا مخمر با مقداری آب ولرم و کمی شکر مخلوط شده و مدتی در این وضعیت به خمیر استراحت داده می‌شود تا مخمرها فعال شوند.

۲ تخم مرغ، شکر و روغن داخل مخلوط‌کن با دور متوسط با هم مخلوط می‌شوند.

۳ محلول آماده شده مخمر به مخلوط‌کن اضافه شده و با مواد دیگر مخلوط می‌شود.

۴ مواد پودری نظیر آرد، شیر خشک، نمک و طعم‌دهنده‌ها با هم مخلوط می‌شوند. برای افزایش راندمان کیفی محصول، این مخلوط دوبار هوادهی و الک می‌شود. سپس به تدریج به مخلوط‌کن اضافه شده و با دور کم، مخلوط می‌شوند به طوری که در انتها، خمیری یکنواخت و نرم به دست آید. (شکل ۲)

نکته



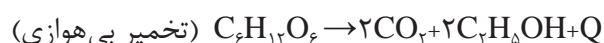
- ۱ باید توجه داشت که میزان جذب آب در آردهای گوناگون متفاوت است بنابراین میزان مصرف آرد به نوع آن بستگی دارد.
- ۲ در کارگاه‌های کوچک تولید دونات از پودر پخت و مخمر هم‌زمان برای تولید گاز و تخمیر استفاده می‌کنند.



شکل ۲- تصاویر مخلوط‌کن کیک

اصول استراحت خمیر

نیروهای مکانیکی که طی مخلوط کردن به خمیر وارد می‌آیند علاوه بر بالا بردن دمای خمیر موجب تضعیف شبکه گلوتنی می‌شوند بنابراین خمیر باید مدتی در دما و رطوبت مناسب استراحت داده شود تا در اثر تخمیر، پیوندهایی که در شبکه گلوتنی گسسته شده بود دوباره تشکیل شده و قوام خمیر افزایش یابد. مخمر از کربوهیدرات‌های موجود در خمیر به عنوان منبع انرژی استفاده کرده آنها را به الکل و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌کند. در اثر این واکنش حجم خمیر افزایش یافته و الکل ایجاد شده، در مرحله پخت تبخیر می‌شود و عطر و طعم مطلوب را ایجاد می‌کند.



مزایای استراحت دادن خمیر عبارت‌اند از:

- ۱ تشکیل گاز توسط مخمر
- ۲ نگهداری گاز در خمیر
- ۳ تجزیه آنزیمی اجزای تشکیل دهنده خمیر
- ۴ اصلاح کشسانی، فرم پذیری، خشک شدن و رشته رشته شدن خمیر
- ۵ تولید محصول با بافت مناسب

مخمر برای رشد و فعالیت به شرایط مناسب (دما و رطوبت نسبی) نیازمند است، بدین منظور، عمل تخمیر در اتاقک‌های مخصوصی که مجهز به دماسنج و رطوبت سنج است، انجام می‌شود. این اتاقک‌ها دارای سیستم عایق‌بندی مؤثر هستند تا از اتلاف دما جلوگیری شود. مدت زمان استراحت خمیر به دمای گرم‌خانه بستگی دارد. هرچه دما کمتر باشد، مدت زمان تخمیر و استراحت طولانی‌تر می‌شود. با طولانی شدن زمان استراحت، حجم خمیر کم می‌شود و اصطلاحاً خمیر می‌خوابد.

در صورتی که به خمیر استراحت داده نشود چه معایبی برای محصول نهایی پیش می‌آید؟

پرسش



فعالیت
کارگاهی



فرمولاسیون و مخلوط کردن خمیر

ابزار و تجهیزات: مخلوط‌کن، میزکار، پیش‌بند، دستکش

مواد: آرد نول، شکر، روغن جامد یا کره، مخمر، تخم‌مرغ، شیر، نمک، روغن مخصوص سرخ‌کردنی، وانیل
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- تخم‌مرغ‌ها را ۱ ساعت قبل از مصرف از یخچال بیرون بگذارید تا به دمای محیط برسند.
- مطابق با جدول، مواد اولیه را وزن کنید.
- مخمر را با مقدار کمی آب ۳۰ درجه سلسیوس مخلوط کنید و ۱۰ دقیقه کنار بگذارید تا آماده شود.
- از تمیز بودن مخلوط‌کن اطمینان حاصل کنید.

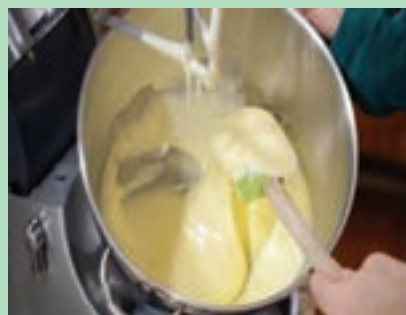
- تخم مرغ‌ها را داخل مخلوط کن ریخته و چند دقیقه با دور کم هم بزنید.
- شیر را کم کم به تخم مرغ اضافه کنید و هم بزنید تا کاملاً مخلوط شوند.
- نمک، شکر و وانیل را با هم به مخلوط کن اضافه کنید و هم زدن را ادامه دهید.
- کره یا روغن جامد را به روش بن ماری ذوب کنید و به دمای محیط برسانید، سپس به مخلوط کن اضافه نموده و هم بزنید.
- محلول آماده شده مخمر را به مخلوط کن اضافه و مخلوط کنید تا مایع یکدستی به دست آید.
- آرد را ۳ بار الک و هوادهی کنید و کم کم به مواد اضافه کنید و با دور پایین هم بزنید.
- خمیر را مدتی با دست ورز دهید.

جدول ۳

مقدار	مواد اولیه
۲ کیلوگرم	آرد نول
۴۰۰ گرم	شکر
۱ لیتر	شیر
۸ عدد	تخم مرغ
۷۵ گرم	کره یا روغن جامد
۸۸ گرم	مخمر
۷ گرم	وانیل
۴ گرم	نمک
به مقدار لازم	روغن مخصوص سرخ کردن



شکل ۴- مخمر عمل آمده



شکل ۳- مخلوط کردن خمیر



کنترل شرایط استراحت خمیر

ابزار و تجهیزات: تگار درب‌دار، پارچه تمیز، دماسنج، دستکش، پیش‌بند، کلاه
مواد: خمیر مخلوط شده
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- خمیر را از خمیرگیر به تگار منتقل کنید.
- روی تگار را با یک پارچه تمیز و یا درب بپوشانید.
- دمای گرم‌خانه را حدود ۳۵ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- تگار را به مدت ۱ ساعت در گرم‌خانه قرار دهید.
- در فواصل زمانی، خمیر را چند بار با دست زیر و رو کنید.
- برای تشخیص اتمام زمان استراحت خمیر، انگشت خود را درون خمیر فرو ببرید اگر جای انگشت داخل خمیر ماند، خمیر آماده است.



حجم خمیر بعد از استراحت و تخمیر تقریباً دو برابر می‌شود.

۳- مرحله شکل‌دهی خمیر

اصول فرم‌دهی و توزین خمیر دونات

برای آماده‌سازی و تبدیل خمیر به دونات بعد از استراحت اولیه و ورآمدن، باید عملیات پهن کردن و قالب‌زنی انجام شود. هدف از پهن کردن خمیر، آماده‌سازی آن برای قالب‌زدن است. در برخی از واحدهای صنعتی تولید دونات، خمیر، پس از تخمیر اولیه به درون مخزن دستگاه خمیر پهن‌کن منتقل می‌شود. در این دستگاه خمیر به قطر حدود ۸ میلی‌متر پخش می‌شود و سپس توسط دستگاه، قالب‌زده می‌شود. (شکل ۵) خمیرهای اضافه از قسمت قالب‌زنی، مجدداً به دستگاه خمیر پهن‌کن برمی‌گردند.



در برخی از واحدهای صنعتی تولید دونات، خمیر پهن نمی‌شود بلکه وارد مخزن دستگاه قالب‌زنی شده و براساس حجم مورد نظر، قالب‌زنی شده و بر روی صفحه نقاله قرار می‌گیرد.



شکل ۵

- ۱ اگر به خمیر استراحت لازم داده نشود در مرحله شکل دهی به خمیر چه مشکلاتی به وجود می آید؟
- ۲ چرا دونات را به صورت میان تهی قالب می زنند؟

پرسش



فعالیت
کارگاهی



فرم دهی خمیر

ابزار و تجهیزات: میز کار، قالب مخصوص دونات، وردنه، پیش بند، دستکش

مواد: آرد نول، خمیر استراحت داده شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- میز کار را تمیز کنید.
- بر روی میز کار مقداری آرد بپاشید و خمیر را از تبار به میز کار منتقل کنید.
- خمیر را به کمک وردنه به ضخامت حدود ۸ میلی متر پهن کنید.
- با کمک قالب، خمیر را قالب بزنید.
- خمیرهای قالب زده شده را در سینی که قبلاً چرب کرده اید با فاصله قرار دهید.



شکل ۶

۴- مرحله تخمیر

اصول تخمیر نهایی

پرسش



به نظر شما چرا خمیر قالب زده شده را استراحت می‌دهند؟

در مرحله پهن کردن و قالب‌زنی، خمیر تحت فشار قرار گرفته و بر اثر خروج گاز کربن دی‌اکسید، حفره‌های گازی، کوچک شده و بافت خمیر متراکم می‌شود، لذا باید فرصتی فراهم شود تا بر اثر تولید گاز کربن دی‌اکسید توسط مخمر، حفره‌های گازی بزرگ شوند و خمیر از حالت فشردگی خارج و بافت آن متخلخل و اسفنجی شود. بدین منظور معمولاً خمیر در دمای ۴۵-۳۵ درجه سلسیوس به مدت حدود ۲۰ دقیقه در اتاقک‌های تخمیر قرار می‌گیرد و یا خمیر از کانال‌های مخصوص تخمیر که با رطوبت و دمای مناسب تنظیم شده‌اند، عبور می‌نماید تا تخمیر نهایی کامل شود. تخمیر نهایی زمانی باید متوقف شود که خمیر به اندازه کافی پوک و متخلخل شده باشد. طولانی شدن زمان تخمیر بر کیفیت محصول نهایی تأثیر منفی دارد.

مدت زمان کل تخمیر = استراحت خمیر + تخمیر نهایی

پرسش



چنانچه خمیر قالب‌زنی شده، بیش از حد تخمیر شود چه عیب‌هایی در محصول ایجاد می‌شود؟

کنترل شرایط تخمیر نهایی

ابزار و تجهیزات: گرم‌خانه

مواد: خمیرهای قالب زده شده

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- دمای گرم‌خانه را ۳۰ دقیقه قبل حدود ۴۰ - ۳۵ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- خمیرهای قالب زده شده را روی سینی بگذارید.
- سینی‌های حاوی خمیرهای قالب زده شده را به گرم‌خانه منتقل کنید.
- پس از ۲۰ دقیقه سینی‌ها را از گرم‌خانه خارج کنید.
- خمیرهای خروجی از گرم‌خانه آماده عملیات بعدی (سرخ کردن) هستند.

فعالیت

کارگاهی



۵- مرحله سرخ کردن و روکش زنی

اصول سرخ کردن دونات

در فرایند سرخ کردن، روغن به‌عنوان واسطه انتقال حرارت عمل می‌کند. روغن با پروتئین و کربوهیدرات موجود در خمیر واکنش‌هایی را انجام می‌دهد که باعث ایجاد طعم و بوی خوش در محصول می‌شود. از طرف دیگر با تبخیر شدن آب از خمیر دونات، بافتی ترد در محصول سرخ شده به‌وجود می‌آید. در طی سرخ کردن دونات،

مقداری روغن جذب خمیر می‌شود که این مقدار، به ترکیب شیمیایی روغن، دما و زمان سرخ شدن بستگی دارد. افزایش زمان سرخ کردن، سبب جذب بیشتر روغن در فراورده و خشک شدن سطح آن می‌شود. افزایش دمای سرخ کردن نیز باعث تشکیل پوسته ضخیم و رنگ تیره روی محصول می‌شود. این پوسته به عنوان پوشش و محافظ، شدت انتقال حرارت به سطح زیرین را کاهش داده و از تبخیر رطوبت جلوگیری می‌کند. معمولاً سرخ کردن دونات در روغن با دمای ۱۸۰ درجه سلسیوس برای مدت ۳ دقیقه انجام می‌شود. (شکل‌های ۸ و ۷)

جدول ۴

عیب	مزیت	زمان و دما
افزایش سرعت بیاتی، افت کیفیت محصول، جذب بیشتر روغن	کاهش تولید ماده سرطان‌زای اکریل آمید	افزایش مدت زمان سرخ کردن دونات
تشکیل بیشتر اکریل آمید به دلیل اختلاف دمای پوسته و مغز	افزایش رطوبت محصول	افزایش دمای سرخ کردن دونات

نکته

در واحدهای صنعتی تولید دونات، روغن، روزی یکبار تعویض می‌شود.



شکل ۷- تصاویر سرخ کردن دونات



شکل ۸- تصاویر دونات‌زن اتومات به همراه سرخ‌کن

اصول روکش زنی دونات

پوشش دادن به فراورده برای جلوگیری از خشک شدن سطح محصول، طعم مناسب و مشتری پسندی انجام می‌شود. به این منظور یکی از انواع پوشش‌ها نظیر شکلات، آیسینگ، یا پودر قند روی دونات‌های سرخ شده ریخته می‌شود. (شکل ۹)

تحقیق کنید



در مورد طرز تهیه پوشش آیسینگ تحقیق کنید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.



شکل ۹

فعالیت
کارگاهی



سرخ کردن

ابزار و تجهیزات: سرخ‌کن، پارچه تمیز، توری فلزی، پیش‌بند، دستکش مواد: خمیرهای قالب زده شده و تخمیر شده، روغن سرخ‌کردنی
روش کار:



شکل ۱۰- دونات‌های سرخ شده

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مقداری روغن سرخ‌کردنی داخل سرخ‌کن بریزید به گونه‌ای که خمیرهای دونات درون آن غوطه‌ور شوند.
- سرخ‌کن را روشن کنید و دمای آن را روی ۱۸۰ درجه سلسیوس تنظیم کنید.
- خمیرهای دونات را داخل روغن داغ غوطه‌ور کنید.
- پس از حدود ۳ دقیقه، زمانی که دو طرف دونات‌ها قهوه‌ای طلایی شد آنها را از روغن خارج کنید.
- دونات‌ها را بر روی پارچه تمیز و یا روی توری فلزی قرار دهید تا روغن اضافی آن خارج شود و دونات‌ها سرد شوند.
- در پایان کار روغن داخل سرخ‌کن را خارج کنید و آن را تمیز کنید.



شکل ۱۱- دونات در حال سرخ شدن

بعد از هربار مصرف، روغن سرخ کن را عوض کنید و از مصرف روغن های سوخته پرهیز کنید.



جدول ۵

روکش زنی

مقدار	ماده
۱۵۰ گرم	شکلات کاکائویی خرد شده
به مقدار لازم	پودر گردو و یا پسته



ابزار و تجهیزات: سرخ کن، توری فلزی، بن ماری
مواد: شکلات کاکائویی خرد شده، پودر پسته و یا گردو
روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- مطابق جدول ۵ مواد پوشش شکلاتی را تهیه کنید.
- شکلات را با روش بن ماری ذوب کنید.
- دونات های سرد شده را روی توری سیمی قرار دهید.
- شکلات های ذوب شده را روی دونات ها بریزید.
- پودر پسته و یا گردو را روی دونات ها بریزید.

شکل ۱۳

تزئین دونات کاملاً سلیقه ای است و می توانید از پودر قند و یا پوشش های دیگر استفاده کنید.



۶- مرحله بسته بندی و انبارش

اصول بسته بندی و انبارداری

موادی که برای بسته بندی دونات به کار می روند باید غیرقابل نفوذ در برابر رطوبت باشند. زیرا در صورت جذب رطوبت، محیط برای رشد باکتری ها به خصوص کپک ها فراهم می شود و در صورت از دست دادن رطوبت، محصول سریع خشک شده و غیر قابل مصرف می شود. همچنین ماده بسته بندی باید نسبت به بو غیرقابل نفوذ باشد چون چربی دونات زیاد است و سریع بو را به خود جذب می کند. (شکل ۱۴)

برای بسته بندی دونات از لفاف هایی مانند سلوفان، پلی اتیلن و پلی پروپیلن استفاده می شود. روی بسته ها باید نشانه گذاری به صورت مناسب انجام شود و حاوی اطلاعات زیر باشد.

- نام و نوع فراورده
- نام و نشانی کامل واحد تولیدی همراه با نشان تجاری آن
- وزن خالص
- نام مواد تشکیل دهنده به ترتیب مقدار



معمولاً مدت انقضاء این محصول ۷ روز است.



شکل ۱۴

از یک واحد تولیدی صنعتی دونات بازدید کرده و با مشاهده سیستم‌های کاری آن گزارشی تهیه کنید.

اصول کنترل کیفیت محصول نهایی

دونات باید به شکل حلقوی، دارای سطح صاف، بدون لکه و سوختگی و دارای مزه تازه و طبیعی خاص خود باشد. بافت درون آن باید یکنواخت بوده و خام، رشته رشته یا ژلاتینی نباشد. وقتی با یک کارت تیز از عرض یا طول دونات برش داده شود در عمق ۳ میلی‌متری نباید چرب و لیز باشد. پوشش بیرونی یا داخلی آن باید به گونه‌ای باشد که به مواد بسته‌بندی نچسبد.

ویژگی‌های شیمیایی دونات باید مطابق جدول ۶ باشد.

جدول ۶ - ویژگی‌های شیمیایی دونات

میزان مجاز	ویژگی
حداکثر ۲۳	رطوبت (درصد وزنی)
حداقل ۵	پروتئین (درصد وزنی)
حداکثر ۲۵	روغن (درصد وزنی)
حداکثر ۳	پراکسید روغن استخراجی (میلی‌اکی والان اکسیژن فعال در کیلوگرم)
حداکثر ۱	اسیدیته روغن استخراجی (برحسب اسید اولئیک)
۵ تا ۶/۵	pH
حداکثر ۰/۰۵	خاکستر نامحلول در اسید (درصد وزنی)



بسته بندی

ابزار و تجهیزات: دستگاه دوخت حرارتی

مواد: دونات، مواد بسته بندی

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- دونات ها را تک تک، درون بسته قرار داده و با استفاده از دستگاه دوخت حرارتی درب بسته را محکم کنید.
- عملیات نشانه گذاری روی بسته ها را انجام دهید.
- بسته ها را کارتن گذاری کرده و نشانه گذاری کنید.



آزمون های کنترل کیفیت محصول نهایی

ارزیابی حسی دونات

ابزار و تجهیزات: کارد تیز، میز کار

مواد: دونات

روش کار:

- هنرجویان را به چند گروه تقسیم کنید.
- وضعیت ظاهری و سطح دونات را بررسی کنید.
- مزه دونات را با چشیدن ارزیابی کنید.
- با کمک یک کارد تیز، دونات را از طول یا عرض برش داده و بافت آن را ارزیابی کنید.
- نتایج را در جدول روبه رو ثبت کنید.

ویژگی	قابل قبول	غیر قابل قبول
شکل		
سطح		
مزه		
بافت		
تازگی		

ارزشیابی واحد یادگیری تولید دونات

شرح کار

۱- آماده سازی مواد اولیه ۲- فرمولاسیون ۳- اختلاط ۴- استراحت خمیر ۵- شکل دهی و توزین خمیر ۶- تخمیر نهایی ۷- سرخ کردن ۸- روکش زنی ۹- بسته بندی ۱۰- کنترل کیفیت محصول نهایی

استاندارد عملکرد

تولید دونات مطابق استانداردهای ۱۰۳ و ۱۶۹۸۰ سازمان ملی استاندارد ایران

شاخص‌ها

- انتخاب مواد اولیه مناسب و مجاز
- تعیین مقدار مناسب مواد اولیه با توجه به فرمولاسیون
- اختلاط مواد اولیه تا دستیابی به خمیر مناسب
- استراحت خمیر تا رسیدن به حجم مناسب
- فرم دهی خمیر جهت توزیع متناسب گازها درون آن و توزین خمیر
- مرحله تخمیر نهایی
- سرخ کردن دونات تا تشکیل رنگ قهوه‌ای مطلوب
- روکش دهی دونات با شکلات با ضخامت مناسب
- بسته بندی غیر قابل نفوذ
- انجام آزمون‌های کنترل کیفیت

شرایط انجام کار

مکان: کارگاه

زمان: ۴ ساعت

تجهیزات: میکسر، فر پخت، دستگاه بسته بندی

ابزار: ترازو، دماسنج، سرتاس، الک، لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، پیش بند، ابزارآلات آزمایشگاهی

مواد: آرد، شکر، تخم مرغ، روغن، شیر خشک، پودر پخت، آب بهداشتی، شربت اینورت، نمک، افزودنی‌های مجاز

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آماده سازی مواد اولیه	۱	
۲	تولید خمیر	۱	
۳	شکل دهی خمیر	۱	
۴	تخمیر	۱	
۵	سرخ کردن و روکش زنی	۲	
۶	بسته بندی و انبارش	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: مدیریت کیفیت (N۶۳) سطح ۱، درستکاری (N۷۳) سطح ۱ استفاده از لباس کار، کفش، دستکش، ماسک، کلاه، پیش بند توجه به سلامت و کیفیت محصول		۲
میانگین نمرات			*

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