



مهندس نیما نوشینی
کارشناس فنی محصولات پخت

- کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی
- کارشناس و مشاور فرمولاسیون محصولات پخت
- دارنده سوابق اجرایی در حوزه های مختلف مدیریت تولید، کنترل کیفیت، تحقیق و توسعه
- مشاوره و راه اندازی بیش از ۳۰ خط تولید محصولات پخت
- تدریس دوره های مختلف در حوزه محصولات مختلف آردی

فصل اول : کیک

نقش مواد اولیه در کیک

1. آب

آب به همراه آرد مهمترین ماده اولیه کیک است، متأسفانه اکثر کارشناسان به آب توجه خاصی ندارند ، با اینکه تمامی فعل و انفعالات مربوط به خواص رئولوژیکی خمیر مربوط به آب است .



نقش آب :

- ۱) آب می تواند سبب افزایش و نیز کاهش حجم کیک گردد.
- ۲) کمک به تشکیل بافت با جذب آب توسط گلوتن آرد
- ۳) نرمی کیک در دراز مدت
- ۴) کاهنده و یا افزایشده آب آزاد در محصول
- ۵) تشکیل شبکه گلوتن
- ۶) حل کردن تمامی مواد خشک در امولسیون خمیر کیک
- ۷) ایجاد سیالیت اصلی در خمیر
- ۸) بهبود کیفی کیک در طول دوره نگهداری



ايرادات مربوط به كيك در اثر كم بودن آب در فرمولاسيون :

(۱) شكوفه زدن كيك به خاطر كم بودن آب و عدم حل شدن كافي مواد خشك مخصوصا شكر در خمير در اين حالت رقابتي بين مواد خشك و گلوتن آرد ايجاد مي شود و چون آب كافي موجود نبوده مواد خشك در طول نگهداري كيك بر روي سطح كيك نمايان شده و يك حالت سفيدك ظاهر مي شود. در كل كم بودن مواد مایع و زياد بودن مواد خشك عامل اين اتفاق است.

(۲) كيك در طول نگهداري در زمان مصرف خرد شده كه علت آن ضعيف بودن شبكه گلوتن به خاطر كم بودن آب در فرمول است.

۳) بیاتی در کیک زودتر انجام می شود.

۴) کم بودن آب سبب کاهش آب آزاد در کیک می شود و خیلی از کارخانجات به دلیل عدم کپک زدگی این کار را انجام می دهند، که امری بسیار اشتباه است زیرا کیفیت محصول با کاهش بیش از اندازه آب آزاد کاهش میابد.

۵) کم بودن آب باعث افزایش حجم و باز شدن بافت در کیک می شود.

اثرات مربوط به زیاد بودن آب در فرمول خمیر :

افزایش آب در خمیر کیک یک خطر کلی دارد و آن کپک زدن است، در غیر اینصورت افزایش آب از لحاظ کیفی ایراد به شمار نماید.

(۱) افزایش آب سبب ایجاد بافت ریز در کیک می شود.

(۲) بافت کیک نرم تر می شود و بیاتی به تاخیر می افتد.

(۳) افزایش حجم کیک کمتر خواهد بود (روی کیک صاف تر می شود)

(۴) افزایش آب آزاد و در نتیجه احتمال کپک زدگی زیاد می گردد.

(۵) کیک در زمان مصرف خرد نمی گردد و قوام بافت بهتر خواهد بود.

آرد از لحاظ کمی و کیفی مهمترین ماده اولیه کیک است .



آنالیز کلی آرد برای تولید انواع کیک :

۱- گلوتن مرطوب : ۲۳-۲۵

۲- اندیکس گلوتن : ۷۰-۷۵

۳- اندازه ذرات :

۹۰٪ زیر الک ۱۲۵ میکرون

۸۰٪ زیر الک ۱۰۶ میکرون

۴- pH: ۵/۶-۵/۹

۵- خاکستر : بین ۰/۴۷-۰/۵

نقش اصلی آرد :

۱- تشکیل دهنده شبکه گلوتن و ایجاد حجم به علت محبوس کردن مواد حجم دهنده در خود

۲- تشکیل خاصیت رئولوژیکی خمیر

۳- تشکیل دهنده بافت

استفاده از آرد مناسب اولین و مهمترین فاکتور در تولید کیک با کیفیت مطلوب است .

آرد قوی (گلوتن و اندیکس بالا) مشکلات زیادی ایجاد می کند و جذب آب بالا سبب بروز مشکلات دیگری می شود از جمله افزایش آب آزاد، کاهش حجم و بافت آن ریز و یکنواخت نخواهد بود .
به همین دلیل در برخی نقاط آرد را با نشاسته مخلوط می کنند تا درصد جذب آب کم گردد اما هیچگاه کیفیت آرد مورد نظر حاصل نمی گردد.

زمانی که آرد قوی وارد پروسه تولید گردد اقدامات زیر انجام گردد.

- ۱- کاهش درصد کمی آرد از طریق افزایش شکر و روغن
- ۲- کاهش موادی مانند نمک که گلوتن را قوی می کنند.
- ۳- کاهش آرد و افزایش نشاسته (فقط نشاسته اصلاح شده)
- ۴- افزایش زمان میکس مواد بخصوص آرد

نکته کلیدی :

استفاده از نشاسته، بصورت کمی باعث کاهش گلوتن فرمول می شود.

در زمان ورود آرد ضعیف به پروسه تولید، چه روشی کاربردی تر خواهد بود :

مقدار آرد را کمی افزایش دهید و در صورت وجود نشاسته آن را حذف کنید یا کاهش دهید.

این کاهش و افزایش آرد تا زمانی است که سیالیت خمیر مانند گذشته گردد و به اصطلاح آب گیری ثابت بماند.

پیشنهاد میکنم هیچ گاه بخاطر عوض شدن آرد، مواد دیگر در فرمول را عوض نکنید مگر با تغییرات ریز مانند نمک و صمغ

3. نقش و اثرات شکر در فرمولاسیون کیک

۱- طعم دهنده (شیرینی)

۲- پر کردن و شکل دهنده بافت کیک

۳- کاهش آب آزاد

۴- نرم کننده و کاهش بیاتی

شکر در فرمول نقش های کاربردی دیگری هم دارد. شکر زیاد سبب کاهش حجم کیک می شود و در کیک هایی که هدف صاف بودن روی کیک است مقدار شکر بیشتر است. شکر جذب آب بالایی دارد و در صورتی که میزان آب فرمول کم باشد، کیک در طول نگهداری شکوفه میزند و سطح رویی خشک و سفید به نظر میرسد. به طور کل در فرمول انواع کیک روغنی نسبت شکر به آرد از ۵۰ الی ۷۰ درصد متغیر است.

کیک با شکر بالا در صورتی که فرمول مناسبی داشته باشد، کمتر دچار بیاتی میگردد.

به طور مثال در یک نوع کیک تولید یک شرکت ترکیه ای نسبت شکر ۸۰ درصد آرد بوده است. یا در کیک برانی، نسبت بالای شکر به آرد مشاهده می گردد.

در صورتی که بخواهیم کیک با حجم بالا و شکر زیاد تولید کنیم، چند نکته مهم باید رعایت شود:

۱- درصد آب فرمول (رطوبت خمیر) باید بالا باشد.

۲- درصد تخم مرغ بالا باشد.

۳- مقداری از روغن فرمول از روغن صاف تامین گردد.

۴- در انتخاب امولسیفایر (ژل کیک) دقت نمایید و از امولسیفایر با قدرت امولسیفیکاسیون و هوادهی بالا استفاده گردد.

۵- از بکینگ پودر slow یا Medium استفاده گردد تا گاز بیشتر در فر آزاد گردد.

4. نقش گلوکز در فرمولاسیون کیک :

- ۱- طعم دهنده (شیرینی)
- ۲- نرم کنندگی بافت داخلی کیک (نرم کنندگی گلوکز بیشتر از اینورت و شکر است)
- ۳- رنگ محصول
- ۴- تعدیل شیرینی در محصول
- ۵- حفظ قوام بافت
- ۶- سنگین کردن بافت کیک
- ۷- ایجاد سیالیت خمیر
- ۸- بالا بردن درصد قندهای احیا نسبت به ساکارز

دانسیته گلوکز از اینورت شکر بیشتر است و در صورت استفاده بیش از حد از گلوکز نسبت به شکر خمیر سنگین و بافت زردی خواهد داشت.

گلوکز به علت چسبندگی بالا، باعث می شود خروج آب از خمیر در طی فرایند پخت سخت گردد و در مناطق شمالی که رطوبت هوا بیشتر است استفاده زیاد از گلوکز سبب بالا بودن رطوبت محصول نهایی می گردد.

5. نقش شربت اینورت :

- ۱- رنگ محصول (شدت رنگ پوسته در اثر استفاده از اینورت بسیار بالاست)
- ۲- طعم دهندگی (شیرینی)
- ۳- ایجاد سیالیت خمیر
- ۴- بالا بردن درصد قندهای احیا نسبت به ساکارز
- ۵- نرم کنندگی
- ۶- تنظیم pH

مشخصات اینورت :

- ۱- pH : ۳/۵ - ۴
- ۲- رنگ: قرمزی متمایل به طلایی
- ۳- بریک : ۷۶
- ۴- درصد قند احیا: حداقل ۴۵ (بالا بودن درصد قند احیا نشانه هیدرولیز کامل بوده و بهتر است ۶۵ به بالا باشد)

طرز تهیه شربت اینورت

یک فرمول ثابت

شکر	:	۱۰۰ کیلوگرم
آب	:	۳۶ کیلوگرم
اسید سیتریک	:	۳۵۰ گرم
قلیا (بیکربنات سدیم)	:	۵۰ گرم

ابتدا آب را در مخزن پخت ریخته و زمانی که به نقطه جوش رسید، شکر را اضافه می‌کنیم، پس از حل شدن شکر، اسید سیتریک را اضافه می‌نماییم. اجازه می‌دهیم مدت زمان ۲۵ الی ۳۰ دقیقه بجوشد. پس از سرد شدن تا دمای ۷۰ درجه قلیا که در کمی آب حل شده را آرام آرام به شربت اضافه می‌کنیم. pH ایده آل شربت اینورت حدود ۴ است.

چند نکته مهم در مورد شربت اینورت :

- ۱- افزودن قلیا جهت تنظیم pH است و در شربت اینورت کیک، نیازی نیست از قلیا استفاده کنیم.
- ۲- زمان جوش بالا باعث می شود هیدرولیز ساکارز به قندهای احیا (گلوکز) بیشتر گردد.
- ۳- مقدار آب مانده به اندازه و حجم مخزن پخت، طوری تنظیم گردد، تا زمان جوش ۲۰ دقیقه باشد و بریکس نهایی ۷۶ گردد.
- ۴- درصد اسید مورد استفاده مانند اسید سیتریک بسیار مهم است و زمان جوش بعد از افزودن اسید حداقل ۲۰ دقیقه باشد تا هیدرولیز کامل انجام شود تا نرمی بیشتری در کیک ایجاد گردد. با افزایش مقدار اسید در صورتی که زمان جوش هم افزایش یابد pH نه تنها کاهش نمیابد، بلکه افزایش میابد.

pH مناسب برای اینورت مصرفی در کیک بدون استفاده از قلیا (جوش) حدود ۳/۵ الی ۴ است. دقت کنید
اینورت بالا نباشد تا برای کنترل pH کیک مجبور به استفاده از اسید سیتریک در خمیر گردیم.
نکته مهم: استفاده از اسید سیتریک به صورت مستقیم در کیک پیشنهاد نمیگردد.

نکته مهم: اسیدی بودن خمیر باعث بیاتی کیک می شود. در دو کیک با فرمولاسیون برابر، کیک نرم تر خواهد بود
که pH بالایی داشته باشد این نکته بسیار مهم در تولید کیک است که بسیاری از کارشناسان عزیز در مورد آن
اطلاعی ندارند. به همین خاطر در استفاده از مواد اسیدی دقت نمایید. pH کیک روغنی را در محدوده ۶/۵ الی ۶/۸
حفظ نمایید.

۶. آشنایی با نقش بیکینگ پودر در کیک

به صورت کلی بیکینگ پودر از یک ماده اسیدی و قلیایی تشکیل گردیده که تحت اثر حرارت و رطوبت با هم واکنش داده و گاز CO₂ آزاد می‌کند و در اثر آزاد سازی گاز باعث افزایش حجم در کیک می‌گردد.

ترکیبات اصلی بیکینگ پودر :

بی کربنات سدیم (جوش شیرین): ۲۸ تا ۳۱٪

سدیم اسید پیروفسفات (SAPP): ۳۸ تا ۴۱٪

نشاسته: ۲۸ تا ۳۰٪

سدیم اسید پیروفسفات است که نوع بیکینگ پودر را تعیین می‌کند و شامل ۳ نوع است :

Slow

Medium

Fast

با توجه به نوع کیک و فصل تولید، انتخاب نوع بیکینگ پودر مهم است .

چند نکته مهم در مورد درصد استفاده از جوش شیرین و سدیم اسیدپروفسفات :

- ۱- چنانکه می‌خواهید روی کیک صاف باشد نسبت جوش شیرین به پیروفسفات کم گردد
 - ۲- اگر حجم عمودی مد نظر باشد، نسبت جوش افزایش یابد.
 - ۳- معمولاً در بیکی‌نگ پودر نسبت پیرو فسفات سدیم به بی کربنات سدیم $1/35$ است .
- نکته: افزایش بیش از حد بیکی‌نگ پودر سبب بیاتی و خرد شدن کیک در زمان مصرف می‌گردد. سعی کنید از هوادهی فیزیکی هم استفاده نمایید.
- رابطه بین مصرف بیکی‌نگ پودر / دانسیته خمیر:
- بین دانسیته خمیر و مصرف بیکی‌نگ پودر نسبت مهمی وجود دارد. هر چه دانسیته کم باشد، مصرف بیکی‌نگ پودر کمتر می‌گردد.



دانسپته مناسب برای انواع کیک

کیک روغنی: ۸۰۰-۹۰۰ گرم/لیتر

کیک اسفنجی (لایه ای): ۶۵۰-۷۲۰ گرم/لیتر

کیک اسفنجی (رولت): ۷۳۰-۷۶۰ گرم/لیتر

تولید کیک با دانسپته بالا حجم کوچکتری خواهد داشت.

عوامل تعیین کننده در دز مصرفی بکینگ پودر :

- ۱- دانسیته خمیر
- ۲- درصد تخم مرغ
- ۳- دمای سالن تولید و متعاقبا دمای خمیر
- ۴- نسبت دما و زمان پخت محصول
- ۵- نوع آرد مصرفی (در صورتی که آرد ضعیف باشد، مصرف بکینگ پودر کم می گردد.)
- ۶- رطوبت خمیر
- ۷- میزان و نوع روغن مصرفی (با افزایش روغن جامد به مایع مصرف بکینگ پودر کاهش میابد)
- ۸- وزن خمیر دپوزیت شده درون قالب (وزن کیک)
- ۹- دستگاه توربو میکسر (هموژن کننده خمیر)
- ۱۰- نوع بافت مورد نظر (بافت ریز، مصرف بکینگ پودر کاهش میابد)



۷. نقش امولسیفایر (ژل کیک) در کیک

به صورت ساده: امولسیفایر ترکیبی از موادی است که یک سر آبدوست و یک سر چربی دوست دارد و در زمان تهیه خمیر سبب اختلاط فاز آبی و روغنی می‌شود.

اثرات استفاده از امولسیفایر :

۱- نرمی و کاهش بیاتی از طریق اتصال آب به روغن و انتقال آب به بخش میان بافتی

نکته ۱: در صورتی که امولسیفایر خوبی در تولید استفاده شود؛ می‌توان انتظار کاهش آب آزاد در کیک را داشت.

نکته ۲: ترکیبات امولسیفایر (مونودی گلیسرید) مانند مانعی بین آمیلوز و آمیلو پکتین بوده و پدیده بیاتی را کاهش می‌دهد.

۲- افزایش حجم خمیر با کاهش کشش سطحی و ورود هوا به داخل خمیر

۳- کاهش چسبندگی خمیر

۴- کاهش زمان پخت (امولسیفایر با کاهش دانسیته خمیر، باعث می‌شود زمان پخت کاهش یابد)

نکته مهم: با کاهش دانسیته زمان پخت هم کاهش می‌یابد.

۵- روشن تر شدن و منظم تر کردن بافت کیک



نکات مهم در انتخاب امولسیفایر

نکته مهم در انتخاب امولسیفایر، قدرت امولسیفیکاسیون آن است .
امولسیفایری که تحت عنوان ژل کیک در کیک استفاده می‌شود، شرایط خاصی دارد که با توجه به نوع کیک (روغنی یا اسفنجی) باید انتخاب گردد .
نکته: با توجه به فاز آبی خمیر کیک، امولسیفایر خوب در کیک باید توانایی اتصال کامل فاز آبی را داشته باشد .

دز مصرف امولسیفایر به شرایط زیر بستگی دارد :

- ۱- درصد تخم مرغ
- ۲- درصد روغن
- ۳- نوع ماشین آلات خط تولید
- ۴- نوع کیک و فرمولاسیون
- ۵- نوع مواد اولیه مورد استفاده در فرمول و ...

ژل بیسکوویت نرم



ژل کوکی (کلوچه)



تفاوت عملکرد لستین و ژل کیک در کیک

از لستین به عنوان امولسیفایر غالب در کیک استفاده نمی‌شود؛ بلکه در فراورده های روغنی مثل کرم، شکلات و فرآورده های کاکائویی استفاده می‌شود.

با توجه به پایین بودن HLB لستین که فاز روغنی غالب است، در تولید کیک از امولسیفایرهایی استفاده می‌شود که فاز آبی فاز غالب باشد مانند امولسیفایرهایی که با نام ژل کیک در بازار رایج است.

در تولید برخی کیک ها برای اینکه بعضی نواقص برطرف شود از لستین استفاده می‌شود، مثل حالت عدم شکنندگی و حفظ رطوبت بیشتر در کیک اسفنجی (رولت)، اما لستین امولسیفایر اصلی در تولید کیک نیست.

امولسیفایر لستین در کیک هایی با درصد روغن بالا جهت جلوگیری از خروج روغن از کیک و نیز جایی که ژل کیک ضعیف باشد می‌تواند کاربرد داشته باشد.



کاربرد لستین

- ۱- فراورده های کاکائویی
- ۲- شکلات
- ۳- کرم ها
- ۴- مغزی های پایه روغن
- ۵- کیک اسفنجی (فقط رولت)

چند نکته کاربردی در مورد امولسیفایرها

نکته ۱: در تولید کیک های بدون کپسول جهت کاهش چسبندگی دز مصرف امولسیفایرها را افزایش دهید و از لستین به مقدار ۱۰۰ گرم در ۱۰۰ کیلو گرم خمیر استفاده نمایید، نتیجه بهتری حاصل میگردد.

نکته ۲: در زمان تهیه خمیر کیک؛ ژل رو همراه با روغن و آب استفاده کنید تا امولسیون فاز آبی و چربی بهتر انجام شود.

نکته ۳: هیچ گاه دو نوع امولسیفایر با برند مختلف را با هم در یک فرمول استفاده نکنید.

نکته ۴: با افزایش مقدار ژل کیک؛ دانسیته خمیر کاهش میابد و خمیر سبک تر میگردد اما در صورتی که دز مصرف بیش از حد باشد، بافت کیک فشرده تر خواهد شد و رطوبت کیک افزایش میابد.

۸. نقش روغن



- ۱- روغن جزء مواد اصلی در تولید کیک است
 - ۲- معمولا ۱۰ درصد از وزن کل خمیر کیک روغنی باید روغن باشد (حداقل)
 - ۳- روغن سبب نرمی قابل توجهی در کیک می شود
 - ۴- روغن یک کاهنده آب آزاد در کیک است
 - ۵- روغن سبب سیالیت خمیر می شود
 - ۶- دانسیته روغن مایع معمولا حدود ۹۲۰-۹۳۰ gr / l است که سنگین تر از خمیر کیک روغنی می باشد.
 - ۷- روغن بافت کیک را سست میکند؛ زیرا گلوتن آرد در حضور روغن کمتر آب جذب میکند و شکننده است.
- نکته مهم:** به دلیل درصد روغن پایین در کیک های اسفنجی، بافت آن بهتر و کیک حالت انعطاف پذیری دارد اما در کیک روغنی در اثر ایجاد فشار کیک از هم می پاشد.

نقش سوربیتول، گلیسرین و پروپیلن گلیکول در کیک



۱- سوربیتول: سوربیتول یک قند الکلی بوده و از آنجایی که قدرت جذب آب بالایی دارد، سبب حفظ رطوبت در کیک می‌شود و بطبع کاهنده آب آزاد می‌باشد.

خلوص سوربیتول مورد مصرف در کیک، ۷۰٪ بوده و ۳۰٪ رطوبت دارد.

دز مصرف: معمولاً در کیک روغنی بین ۱/۵ تا ۲ درصد از سوربیتول استفاده می‌گردد.

۲- گلیسرین: گلیسرین معمولاً خلوص ۹۹/۵ داشته و در کیک سبب نرمی قابل توجهی می‌گردد و بیاتی را کاهش می‌دهد. دز مصرف: در کیک معمولاً بین ۲ تا ۲/۵ درصد استفاده می‌گردد.

۳- پروپیلن گلیکول: این ماده از لحاظ کاهندگی آب آزاد بسیار قوی تر از سوربیتول و گلیسرین می‌باشد، اما نکته مهم در استفاده از پروپیلن گلیکول تلخی بیش از اندازه آن است که سبب بد مزه شدن کیک می‌گردد. از مضرات دیگر این ماده کاهش دهنده حجم کیک است.

دز مصرف : max 0/5%

از لحاظ نرمی می توان قدرت این سه ماده را به شکل زیر نشان داد:

پروپیلن گلایکول > سوربیتول > گلیسرین

از لحاظ کاهندگی آب آزاد می توان قدرت این سه ماده را به شکل زیر نشان داد :

سوربیتول > گلیسرین > پروپیلن گلایکول

یک فاکتور بسیار مهم در استفاده از مواد فوق؛ برند می باشد. در بازار کشور چند برند مختلف از مواد فوق موجود می باشد که شاید در ظاهراختلافی با یکدیگر نداشته باشند اما مانده به درجه خلوص و کیفیت و کشور تولید کننده با هم متفاوت هستند و روی طعم محصول نهایی اثر گذار هستند.

در بازار از ترکیب سوربیتول؛ گلیسرین و پروپیلن گلایکول و برخی امولسیفایرها محصولاتی تولید شده است، که در زمان استفاده در فرمولاسیون کیک نتیجه بهتری حاصل گردیده و جالب اینکه تلخی و pH کمتری نسبت به سوربیتول، گلیسرین و پروپیلن گلایکول دارند که با نام های بهبود دهنده یا کاهنده مانند **SLE** معروف هستند. در کل ما میتوانیم از ترکیبات فوق در کیک به مقدار ۴-۴/۵ کیلوگرم در ۱۰۰ کیلو گرم خمیر استفاده کنیم و بسته به انتظاری که از محصول نهایی از لحاظ کاهش آب آزاد، نرمی و کاهش کپک زدگی داریم، درصد مشخصی را استفاده نماییم.

کاهنده یا بهبود دهنده (جایگزین سوربیتول / گلیسرین / پروپیلن گلیکول) SLE



نقش نمک در فرمولاسیون کیک :



نمک یک تشدید کننده طعم است و نیز شیرینی زیاد در کیک را تعدیل می‌کند.
نمک سبب افزایش قوام خمیر و بهبود بافت می‌شود.
نمک سبب جذب آب و در نهایت سبب کاهش آب آزاد می‌گردد.

چند نکته کاربردی در مورد مصرف نمک در فرمولاسیون کیک روغنی: از آنجایی که نمک سبب تقویت گلوتن آرد می‌شود، در فرمول‌هایی که درصد روغن بالاست، درصد نمک را کمی افزایش دهید، زیرا با افزایش روغن شبکه گلوتن ضعیف تر شده و بافت کیک سست می‌گردد، نمک با تقویت گلوتن باعث می‌گردد سستی بافت کاهش یابد.

دز مصرف نمک در کیک‌های روغنی بیشتر از کیک اسفنجی (رولت) و کیک اسفنجی (لایه ای) می‌باشد.

نکته مهم: چنانچه رطوبت کیک زیاد باشد، و در امر کاهش رطوبت مشکل دارید می توانید درصد نمک در فرمول را کاهش دهید.

به طور کلی :

دز مصرف نمک در انواع کیک ها به شرح زیر است:

- ۱- کیک روغنی ۳۰۰-۴۰۰ گرم در ۱۰۰ کیلو خمیر
- ۲- کیک اسفنجی (رولت): ۳۰۰ تا ۳۵۰ گرم در ۱۰۰ کیلو خمیر
- ۳- کیک اسفنجی (لایه ای): ۲۵۰ تا ۳۵۰ گرم در ۱۰۰ کیلو خمیر
- ۴- کیک های خیس و برانی با درصد روغن و شکر بالا ۳۵۰-۴۰۰ گرم در ۱۰۰ کیلو خمیر

نکاتی مهم در مورد انواع طعم دهنده ها (آروما) در کیک :

در تولید یک کیک خوب علاوه بر داشتن دانش بالا و تجربه در تولید، یک فاکتور مهم دیگر انتخاب طعم دهنده (اسانس) خوب است، متأسفانه به دلیل قیمت بالای طعم دهنده ها در کشور و سو استفاده برخی دلالان، تولید کنندگان در انتخاب اسانس ها با مشکل مواجه می شوند. جهت بالا بردن طعم کیک در خرید اسانس ها و طعم دهنده ها دقت نمایید و از فاکتورهایی مانند مقاومت حرارتی، درجه خلوص و دز مصرف و دانسیته اطلاعات مفید کسب کنید.

نکته: جهت افزایش و بهبود طعم؛ در کنار اسانس ها از پودر وانیل زیاد استفاده نکنید، زیرا استفاده از وانیل بیش از اندازه، طعم اسانس های دیگر را به خود جذب میکند و باعث کاهش اثر اسانس های غیر میگردد

نکته: پودر وانیل در کیک بیشتر برای کاهش بوی تخم مرغ استفاده میگردد و دز مصرف مانده به درجه کیفی ۵۰-۱۰۰ گرم / ۱۰۰ کیلوگرم خمیر است.

پارامترهای تخصصی در تعیین چگالی خمیر:



۱-دمای خمیر: دمای خمیر در زمان آماده سازی به چندین عامل مرتبط میباشد که شامل :
دمای سالن و دمای مواد اولیه

با افزایش دمای خمیر، چگالی افزایش پیدا می کند که نیاز هست در این زمان مقدار امولسیفایر (ژل کیک) کمی بیشتر شود.
همچنین در شرایط سرد بودن دمای خمیر، چگالی کاهش پیدا میکند و مقدار ژل کیک باید کاهش پیدا کند.

البته می توان برای کنترل و ثبات چگالی، زمان میکس رو تغییر داد.

اما از آنجایی که بیشتر کردن زمان میکس، گاهی سبب افزایش دمای خمیر میشود، ترکیب افزایش ژل و زمان میکس گزینه بهتری است.

۲) مقدار آب فرمولاسیون:

در فصول گرم که همراه با کاهش رطوبت مواد اولیه و مهمتر آرد همراه است، برای ثبات رطوبت خمیر مجبور به افزایش آب خمیر هستیم، اینجاست که دو مشکل بزرگ داریم، همزمانی افزایش آب که چگالی بالایی دارد و گرمای هوا که منجر به افزایش دمای خمیر می شود.

اینجاست که راهی به جز افزایش درصد ژل نداریم .

اتفاق برعکس در زمان سرد و مرطوب اتفاق می افتد که باید برعکس حالت قبل عمل کرد.

۳) درصد مواد اولیه با چگالی بالا مثل گلوکز :

چگالی گلوکز در حدود $1/5$ الی $1/6$ میباشد و با افزایش این ماده چگالی افزایش پیدا می کند.

۴) زمان و نحوه میکس :

استفاده از روش درست و زمان مناسب یکی از عوامل اصلی تعیین چگالی خمیر است.

۵) دوز مصرف امولسیفایر

۶) دور پره و نوع میکسر (عرض میکسر)

نکته مهم: برای هر محصول ما یک چگالی مشخص داریم.

مثلا برای کیک روغنی چگالی ایده آل در میکسر حدود ۹۰۰ است که پایین بودن بیش از حد بخاطر کاهش سیالیت خمیر و افزایش تنش درست نیست.

زیرا با کاهش بیش از حد چگالی بخاطر نوع پمپ، درهر صورت ما بعد پمپ افزایش چگالی داریم و این مورد سبب تنش و زرد شدن بافت می شود و گاها پاشیدگی بافت رو داریم.

پارامترهای چگالی خمیر نسبت به وزن و نوع کیک:

الف) کیک های روغنی کیسولی:

برای وزن های بالا چگالی ۸۷۰ تا ۸۸۰ گرم / لیتر

برای وزن های پایین ۹۰۰ تا ۹۱۰ گرم / لیتر

ب) کیک های روغنی با قالب روغنی:

برای وزن های بالا ۸۹۰ تا ۹۰۰ گرم / لیتر

برای وزن های پایین ۹۰۰ تا ۹۲۰ گرم / لیتر

ج) کیک های اسفنجی (لایه ای)

برای وزن های بالا ۶۳۰ تا ۶۵۰ گرم / لیتر

برای وزن های پایین ۶۵۰ تا ۶۷۰ گرم / لیتر

د) کیک های اسفنجی (رولت)

کیک های وزن بالا ۶۴۰ تا ۶۶۰ گرم / لیتر

کیک های وزن پایین ۶۶۰ تا ۶۸۰ گرم / لیتر

نکات تخصصی در مورد سیالیت خمیر :

سیالیت خمیر یک عامل مهم در تعیین کیفیت بافت کیک می باشد.
سیالیت خمیر تحت تاثیر چند پارامتر مهم است:

(۱) چگالی خمیر

(۲) رطوبت خمیر

(۳) درصد روغن و نوع روغن

(۴) درجه کیفیت آرد (گلوتن و ایندکس)

(۵) دمای خمیر

(۶) نسبت فاز خشک به فاز مایع

(۷) نسبت کاهنده ها

(۸) درصد نمک

(۹) بریکس قندهای احیا (بریکس اینورت هرچقدر بالا باشد، بخاطر افزایش چسبندگی خمیر، سبب کاهش سیالیت میشود)

فصل دوه : بیسکویت

بیسکویت یک شیرینی خشک با بافتی ترد می باشد که ماندگاری بالایی نسبت به سایر محصولات بیکری دارد.



• انواع بیسکویت:

۱- بیسکویت نرم

۲- بیسکویت خشک

1- بیسکویت نرم

- بیسکویت نرم، نوعی از بیسکویت بوده که حاوی روغن بالا و خمیری با رطوبت پایین است.
- از لحاظ تردی این بیسکویت، تردی همراه نرمی بیشتری از بیسکویت خشک داراست و این تردی - نرمی با تردی - پوکی بیسکویت سخت متفاوت تر است.
- سیستم تولید این نوع بیسکویت با بیسکویت سخت یکسان بوده و تنها تفاوت در نوع شکل دهی (چاپ) می باشد که نوع سیستم شکل دهی بیسکویت نرم روتاری مولدر RMB می باشد.



2- بیسکویت سخت

- ▶ بیسکویت سخت، نوعی از بیسکویت بوده که حاوی روغن پایین و خمیری با رطوبت بالا است.
- ▶ از لحاظ تردی این بیسکویت، تردی همراه پوکی بیشتری از بیسکویت نرم داراست و این تردی - پوکی با تردی - نرمی بیسکویت نرم متفاوت تر است.
- ▶ سیستم تولید این نوع بیسکویت با بیسکویت نرم یکسان بوده و تنها تفاوت در نوع شکل دهی (چاپ) می باشد که نوع سیستم شکل دهی بیسکویت نرم روتاری کاتر RCB می باشد.



تفاوت های فرمولی بیسکویت نرم و سخت

بخش اول: آرد

- بخش اصلی تفاوت این دو بیسکویت به آرد مصرفی بر می گردد.
- بطور کلی درصد آرد در بیسکویت نرم، حدود ۵۲-۵۷ درصد است و این درصد در بیسکویت سخت ۵۷-۶۱ درصد است.

ویژگی‌های آرد در بیسکویت نرم

۱- سبوس گیری کمتر (خاکستر بالا)

۲- گلوتن و اندیکس پایین (آرد ضعیف تر)

۳- اندازه ذرات درشت تر (آرد زبرتر)

نکته : علت این امر، عدم نیاز به شبکه گلوتهنی می باشد.

ویژگی‌های آرد در بیسکویت سخت

۱- سبوس گیری بالا (خاکستر پایین)

۲- گلوتن و اندیکس بالا (آرد قوی ترو پروتئین بالا)

۳- اندازه ذرات ریز (آرد نرم تر)

نکته : علت این امر، نیاز به شبکه گلوتنی می باشد.

در بیسکویت سخت، با توجه به درصد پایین روغن و درصد بالای آرد؛ از تشکیل بافت باید تردی را مدنظر داشت.

ویژگی های خمیر بیسکویت نرم

- ۱- پایین بودن درصد آرد
- ۲- بالا بودن درصد چربی
- ۳- بالا بودن درصد خاکستر(فیبر)
- ۴- کم بودن رطوبت خمیر
- ۵- کم بودن درصد پروتئین و سست بودن خمیر

ویژگی های خمیر بیسکویت سخت

- ۱- بالا بودن درصد آرد
- ۲- پایین بودن درصد چربی
- ۳- پایین بودن درصد خاکستر (فیبر)
- ۴- بالا بودن رطوبت خمیر
- ۵- بالا بودن درصد پروتئین و قوی بودن خمیر

آنالیز آرد مناسب انواع بیسکویت

- ▶ بیسکوئیت نرم
- ▶ ۱- گلوتن مرطوب: ۲۴-۲۵
- ▶ ۲- اندیکس: ۶۰-۶۵
- ▶ ۳- درصد سبوس گیری: ۱۸-۲۲ %
- ▶ ۴- pH: ۵/۹-۶/۱
- ▶ ۵- رطوبت: ۱۴%
- ▶ ۶- اندازه ذرات:
- ▶ ۱-۶) ۷۵ درصد زیر الک ۱۲۵ م
- ▶ ۲-۶) ۶۵ درصد زیر الک ۱۰۶ م

- ▶ بیسکوئیت سخت
- ▶ ۱- گلوتن مرطوب: ۲۴-۲۵
- ▶ ۲- اندیکس: ۷۰-۷۵
- ▶ ۳- درصد سبوس گیری: ۲۴-۲۵ %
- ▶ ۴- pH: ۵/۷-۵/۸
- ▶ ۵- رطوبت: ۱۴/۵%
- ▶ ۶- اندازه ذرات:
- ▶ ۱-۶) ۸۵ درصد زیر الک ۱۲۵ م
- ▶ ۲-۶) ۷۵ درصد زیر الک ۱۰۶ م

نکات تخصصی آرد در بیسکویت

- ۱- برای داشتن بافت مناسب در بیسکویت سخت، نیاز به آرد قوی، سفیدتر و نرم تر می باشد. علت: تشکیل شبکه گلوتن قوی، تردی بیشتر و عدم شکستگی بیسکویت است.
- ۲- بالا بودن سبوس گیری (درصد خاکستر پایین) در آرد بیسکویت سخت سبب قوام خمیر و تشکیل بهتر شبکه گلوتنی می شود و همین امر باعث تولید بیسکویت ترد اما با شکنندگی کمتر می شود.
- ۳- سبوس بالا در آرد بیسکویت سخت سبب افزایش درصد شکستگی بیسکویت میگردد. به همین علت فیبر این محصول کمتر از بیسکویت نرم است.
- ۴- به طور کلی تعریف قوی بودن آرد به درصد جذب آب برمیگردد. شاید گلوتن یک آرد بالاتر از آردی دیگر است اما این صرفا به قوی بودن آرد مربوط نیست و مجموع تمامی پارامترهای موثر در جذب آب مثل اندیکس، درصد نشاسته های آسب دیده، درصد پنتوزان ها، پروتئین گندم و نوع گندم تعیین کننده قوت آرد است.

بطور کلی ۳ نوع قند در بیسکویت استفاده می‌شود (البته به استثنای بیسکویت های رژیمی)

۱- شکر یا ساکارز ۲- شربت اینورت ۳- گلوکز

به صورت خلاصه به نقش کلی این ۳ نوع قند می پردازیم :

۱- شکر(ساکارز): اصلی ترین و مهمترین قند مصرفی در کلیه محصولات بیکری می‌باشد.

شکر علاوه بر شیرین کنندگی، مانند آجرهای ساختمان، در تشکیل بافت بیسکویت شرکت می‌کند و به شکل پذیری محصول کمک بیشتری از سایر قندها دارد.

۲- شربت اینورت: علاوه بر شیرین کنندگی، سبب رنگ دهی محصول میگردد و این شاخصه اصلی اینورت در بیسکویت می باشد.

۳- گلوکز: علاوه بر شیرین کنندگی و رنگ دهی(کمتر از اینورت) سبب سیالیت خمیر میگردد. گلوکز یک نقش کوچک هم در فرمولاسیون بیسکویت دارد، در بیسکویت های با درصد روغن بالا، به شکل بهتر و کاهش شکستگی نیز کمک می‌کند.

نکات تخصصی استفاده از قندها در بیسکویت

۱- جهت تنظیم pH و رنگ محصول شربت اینورت بیشترین نقش را دارد.

۲- جهت شکل دهی بهتر محصول، شکر نقش اصلی را بازی می‌کند.

۳- جهت سیالیت و کاهش چسبندگی، گلوکز بهتر عمل می‌کند.

اما گاهی برخی محدودیت های فرمولاسیون و محصول باعث می‌شود دوز مصرف این ۳ نوع قند متفاوت باشد.

مثلا گلوکز گاهی سبب کاهش حجم میشود و از آنجایی که در برخی فرمولاسیون ها از قند اینورت که خود حاوی گلوکز است، دیگر گلوکز استفاده نمی‌شود.

ایرادات استفاده بیش از حد از قند ها در بیسکویت

- ایراد اصلی استفاده از دوز بالای شربت اینورت در بیسکویت :
- نقش تخصصی شربت اینورت در رنگ دهی بیسکویت است؛ اما این را بدانید اگر بخواهید همه رنگ بیسکویت را با اینورت انجام دهید، بعد از مدت کوتاهی محصول دچار برگشت رنگ شده و رویه محصول سفید می شود.
- علت این ایراد، به این بر میگردد که رنگ محصول بیسکویت از پخت کافی و درست، درصد بالای روغن، شیرخشک یا پودر آب پنیر نیز تامین میگردد. چنان چه از اینورت بالا در فرمولاسیون استفاده گردد ابتدا به شما رنگ بالا میدهد که کاملا کاذب بوده و محصول بعد از خنک شدن و در طول نگهداری دچار برگشت رنگ می شود.
- شما با دیدن این رنگ کاذب فکر خواهید کرد که رنگ محصول ایده آل است در حالی که پخت شما ناقص بوده و سفیدی داخل بافت گویای این مساله است. بعد از مدت یک الی دو ماه سفیدی داخل بافت، رنگ رویه را به سمت خود کشیده و در این مهاجرت رنگ، محصول شما کمرنگ و گاهی رنگ پریده می شود.

- ایراد دوم استفاده زیاد از شربت اینورت، کاهش pH محصول و خطرات افزایش اسیدیته و پراکسید می باشد، زیرا اینورت pH اسیدی دارد و هر ماده اسیدی سبب افزایش فساد روغن می شود.
- به همین علت است که بیسکویت هایی با pH پایین بیشتر دچار سفیدی رنگ و بالا بودن اسیدیته می شوند.
- هیدرولیز کافی ۲۵-۳۰ دقیقه جوش آرام بعد افزودن اسید سبب می شود pH بالاتر گردد. پس سعی کنید در تهیه شربت اینورت بعد افزودن اسید، هیدرولیز به آرامی انجام شود و حداقل ۲۵ دقیقه جوشیدن الزامی است.
- شربتی که ۲۵ دقیقه هیدرولیز شود pH بالاتری نسبت به هیدرولیز ۱۵ دقیقه ای دارد و حتما نیاز به خنثی سازی با بیکربنات سدیم نیست.
- pH ایده آل شربت اینورت، ۴ می باشد.

- روغن مصرفی در بیسکویت ها دو نوع می باشد که شامل روغن جامد (صاف) و نیمه جامد (دان) است.
- نقطه ذوب روغن صاف معمولا ۳۰-۳۲ درجه و روغن نیمه جامد دان کمتر است.
- در فصول گرم بهتر است از روغن جامد صاف استفاده گردد تا شکل پذیری محصول بهتر باشد.
- استفاده از روغن ها بنا به فصل و درجه گسترش خمیر متفاوت بوده و از ۱۰۰ درصد روغن صاف تا نسبت ۷۰٪ صاف و ۳۰٪ دان متغیر است.
- بیشتر در فصول سرد نسبت بالای روغن دان استفاده می شود و نیز بخاطر مسائل تکنیکی زمانی که مواد بغیر آرد در یک میکسر دیگر حل شده و استفاده ۱۰۰ درصدی از روغن صاف مخصوصا در فصل سرد سال، باعث سفتی مواد شده و انتقال با پمپ به سختی انجام می گیرد.

بخش چهارم: امولسیفایرها در بیسکویت

- با توجه به نوع خمیر و درصد روغن و اندازه محصول، ۲ نوع امولسیفایر لستین (HLB پایین) و امولسیفایر بر پایه داتم (HLB بالا) که فرم ژل با نام بیسکوگلدن و فرم پودری با نام بیسکوتک هستند، در این صنعت کاربرد دارد.
- بیشترین نقش تکنیکی را می‌توان از امولسیفایر بر پایه داتم انتظار داشت. مخصوصاً کاهش چسبندگی، چاپ راحت در فصل سرد و افزایش حجم.
- استفاده از امولسیفایر لستین به دلیل بحث تراریخته بودن کاهش یافته و بیشتر تولید کنندگان سمت امولسیفایر بر پایه داتم رفته که از لحاظ تکنیکی تولید را راحت تر و کیفیت محصول را بهتر می‌کند.
- ترکیب ۳۵ درصد لستین و ۶۵ درصد امولسیفایر بر پایه داتم، دوز پیشنهادی بنده برای حصول نتایج بهتر است.

استفاده تخصصی از امولسیفایرها در صنعت بیسکویت :

- ▶ نکته مهم: استفاده تخصصی از امولسیفایرها در صنعت بیسکویت عمدتاً مربوط به ۷ عامل می باشد.
- ▶ ۱- در افزایش نرمی خمیر که مربوط به نقش امولسیفایرها در گسترش بهتر روغن بخصوص روغن صاف در فصل سرد است.
- ▶ ۲- در ایجاد پیوند بین فاز آبی و روغنی که خمیر سریع تر آماده میگردد و تا شکل دهی و چاپ رطوبت خمیر حفظ میگردد و انتهای خمیر خشک نمی شود.
- ▶ ۳- کاهش چسبندگی خمیر به قالب
- ▶ ۴- پخت سریع تر و یکنواخت تر که مربوط به کاهش چسبندگی خمیر و انتقال بهتر حرارت به مغز محصول است.
- ▶ ۵- افزایش حجم
- ▶ ۶- رنگ یکنواخت محصول
- ▶ ۷- کاهش درصد روغن بخاطر کاهش چسبندگی خمیر که ناشی از نقش اصلی امولسیفایرهاست

بهترین دوز مصرف امولسیفایر در بیسکویت

- نکته مهم : جهت تولید بیسکویت سخت، از هیچ امولسیفایری نباید استفاده کرد و صرفاً امولسیفایر مختص بیسکویت نرم و کوکی می باشد.
- دوز مصرف ترکیبی امولسیفایر لستین و بیسکوژل ۰/۷ الی ۰/۹ وزن آرد است یا ۰/۴ الی ۰/۵ وزن کل خمیر.
- بصورت ساده برای ۱۰۰ کیلو آرد ۷۰۰-۹۰۰ گرم امولسیفایر کافی بوده که بهتر است ۲۵۰-۳۰۰ گرم لستین و ۵۰۰-۶۰۰ گرم بیسکوژل باشد.
- در صورت استفاده از فرم پودری، دوز مصرف ۰/۵ درصد وزن آرد می باشد.
- نحوه استفاده از هر دو امولسیفایر افزودن بر روی روغن می باشد.

بخش پنجم: شیرخشک یا پودر آب پنیر

نقش اصلی این دو ماده به شرح زیر می باشد:

۱- بهبود طعم و عطر

۲- بهبود رنگ

۳- قوام بیسکویت (مخصوصا در بیسکویت های با درصد روغن بالا)

۴- شکل دهی بهتر (به دلیل دارا بودن پروتئین)



بخش ششم: حجم دهنده ها

در بیسکویت از ۳ نوع حجم دهنده استفاده می شود که شامل:

۱- بیکربنات آمونیوم

۲- بیکربنات سدیم

۳- بیکینگ پودر

نکته : استفاده از SAPP در بیسکویت بنا به دو دلیل نیاز نبوده و بیکینگ پودر نتیجه بهتری می دهد:

اول اینکه تولید بیسکویت با pH بالا بخاطر تردی-نرمی و نیز رنگ پایدارتر هدف اصلی بوده و افزودن مواد اسیدی مثل SAPP سبب کاهش pH شده و علاوه بر رنگ ضعیف، محصول مستعد شکستگی می شود.

دوم در نحوه بالانس و خنثی سازی گاز CO2 بوده، بطوری که در زمان استفاده از بیکینگ پودر خود این ماده با توجه به تعادل SAPP و بیکربنات سدیم، کاملاً خنثی شده و تنها تنظیم مقادیر بیکربنات سدیم و آمونیوم، هدف می باشد.

بخش هفتم: نمک

نقش نمک در بیسکویت:

۱- تشدید طعم (نقش اصلی)

۲- تنظیم قوام خمیر

در فرمولاسیون با روغن بالا دوز نمک بیشتر خواهد شد و بالعکس.

در صورت ضعیف بودن آرد، دوز مصرف نمک بیشتر خواهد شد و بالعکس.

نمک باعث افزایش قوام محصول می‌شود اما اگر بافت بیسکویت، درست شکل نگیرد افزودن نمک هیچ تاثیر مثبتی بر قوام و کاهش شکنندگی نخواهد داشت.

در بیسکویت سخت، بخاطر تقویت شبکه گلوتهی، از نمک بیشتری استفاده می‌شود.

نکته تخصصی و مهم: در فرمول دایجستیو، بخاطر سبوس بالا و درصد کم آرد، نمک بیشتری به نسبت سایر بیسکویت های نرم استفاده می‌شود.

بخش هشتم: آب

بعد از آرد، آب مهمترین ماده اولیه در تولید محصولات بیکری می باشد.

نقش اصلی آب:

- ۱- سیالیت خمیر
- ۲- تشکیل شبکه گلوتنی و ایجاد حجم محصول
- ۳- شکل دهی مناسب محصول
- ۴- کاهش شکستگی بیسکویت
- ۵- کاهش چسبندگی به قالب

نکات تکنیکی آب در فرمولاسیون بیسکویت

۱- در بیسکویت سخت درصد آب بیشتر از بیسکویت های نرم است و علت آن به ۴ عامل مهم بر میگردد:

۱- درصد روغن بیسکویت سخت کمتر و درصد آرد بالا و قوی بودن آن، شبکه گلوتنی قوی تشکیل شده و جذب آب بیشتر میگردد.

۲- نوع شکل دهی بیسکویت سخت با کاتر بوده و برای تحمل فشار ناشی از عبور غلطک، باید خمیری با قوام بالا تهیه گردد و این قوام و اینکه خمیر مابین غلطک پاره نشود، آب نقش مهمی دارد.

۳- به دلیل بالا بودن درصد حجم دهنده ها و انتظار بالا بودن حجم محصول، نیاز به آب برای تشکیل شبکه گلوتنی ضروری می باشد.

۴- سیالیت خمیر بیسکویت سخت، بیشتر از روغن منوط به آب بوده و به همین دلیل و نیز کم بودن روغن، آب نقش اصلی را بازی می کند.

نکته مهم : رطوبت خمیر بیسکویت سخت بین ۲۰-۲۳ درصد که با توجه به درصد روغن متغیر است.

رطوبت خمیر بیسکویت نرم، بین ۱۴-۱۶ درصد است که این پارامتر به درصد مواد خشک و درصد روغن وابسته است.

بطور کلی دوز مصرف آب در بیسکویت، به پارامترهای زیر وابسته است:

۱- درصد آرد و جذب آب آن

۲- درصد مواد خشک و وجود فیبر (سبوس افزوده)

۳- درصد روغن

۴- نوع سیستم شکل دهی

۵- نوع فر پخت بخصوص طول فر

۶- اندازه و وزن عددی هر بیسکویت

۷- نوع بیسکویت (سخت یا نرم)