



تخم مرغ



❖ تخم مرغ کامل از نظر فیزیولوژی تغذیه، ماده غذایی بسیار خوب و مفیدی است. غلظت اسیدهای آمینه ضروری موجود در تخم مرغ به عنوان شاخص و معیار مهم در محاسبات ارزش بیولوژیکی، ملاک عمل قرار می گیرد. تخم مرغ حاوی $73/6\%$ رطوبت، $12/8\%$ پروتئین، $11/8\%$ لیپید، 1% کربوهیدرات، $0/8\%$ املاح و تقریباً تمام ویتامین ها بجز ویتامین C است.

❖ تخم مرغ در خمیرهایی که به روش بیولوژیکی پوک می شوند، مثل پیراشکی، نان سوخاری و ... مصرف می شود. مصرف تخم مرغ به علت خطر آلودگی به سالمونلا در بسیاری از کشورها مجاز نیست.

تخم مرغ

تخم مرغ به صور مختلفی مصرف می گردد:

تخم مرغ کامل تازه

سفیده تخم مرغ تازه

زرده تخم مرغ تازه

پودر تخم مرغ (کامل، سفیده یا زرده)

منجمد شده (کامل، سفیده یا زرده): ۶۰٪ تولید تخم مرغ جهان بصورت منجمد به بازار عرضه می گردد.

ویژگی های تکنولوژیکی تخم مرغ

پوک کردن: (خاصیت امولسیون کنندگی تخم مرغ باعث وجود فسفولیپید و لیپو پروتئین است)

شکل دادن

بهبود خواص رئولوژیکی (رفتار خمیر)

کیفیت محصول

افزودنی و بهبود دهنده‌ها



بهبوددهنده‌ها از مخلوطی از مواد تشکیل شده‌اند که در مقیاس کم (حدود ۰.۱-۵٪ وزن آرد) در خمیر و دیگر محصولات ظریف صنایع پخت و مغزی‌ها به کار می‌روند. از دهه ۱۹۵۰ استفاده از بهبوددهنده‌های نان به منظور تسریع پخت رایج شد.

هدف از تأثیر تکنولوژیکی این مواد را می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

- ❖ متعادل ساختن تفاوت‌های کیفی و خواص آرد
- ❖ مطمئن و ساده ساختن فرآیند تخمیر
- ❖ بهبود تهیه و آماده سازی خمیر
- ❖ بهبود کیفیت محصول و به تأخیر انداختن فرآیند بیاتی نان

مواد احیاء کننده

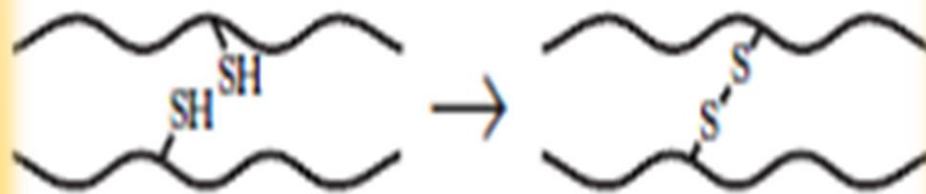
موادی که بتوانند از طریق شکستن پیوندهای دی سولفیدی قوی در شبکه گلوتن خمیر گردیده و موجب اصلاح آردهای قوی شود. مواد احیاء کننده رایج صنایع پخت شامل، آل-سیستین، اسید آسکوربیک، پروتئازها هستند.

مواد اکسید کننده

موادی که بتوانند، از طریق تشکیل پیوندهای دی سولفیدی قوی، در شبکه گلوتن خمیر (در حضور اکسیژن هوا) گردیده و موجب اصلاح آردهای ضعیف شود. مواد اکسیدکننده‌ای که در صنایع پخت به کار می‌روند شامل، اسیدآسکوربیک، آرد سویا (فعال آنزیمی)، گلوکزاکسیداز، پراکسیداز، سیستین.

تأثیر مواد اکسیدکننده بر خمیر و نان:

- ❖ بهبود خواص رئولوژیکی خمیر آرد گندم های ضعیف
- ❖ اصلاح قابلیت نگهداری گاز در خمیر
- ❖ افزایش بازدهی خمیر
- ❖ بهبود بافت داخلی نان



تأثیرات بهبود دهنده‌ها

- ❖ موجب پیوند بهتر آب، گسترش خمیر و ویژگی‌های بهتر خمیر شود.
- ❖ ضعف‌های آرد را برطرف و کیفیت نانوايي را اصلاح کند.
- ❖ فرآیند تخمیر را تسریع کند.
- ❖ موجب پوکی بیشتر محصول شود (ثبات و پایداری تخمیر)
- ❖ فعالیت آنزیمی را تنظیم کند.
- ❖ خمیر ترش را تحت کنترل قرار می‌دهد.
- ❖ ویژگی‌های محصول مثل قهوه‌ای شدن، تردی و برشته‌گی، حجم، خلل و فرج، بافت داخلی، قابلیت برش و بریدن، قابلیت مالیدن بهتر و آسانتر کره روی نان، قابلیت جویدن و قابلیت مصرف و مزه بهتر نان را کنترل کرد.
- ❖ از عیوب نان جلوگیری بعمل آورد.
- ❖ بیاتی نان را اصلاح و به تأخیر می‌اندازد.
- ❖ از بیماری‌های نان (کپک زدگی یا نخ نخ شدن) جلوگیری بعمل آورد.



مالت

❖ مالت از غلات جوانه زده تهیه می‌شود و به صورت آرد فعال و غیر فعال از نظر آنزیماتیکی به کار می‌رود.

❖ در محصولات صنایع پخت، زمانی که مالت با فعالیت آنزیمی زیاد استفاده می‌شود که آرد فعالیت آمیلازی کمی داشته باشد.

❖ در آرد یا عصاره مالت، فرآورده‌ها یا قندهای دیگری وجود دارند که در اثر حرارت و ترکیب یا آمینو اسیدها و واکنش مایلارد و فرآیند کاراملیزه شدن، رنگ قهوه‌ای را به وجود می‌آورند و طعم و مزه را تثبیت می‌کنند. مقدار مصرف آرد مالت یا فرآورده‌های آن بین ۳-۵٪، با توجه به کیفیت آرد متغیر است.



مواد قابل تورم

آرد و نشاسته قابل تورم و همچنین دیگر هیدروکلوئیدها خواص و ویژگی‌های خاصی دارند و در آب سرد متورم می‌شوند و ۲۰-۱۰ برابر وزن خود آب جذب می‌کنند و از طرفی به عنوان ثبات دهنده یا غلیظ کننده می‌کنند. افزودن مواد قابل تورم به خمیر حاصل از آرد گندم باید محدود باشد و تا ۲٪ توصیه می‌شود. زیرا این مواد مانع تشکیل و گسترش خمیر می‌شوند در نتیجه حجم محصول کاهش می‌یابد.



سیستین و سیستین

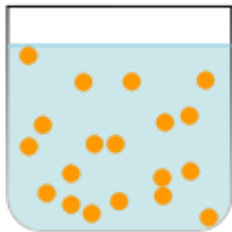


آمینو اسیدهای گوگرددار ال - سیستین و ال - سیستین اجزای تشکیل دهنده بسیاری از مواد غذایی اند. سیستین به عنوان احیاءکننده عمل کرده و پیوندهای محکم پروتئین گلوتن را می شکند، در نتیجه خمیر نرم می شود. مقدار افزودن سیستین بین ۰/۰۱-۰/۰۰۱٪ متغیر است. در حالی که سیستین به عکس موجب سفت شدن و ثبات خمیر می شود.

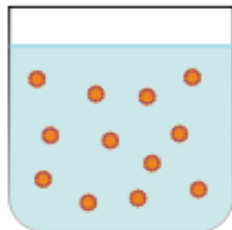
امولسیون کننده‌ها

امولسیون کننده‌ها از دو بخش تشکیل شده‌اند، بخش آبدوست که جذب فاز آبی شده و بخش چربی دوست که اغلب جذب فاز روغنی می‌شود. این مواد کشش سطحی بین آب و چربی را کاهش می‌دهند. از طرفی می‌توانند با کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها واکنش دهند و موجب ایجاد خصوصیات جدید در محصولات شوند.

عدم حضور
امولسیفایر



در حضور
امولسیفایر



نقش امولسیون کننده‌ها



- ✓ مدت زمان زدن و اختلاط مواد را کاهش می‌دهند.
- ✓ موجب هوادهی بهتر محصول می‌شود.
- ✓ به عنوان ماده ضد کف عمل می‌کند و در تولید محصولاتی مثل مخمر به کار می‌روند.
- ✓ جذب، پخش و پراکندگی آب را در خمیر تسهیل و برخی از آن‌ها موجب کاهش جذب آب می‌شوند.
- ✓ به پخش و پراکنده شدن مواد طعم دهنده کمک می‌کنند.
- ✓ موجب افزایش ثبات و پایداری تولرانس تخمیر می‌شوند و در حفظ و نگهداری بهتر گازهای پوک‌کننده در خمیر مؤثرند.
- ✓ فرایند غلتک زدن را تسهیل کرده
- ✓ ویژگی‌های بافت داخلی محصول را بهبود می‌بخشد.
- ✓ موجب پوکی و تردی محصول می‌شود.
- ✓ در کاهش مصرف تخم مرغ و شورتنینگ مؤثر است.
- ✓ سبب ایجاد بافتی نرم و یکنواخت در محصول می‌شود.
- ✓ حجم محصول را افزایش می‌دهد.
- ✓ بیات‌شدن را به تأخیر می‌اندازد (رتروگرا داسیون نشاسته را مختل می‌کند)

امولسیون کننده‌های رایج صنایع پخت و قنادی

لسیتین: در کلوچه و قنادی

منو و دی گلیسیریدها: نان و سایر محصولات پخت

استرهای تارتاریک (دی استیل استر اسید تارتاریک = داتم): نان و سایر محصولات پخت

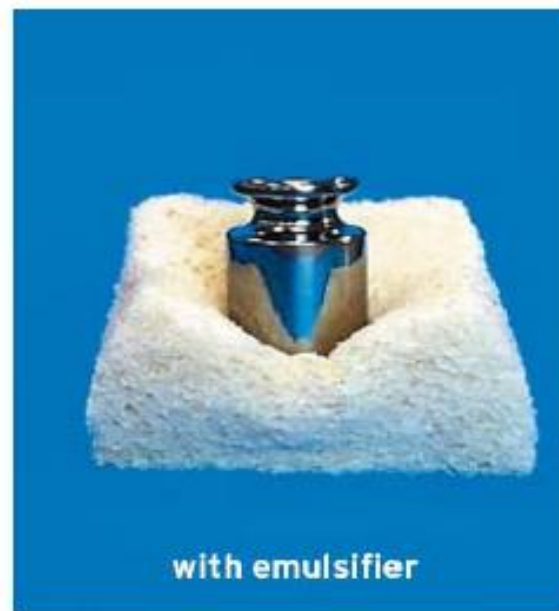
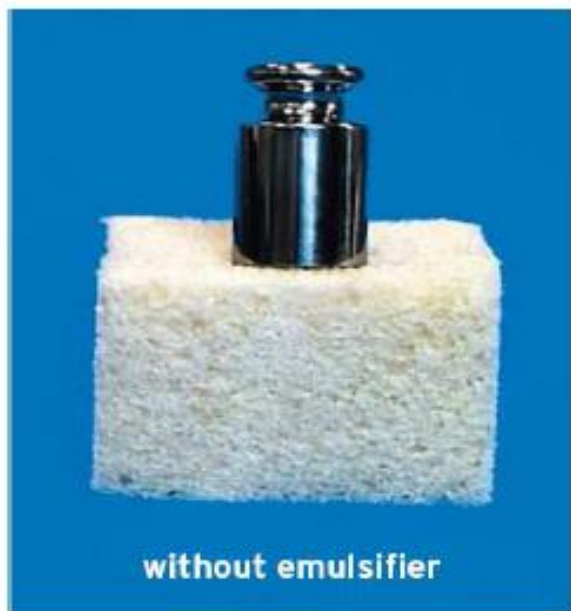
اسید منو گلیسیرید

سدیم استئارویل لاکتيلات (SSL): کلوچه و کراکر سازی به پهن شدن خمیر کمک می کند

سوربیتان منو استئارات: کیک سازی

مقدار مصرف این امولسیون کننده‌ها به کیفیت آرد مصرفی و شرایط تولید بستگی دارد و بطور

معمول بین ۰/۲۵-۰/۵٪ به ازای وزن آرد متغیر است.



آنزیم‌ها

آنزیم‌ها از مواد طبیعی تشکیل شده‌اند. آنزیم‌ها در ترکیب بهبود دهنده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنزیم‌ها از پروتئین تشکیل شده‌اند و بعنوان کاتالیزور عمل می‌کنند. آرد گندم حاوی آنزیم‌های مختلف از قبیل آلفا و بتا-آمیلاز، پروتئاز، لیپاز، فسفاتاز، اکسیداز و اندوگزیلاناژ می‌باشد. این آنزیم‌ها یا جزء ترکیبات داخلی گندم بوده یا توسط میکروارگانسیم‌های درون گندم تولید شده و یا ممکن است به آرد اضافه شود.



آنزیم‌های آمیلازی

باکتریایی

این آنزیم بیشترین پایداری حرارتی تا دمای 95°C را دارد و دکسترین‌های ضد سفتی و بیاتی را طی پخت تولید می‌کند.

قارچی

نسبت به حرارت حساس‌اند و در دمای 65°C غیر فعال می‌شوند. نسبت به افزایش دوز حساس بوده و موجب موجب نرمی و چسبندگی خمیر و تیرگی رنگ پوسته نان می‌گردد.

مالتوزنیک

آنزیم پایداری حرارتی حد وسط آلفا آمیلاز قارچی و باکتریایی را دارد یعنی در $70 - 75^{\circ}\text{C}$ غیر فعال می‌شود. این آنزیم نسبت به افزایش دوز مقاوم و ضد بیاتی واقعی است.

سایر آنزیم‌ها

❖ گزیلاناز، پنتوزناز، همی سلولازها

حدود ۴-۳٪ در آرد گندم و بصورت محلول یا نامحلول وجود دارند. گزیلاناز یا پنتوزناز معمولاً همی سلولاز اطلاق می‌شوند که عامل ۲۵٪ جذب آب خمیر می‌باشند. این آنزیم موجب پایداری خمیر و ایجاد پوسته نرم در نان می‌شود.

❖ لیپازها

لیپازها با ایجاد پیوندهای عرضی در شبکه گلوتن، موجب افزایش قوت خمیر، افزایش حجم، لطافت محصول و تأخیر در بیاتی محصول می‌گردد.

لیپوکسی ژناز

لیپوکسی ژناز یک اکسید کننده طبیعی است که موجب ایجاد پیوندهای عرضی در گلوتن و رنگبری آرد می‌شود. این آنزیم سبب افزایش جذب آب و پایداری خمیر می‌گردد.



سایر آنزیم‌ها

❖ پروتئاز

پروتئاز یک آنزیم احیا کننده است که موجب تبدیل باندهای S-S به S-H شده و بعنوان جایگزین متابی سولفیت سدیم به کار می‌رود. تأثیر این آنزیم بر خمیر بشرح زیر است:

نرم کننده شبکه گلوتن
افزایش کشش پذیری خمیر
افزایش شکل پذیری (پلاستیسیته)

❖ گلوکز اکسیداز

گلوکز اکسیداز یک اکسید کننده طبیعی و بعنوان جایگزین مناسب برومات‌ها در صنعت پخت کاربرد دارد. تأثیرات این آنزیم بر خمیر و محصول بشرح زیر است:

بهبود بافت مغز نان
کاهش چسبندگی خمیر
تازگی و بهبود مزه محصول



مواد بهبوددهنده که در افزایش آبگیری خمیر



- ✓ آردهای قابل تورم
- ✓ نشاسته متورم و ژلاتینه شده
- ✓ فرآورده‌های متورم شده سیب زمینی
- ✓ گلوتن ویتال (فعال)
- ✓ پروتئین سویا
- ✓ مواد سلولزی
- ✓ صمغ: لوبیای لوکاست (E410)، گزانتان و کربوکسی متیل سلولز (E466)

مواد بهبوددهنده پخت برای تولید گاز و بهبود تخلخل و پوکی خمیر

✓ مالت و فرآورده‌های آن

✓ قند

✓ آمیلازها

✓ کلسیم کربنات (E170)

✓ کلسیم سولفات (E516)



مواد بهبوددهنده پخت به منظور نگهداری بهتر گاز در خمیر

نگهداری گاز در خمیر معمولاً توسط غشاء یا لایه فیلم مانند گلوتن که ذرات نشاسته را نیز احاطه می‌کند، صورت می‌گیرد. این مواد شامل:

✓ گلوتن ویتال

✓ اسید اسکوریک (E300)

✓ لسیتین (E322)

✓ منو و دی گلسیریدهای چرب خوراکی (E471)

✓ آمیلازها

✓ لیپوکسیژنازها

✓ گلوکز اکسیداز



مواد بهبوددهنده به منظور بهبود طعم و مزه محصولات پخت

تمام مواد افزودنی که موجب اصلاح و طولانی کردن فعالیت مخمر می شوند در ایجاد طعم و مزه دخالت دارند، زیرا مخمر علاوه بر گاز، الکل و مواد آروماتیک نیز تولید می کند.

این مواد شامل:

✓ مالت و فرآورده های آن

✓ قند و محصولات قندی

✓ شیر کامل و فرآورده های حاصل از شیر کم چرب

✓ کره

✓ روغن ها و چربی ها

✓ خمیر اولیه (خمیر ترش)



مواد بهبوددهنده پخت به منظور به تأخیر انداختن فرآیند بیاتی

به منظور جلوگیری از بیاتی و تازه نگه داشتن نان، باید آبدگیری خمیر را افزایش داد تا آب بیشتری برای ژلاتینه شدن در اختیار نشاسته قرار گیرد. امولسیون کننده ها موجب تازگی نان می شوند و بیات شدن را به تأخیر می اندازند، این مسئله از یک سو به دلیل افزایش حجم نان و از سوی دیگر به دلیل به تأخیر افتادن فرایند سفت شدن نشاسته است. این مواد شامل:

✓ آمیلازها

✓ پروتئین شیر

✓ پروتئین سویا

✓ چربی ها و روغن ها

✓ لسیتین

✓ گزانتان

✓ کربوکسی متیل سلولز

✓ منو و دی گلیسیریدهای چرب خوراکی



مواد بهبوددهنده پخت به منظور اصلاح ویژگی‌های خمیر

برای اینکه بتوان خمیر را به وسیله ماشین آلات تهیه کرد و فرم و شکل بهتری به آن داد (ماشینیزه کردن) باید از مواد مختلفی که موجب اصلاح گلوتن می‌شوند، استفاده کرد. مهمترین این مواد شامل:

- ✓ گلوتن ویتال (فعال)
- ✓ آردها و نشاسته قابل تورم
- ✓ فرآورده‌های مختلف شیر
- ✓ فرآورده‌های سویا
- ✓ اسید آسکوربیک (E 300)
- ✓ لسیتین (E 322)
- ✓ سیستین (E 921)
- ✓ سیستئین (E 920)
- ✓ آنزیم‌ها: سلولازها و همی سلولازها، پنتوزنازها، لیپوکسیژناز و گلوکز اکسیدازها



مواد بهبوددهنده پخت برای جلوگیری از فساد میکروبی

به منظور نگهداری نان‌های برش خورده در بسیاری از کشورها، از مواد نگه‌دارنده مختلفی استفاده می‌شوند. اسیدآسکوربیک در خمیر، بر فعالیت مخمر نیز اثر مهارکنندگی دارد. اسیدهای استیک و نمک‌های آن از مواد مهارکننده کپک‌ها به شمار می‌آیند. در مصرف آن باید دقت به عمل آورد، زیرا در غیر این صورت، طعم و مزه محصول نامطلوب می‌شود. برای جلوگیری از رشد باسیلوس سوبتیلیس که موجب بیماری نخ‌نخ شدن می‌شود، می‌توان از اسیداستیک استفاده کرد. مواد مهارکننده رشد میکروارگانیسم‌ها یا موادی که فساد میکروبی را به تأخیر می‌اندازند و در حال حاضر مجازند عبارتند از:

اسید سوربیک و نمک‌های سدیم و پتاسیم و کلسیم آن
اسید استیک و نمک‌های سدیم و پتاسیم آن

