



دانشگاه فردوسی مشهد
دانشکده کشاورزی
گروه علوم و صنایع غذایی

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی اثر صمغ های زانتان و قدومه شهری بر ویژگی های رئولوژیکی، فیزیکی و ساختاری کیک شیفون کم چرب

سپیده امیرآبادی

بهمن ۱۳۹۱



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی اثر صمغ های زانتان و قدومه شهری بر خواص رئولوژیکی ، فیزیکی و ساختاری کیک شیفون کم چرب

سپیده امیرآبادی

استادان راهنما

دکتر آرش کوچکی

دکتر محبت محبی

بهمن ۱۳۹۱

تهمد نامه

عنوان پایان نامه: بررسی اثر صمغ های زانتان و قندومه شهری بر خواص رئولوژیکی، فیزیکی و ساختاری لیک کم چرب

ایجناب سیده امیرآبادی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی جناب آقای دکتر آرش کوچکی و سرکار خانم دکتر محبت محبی متعهد می شوم:

نتیج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی ایجناب بوده، مسؤلیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم. در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.

مطالب مندرج در این پایان نامه را ایجناب یا فرد دیگری به منظور اخذ بیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به بیچ مرجعی تسلیم نکرده است.

کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.

حقوق معنوی تمام افرادی که در دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد. در خصوص استفاده از موجودات زنده یا ماقدماتی آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

سیده امیرآبادی

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و فرآورده های آن (مقالات مستخرج، بر نامه های رایانهای، نرم افزارها و تجزینات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.

استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

در این پژوهش، اثر صمغ‌های زانتان و قدومه‌شهری به عنوان جایگزین چربی بر خصوصیات کیک کم-چرب مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور چربی نمونه اصلی ۲۵،۵۰ و ۷۵ درصد کاهش یافت و از ۰/۲،۰/۱ و ۰/۳ درصد صمغ‌های زانتان و قدومه‌شهری به عنوان جایگزین چربی استفاده شد. از آن‌جا که ویژگی‌های خمیرابه برحجم و بافت کیک تولیدی موثر می‌باشد، در این پژوهش ابتدا رفتار جریان و ویسکوزیته خمیرابه کیک و سپس ویژگی‌های فیزیکی، ساختاری و حسی نمونه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. در بررسی رفتار جریان خمیرابه‌ها از مدل قانون توان استفاده شد. تمام خمیرابه‌ها رفتاری غیرنیوتنی رقیق شونده با برش ($n < 1$) و وابسته به زمان داشتند. ویسکوزیته ظاهری تمام خمیرابه‌ها با افزایش سرعت برشی کاهش یافت. بررسی اثر کاهش روغن بر ویسکوزیته بر خلاف انتظار نشان داد رابطه بین کاهش چربی و تغییرات ویسکوزیته خطی نبوده و خمیرابه در حضور ۱۰۰ درصد روغن کمترین ویسکوزیته و خمیرابه تهیه شده با ۷۵ درصد روغن بیشترین ویسکوزیته را داشت. با کاهش چربی، حجم، حجم مخصوص، پیوستگی کیک کاهش و سفتی، نیروی لازم برای هضم دهانی، زبری، رطوبت و فعالیت آب افزایش یافت. کاهش چربی بر رنگ مغز و پوسته نمونه‌ها تاثیر داشت. با افزودن صمغ و افزایش غلظت آن، ویسکوزیته افزایش یافت. استفاده از ۰/۱ درصد صمغ حجم را افزایش داد. افزایش غلظت صمغ پیوستگی کیک را کم کرد اما تغییر معنی دار ($P < 0/05$) در سایر پارامترهای مورد بررسی ایجاد نکرد. اثر صمغ‌های زانتان و قدومه‌شهری بر ویژگی‌های مورد بررسی مشابه و تفاوت معنی داری ($P < 0/05$) بین آن‌ها مشاهده نشد. در اثر نگهداری کیک سفت تر و حجم، رطوبت و پیوستگی کیک کم شد. نتایج ارزیابی حسی نشان داد تمام ویژگی‌های مورد بررسی تحت تاثیر مقدار چربی نوع و غلظت صمغ و زمان قرار داشت.

کلید واژه: صمغ، کم چرب، کیک، ماندگاری

فهرست مطالب

| | |
|--|----|
| فصل اول: مقدمه | ۱ |
| ۱-۱- مقدمه | ۱ |
| فصل دوم: پیشینه پژوهش | ۵ |
| ۱-۲- کیک | ۵ |
| ۲-۲- مواد تشکیل دهنده کیک | ۶ |
| ۱-۲-۲- آرد | ۷ |
| ۲-۲-۲- شکر | ۷ |
| ۳-۲-۲- مواد پوک کننده | ۸ |
| ۴-۲-۲- مواد مایع | ۹ |
| ۵-۲-۲- تخم مرغ | ۹ |
| ۶-۲-۲- چربی | ۹ |
| ۳-۲- جایگزین های چربی | ۱۱ |
| ۱-۳-۲- جایگزین های چربی بر پایه کربوهیدرات | ۱۱ |
| ۲-۳-۲- جایگزین های چربی بر پایه پروتئین | ۱۳ |
| ۳-۳-۲- جایگزین های چربی بر پایه چربی | ۱۴ |
| ۴-۲- اثر صمغ ها بر کیفیت کیک | ۱۴ |
| ۱-۴-۲- زانتان | ۱۷ |
| ۲-۴-۲- قدامه شهری | ۱۸ |

- ۱۹ ۵-۲ خمیرابه
- ۲۱ ۶-۲ تشکیل ساختار کیک
- ۲۲ ۷-۲ ویژگی های کیک
- ۲۲ ۱-۷-۲ شکل و حجم
- ۲۲ ۲-۷-۲ رنگ
- ۲۳ ۳-۷-۲ بافت
- ۲۳ ۸-۲ آنالیز تصویر
- ۲۴ ۱-۸-۲ رنگ
- ۲۶ ۲-۸-۲ بافت
- ۲۸ ۳-۸-۲ بعد بر خالی
- ۳۱ **فصل سوم: مواد و روش ها**
- ۳۱ ۱-۳ مواد
- ۳۱ ۲-۳ روش ها
- ۳۱ ۱-۲-۳ استخراج صمغ دانه قدومه شهری
- ۳۲ ۲-۲-۳ تولید
- ۳۳ ۳-۲-۳ آزمایش های خمیرابه
- ۳۳ ۱-۳-۲-۳ اندازه گیری چگالی
- ۳۳ ۲-۳-۲-۳ بررسی رفتار جریان
- ۳۴ ۴-۲-۳ آزمایش های کیک

| | |
|----|--|
| ۳۴ | ۳-۲-۴-۱- پخت |
| ۳۴ | ۳-۲-۴-۲- تعیین حجم و حجم مخصوص |
| ۳۴ | ۳-۲-۴-۳- تعیین رطوبت |
| ۳۵ | ۳-۲-۴-۴- تعیین فعالیت آب |
| ۳۵ | ۳-۲-۴-۵- ارزیابی بافت به روش دستگاہی |
| ۳۵ | ۳-۲-۴-۶- ارزیابی حسی |
| ۳۶ | ۳-۲-۵- پردازش تصویر |
| ۳۷ | ۳-۲-۵-۱- ارزیابی رنگ |
| ۳۷ | ۳-۲-۵-۲- بررسی مورفولوژیکی بافت |
| ۳۸ | ۳-۲-۵-۳- محاسبه بعد بر خالی |
| ۳۸ | ۳-۳- طرح آزمایشی و روش آنالیز نتایج |
| ۴۱ | فصل چهارم: نتایج و بحث |
| ۴۱ | ۴-۱- چگالی خمیرابه |
| ۴۴ | ۴-۲- رفتار جریان خمیرابه |
| ۴۷ | ۴-۳- ویسکوزیته خمیرابه |
| ۵۰ | ۴-۴- رطوبت و فعالیت آب کیک |
| ۵۲ | ۴-۵- حجم و حجم مخصوص |
| ۶۱ | ۴-۶- بررسی مورفولوژیکی بافت |
| ۶۵ | ۴-۷- بعد بر خالی |

| | |
|----|---|
| ۶۶ | ۴-۸- تحلیل بافت |
| ۷۵ | ۴-۹- رنگ مغز |
| ۷۷ | ۴-۱۰- رنگ پوسته |
| ۷۹ | ۴-۱۱- ارزیابی حسی |
| ۸۷ | فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات |
| ۸۷ | ۵-۱- نتیجه گیری |
| ۸۸ | ۵-۲- پیشنهادات |
| ۸۹ | فهرست منابع |
| ۹۷ | فهرست اسامی لاتین |

فهرست جدول ها

| عنوان | صفحه |
|---|------|
| جدول ۳-۱. تنظیمات دوربین..... | ۳۲ |
| جدول ۴-۱. پارامترهای رئولوژیکی حاصل از برآزش مدل قانون توان..... | ۴۶ |
| جدول ۴-۲. اثر متقابل غلظت صمغ و زمان بر فعالیت آب..... | ۵۲ |
| جدول ۴-۳. داده های مربوط به حجم مخصوص..... | ۶۰ |
| جدول ۴-۴. اثر چربی بر ویژگی های مورفولوژیکی بافت..... | ۶۱ |
| جدول ۴-۵. نتایج پیوستگی (بدون بعد) حاصل از آزمون تحلیل بافت..... | ۷۱ |
| جدول ۴-۶. اثر نوع و غلظت جایگزین چربی بر چسبندگی..... | ۷۲ |
| جدول ۴-۷. نتایج مربوط به صمغیت حاصل از آزمون تحلیل بافت..... | ۷۳ |
| جدول ۴-۸. تغییرات رنگ مغز نمونه ها در اثر نگهداری..... | ۷۷ |
| جدول ۴-۹. اثر چربی و غلظت صمغ بر تغییرات رنگ پوسته..... | ۷۸ |
| جدول ۴-۱۰. اثر مقدار چربی، نوع و غلظت صمغ بر تغییرات رنگ پوسته از روز تولید تا سوم..... | ۷۹ |
| جدول ۴-۱۱. اثر مقدار چربی، نوع و غلظت صمغ بر تغییرات رنگ پوسته از روز سوم تا ششم..... | ۸۰ |

فهرست شکل ها

| عنوان | صفحه |
|--|------|
| شکل ۳-۱. تصویر الف (RGB، ب) ۸ بیتی، ج) بهبود یافته، د) آستانه گیری شده..... | ۳۷ |
| شکل ۴-۱. تاثیر غلظت های مختلف چربی بر چگالی خمیرابه کیک..... | ۴۲ |
| شکل ۴-۲. اثر غلظت های مختلف الف) صمغ قدومه شهری و ب) صمغ زانتان بر چگالی خمیرابه..... | ۴۳ |
| شکل ۴-۳. تغییرات ویسکوزیته در حضور مقادیر الف) ۱۰۰، ب) ۷۵، ج) ۵۰ و د) ۲۵ درصد چربی و صمغ قدومه شهری..... | ۴۸ |
| شکل ۴-۴. تغییرات ویسکوزیته در حضور مقادیر الف) ۱۰۰، ب) ۷۵، ج) ۵۰ و د) ۲۵ درصد چربی و صمغ زانتان..... | ۴۹ |
| شکل ۴-۵. اثر کاهش چربی بر رطوبت..... | ۵۱ |
| شکل ۴-۶. اثر زمان ماندگاری بر رطوبت..... | ۵۱ |
| شکل ۴-۷. اثر مقدار چربی و نوع صمغ بر فعالیت آب..... | ۵۲ |
| شکل ۴-۸. تاثیر چربی بر حجم در حضور صمغ های الف) قدومه شهری و ب) زانتان..... | ۵۳ |
| شکل ۴-۹. اثر غلظت صمغ بر حجم..... | ۵۶ |
| شکل ۴-۱۰. تغییرات حجم در حضور الف) ۱/۰، ب) ۲/۰ و ج) ۳/۰ درصد صمغ قدومه شهری در طی نگهداری..... | ۵۷ |
| شکل ۴-۱۱. تغییرات حجم در حضور الف) ۱/۰، ب) ۲/۰ و ج) ۳/۰ درصد صمغ زانتان در طی نگهداری..... | ۵۸ |
| شکل ۴-۱۲. همبستگی حجم و حجم مخصوص..... | ۶۱ |
| شکل ۴-۱۳. همبستگی حجم با الف) دانسیته سلولی و ب) میانگین اندازه حفرات..... | ۶۳ |
| شکل ۴-۱۴. همبستگی بین میانگین اندازه حفرات و کرویت..... | ۶۴ |
| شکل ۴-۱۵. اثر غلظت صمغ بر بعد بر خالی..... | ۶۵ |
| شکل ۴-۱۶. اثر مقدار چربی بر بعد بر خالی..... | ۶۵ |
| شکل ۴-۱۷. اثر زمان و نوع صمغ بر بعد بر خالی..... | ۶۶ |

- شکل ۴-۱۸. اثر مقدار چربی و نوع صمغ بر سفتی ۶۷
- شکل ۴-۱۹. همبستگی سفتی با الف) دانسیته سلولی و ب) میانگین اندازه حفرات ۶۸
- شکل ۴-۲۰. اثر غلظت صمغ و زمان بر سفتی ۶۹
- شکل ۴-۲۱. رابطه بین حجم و سفتی در روز تولید ۷۰
- شکل ۴-۲۲. همبستگی بین صمغیت و الف) سفتی ب) پیوستگی در طی زمان ۷۴
- شکل ۴-۲۳. اثر نوع و غلظت های صمغ بر تغییر رنگ مغز ۷۵
- شکل ۴-۲۴. اثر مقدار چربی بر اختلاف رنگ مغز نمونه ها ۷۷
- شکل ۴-۲۵. اثر زمان بر تغییر رنگ مغز ۷۷
- شکل ۴-۲۶. ارزیابی حسی نمونه های حاوی ۱۰۰ درصد چربی در روزهای الف) تولید، ب) سوم و ج) ششم ۸۱
- شکل ۴-۲۷. ارزیابی حسی نمونه های حاوی ۷۵ درصد چربی در روزهای الف) تولید، ب) سوم و ج) ششم ۸۲
- شکل ۴-۲۸. ارزیابی حسی نمونه های حاوی ۵۰ درصد چربی در روزهای الف) تولید، ب) سوم و ج) ششم ۸۳
- شکل ۴-۲۹. ارزیابی حسی نمونه های حاوی ۲۵ درصد چربی در روزهای الف) تولید، ب) سوم و ج) ششم ۸۴
- شکل ۴-۳۰. همبستگی بین عطر و پذیرش کلی در روز الف) تولید، ب) سوم و ج) ششم ۸۵

فهرست علائم و اختصارات

| علامت اختصاری | معادل لاتین | معادل فارسی |
|----------------|-------------------------|------------------|
| τ | Shear stress | تنش برشی |
| $\dot{\gamma}$ | Shear rate | سرعت برشی |
| ΔE | Total colour difference | تغییرات رنگ |
| A_w | Water activity | فعالیت آب |
| K | Consistency coefficient | ضریب قوام |
| N | Flow behavior index | شاخص رفتار جریان |
| FD | Fractal dimension | بعد برخالی |
| SG | Specific gravity | چگالی |
| SV | Specific volume | حجم مخصوص |
| V | Volume | حجم |
| W | Weight | وزن |

فصل اول: مقدمه

1-1- مقدمه

غلات و فراورده‌های تولید شده از آن‌ها، بخش مهمی از رژیم غذایی انسان در سراسر جهان را به خود اختصاص می‌دهند. این مواد از لحاظ تغذیه‌ای منبع مهمی از پروتئین، کربوهیدرات، ویتامین‌های گروه B، آهن، موادمعدنی و فیبر می‌باشند و بنابراین سهم مهمی در تامین انرژی و پروتئین مورد نیاز انسان دارند.

کیک یکی از مهمترین فراورده‌های حاصل از غلات می‌باشد. کیک نوعی شیرینی با بافت نرم است که از آرد، روغن (به استثنای کیک اسفنجی)، شکر و تخم مرغ تهیه می‌شود. طبق استاندارد ملی ایران (۲۵۵۳) پوسته کیک باید دارای رنگ یکنواخت و فاقد لکه باشد. در کیک‌های ساده، رنگ پوسته معمولاً قهوه‌ای روشن یا طلایی است. بافت کیک باید به صورت یکنواخت، با دیواره‌های نازک و رنگ مشخص باشد.

امروزه تحرک کم و مصرف مقادیر بالای چربی یکی از عوامل ایجاد چاقی و بیماری‌های بسیار در جوامع بشری است. مصرف چربی نسبت به کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها بیشتر بوده و بیشترین کالری را در بین این سه ترکیب پرمصرف دارد. از طرف دیگر بدن انسان کالری اضافی ناشی از چربی را راحت‌تر از کالری اضافی ناشی از پروتئین و کربوهیدرات ذخیره می‌کند (نپیر، ۱۹۹۷). بنابراین، متخصصین تغذیه برای بهبود سلامت پیشنهاد می‌کنند که مصرف چربی کل و اشباع در رژیم غذایی کاهش یابد. مقدار مصرف

چربی در هفته باید کمتر از ۳۰ درصد کل کالری و چربی اشباع شده کمتر از ۱۰ درصد کل انرژی مصرفی باشد (زامبرانو و همکاران، ۲۰۰۴).

مقدار چربی در فراورده های مختلف نانوائی متفاوت است. چربی بکار رفته در فرمول برخی فراورده های مانند نان پایین است در حالی که سایر فراورده های نانوائی جزء مواد غذایی پرچرب به حساب می آیند. در بین فراورده های نانوائی، فراورده های شیرین، بخصوص آن دسته که حاوی چربی بالا می باشند، گزینه های مناسبی برای تولید فراورده های کم چرب می باشند (هو، ۲۰۰۷).

گرایش عموم مردم به بهبود تغذیه و سلامت باعث شده است که تمایل به استفاده از مواد غذایی کم چرب افزایش یابد. کاهش چربی در فراورده های غذایی بسیار دشوار است زیرا چربی باعث ایجاد ظاهر، عطر، طعم، احساس دهانی و بافت مطلوب در ماده غذایی می شود. کاهش یا جایگزینی قسمتی از چربی موجود در فرمول فراورده های نانوائی بر طعم، بافت و حجم آن ها اثر نامطلوب دارد (سومیا و همکاران، ۲۰۰۹). بنابراین در اکثر فراورده های غذایی در هنگام حذف چربی، از یک افزودنی دیگر که بتواند نقش چربی را ایفا کرده و باعث تولید محصول مطلوب شود استفاده می گردد. موادی که برای رسیدن به این هدف استفاده می شوند جایگزین چربی^۱ نامیده می شوند.

کربوهیدرات ها یا ترکیب ۵۰/۵۰ از کربوهیدرات و پروتئین می توانند به عنوان یک جایگزین چربی مناسب در فراورده های نانوائی بکار برده شوند (فرای و ستسر، ۱۹۹۳). از جمله جایگزین های چربی مناسب برای فراورده های نانوائی می توان به نشاسته های اصلاح شده (سیب زمینی، گندم، ذرت، تاپیوکا)، مالتودکستین، فیبرها (سلولز، یولاف، گندم، برنج)، صمغ ها (لویای خرنوب، گوار، زانتان)، امولسیفایرها (مونوگلیسیریدها، دی گلیسیریدها، لسیتین) و پروتئین ها (سفیده تخم مرغ، شیر کم چرب یا آب پنیر) اشاره کرد. هیدروکلوئیدها (صمغ ها)، بیوپلیمرهایی هستند که در مواد غذایی کاربرد زیادی دارند (هو، ۲۰۰۷). در

^۱Fat substitute

صنایع نانوایی، این ترکیبات به بهبود بافت، به تعویق انداختن رتروگراداسیون نشاسته، حفظ رطوبت و افزایش کیفیت نهایی فراورده‌های در حین نگهداری کمک می‌کنند (گومز و همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین، با توجه به ساختار پلیمری این ترکیبات، از برخی از هیدروکلئیدها به عنوان جایگزین چربی در تولید فراورده‌های کم کالری استفاده می‌شود.

مطالعات زیادی بر روی اثر هیدروکلئیدها به عنوان یک افزودنی، عامل ضدبایاتی و جایگزین گلوتن در نان صورت پذیرفته، اما بررسی اثر این ترکیبات بر سایر فراورده‌های نانوائی تاکنون بسیار محدود بوده است. بنابراین این پژوهش جهت بررسی امکان تولید کیک کم چرب با استفاده از صمغ‌های زانتان و قدامه شهری به عنوان جایگزین چربی طرح ریزی شده است.

فصل دوم: بررسی منابع

۲-۱- کیک

فراورده‌های نانوائی فراورده‌هایی هستند که در فرمولاسیون آن‌ها مقدار قابل توجهی از آرد گندم یا سایر غلات وجود دارد که با سایر مواد مخلوط شده، به شکل مشخصی در آمده و حرارت می‌بینند. این واژه برای بسیاری از فراورده‌های غذایی مثل نان، کیک، شیرینی، کلوچه، کراکر و بسیاری فراورده‌های دیگر استفاده می‌شود. اما به دلیل تفاوت فرهنگ‌ها و زبان‌ها هیچ‌گاه تلاشی برای طبقه‌بندی مشخص این فراورده‌ها، از گذشته تا به امروز، انجام نگرفته است. برای مثال در انگلستان بیسکوئیت به محصولی با رطوبت کم، سفت، شیرین، نازک با ماندگاری بالا گفته می‌شود که به عنوان تنقلات مورد مصرف قرار می‌گیرد. در امریکا این واژه به معنی محصولی شیرین با رطوبت متوسط است که در صبحانه با فراورده‌های نمکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. محصول بیسکوئیت در انگلستان به کوکی در امریکا نزدیک است. در حالی که بیسکوئیت در امریکا به کیک که همراه چای در انگلستان مصرف می‌شود، شبیه است (کاوین و یانگ، ۲۰۰۶).

کیک‌ها فراورده‌ای هوادهی شده، از فراورده‌های نانوائی با رطوبت متوسط (۲۰-۱۰ درصد) است، که رطوبت آن از نان پایین‌تر است. این فراورده پوسته‌ای نازک‌تر از پوسته نان‌ها دارد. میزان رطوبت پوسته کیک

نسبت به مغز آن کمتر است اما تعادل رطوبتی بین پوسته و مغز کیک‌ها سریعتر از نان رخ می‌دهد. پوسته کیک نباید سخت، خشک و شکننده باشد. رنگ پوسته کیک به دلیل اجزایی استفاده شده در فرمول آن نسبت به نان بسیار متفاوت است. سلول‌های بافت کیک بسیار ریزتر از نان هستند و دانسیته بالاتری نسبت به نان دارند. به دلیل عدم تشکیل ساختار گلوآنتی و وجود شکر در فرمول کیک، بافت آن نرم و شکننده است. کیک‌ها به دلیل فعالیت آب پایین نسبت به نان‌ها ماندگاری بیشتری دارند (کاوین و یانگ، ۲۰۰۶).

کیک‌ها را به روش‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌کنند. یکی از روش‌های طبقه‌بندی کیک‌ها بر اساس نسبت مواد مورد استفاده در فرمول پخت است. در این روش کیک‌ها به دو دسته تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف) کیک‌های با نسبت بالا^۱

این دسته کیک‌هایی هستند که وزن شکر و مواد مایع (مجموع شیر، آب و تخم مرغ) در فرمول بیشتر از وزن آرد می‌باشد.

ب) کیک‌های با نسبت پایین^۲

در این کیک‌ها وزن شکر و مواد مایع مورد استفاده کمتر از وزن آرد می‌باشد.

۲-۲- مواد اصلی تشکیل دهنده کیک

آرد، مواد مایع، شکر، مواد پوک‌کننده شیمیایی، تخم مرغ و چربی در نسبت‌های متفاوت مواد اصلی تشکیل‌دهنده فرمول کیک می‌باشند. هر یک از اجزایی تشکیل‌دهنده در ایجاد حداقل یکی از ویژگی‌های مهم محصول نهایی مانند بافت، رطوبت، رنگ، حجم، عطر و طعم نقش دارند (هو، ۲۰۰۷).

¹ High ratio

² Low ratio

۲-۲-۱-آرد

گندم‌های نرم، پروتئین پایین و نشاسته بالایی دارند و بافت نرمی را به کیک‌ها می‌دهند (حاسنی و راجرز، ۱۹۹۰). آرد انتخاب شده برای تهیه کیک‌ها باید سفید، ریز و نرم بوده و ۸ درصد پروتئین داشته باشد. این امر باعث تشکیل شبکه گلوآنی ضعیف شده، در نتیجه کیک با بافت نرم خواهیم داشت. آرد کیک را با استفاده از گاز کلر رنگبری کرده، pH آن را تا حدود ۶-۵ کاهش می‌دهند (فاستیر و جلینس، ۱۹۹۸). کلرینه کردن آرد، جذب آب نشاسته را افزایش داده، بر ژلاتیناسیون نشاسته اثر گذاشته و در نهایت باعث ریز شدن بافت و مقاوم شدن محصول می‌شود (کانفورتی و جانسن، ۱۹۹۲). از آردهای چند منظوره (مخلوط آرد نرم و سخت) نیز می‌توان برای تهیه کیک استفاده کرد اما کیک‌های حاصل از این آردها بافت زبرتر و حجم کمتری خواهند داشت (یامازاکی و دانلسون، ۱۹۷۲).

آرد نقش مهمی را در ایجاد ساختار و بافت نهایی در کیک ایفا می‌کند. نشاسته یکی از اجزایی است که پس از ژلاتینه شدن در تشکیل مغز کیک نقش دارد. شکل‌گیری مغز کیک در طول پخت به تعداد و اندازه سلول‌های هوای تولیدشده، درجه ژلاتینه‌شدن نشاسته و مقدار انعقاد پروتئین‌ها وابسته است (جکابسن، ۱۹۹۷).

۲-۲-۲-شکر

در کنار نقش شکر در ایجاد طعم، این افزودنی در ایجاد حجم، تردی، نرمی، رنگ، ظاهر و کالری فراورده‌های نانوائی نقش دارد (ویستلر و میلر، ۱۹۹۷). در کیک‌های با نسبت بالا شکر باعث ورود هوای بیشتر به خمیرابه شده، ویسکوزیته و پایداری کف را افزایش می‌دهد (پاتن و همکاران، ۱۹۸۱). در حین تولید کرم، شکر به همراه روغن، سلول‌های هوا را به دام انداخته، باعث افزایش حجم کیک می‌شود. افزودن شکر به فرمول کیک، دمای ژلاتیناسیون نشاسته در حین پخت را افزایش می‌دهد. این امر زمان بیشتری را

برای انبساط گلو تن مهیا کرده، باعث افزایش بیشتر در حجم کیک و بهبود بافت آن می‌شود (بین و یامازاکی، ۱۹۷۸؛ کیم و ستر، ۱۹۹۲). ویژگی هیدروسکوپی شکر باعث افزایش رطوبت کیک و در نتیجه نرمی آن می‌گردد. در نهایت شکر به واسطه کاراملیزاسیون و شرکت در واکنش قهوه‌ای شدن میلارد باعث قهوه‌ای شدن پوسته کیک می‌شود (کمایر و همکاران، ۱۹۹۰).

۲-۲-۳- مواد پوک کننده

استفاده از مواد پوک کننده در حین پخت کیک باعث افزایش حجم محصول و ایجاد بافتی سبک در محصول می‌شود. هوا، بخار و دی‌اکسید کربن به عنوان عناصر پوک کننده در کیک نقش دارند. مخمرها بیشتر در تولید نان مورد استفاده قرار می‌گیرند و در تهیه کیک کاربرد چندانی ندارند. در تهیه کیک از پوک کننده‌های شیمیایی مانند بیکنینگ پودر استفاده می‌شود. اولین عامل پوک کننده، هوا است که در حین آماده سازی اجزای و تهیه خمیر، یا در حین کرم کردن و زدن سفیده تخم مرغ (بخصوص در کیک‌های متخلخل) وارد خمیر کیک می‌شود. اجزایی مایع فرمول (آب، شیر و...) نیز در حین پخت به بخار تبدیل شده و باعث افزایش حجم کیک می‌شوند (هو، ۲۰۰۷).

بیکنینگ پودر ترکیبی از بی کربنات سدیم و اسیدهای خوراکی است که در حضور آب و حرارت، دی‌اکسید کربن تولید می‌کند. کیک‌های فاقد بیکنینگ پودر، کم حجم، متراکم و ساختاری غیر متخلخل دارند. اگر مقداری بیکنینگ پودر به فرمول اضافه شود، حجم کیک افزایش یافته، ساختار مغز آن بهبود می‌یابد. استفاده از مقادیر بالای بیکنینگ پودر باعث فروریختن کیک و کاهش حجم آن شده، از طرف دیگر بافت مغز کیک رازبر می‌کند (کاوین و یانگ، ۲۰۰۶).