Archive of SID

مروری بر ترکیبات عمل‌گرای مؤثر بر بهبود ویژگی‌های فیزیکی فرآورده‌های گوشتی

مهران نوری[1*]، محمد فاقعی شهر بابکی[1،2]، دانیال صالحی[1]، زینب صادقیان مطهر[1]، احسان پرندی[3]، سعید سهیلی‌نیا[1]، محمدتقی مقنیان[1]

۱- گروه تحقیق و توسعه، شرکت فرآورده های غذایی پاک تلیسه (۲۰۲)، کرج، ایران.
۲- گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین-پیشوا، ورامین، ایران.
۳- گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

اطلاعات مقاله

دریافت مقاله: ۰۰/۷/۱۲

پذیرش مقاله: ۰۰/۱۱/۳

کلمات کلیدی:

سوسیس‌ها

پروتئین‌ها

نشاسته‌ها

هیدروکلوئیدها

نمک‌ها

چکیده

سابقه و هدف: از ویژگی‌های فیزیکی مهم فرآورده‌های گوشتی می‌توان به ظرفیت نگهداری آب، قدرت امولسیفیکاسیون، افت پخت و بافت اشاره کرد. راه کارهای مختلفی به‌منظور بهبود این ویژگی‌ها وجود دارد.یکی از این راه کارها، بهبود فرآیندهای تولید از جمله فرآیند عمل‌آوری، فرآیند مخلوط کردن و فرآیند پخت است. راه کار مؤثر دیگر، بهینه‌سازی فرمولاسیون‌ها با به کارگیری ترکیبات عمل‌گرا می‌باشد. عمده‌ترین مواد عمل‌گرای مورد استفاده در فرآورده‌های گوشتی شامل نمک‌های غیرآلی (سدیم کلراید، سدیم فسفات، سدیم کربنات و سدیم سیترات)، پروتئین‌های گیاهی (از جمله پروتئین‌های سویا، گندم و نخود)، پروتئین‌های حیوانی (از جمله کازئین و آلبومین)، نشاسته‌ها (از جمله نشاسته سیب‌زمینی و ذرت) و هیدروکلوئیدها (از جمله کاراگینان و آلژینات) می‌باشند. از این‌رو در این مقاله، عمده‌ترین مواد عمل‌گرای مؤثر بر کیفیت فیزیکی فرآورده‌های گوشتی معرفی می‌شوند. در این تحقیق سعی شده است از مطالب علمی قدیمی و پایه‌ای و همچنین مطالب علمی جدید موجود در کتب و مقالات مختلف چاپ شده استفاده شود.

نتایج: امروزه به‌منظور بهبود ویژگی‌های فیزیکی فرآورده‌های گوشتی، مواد عمل‌گرای مختلفی در فرمولاسیون این محصولات استفاده می‌شود. این مواد می‌توانند دارای منابع مختلف آلی و غیر آلی باشند. مقادیر مورد استفاده این مواد می‌تواند در محصولات مختلف، متفاوت باشد. برای مثال سدیم فسفات، تا ۰/۵ درصد، سدیم کلراید تا ۲ درصد، نشاسته سیب زمینی تا ۴ درصد و کاراگینان تا ۰/۵ درصد استفاده می‌شوند.

نتیجه‌گیری: به‌منظور تولید یک محصول گوشتی با ویژگی‌های فیزیکی قابل‌قبول از نظر مصرف کننده، می‌توان از ترکیبات عمل‌گرا از جمله نمک‌های غیرآلی، پروتئین‌ها و نشاسته‌ها استفاده کرد. این ترکیبات با بهبود ظرفیت نگهداری آب، خواص امولسیفیکاسیون و بافتی کمک قابل توجهی به کیفیت نهایی محصول می‌کنند.

استناد (ونکوور): نوری م. مروری بر ترکیبات عمل‌گرای مؤثر بر بهبود ویژگی‌های فیزیکی فرآورده‌های گوشتی. مجله پژوهشنامه حلال. زمستان ۱۴۰۰؛۴(۴):۱-۱۳.

مقدمه

طی سال‌های اخیر، مصرف غذاهای آماده به‌خصوص فرآورده‌های گوشتی افزایش چشم‌گیری داشته است. از دلایل این افزایش مصرف، می‌توان به کمبود وقت مصرف‌کننده‌ها جهت پخت و پز، ارزش غذایی فرآورده‌های گوشتی و همچنین در دسترس بودن این محصولات اشاره کرد(۱).

فرآورده‌های گوشتی می‌توانند بر اساس معیارهای مختلفی دسته‌بندی شوند. بر اساس اندازه نهایی قطعات

* نویسنده مسئول: مهران نوری، آدرس پست الکترونیکی: mnouri1366@gmail.com، شماره تماس: ۰۹۱۲۵۹۷۴۹۰۸

This paper is open access under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license
www.SID.ir
https://doi.org/10.30502/H.2022.308987.1083

Archive of SID

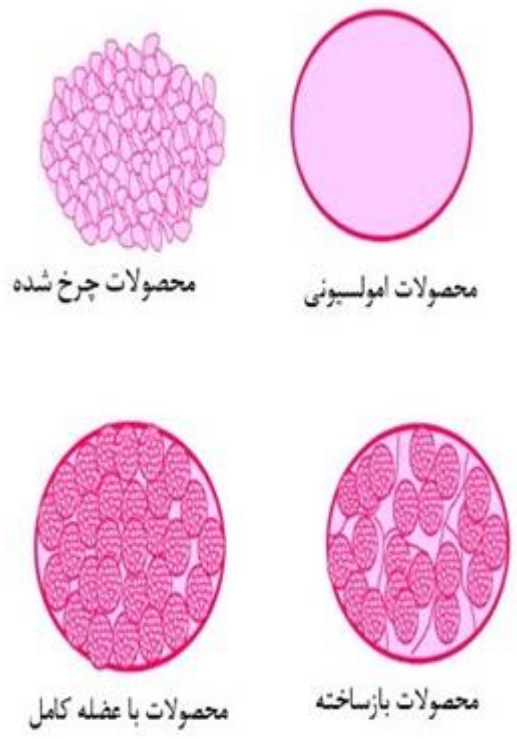
گوشت، محصولات گوشتی را می‌توان به چهار دسته اصلی تقسیم کرد:

۱-محصولات تولید شده از ماهیچه کامل[1] مثل (بیکن[2] و هم‌ها[3])

۲-محصولات حاصل از قطعات گوشت به هم چسبیده (هم‌های بازساخته[4])

۳-محصولات تولید شده با گوشت‌های چرخ شده (همبرگرها[5]، برت ورست[6])

۴-محصولات کاملاً ریز شده (امولسیونی) (مثل فرانکفورترها[7])(۲).



شکل ۱. ساختار فیبرهای ماهیچه‌ای گوشت را در محصولات مختلف نشان می‌دهد(۱).

ویژگی‌های عمل‌گرایی گوشت خام (به‌عنوان ماده اولیه فرآورده‌های گوشتی) به‌طور قابل‌توجهی به ترکیبات شیمیایی آن بستگی دارد. ترکیبات شیمیایی گوشت به عوامل مختلفی از جمله سن دام، جنس دام، تغذیه دام و موقعیت آناتومی ماهیچه بستگی دارد. شرایط دام قبل کشتار و همچنین شرایط لاشه پس از کشتار نیز نقش به سزایی بر کیفیت گوشت و در نتیجه محصول نهایی ایفا می‌کنند(۳).

به‌منظور تولید یک محصول گوشتی با کیفیت مطلوب «از جمله دارا بودن بافت الاستیک و برش پذیر»، تولیدکننده‌ها با چالش‌های مختلفی روبرو هستند. از جمله این چالش‌ها نوسان زیاد در نوع گوشت ورودی که می‌تواند با عوامل مختلفی از جمله جنس و سن دام در ارتباط باشد(۴-۵)، و شرایط دام قبل از کشتار و شرایط لاشه پس از کشتار «عوامل مؤثر بر جمود نعشی» است(۶).

تکنولوژیست‌های صنایع گوشت ممکن است روش‌های مختلفی از جمله تغییر اندازه قطعات گوشت قبل عمل‌آوری و یا بهینه‌سازی فرآیند تامبلینگ[8] را برای برطرف کردن این چالش‌های به کار گیرند.

از دیگر راه کارهای مورد استفاده به‌منظور برطرف کردن این چالش‌ها، استفاده از مواد عمل‌گرای مناسب است. افزودن مواد عمل‌گرا به خصوصیات تکنولوژیکی و حسی سیستم‌های گوشتی از جمله ظرفیت نگهداری آب، ظرفیت نگهداری چربی و ویژگی‌های بافتی می‌تواند کمک شایانی کنند. ترکیبات عمل‌گرا می‌توانند بر اساس مکانیسم عمل‌شان شامل دو گروه باشند.

۱-گروه اول شامل نمک‌ها هستند که به‌منظور بهبود ویژگی‌های عملکردی پروتئین‌های ماهیچه استفاده می‌شوند.

۲-گروه دوم شامل ترکیبات آلی با منشأ گیاهی و حیوانی هستند که نقش غیرمستقیمی بر حفظ آب و چربی و بهبود بافت دارند(۱).

ترکیبات گروه اول به‌طورکلی شامل سدیم کلراید، فسفات‌ها، سیترات‌ها و نمک‌های قلیایی است، درحالی‌که گروه دوم شامل نشاسته‌ها، آرد غلات، هیدروکلوئیدها،

[1] Whole Muscle Products
[2] Bacons
[3] Hams
[4] Restructured Ham
[5] Hamburgers
[6] Bratwurst
[7] Frankfurters
[8] Tumbling

www.SID.ir

Archive of SID

کلاژن، پروتئین‌های شیر، پروتئین‌های گیاهی و فیبرهای خوراکی است«جدول شماره یک»(۱).

جدول ۱. دسته‌بندی اصلی مواد عمل‌گرای مورد استفاده در تولید فرآورده‌ای گوشتی(۱).

مواد مؤثر بر بهبود عملکرد پروتئین‌های ماهیچه	مواد با تأثیر غیرمستقیم بر سیستم گوشتی
سدیم کلراید (نمک خوراکی)	نشاسته‌ها (نشاسته سیب‌زمینی و...)
فسفات‌ها	آردها (آرد گندم و...)
سیترات‌ها	فیبرها (فیبر گندم و...)
کربنات‌ها	هیدروکلوئیدها (کاراگینان و ...) پروتئین‌های گیاهی (ایزوله پروتئین سویا و...) پروتئین‌های حیوانی (کلاژن، ژلاتین و...) پروتئین‌های شیر (کازئینات ها، پروتئین آب‌پنیر و...) آلبومین تخم‌مرغ

همچنین این ترکیبات به‌عنوان افزودنی‌های مجاز در محصولات گوشتی در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۰۳ نیز اشاره شده است(۷). از این رو در این مقاله به ترکیباتی از جمله نمک‌های معدنی و ترکیبات آلی، به‌عنوان «مواد عمل‌گرا»، با توجه به نقش آن‌ها بر بهبود خصوصیات فیزیکی از جمله حفظ آب و روغن، بافت و راندمان پخت پرداخته خواهد شد.

مواد مؤثر بر بهبود عملکرد پروتئین‌های ماهیچه

اصلی‌ترین نمک‌های عمل‌گرا مورد استفاده در صنعت گوشت سدیم کلراید، فسفات‌ها، سیترات‌ها و کربنات‌ها هستند. در بین این ترکیبات، سدیم کلراید و فسفات‌ها به‌طور گسترده در تولید فرآورده‌های گوشتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مکانیسم کلی اثر نمک‌های مذکور به‌طورکلی در جدول شماره ۲ آورده شده است(۱).

جدول ۲. مکانیسم تأثیر نمک‌های عمل‌گرا در فرآوری فرآورده‌های گوشتی(۱).

نمک	افزایش قدرت‌یونی	بهبود تورم ماهیچه		افزایش pH گوشت	سایر اثرات
		از طریق‌یون کلر	از طریق‌یون کلسیم		
سدیم کلراید	+++	+++	0	0	بهبود طعم تغییر رشد میکروبی
فسفات‌ها	+	0	+++	+	محافظت لیپیدها در مقابل اکسیداسیون و تغییر رنگ گوشت
سیترات ها	+	0	0	+	محافظت لیپیدها در مقابل اکسیداسیون و تغییر رنگ گوشت
کربنات	+	0	0	+++	ممکن است عمر ماندگاری محصول به دلیل افزایش pH گوشت کاهش‌یابد

+++: زیاد، ++: متوسط، +: کم، 0: عدم تأثیر

سدیم کلراید

نمک در صنایع گوشتی به‌عنوان یک ماده چند منظوره[9] شناخته شده است. نمک علاوه بر ایجاد مزه مطلوب و بهبود طعم از طریق انحلال (استخراج) پروتئین‌های میوفیبریلی گوشت قرمز، سبب بهبود بافت و افزایش ظرفیت نگهداری آب گوشت می‌شود. نقش سدیم کلراید در بهبود ظرفیت نگهداری آب محصولات گوشتی در پژوهش‌های پیشین به‌خوبی بیان شده است(۸). در یک ماتریس گوشتی، سدیم کلراید به یون‌های سدیم و کلر تفکیک می‌شود. یون‌های کلر با قدرت بیشتری (نسبت به یون‌های سدیم) به گروه‌های باردار میوزین جذب می‌شوند. اتصال یون‌های کلر به رشته‌های میوزین و اکتین نیروی دافعه الکتریکی بین فیبرها را افزایش می‌دهد. با افزایش این نیروی دافعه تاخوردگی

[9] Multifunctional

www.SID.ir

Archive of SID

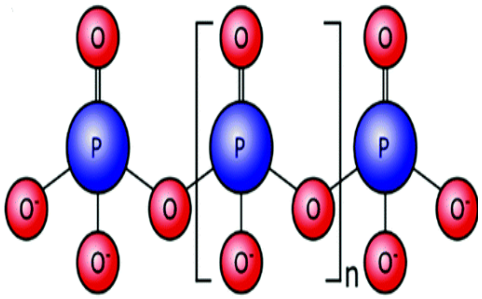
ساختار رشته‌های اکتین میوزین از هم باز می‌شود(۹). علاوه بر این، با جذب یون‌های منفی کلر به وسیله گروه‌های با بار مثبت میوزین، نقطه ایزوالکتریک به سمت pH های اسیدی‌تر تغییر می‌یابد. با کاهش pH ایزوالکتریک فاصله نقطه ایزوالکتریک با pH نهایی گوشت افزایش می‌یابد، که این امر سبب افزایش ظرفیت اتصال آب گوشت می‌شود(۱۰). نمک به‌طورکلی در غلظت‌های ۱ الی ۱/۶ درصد در فرمولاسیون فرآورده‌های گوشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این وجود گزارش‌هایی مبنی بر تأثیر قابل توجه نمک حتی در مقادیر پایین (۰/۵ درصد) بر بهبود ظرفیت نگهداری آب گوشت گزارش شده است(۱۱).

مقادیر زیاد مصرف سدیم توسط بدن می‌تواند مشکلاتی از جمله مشکلات قلبی عروقی و فشار خون را به همراه داشته باشد. از این رو گزارش‌های متعددی مبنی بر تأثیر منفی سدیم کلراید بر سلامتی انسان گزارش شده است(۱۲-۱۳). روش‌های گوناگونی توسط صنایع مختلف غذایی از جمله صنایع گوشت به‌منظور کاهش مصرف نمک به کار گرفته شده است. یکی از این روش‌ها استفاده از نمک‌های جایگزین از جمله پتاسیم کلراید، منیزیم کلراید، کلسیم کلراید و نمک‌های لاکتات، سوربات و سولفات به جای سدیم کلراید است. در این بین، پتاسیم کلراید یکی از رایج‌ترین جایگزین‌های سدیم کلراید است. یکی از معایب پتاسیم کلراید ایجاد مزه تلخ و فلزی است. برای پوشش این محدودیت در فرآورده‌های گوشتی، می‌توان از طعم‌ها و ادویه‌ها در فرمولاسیون کمک گرفت(۱۴-۱۵). همچنین گزارش‌هایی مبنی بر جایگزینی ۳۰ الی ۴۰ درصد از سدیم کلراید با پتاسیم کلراید بدون تأثیر منفی بر ویژگی‌های حسی و فنی فرآورده‌های گوشتی وجود دارد. برای دستیابی به یک قدرت یکسان در استخراج پروتئین‌های گوشت، بایستی پتاسیم کلراید به مقدار ۱۵ درصد بیشتر از سدیم کلراید استفاده شود. دلیل این اختلاف در مقدار مصرفی متفاوت بودن جرم مولکولی بین سدیم و پتاسیم کلراید است(۱۶-۱۸).

یک روش دیگر برای کاهش مقدار نمک در فرآورده‌های گوشتی استفاده از تقویت دهنده‌های طعم و مزه نمکی[10] (آلکیل دی ان آمیدها[11]، ریبونوکلئوتیدها[12]، عصاره مخمر[13]، شیر پروتولیزه دهیدراته یا پروتئین‌های غلات) است. این ترکیبات احساس شوری محصول نهایی را در دهان افزایش می‌دهند. تقویت کننده‌های مزه شوری می‌توانند تا ۲۰ درصد نمک فرمولاسیون را کاهش دهند(۱۲،۱۹).

فسفات‌ها

فسفات‌ها نمک فسفریک اسید هستند که در شکل‌های شیمیایی متفاوتی وجود دارند (ارتوفسفات‌ها[14]، پیروفسفات‌ها[15]، تری پلی فسفات‌ها[16]، پلی فسفات‌ها) (شکل ۲). این ترکیبات به‌منظور بهبود خیلی از فرآورده‌های غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، با این وجود در فرآورده‌های گوشتی فسفات‌ها به‌عنوان عوامل اتصال دهنده آب، آنتی‌اکسیدان، آنتی میکروب و بافر نقش مهمی بازی می‌کنند. در تولید فرآورده‌های گوشتی، ترکیبی از فسفات‌های مختلف تأثیر بهتری بر کیفیت محصول نهایی دارند. مهم‌ترین فسفات‌های مورد استفاده در صنعت گوشت، پلی فسفات‌های قلیایی از جمله تری پلی فسفات‌ها هستند که حدود ۵۰ درصد از مصرف فسفات‌ها در صنایع گوشت را به خود اختصاص داده‌اند(۱۰).

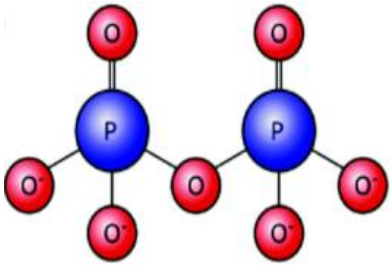


پلی فسفات

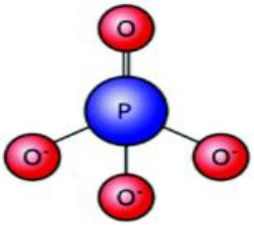
[10] Flavor Or Salt Enhancers
[11] Alkyldienamides
[12] Ribonucleotides
[13] Yeast Extract
[14] Orthophosphates
[15] Pyrophosphates
[16] Tripolyphosphates

www.SID.ir

Archive of SID



پیرو فسفات



ارتو فسفات

شکل ۲. ساختار شیمیایی فسفات‌ها

نمک فسفات‌ها عملکرد پروتئین‌های گوشت را از راه‌های مختلفی بهبود می‌بخشند. اولین عملکرد فسفات‌ها را می‌توان در شکستن اتصالات بین اکتین و میوزین دانست. کمپلکس اکتین و میوزین طی جمود نعشی تشکیل می‌شود. کلسیم پل‌هایی بین اکتین و میوزین را طی انقباض ماهیچه تشکیل می‌دهد که فسفات‌ها می‌توانند این پل‌ها را بشکنند. دومین عملکرد فسفات را می‌توان در افزایش pH فرآورده گوشتی دید. افزایش pH به نوبه خود سبب افزایش فاصله بین pH نهایی فرآورده و pH ایزوالکتریک و درنهایت افزایش ظرفیت نگهداری آب می‌شود. از دیگر عملکردهای فسفات در تولید فرآورده‌های گوشتی می‌توان به ایجاد نیروی دافعه بین رشته‌های اکتین و میوزین و افزایش فضای بین این رشته‌ها و متعاقب آن ظرفیت نگهداری آب بیشتر اشاره کرد. فسفات‌ها همچنین می‌توانند قدرت‌یونی پروتئین‌های گوشت را که سبب بهبود ویژگی تورم آن‌ها می‌شود را افزایش دهند(۱۰).

سدیم کلراید در ترکیب با فسفات می‌تواند عملکرد پروتئین‌ها را در فرآورده‌های گوشتی بهبود دهد. هنگامیکه کمپلکس اکتین و میوزین تحت تأثیر فسفات از هم جدا می‌شود، افزودن سدیم کلراید قدرت یونی پروتئین‌های گوشت را افزایش می‌دهد که در نتیجه آن پروتئین‌های گوشت به خوبی استخراج می‌شوند. پروتئین‌های استخراج شده قدرت بالایی در غیر متحرک کردن مولکول‌های آب و امولسیون کردن ذرات چربی در محیط آبی دارند(۲۰).

سیترات و کربنات‌ها

سیترات به‌طور گسترده‌ای در صنایع گوشت بخصوص فرآورده‌های گوشت مرغ به‌منظور بهبود ظرفیت نگهداری آب از طریق افزایش قدرت یونی و تورم ساختار فیبرهای ماهیچه، مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیترات‌های قلیایی (بخصوص تری سدیم سیترات)، ترکیباتی رایج در صنعت گوشت به‌منظور بالا بردن pH هستند. سیترات‌ها همچنین فرآیند اکسیداسیون را از طریق مهار فلزات اکسید کننده کاهش می‌دهد(۱۰).

کربنات‌ها، مشکل گوشت‌های رنگ‌پریده، نرم و تراوش دار[17] را در فرآورده‌های گوشتی به حداقل می‌رساند(۲۱). مطالعات اخیر نشان داد که سدیم بی‌کربنات قادر به کاهش نیروی برشی و بهبود راندمان گوشت مرغ ماریناد شده[18]می‌باشد(۲۲-۲۳).

سدیم بی‌کربنات می‌تواند در فرمولاسیون جایگزین فسفات شود. نتایج برخی مطالعات حاکی از آن است که بافت، ظرفیت نگهداری آب، رنگ و راندمان گوشت‌های عمل‌آوری شده با سدیم بیکربنات مشابه فسفات است. نتایج یک مطالعه نشان داد که گوشت‌های عمل‌آوری شده با بی‌کربنات ساختار زبر و متخلخل‌تر داشتند. این تخلخل در بافت می‌تواند ناشی از تولید کربن دی‌اکسید طی فرآیند پخت باشد(۲۳-۲۴).

به دلیل تفاوت در ظرفیت بافری و قدرت‌یونی، بی‌کربنات توانایی بیشتری در افزایش pH گوشت (۰/۷ در مقابل ۰/۳ واحد pH) و متعاقب آن راندمان پخت، نسبت به سدیم تری پلی فسفات دارد. سدیم بی‌کربنات با افزایش و دور کردن

[17] Pale, soft and exudative

[18] Poultry marinated meat

www.SID.ir

Archive of SID

pH از نقطه ایزوالکتریک، بار منفی بین رشته‌های پروتئینی را بالا می‌برد. نیروهای دافعه الکترواستاتیک سبب تورم فیبرهای ماهیچه و در نهایت غیر متحرک کردن مولکول‌های آب موجود در شبکه میوفیبریلی می‌شوند (۲۲).

مواد عمل‌گرا با تأثیر غیر مستقیم بر بهبود یک سیستم گوشتی

گروه دوم از مواد عمل‌گرا شامل ترکیبات مختلفی از جمله توسعه‌دهنده‌ها[19] (ترکیبات غیرگوشتی با محتوای قابل‌توجه پروتئین)، پرکننده‌ها[20] (ترکیبات گیاهی با محتوای بالای کربوهیدرات) و اتصال‌دهنده‌ها[21] (ترکیباتی با محتوای بالای پروتئین که قادر به اتصال آب و چربی هستند) می باشند (جدول ۳) (۱).

جدول ۳. دسته‌بندی، مقدار مصرف و ویژگی‌های عمل‌گرایی ترکیبات آلی مهم مورد استفاده در فرمولاسیون فرآورده‌های گوشتی(۱).

ترکیب	مقدار مصرف	ویژگی‌های عمل‌گرایی				کاربردهای اصلی			
		جذب آب	بهبود بافت	پایداری روغن	گوشت‌های عمل‌آوری کامل	محصولات باز ساخته	محصولات چرخ شده	محصولات امولسیونی
نشاسته‌ها	تا ۴ درصد	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++
آرد غلات	تا ۴ درصد	++	++	+	o	+	+++	+/o
پروتئین‌های گیاهی	تا ۲ درصد	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
فیبرها	تا ۲ درصد	+++	+++	+++	+/o	++	+++	+++
هیدروکلوئیدها	تا ۰/۵ درصد	+++	+++	o	+++	+++	+	+++
کلاژن	تا ۳/۵ درصد	++	++	++	++	++	+	++
سدیم کازئینات	تا ۲ درصد	+	++	++	++	++	+	+++
پروتئین‌های آب‌پنیر	تا ۳/۵ درصد	+	o	+	++	++	+	++
آلبومین	تا ۵ درصد	+++	++	+	o	++	o	+

نشاسته‌ها و آرد غلات

نشاسته‌ها به‌طور رایج به‌عنوان غلیظ کننده، ژل دهنده، عامل جذب آب و حجم دهنده در فرمولاسیون فرآورده‌های گوشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر این، نشاسته‌های اصلاح شده می‌توانند به‌عنوان جایگزین‌های چربی در برخی محصولات مورد استفاده قرار گیرند. از دیگر کارکردهای نشاسته بهبود پایداری انجماد/انجماد زدایی سیستم‌های گوشتی است.

نشاسته‌های بومی با منشأ مختلف حاوی نسبت‌های مختلفی از آمیلوز و آمیلوپکتین هستند. از این رو ویژگی‌های عملکردی مختلفی در سیستم‌های غذایی نشان می‌دهند(۱).

نشاسته‌های حاوی محتوای بالای آمیلوز، قدرت ژلی بالاتری از خود نشان می‌دهند. ساختار خطی مولکول‌های آمیلوز به راحتی در یک محلول حل شده و طی حرارت دهی از طریق باندهای هیدروژنی به یکدیگر متصل می‌شوند. با اتصال رشته‌های آمیلوز به یکدیگر و به دام اندازی آب در بین این رشته‌ها، یک ساختار ژلی در سیستم غذایی تشکیل می‌شود. طی نگهداری، مولکول‌های آمیلوز شروع به نزدیک شدن به هم کرده و مولکول‌های آب از بین رشته‌ها خارج می‌شود. یکی از معایب دیر سرد شدن محصولات گوشتی پس از پخت، نزدیک شدن رشته‌های آمیلوز به هم و رخ دادن

[19] Extenders
[20] Fillers
[21] Binders

www.SID.ir

Archive of SID

رتروگراداسیون[22] و متعاقب آن خروج آب از محصول[23] است. مولکول‌های شاخه‌ای آمیلو پکتین به آسانی در کنار هم قرار نمی‌گیرند و بنابراین تشکیل باندهای هیدروژنی بین شاخه‌ها ضعیف و قدرت ژلی پایین‌تری دارند. آمیلو پکتین مسئول الاستیسیته و ویسکوزیته ژل نشاسته است. نشاسته‌های با محتوای بالای آمیلو پکتین (از جمله نشاسته‌های مومی) نسبت به نشاسته‌های با محتوای بالاتر آمیلوز، در دماهای پایین‌تری ژلاتینه می‌شود(۱۰).

نشاسته‌های سیب‌زمینی و تاپیوکا به‌طور گسترده‌ای در فرآورده‌های گوشتی استفاده می‌شود. نشاسته سیب‌زمینی نسبت به سایر نشاسته‌ها، مزایای زیادی از جمله دمای ژلاتیناسیون پایین (۶۵-۶۰ درجه سلسیوس)، ظرفیت اتصال به آب بالا و ویسکوزیته بالا دارد. همچنین نشاسته تاپیوکا معمولاً به‌منظور ایجاد ظاهر درخشنده، بافت نرم و مزه‌ای خنثی در فرآورده‌های گوشتی استفاده می‌شود(۱).

یکی از راه‌های بهبود عملکرد نشاسته‌ها، اصلاح نشاسته از طریق تغییر ساختار آن‌هاست. اصلاحات مختلف شیمیایی و فیزیکی بر روی نشاسته‌های بومی به‌منظور بهبود ویژگی‌هایی از جمله قدرت ژلی، تورم، ویسکوزیته و ظرفیت نگهداری اتصال آب انجام می‌گیرد(۱). برای مثال با استیلاسیون و اکسیداسیون نشاسته سیب‌زمینی، قدرت تورم و ظرفیت جذب آب و روغن آن افزایش می‌یابد(۲۵). طی یک پژوهش، انواع مختلف نشاسته (کینوا، برنج، ذرت، برنج مومی، جو و ذرت آمیلاز بالا) به وسیله اکتنیل سوکسینیک انهیدراید[24] (OSA) و حرارت اصلاح شد. نتایج این پژوهش حاکی از بهبود ظرفیت امولسیفیکاسیون نشاسته کینوا در هر دو نوع اصلاح بود(۲۶).

نتایج یک پژوهش دیگر نشان داد که سوسیس فرموله شده با نشاسته ذرت بومی نسبت به نشاسته ذرت اصلاح شده از طریق اکتنیل سوکسینیک انهیدراید، بافتی متخلخل‌تر و غیریکنواخت‌تر داشت. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که سوسیس‌های حاوی نشاسته ذرت اصلاح شده از بافت و ریزساختار بهتری برخوردار بودند(۲۷).

ژانگ[25] و باربوت[26] (۲۰۰۵) تأثیر نشاسته‌های بومی و اصلاح شده سیب‌زمینی و تاپیوکا را در گوشت سینه مرغ عادی، سینه مرغ تیره، سفت و خشک[27] و سینه مرغ رنگ‌پریده، نرم و تراوش دار[28] (PSE) بررسی کردند. آن‌ها دریافتند که افزایش نشاسته، افت پخت در گوشت رنگ پریده، نرم و تراوش دار را کاهش داد(۲۸).

آرد غلات بومی و پیش ژلاتینه حاصل از گندم و برنج به‌طور گسترده در فرآورده‌های گوشتی (۳-۱ درصد) به‌منظور حفظ آب، اتصال ذرات گوشت، بهبود بافت و همچنین بهبود شکل محصولات گوشتی چرخ شده استفاده می‌شود(۲۹).

پروتئین‌های گیاهی

پروتئین‌های گیاهی مختلفی در صنایع گوشت به‌منظور توسعه بافت و حفظ بهتر آب مورد استفاده قرار می‌گیرد (جدول ۳). پروتئین‌های بافت‌دار سویا، گندم و نخود (پروتئین‌های هیدراته) به‌طور گسترده به‌منظور کاهش هزینه‌های تمام شده فرمولاسیون در محصولاتی از جمله همبرگر مورد استفاده قرار می‌گیرد(۳۰-۳۱).

پروتئین‌های گیاهی محلول می‌توانند به‌منظور بهبود ظرفیت امولسیفیکاسیون چربی در محصولات امولسیونی از جمله فرانکفورترها، برای نگهداری بهتر چربی در محصولات چرخ شده مثل همبرگرها و برای تزریق در محصولات عمل‌آوری شده مثل بیکن‌ها استفاده شوند. رایج‌ترین پروتئین‌های گیاهی مورد استفاده در صنعت گوشت، پروتئین‌های سویا و گندم می باشند(۳۲). پروتئین‌های سویا و نخود تحت عناوین آرد (۷۰ درصد پروتئین)، کنسانتره (۵۰ درصد پروتئین) و ایزوله‌ها (۹۰ درصد پروتئین) و همچنین پروتئین‌های بافت‌دار دسته‌بندی می‌شوند. سازوکار فعالیت

[22] Retrogradation
[23] Purge
[24] Octenyl Succinic Anhydride
[25] Zhang
[26] Barbut
[27] Dark, Firm and Dry
[28] Pale Soft Exudative

www.SID.ir

Archive of SID

پروتئین سویا می‌تواند از طریق واکنش‌های متقابل پروتئین-آب (توانایی مرطوب شدن، انحلال‌پذیری و توانایی تورم) که ویسکوزیته را افزایش ویک ماتریس ژلی را طی پخت به وجود می‌آورد، تفسیر شود(۳۳).

ایزوله‌های پروتئین سویا از گلایسینین[29] و بتا-کانگلایسینین[30] تشکیل شده‌اند. گلایسینین از پلی پپتیدهای اسیدی و بازی اتصال‌یافته از طریق پل‌های دی سولفیدی تشکیل شده است. بتا-کانگلایسینین یک گلیکو پروتئین سه بعدی شامل سه نوع زیر واحد آلفا، آلفاپرین و بتا در هفت ترکیب مختلف است. در محلول پروتئین، زیر واحدهای بتا-کانگلایسینین طی حرارت دهی به هم نزدیک و غیرمحلول می‌شوند(۱).

ایزوله پروتئین سویا یکی از رایج‌ترین مواد پروتئینی مورد استفاده در محصولات گوشتی به‌منظور افزایش سطح پروتئین، بهینه‌سازی هزینه‌ها، بهبود بافت و امولسیفیکاسیون چربی است. ایزوله پروتئین سویا، سبب بهبود برش پذیری محصول، بهبود حفظ آب و آب‌دار بودن محصولات می‌شود. کنسانتره پروتئین سویا با محتوای فیبری بالا به‌منظور بهبود ظرفیت نگهداری آب و افزایش ارزش غذایی در فرمولاسیون فرآورده‌های گوشتی استفاده می‌شود(۳۲). آرد سویا با محتوای پایین‌تر پروتئین به‌عنوان پرکننده در فرآورده‌های گوشتی به کار می‌رود. آرد سویا می‌تواند ظرفیت نگهداری آب محصول را افزایش دهد. با این وجود طعم لوبیایی در آرد سویا محسوس است(۳۴). ایزوله پروتئین نخود، پروتئینی محلول با ویژگی‌های ژلاسیون، امولسیفیکاسیون و جذب آب خوب است. از معایب این نوع پروتئین تشخیص آسان‌تر طعم آن در فرآورده‌های گوشتی است(۱).

پروتئین‌های حیوانی

پروتئین‌های حیوانی مختلفی در صنعت گوشت استفاده می‌شود. از پرمصرف‌ترین این پروتئین‌ها می‌توان به پروتئین‌های شیر (کازئین و پروتئین‌های آب‌پنیر)، آلبومین تخم‌مرغ، کلاژن و ژلاتین اشاره کرد. این پروتئین‌های حیوانی اثرات متفاوتی بر ویژگی‌های فیزیکی و حسی فرآورده‌های گوشتی دارند(۳۵-۳۶).

ژلاتین و کلاژن به‌طور گسترده در فرمولاسیون‌های فرآورده‌های گوشتی استفاده می‌شوند. این پروتئین‌ها نسبت به نشاسته‌ها از ظرفیت اتصال آب بهتری در فرآورده‌های گوشتی برخوردار هستند. کلاژن و ژلاتین در فرآورده‌های گوشتی با تشکیل ژل سبب بهبود بافت محصول می‌شوند(۳۷). همچنین این پروتئین‌ها از طریق پوشاندن سطح ذرات در سیستم‌های کلوئیدی سبب بهبود ظرفیت امولسیفیکاسیون و پایداری این سیستم‌ها می‌شوند. کلاژن می‌تواند طی حرارت دهی به ژلاتین با ویژگی‌های عملکردی عالی از جمله ژل دهندگی، پایدارکنندگی، تشکیل فیلم، بافت دهندگی و بهبود ظرفیت نگهداری آب، تبدیل شود(۳۸-۳۹).پروتئین‌های کلاژن با خلوص مختلف و مشتق شده از منابع متفاوت خوک، گاو و مرغ در بازار موجود است. کلاژن‌های حاصل از گاو و خوک قدرت ژلی بالاتر و قیمت پایین‌تری دارند. مشتقات تجاری کلاژن ویژگی‌های مختلفی دارند که سبب کاربرد گسترده آن‌ها در صنایع مختلف شده است(۱).

سدیم کازئینات، پروتئین‌های آب‌پنیر (کنسانتره و ایزوله) به‌طور گسترده در فرمولاسیون محصولات گوشتی از جمله فرانکفورتر و سوسیس‌های تازه (خام) استفاده می‌شود. پروتئین‌های محلول شیر از جمله کنسانتره پروتئین آب‌پنیر و کازئین هیدرولیز شده نیز در فرآورده‌های گوشتی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این ترکیبات به‌طورکلی به‌منظور حفظ بهتر رطوبت و چربی و بهبود ویژگی‌های بافتی فرآورده‌های گوشتی استفاده می‌شوند. سدیم کازئینات اثر محدودی بر ظرفیت نگهداری آب دارد و همچنین قدرت تشکیل ژل ندارد، با این وجود ظرفیت امولسیفیکاسیون بالایی دارد(۳۶).

آلبومین تخم‌مرغ اغلب در فرآورده‌های گوشتی حاصل از گوشت ماکیان استفاده می‌شود. اغلب آلبومین‌ها و سایر

[29] Glycinin

[30] B-Conglycinin

www.SID.ir

Archive of SID

پروتئین‌های موجود در سفیده تخم‌مرغ در دمای حدود ۶۰ و پروتئین‌های زرده در دمای ۷۰ درجه سلسیوس منعقد می‌شوند. سفیده تخم‌مرغ در محصولات امولسیونی ارزان، به دلیل توانایی آن در تشکیل ژل‌های پایدار در مقابل حرارت، استفاده می‌شود(۴۰).

فیبرهای گیاهی

طی سال‌های اخیر، استفاده از فیبرهای گیاهی با منابع مختلف در فرآورده‌های گوشتی یک روند روبه رشد داشته است. فیبرها، ویژگی‌های عمل‌گرایی خوبی از جمله ظرفیت نگهداری آب بالا، بهبود بافت و پایداری چربی در محصولات امولسیونی دارند. فیبرها همچنین می‌توانند ارزش تغذیه‌ای فرآورده‌های گوشتی را بالا ببرند(۱۵،۴۱).

بامبو، جو دو سر و سبوس گندم منابع خوبی برای فیبرهای غیر محلول (سلولز، همی سلولز و لیگنین) هستند. در حالی که دانه‌هایی مثل اسفرزه و برخی میوه‌ها منابع خوبی برای فیبرهای محلول (صمغ‌ها، موسیلاژها و پکتین) هستند. فیبرهای خوراکی می‌توانند به صورت تکی و یا ترکیبی در خیلی از فرآورده‌های گوشتی به کار گرفته شوند(۴۲). اغلب محصولات تجارتی شامل فیبرهای غیر محلول مشتق شده از بامبو، گندم، نخود، هویج، پرتقال و سیب‌زمینی با اندازه ذرات مختلف (۴۰، ۹۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میکرومتر)، می‌باشند. ویژگی‌های عمل‌گرایی فیبرها به منشأ فیبر (برای مثال هویج، نخود و غیره)، بخشی از گیاه که فیبر از آن استخراج می‌شود (بخش درونی نخود در مقابل پوسته نخود)، وضعیت فیزیکی ذرات فیبر (اندازه ذرات) و تکنولوژی مورد استفاده در استخراج فیبر بستگی دارد. از این رو هر محصول تجاری ویژگی‌های عملکردی خاص خود را دارد.

کاربرد عمده فیبرهای خوراکی در فرآورده‌های گوشتی شامل افزایش ظرفیت نگهداری آب، بهبود بافت و کاهش افت پخت در محصولاتی از جمله برگر و ناگت مرغ است(۱).

هیدروکلوئیدها

هیدروکلوئیدها پلیمرهای آب دوستی هستند که عمدتاً از منابع گیاهی و دریایی استخراج می‌شوند. هیدروکلوئیدها می‌توانند سبب ویسکوز شدن سیستم غذایی شوند. همچنین برخی هیدروکلوئیدها از جمله کاراگینان ژل‌هایی قوی تشکیل می‌دهند. در جدول ۴ مهم‌ترین هیدروکلوئیدهای مورد استفاده در صنعت گوشت گزارش شده است(۱).

جدول۴. هیدروکلوئیدهای اصلی مورد استفاده در فرآورده‌های گوشتی(۱).

صمغ گوار	صمغ زانتان	صمغ لوبیای لوکاست	آلژینات	کاراگینان	هیدروکلوئید
دانه گیاهی	میکروبی	دانه گیاهی	جلبک دریایی	جلبک دریایی	منشأ
✓	✓	✓	✓	✓	غلیظ کننده
×	×	×	✓	✓	ژل دهنده
ظرفیت غلیظ کنندگی بالا	حفظ آب طی نگهداری محصول، جلوگیری از رسوب نشاسته در برابن	کمک به الاستیسیته و ظرفیت نگهداری آب	اتصال دهنده قطعات گوشت و سرد، تولید امولسیون	عامل دهنده بافت	کاربرد عمده در فرآورده‌های گوشتی

کاپا کاراگینان و آلژینات بیشترین کاربرد را بین هیدروکلوئیدها در فرآورده‌های گوشتی دارند. کاراگینان به‌طور گسترده تا سطح ۰/۵ درصد در محصولات امولسیونی و انژکتی استفاده می‌شود. کاراگینان سبب افزایش راندمان، کنترل خروج آب، بهبود برش پذیری و آب‌دار بودن محصول نهایی می‌شود. سه نوع کاراگینان، شامل کاپا، آیوتا و لامبدا با ویژگی‌های عملکردی متفاوت در بازار موجود است. در صنایع گوشت نوع کاپا و آیوتا کاربرد دارد. کاپا کاراگینان ژلی

www.SID.ir

Archive of SID

قوی (در حضور یون پتاسیم) ولی شکننده با آب اندازی تقریباً بالا تشکیل می‌دهد(۴۳).

کاراگینان‌ها در ترکیب با مواد عمل‌گرای دیگر رفتار هم‌افزایی متفاوتی نشان می‌دهند. مطالعات نشان داد که کاراگینان‌ها افت پخت و افت وزن را در فرآورده‌های گوشتی مثل فرانکفورتر کاهش می‌دهند(۴۴). دریک مطالعه دیگر، اثر هم‌افزایی کاپا کاراگینان و صمغ دانه لوکاست در حضور پتاسیم و کلسیم کلراید سبب بهبود بافت و ظرفیت اتصال آب در سوسیس‌های کم‌چرب شد(۴۵).

آلژینات در حضور یون‌های کلسیم، توانایی تشکیل ژل مقاوم به حرارت دارد. همچنین از آلژینات به‌منظور اتصال قطعات کوچک گوشت سرد استفاده شده است. از دیگر کاربردهای آلژینات، تهیه ژل و به‌کارگیری آن در محصولات ارزان و با محتوای پایین گوشت است. یکی از کاربردهای عمده این ژل استفاده در ناگت‌های مرغ ارزان قیمت است(۱).

بحث و نتیجه‌گیری

ظرفیت نگهداری آب و بافت، ویژگی‌های کیفی مهم فرآورده‌های گوشتی هستند. این ویژگی‌های فیزیکی، در درجه اول ارتباط مستقیمی با کیفیت گوشت اولیه دارند. عوامل مختلفی بر کیفیت گوشت اولیه تأثیر دارد، از جمله این عوامل می‌توان به شرایط دام، زمان کشتار، سن و جنس دام و شرایط پوست و استخوان گیری اشاره کرد. با این حال به‌کارگیری مواد عمل‌گرای مناسب می‌تواند تأثیر به سزایی بر بهبود ویژگی‌های کیفی محصول نهایی داشته باشد. همچنین مواد عمل‌گرا تأثیر قابل‌توجهی بر پایداری روغن در محصولات گوشتی امولسیونی از جمله فرانکفورترها دارد. از مهم‌ترین مواد عمل‌گرا می‌توان به نمک‌ها (از جمله سدیم کلراید و فسفات‌ها)، پروتئین‌های گیاهی (از جمله ایزوله پروتئین سویا و گلوتن گندم)، پروتئین‌های حیوانی (از جمله کلاژن، کازئین و آلبومین)، نشاسته‌ها (از جمله نشاسته سیب‌زمینی) و هیدروکلوئیدها (از جمله کاراگینان و آلژینات) اشاره کرد. نمک‌هایی از جمله فسفات‌ها با شکستن پیوندهای بین اکتین و میوزین، سبب بهبود تورم این پروتئین‌ها و همچنین بهبود خواص امولسیفایری آن‌ها می‌شوند. نمک‌های دیگر از جمله سدیم کلراید، با بهبود قدرت یونی پروتئین‌ها، سبب تورم پروتروتئین‌ها و افزایش ظرفیت نگهداری آب در سیستم گوشتی می‌شوند. همچنین پروتئین‌هایی از جمله کازئین و ایزوله پروتئین سویا، خواص امولسیفایری خوبی در محصولات گوشتی فراهم می‌کنند.

تضاد منافع

نتایج حاصل از این مطالعه با منافع نویسندگان و محققان در تعارض نیست.

References

1.Petracci M, Bianchi M, Mudalal S, Cavani C. Functional ingredients for poultry meat products. Trends food Sci Technol. 2013; 33(1):27–39.

2.Toldrá F. Handbook of meat processing. John Wiley & Sons; 2010.

3. Givens DI, Gibbs RA, Rymer C, Brown RH. Effect of intensive vs. free range production on the fat and fatty acid composition of whole birds and edible portions of retail chickens in the UK. Food Chem. 2011;127(4):1549–54.

4. Petracci M, Bianchi M, Cavani C. The European perspective on pale, soft, exudative conditions in poultry. Poult Sci. 2009;88(7):1518–23.

5. Petracci M, Bianchi M, Cavani C. Pre-slaughter handling and slaughtering factors influencing poultry product quality. Worlds Poult Sci J. 2010;66(1):17–26.

6. Barbut S, Sosnicki AA, Lonergan SM, Knapp T, Ciobanu DC, Gatcliffe Lj, et al. Progress in reducing the pale, soft and exudative (PSE) problem in pork and poultry meat. Meat Sci. 2008;79(1):46–63.

7. Iranian National Standardization Organization, Sausages – Specifications and test methods. 2021; No: 2303.

8. Ruusunen M, Puolanne E. Reducing sodium intake from meat products. Meat Sci. 2005;70(3):531–41.

9. Hamm R. Functional properties of the myofibrillar system and their measurements. 1986;

10. Feiner G. Meat products handbook. Cambridge: Woodhead Publishing Limited; 2006. 72–89 p.

www.SID.ir

Archive of SID

11. Petracci M, Rimini S, Mulder RWAW, Cavani C. Quality characteristics of frozen broiler breast meat pretreated with increasing concentrations of sodium chloride. J Poult Sci. 2013;120173.

12. Busch J, Yong FYS, Goh SM. Sodium reduction: Optimizing product composition and structure towards increasing saltiness perception. Trends Food Sci Technol. 2013;29(1):21–34.

13. Cobb LK, Appel LJ, Anderson CAM. Strategies to reduce dietary sodium intake. Curr Treat Options Cardiovasc Med. 2012;14(4):425–34.

14. Koliandris A-L, Morris C, Hewson L, Hort J, Taylor AJ, Wolf B. Correlation between saltiness perception and shear flow behaviour for viscous solutions. Food Hydrocoll. 2010;24(8):792–9.

15. Toldrá F, Reig M. Innovations for healthier processed meats. Trends Food Sci Technol. 2011;22(9):517–22.

16.Lee YS, Zhekov ZG, Owens CM, Kim M, Meullenet JF. Effects of partial and complete replacement of sodium chloride with potassium chloride on the texture, flavor and water-holding capacity of marinated broiler breast fillets. J Texture Stud. 2012;43(2):124–32.

17. Li N, Prescott J, Wu Y, Barzi F, Yu X, Zhao L, et al. The effects of a reduced-sodium, high-potassium salt substitute on food taste and acceptability in rural northern China. Br J Nutr. 2008;101(7):1088–93.

18. Sinopoli DA, Lawless HT. Taste properties of potassium chloride alone and in mixtures with sodium chloride using a check-all-that-apply method. J Food Sci. 2012;77(9):S319–22.

19. Desmond E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. Meat Sci. 2006;74(1):188–96.

20. Xiong YL, Lou X, Wang C, Moody WG, Harmon RJ. Protein extraction from chicken myofibrils irrigated with various poly pH os pH ate and NaCl solutions. J Food Sci. 2000;65(1):96–100.

21. Alvarado CZ, Sams AR. Injection marination strategies for remediation of pale, exudative broiler breast meat. Poult Sci. 2003;82(8):1332–6.

22. Petracci M, Cavani C. Muscle growth and poultry meat quality issues. Nutrients. 2012;4(1):1–12.

23. Sen AR, Naveena BM, Muthukumar M, Babji Y, Murthy TRK. Effect of chilling, poly pH os pHate and bicarbonate on quality characteristics of broiler breast meat. Br Poult Sci. 2005;46(4):451–6.

24. Sheard PR, Tali A. Injection of salt, tripoly pH os pH ate and bicarbonate marinade solutions to improve the yield and tenderness of cooked pork loin. Meat Sci. 2004;68(2):305–11.

25. Chibuzo IM. pH ysicochemical and retrogradation characteristics of modified sweet potato (Ipomoea batatas L.(Lam)) starch. J Agric Food Technol. 2012;2(3):49–55.

26. Timgren A, Rayner M, Dejmek P, Marku D, Sjöö M. Emulsion stabilizing capacity of intact starch granules modified by heat treatment or octenyl succinic anhydride. Food Sci Nutr. 2013;1(2):157–71.

27. Song X, Zhu W, Li Z, Zhu J. Characteristics and application of octenyl succinic anhydride modified waxy corn starch in sausage. Starch-Stärke. 2010;62(12):629–36.

28. Zhang L, Barbut S. Rheological characteristics of fresh and frozen PSE, normal and DFD chicken breast meat. Br Poult Sci. 2005;46(6):687–93.

29. Barbut S. TitlePoultry products processing. An industry guide. New York: CRC Press; 2002. 295–321 p.

30. Asgar M, Fazilah A, Huda N, Bhat R, Karim AA. Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs. Compr Rev food Sci food Saf. 2010;9(5):513–29.

3 Sadler MJ. Meat alternatives market developments and health benefits. Trends Food Sci Technol. 2004;15(5):250–60.

32. Feiner G. Meat products handbook. Cambridge: Woodhead Publishing Limited; 2006. 89–142 p.

33. Moure A, Sineiro J, Domínguez H, Parajó JC. Functionality of oilseed protein products: a review. Food Res Int. 2006;39(9):945–63.

34. Amadi AO. Nutritional effects of full-fat soy flour as an extender on cooked beef sausage quality. Asian Food Sci J. 2020;44–53.

35. Marti-Quijal FJ, Zamuz S, Tomašević I, Gómez B, Rocchetti G, Lucini L, et al. Influence of different sources of vegetable, whey and microalgae proteins on the pH ysicochemical properties and amino acid profile of fresh pork sausages. LWT. 2019;110:316–23.

36. Xiong XL. Dairy proteinstle. R. Tart, editor. New York: Springer; 2009. 131–144 p.

37. Araújo ÍBS, Lima DAS, Pereira SF, Madruga MS. Quality of low-fat chicken sausages with added chicken feet collagen. Poult Sci. 2019;98(2):1064–74.

38. Cheng Q, Sun D-W. Factors affecting the water holding capacity of red meat products: a review of recent research advances. Crit Rev Food Sci Nutr. 2008;48(2):137–59.

39.Gómez-Guillén MC, Giménez B, López-Caballero ME al, Montero MP. Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. Food Hydrocoll. 2011;25(8):1813–27.

40. Alleoni ACC. Albumen protein and functional properties of gelation and foaming. Sci Agric. 2006;63:291–8.

41. Fernández-Ginés JM, Fernández-López J, Sayas-

www.SID.ir

Archive of SID

Barberá E, Pérez-Alvarez JA. Meat products as functional foods: A review. J Food Sci. 2005;70(2):R37–43.

42. Bodner J. MSieg J. No TitleIngredients in meat products. New York: Springer; 2009. 83–110 p.

43. Barbut S. Effects of milk powder and its components on texture, yield, and color of a lean poultry meat model system. Poult Sci. 2010;89(6):1320–4.

44. Cierach M, Modzelewska-Kapituła M, Szaciło K. The influence of carrageenan on the properties of low-fat frankfurters. Meat Sci. 2009;82(3):295–9.

45. García-García E, Totosaus A. Low-fat sodium-reduced sausages: Effect of the interaction between locust bean gum, potato starch and κ-carrageenan by a mixture design approach. Meat Sci. 2008;78(4):406–13.

www.SID.ir

Archive of SID

An Overview of Functional Ingredients for the Improvement of physical Properties of Meat Products

Mehran Nouri[1*], Mohammad Faghei Shahrbabaki[2,1], Danial Salehi[1], Zeinab Sadeghian Motahar[1], Ehsan Parandi[3], Saeid Soheylinia[1], Mohammad Taghi Moghanian[1]

1- Department of Research and Development, Pak Teliseh (202) food Industry, Karaj, Iran.
2- Department of Food Science and Technology, Azad University, Pisahva-Varamin Branch, Varamin, Iran.
3- Department of Food Science and Engineering, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

ARTICLE INFO

Received:4 October 2021

Acceptance:23 January 2022

Keywords:

Sausages
Proteins
Starches
Hydrocolloids
Salts

ABSTRACT

Background and objective: Water holding capacity, emulsification properties, cooking loss and texture are important pH ysical characteristics of processed meat products. There are several ways to enhance these characteristics, including improving the production methods (such as tumbling, mixing and cooking optimization) and optimizing the formulations. Nowadays, several types of functional ingredients are incorporated in meat products formulation. The main functional ingredients used in meat products are inorganic salts (such as sodium chloride, pH os pH ate, citrate and carbonate), plant proteins (such as soy, wheat and pea proteins), animal proteins (such as caseinate and albumin), starches (such as potato and corn starch) and hydrocolloids (such as carrageenan and alginate). Thus, in this context, the main functional ingredients which have significant effects on the pH ysical quality of meat products are introduced. In this research, old and new scientific reports are used from various published books and articles.

Results: Nowadays, functional ingredients are used in formulations, in order to enhance the pH ysical properties of meat products. This material is prepared from different organic and inorganic sources. Common dosages of functional ingredients may be different depending on product type. For instance, sodium pH os pH ate, sodium chloride, potato starch and carrageenan are used respectively 0-0.5, 0.5-2, 1-4 and 0-5 % (w/w).

Conclusion: In order to produce a meat product with acceptable pH ysical properties, it is essential to use functional ingredients such as inorganic salts, plant proteins and starches.

OPEN ACCESS
Use your device to scan and read the article online

Citation (Vancouver): Nouri M. An Overview of Functional Ingredients for the Improvement of physical Properties of Meat Products. Journal of Halal Research. Winter 2022; 4(4):1-13. [In Persian] https://doi.org/10.30502/H.2022.308987.1083

*Correspondance to: Mehran Nouri, Email: mnouri1366@gmail.com, Tel: +98-9125974908

www.SID.ir

This paper is open access under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license