



تأییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد



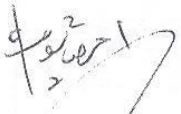

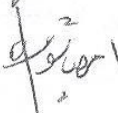
اعضای هیئت داوران نسخه نهائی پایان نامه آقای حبیب الله حاجی دون

تحت عنوان: تاثیر استفاده از افزودنی‌های مختلف (سفیده تخم مرغ، پروتئین ایزوله سویا و

نشاسته سیب زمینی) بر ویژگی‌های بافتی سوریمی تهیه شده از ماهی کپور معمولی

(*Cyprinus carpio*)

را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می‌کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱- استاد راهنما	دکتر علی جعفر پور	استادیار	
۲- استاد مشاور	دکتر مسعود رضایی	دانشیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر امیر شویک لو	استادیار	
۴- استاد ناظر	دکتر یزدان مرادی	استادیار	
۵- استاد ناظر	دکتر امیر شویک لو	استادیار	



شماره: _____
تاریخ: _____
پیوست: _____

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده (۱) در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) های خود، مراتب را قبلاً به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

ماده (۲) در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

« کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته شیلات است که در سال ۱۳۹۰ در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور به راهنمایی جناب آقای دکتر علی جعفرپور و مشاوره استاد محترم آقای دکتر مسعود رضائی از آن دفاع شده است.»

ماده (۳) به منظور جبران بخشی از هزینه های نشریات دانشگاه تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به مرکز نشر دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده (۴) در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه نماید.

ماده (۵) دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده (۶) اینجناب حبیب اله حاجی دون دانشجوی رشته فرآوری محصولات شیلاتی در مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

اینجانب حبیب اله حاجی دون دانشجوی رشته شیلات- فرآوری محصولات شیلاتی ورودی سال تحصیلی

۸۸ مقطع کارشناسی ارشد دانشکده علوم دریایی نور متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین نامه حق

مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع به نام بنده و یا هرگونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هرگونه اعتراض را از خودم سلب

امضا:

نمودم.



دانشکده علوم دریایی

گروه شیلات

پایان نامه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی منابع طبیعی - شیلات

گرایش فرآوری محصولات شیلاتی

تاثیر افزودنی های مختلف (سفیده تخم مرغ، پروتئین ایزوله سویا و نشاسته سیب زمینی) بر ویژگی های بافتی سوریمی تهیه شده از ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)

حبیب اله حاجی دون

استاد راهنما

دکتر سید علی جعفرپور

استاد مشاور

دکتر مسعود رضائی

دی ماه ۱۳۹۰

تقدیم به تو

هر چند که هیچ است

تقدیم به تو

تو که می دانی....

تو که می دانی

روزی خواهی آمد....

تقدیر و تشکر

بر خود لازم می دانم تا از زحمات آقای دکتر سید علی جعفر پور به عنوان استاد راهنما و در کنار ایشان آقای دکتر مسعود رضایی به عنوان استاد مشاور، که امر راهنمایی پایان نامه اینجانب را بر عهده داشتند نهایت سپاسگزاری را داشته باشم.

از جناب مهندس شجاعی جهت تهیه پروتئین ایزوله سویا کمال تشکر را دارم.

از دوستان، اساتید و هم دوره ای ها و همکلاسی هایم که هر یک به نحوی در پیشبرد این فعالیت علمی نقش داشتند صمیمانه قدردانی می کنم.

از آقایان دکتر یزدان مرادی و دکتر امیر شوپک لو جهت داوری و ارائه ی نکات، سپاسگزارم.

بی شک بر من است که قدردان زحمات بی دریغ پدر و مادر عزیز، همسر مهربان و نیز برادران گرامی ام باشم.

حبیب اله حاجی دون

دی ماه ۱۳۹۰

چکیده

اثر افزودنی های مختلف (سفیده تخم مرغ، نشاسته سیب زمینی و پروتئین ایزوله سویا) بر ویژگی های بافت، رنگ و حسی سوریمی تهیه شده از ماهی کپور معمولی جهت بهبود این ویژگی ها مورد ارزیابی قرار گرفت. سفیده تخم مرغ به میزان ۳٪، ۲٪، ۱٪؛ نشاسته سیب زمینی به میزان ۱۲٪، ۶٪، ۳٪ و پروتئین ایزوله سویا به میزان ۳۰٪، ۲۰٪، ۱۰٪ به سوریمی اضافه شدند.

نتایج تجزیه و تحلیل ها نشان داد که افزودنی های استفاده شده (سفیده تخم مرغ، پروتئین ایزوله سویا و نشاسته سیب زمینی)، سبب بهبود خواص کارکردی سوریمی تولید شده از ماهی کپور معمولی گردیدند. هر سه افزودنی بر بافت، ویسکوزیته، رنگ، ظرفیت نگهداری آب و ارزیابی حسی تاثیرگذار بودند و دارای تفاوت معنی دار ($p < 0.05$) با تیمار شاهد در اغلب شاخص ها بودند؛ اما سفیده تخم مرغ نتایج مناسب تری نشان داد که این اثر، با افزایش میزان سفیده تخم مرغ استفاده شده بیشتر می شد به جز در مورد فاکتور رنگ که با کاهش میزان این افزودنی افزایش می یافت. نشاسته سیب زمینی در جایگاه بعدی اثر گذاری بر ویژگی های بافتی سوریمی کپور معمولی قرار داشت اما برخلاف سفیده تخم مرغ، با افزایش مقدار این افزودنی کاهش در بروز ویژگی های بافتی مشاهده می شد و در نهایت پروتئین ایزوله سویا قرار داشت که تنها در میزان ۱۰٪ بر این خواص موثر بود. بهترین نمره توسط ارزیاب ها به سوریمی با ۳٪ سفیده تخم مرغ تعلق گرفت.

کلمات کلیدی: سفیده تخم مرغ، پروتئین ایزوله سویا، نشاسته سیب زمینی، ویژگی های کارکردی،

سوریمی، کپور معمولی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان	بخش
1	مقدمه	فصل اول
2	مقدمه	1-1
9	اهداف، سوالات و فرضیه های پژوهش	2-1
11	مروری بر مطالعات انجام شده	فصل دوم
18	مواد و روش ها	فصل سوم
19	مواد و وسایل مورد استفاده	1-3
19	مواد مصرفی	1-1-3
20	وسایل غیر مصرفی	2-1-3
20	روش کار	2-3
20	آماده کردن نمونه و تهیه سوریمی	1-2-3
21	آماده سازی ژل	2-2-3
23	آنالیز خصوصیات بافتی	3-3
23	آزمایش تست نفوذ (Puncture test)	1-3-3
23	آزمایش آنالیز پروفیل بافت (Texturure Profile Analysis, TPA)	2-3-3
24	تست ویسکوزیته	4-3
24	اندازه گیری سفیدی رنگ	5-3
24	ظرفیت نگهداری آب	6-3
25	ارزیابی حسی	7-3
25	تجزیه و تحلیل آماری	8-3
28	نتایج	فصل چهارم
29	آنالیز خصوصیات بافتی	1-4
29	آزمایش تست نفوذ (Puncture test)	1-1-4
31	آزمایش تست آنالیز پروفیل بافتی (Texturure Profile Analysis, TPA)	2-1-4
33	تست ویسکوزیته	2-4
34	اندازه گیری رنگ	3-4
36	ظرفیت نگهداری آب	4-4
37	ارزیابی حسی بر اساس روش هدانیک: Sensory Evaluation test (Hedonic method)	5-4
42	بحث، نتیجه گیری و پیشنهادها	فصل پنجم
43	آنالیز خصوصیات بافتی	1-5
43	مقادیر تست نفوذ (Puncture test)	1-1-5

45	مقادیر آنالیز پروفیل بافتی (Texttrure Profile Analysis, TPA)	2-1-5
47	تست ویسکوزیته	2-5
48	اندازه گیری رنگ	3-5
51	ظرفیت نگهداری آب	4-5
52	Sensory Evaluation test (Hedonic method): روش هدونیک	5-5
58	نتیجه گیری	6-5
59	پیشنهادات	7-5
59	پیشنهادات پژوهشی	1-7-5
59	پیشنهادات اجرایی	2-7-5
60	فهرست منابع	

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان	جدول
۳۰	puncture test	۱-۴
۳۲	Texture profile analysis (TPA)	۲-۴
۳۳	ویسکوزیته	۳-۴
۳۵	(Colorimetry test) رنگ	۴-۴
۳۶	WHC	۵-۴
۴۰	(Sensory Evaluation) حسی	۶-۴

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان	شکل
۲۷	مراحل تهیه سوریمی در تحقیق حاضر	۳-۱



۱-۱ مقدمه

سوریمی واژه ای ژاپنی است که جهت توصیف مواد حاصل از گوشت ماهی که به صورت دستی یا مکانیکی استخوان گیری و چرخ می شود و پس از چندین دور شستشو بوسیله آب (به منظور حذف چربی، خون، آنزیم ها و سایر پروتئین های سارکوپلاسمی) با مواد محافظت کننده در برابر سرما^۱ (به منظور تثبیت هر چه بهتر پروتئین های میوفیبریلی) مخلوط می شود، بکار می رود؛ در طی فرآیند شستشو، پروتئین های محلول در آب^۲ که مسئول بوی ماهی هستند شسته می شوند (Park و Yang، ۱۹۹۸؛ Hunt و همکاران، ۲۰۰۹؛ Martin-Sanchez و همکاران، ۲۰۰۹؛ Nopianti و همکاران، ۲۰۱۱). ژاپنی ها تکنولوژی سوریمی را در طی چند صد سال توسعه و بهبود دادند و توسعه ی این صنعت اخیرا با افزایش نیاز به مواد خام، توسعه محصولات جدید و فناوری های نوین برای کارخانه ها حمایت می شود. صنعت سوریمی اکنون در دیگر

^۱ Cryoprotectants

^۲ Sarcopelasmic proteins

کشورها نظیر کره، اروپا و آمریکا گسترش یافته است. یک بررسی در سال ۲۰۰۶ نشان داد که مجموعاً ۸۰ کارخانه فرآوری سوریمی در جنوب شرق آسیا ایجاد شده است (Nopianti و همکاران، ۲۰۱۱).

محصولات بر پایه ی سوریمی اساساً با نام هایی از قبیل کامابوکو (Kamaboko)، چیکوا (Chikuwa) و یا ساتسومیچ (Satsumage) به مصرف کنندگان معرفی شده اند (Martin-Sanchez و همکاران، ۲۰۰۹؛ Nopianti و همکاران، ۲۰۱۱) که به ترتیب به صورت بخارپز، کباب کردن و سرخ کردن تهیه می شوند (Kano، ۱۹۹۲). یکی از ویژگی های منحصر به فرد سوریمی، قابلیت بالای تشکیل ژل پروتئینی و در نتیجه تولید محصولات مختلف تقلیدی^۳ با قیمت های بالا نظیر پای خرچنگ^۴، میگو، اسکالوپ و لابستر می باشد که در تمامی موارد سوریمی به عنوان ماده ی خام استفاده شده است (Martin-Sanchez و همکاران، ۲۰۰۹). از سوریمی می توان در تهیه دیگر فرآورده ها نظیر سوسیس، برگر و ژامبون ماهی نیز استفاده کرد. سوریمی به عنوان منبع غنی از مواد مغذی شناخته شده است و تولید و مصرف آن در پاسخ به افزایش تقاضا برای غذا های کم چرب و کم کلسترول بصورت اساسی در حال رشد است (Campo و Tovar، ۲۰۰۸). به طوری که بازار های گسترده ای برای سوریمی بویژه در جنوب شرق آسیا و ایالت متحده وجود دارد (Francis، ۱۹۹۹).

گسترش شناخت از محصولات غذایی دریایی، به عنوان منبع مهمی از مواد مغذی، مصرف آنها را در دوران اخیر افزایش داده است. محصولات شیلاتی با قیمت بالا، به طور فزاینده ای در حال کاهش هستند و در برخی از کشورهای در حال توسعه، بخاطر برداشت بی رویه ی گسترده از بعضی گونه ها، تقریباً غیر قابل دسترس شده اند (Campo و Tovar، ۲۰۰۸).

^۳ Imitation products

^۴ Crab leg

بوی ملایم و رنگ روشن گوشت ماهیان سفید گوشت به همراه خاصیت تولید ژل الاستیک به هنگام اختلاط با نمک از مهمترین مشخصه های سوریمی مرغوب می باشد (Lanier, ۱۹۹۲) اما برداشت بی رویه از ذخایر ماهیان سفید گوشت، تهیه و تولید سوریمی با کیفیت را به مخاطره انداخته است (Martin-Sanchez و همکاران، ۲۰۰۹). بنابراین از منابع ماهیان پرورشی آب شیرین، که بخش مهمی از آبزیان را به خود اختصاص داده اند می توان به عنوان جایگزینی جهت تولید سوریمی بهره برد.

تولیدات آبزی پروری ماهیان آب شیرین در سال های اخیر به سرعت افزایش یافته است (Luo و همکاران، ۲۰۰۴) و از آنجا که ارزش تجاری این گونه ها نسبتا پایین است و نیز به مقدار مورد نیاز در دسترس هستند، بنابراین از آنها می توان جهت تهیه سوریمی استفاده نمود (Martin-Sanchez و همکاران، ۲۰۰۹).

کپور معمولی یک ماهی شاخص پرورشی در سیستم های کشت توام^۵ در ایران است. تولید کل کپور معمولی در ایران بیش از بیست هزار تن در سال ۲۰۱۰ بوده است (Fisheries Statistical of Iran, 2010). این ماهی به علت رفتار تغذیه ای خاصش (تغذیه از موجودات کفزی موجود در لجن کف استخر) دارای بوی نامطبوعی است که سبب فروش با قیمت کمتر آن می شود (Elyasi و همکاران، ۲۰۱۰). برخی از روش های دادن ارزش افزوده به کپور استفاده از گوشت چرخ شده ی آن جهت تولید سوریمی و محصولات بر پایه ی سوریمی، سوسیس و محصولات تخمیری است (Shahidi و Venugoplal, ۱۹۹۵).

مصرف سالانه ماهی در ایران حدود ۸ کیلوگرم است که این مقدار پایین تر از متوسط مصرف جهانی است که بر اساس گزارش های فائو در سال ۲۰۱۰، متوسط سرانه مصرف آبزیان در دنیا حدود ۱۷ کیلوگرم می باشد. محصولات غذایی دریایی نظیر فیش فینگر، سوسیس و برگر ماهی می تواند گستره ای از غذای سالم را جهت افزایش میزان مصرف ماهی فراهم کنند (Elyasi و همکاران، ۲۰۱۰).

در استفاده از منابع ماهیان تیره گوشت جهت تهیه سوریمی در مقایسه ی با ماهیان سفید گوشت مشکلاتی وجود دارد که شامل موارد ذیل می باشد (Shimizu و همکاران، ۱۹۹۲):

- محدودیت بازار آنها به دلیل طعم و بو، رنگ نامطلوب و تشکیل ژل ضعیف تر نسبت به گونه های دریایی
- داشتن گوشت تیره بیشترتر (این میزان برای ماهیان تیره گوشت حدود ۱۰٪ ولی برای ماهیان سفید گوشت حدود ۳٪ است)

- تیره تر بودن رنگ عضلات روشن برخی از ماهیان آب شیرین از قبیل کپور معمولی به دلیل وجود رنگدانه های میوگلوبین و هموگلوبین که اولی منبع عمده ی تولید کننده ی رنگ ماهیچه بوده و به دلیل قرار گرفتن آن در داخل ساختار سلولی عضله، در طی فرآیند شستشو به راحتی قابل حذف شدن نمی باشد
- دارا بودن بو و طعم شدید ماهی به ویژه در عضلات تیره که ناشی از وجود ترکیبات کربونیل حاصل از اکسیداسیون چربی ها می باشد و به دلیل وجود مقادیر زیاد رنگدانه ی هم که می تواند به عنوان پراکسیدان در فرآیند اکسیداسیون چربی عمل کند تولید می گردد

- وجود فسفولیپید های ناپایدار و مقادیر زیادی چربی که دارای تغییرات فصلی شدید هستند

- سفت شدن بافت عضله سفید پس از پخت

- کاهش سریع pH پس از مرگ

- و بالا تر بودن مقدار پروتئاز مقاوم به حرارت در عضله ی ماهیان تیره گوشت.

از این میان عواملی که رنگ، بو، طعم و خواص تولید ژل گوشت ماهی را تحت تاثیر قرار می دهند مهمتر هستند.

ویژگی های کارکردی نظیر رنگ، بافت و تشکیل ژل از عوامل مهم برای پذیرش نهایی محصولات بر پایه سوریمی توسط مصرف کنندگان می باشد (Hsu و Chiang، ۲۰۰۲؛ Luo و همکاران، ۲۰۰۴؛ Tabilo-Munizaga و Barbosa-Canovas، ۲۰۰۴؛ Wo و Mao، ۲۰۰۹؛ Nopianti و همکاران، ۲۰۱۱). ویژگی های ژل تنها متاثر از کیفیت سوریمی یا گوشت چرخ شده نیست بلکه به نوع ترکیبات افزودنی استفاده شده نیز وابسته است (Ganesh و همکاران، ۲۰۰۵). افزودنی ها موادی هستند که سبب بهبود ویژگی های فیزیکی و جلوگیری از تخریب بافت ژل سوریمی می شوند (Lou و همکاران، ۲۰۰۰؛ Rawdkuen و همکاران، ۲۰۰۷).

جهت پذیرش و بهبود بیشتر ویژگی های بافتی سوریمی، ترکیباتی به آن افزوده می شوند تا ویژگی های بافتی و جابجایی آب در سوریمی اصلاح شود (Barbosa-Canovas و Tabilo-Munizaga، ۲۰۰۴). افزودنی های مختلفی به سوریمی اضافه شده است که شامل سفیده تخم مرغ (W.Park، ۱۹۹۴؛ Benjakul و همکاران، ۲۰۰۴؛ Iso و همکاران، ۱۹۸۵؛ Piyadhamviboon و Yongsawatdigul، ۲۰۰۴؛ Hunt و همکاران، ۲۰۰۹؛ Barbosa-Canovas و Tabilo-Munizaga، ۲۰۰۴؛ Tovar و Campo-Deano، ۲۰۰۸) گلوتن گندم (W.Park، ۱۹۹۴)، پروتئین ایزوله ی سویا (Iso و همکاران، ۱۹۸۵؛ W.Park، ۱۹۹۴؛ Lue و همکاران، ۲۰۰۴؛ Lue و همکاران، ۲۰۰۸)، کنسانتره ی پروتئین آب پنیر (W.Park، ۱۹۹۴؛ Piyadhamviboon و Yongsawatdigul، ۲۰۰۴)، پروتئین ایزوله شده ی آب پنیر (W.Park، ۱۹۹۴)، پروتئین پلاسمای هیدرولیز شده ی گوشت گاو (W.Park، ۱۹۹۴)، نشاسته (Wu و همکاران، ۱۹۸۴؛ Couso و همکاران، ۱۹۹۸؛ B.Yoon و همکاران، ۱۹۹۷؛ Rungierdkriangkrai و همکاران، ۲۰۰۸؛ Barbosa-Canovas و Tabilo-Munizaga، ۲۰۰۴؛ Tovar و Campo، ۲۰۰۸؛ Yang و Park، ۱۹۹۸؛ Hunt و همکاران، ۲۰۰۹)، کیتوزان (Wu و Mao، ۲۰۰۹؛ Kataoka و همکاران، ۱۹۹۸؛ Benjakul و همکاران، ۲۰۰۳) می باشند.

تجزیه ی پروتئولیکی پروتئین های میو فیبریلی، تاثیر معکوسی بر ویژگی های تشکیل ژل سوریمی دارد (Benjakul و همکاران، ۲۰۰۴) و شکسته شدن پروتئین های میو فیبریلی از توسعه شبکه ی سه بعدی ژلی جلوگیری می کند (Morrissey و همکاران، ۱۹۹۳). این پدیده به وسیله ی پروتئاز های داخلی مقاوم به حرارت القا می شود (Jiang، ۲۰۰۰). جهت کاهش نرم شدگی ژل سوریمی توسط پروتئاز های داخلی، برخی از بازدارنده های پروتئازی غذایی نظیر سفیده تخم مرغ، پروتئین های پلاسمای فیله و عصاره ی سیب زمینی استفاده می شود (Chang-Lee و همکاران، ۱۹۹۰؛ Akazawa و همکاران، ۱۹۹۳؛ Morrissey و همکاران، ۱۹۹۳؛ Babbitt و Reppond، ۱۹۹۳؛ Wasson و همکاران، ۱۹۹۲). با توجه به خواص کارکردی افزودنی های پروتئینی، روابط متقابل پروتئین- آب، پروتئین- پروتئین و پروتئین- چربی- آب برای تشکیل یک ساختار شبکه ژلی پایدار خیلی مهم هستند (Regenstein، ۱۹۸۴). افزودنی های غذایی پروتئینی برای ایجاد بافت با کیفیت بالا، در فرمولاسیون سوریمی غذاهای دریایی استفاده می شوند (Park، ۱۹۹۴). اثرات تغذیه ای و بافتی افزودنی های پروتئینی نظیر پروتئین ایزوله ی سویا، کنسانتره پروتئین شیر خشک، پودر سفیده تخم مرغ و پودر سویا بر روی دیگر انواع محصولات ماهی گزارش شده است (Rockower و همکاران، ۱۹۸۲؛ Iso و همکاران، ۱۹۸۵؛ Chang-Lee و همکاران، ۱۹۹۰؛ Lee و Yoo، ۱۹۹۳).

سفیده ی تخم مرغ، باعث افزایش قدرت و ظاهر شفاف تر و سفیدتر ژل ماهی آلاسکا پولاک می شود (Barbosa-Canovas و Tabilo-Munizaga، ۲۰۰۴؛ Martin-Sanchez و همکاران، ۲۰۰۹) و بافت ژل را بهبود می بخشد (Chang-Lee و همکاران، ۱۹۹۰؛ Park، ۱۹۹۴) و به عنوان یک بازدارنده ی آنزیمی پروتئازی مانع فرآیند "Modori" (نرم شدگی ژل) که در تشکیل ژل اثر منفی دارد، می شود (Hunt و همکاران، ۲۰۰۹). فرآیند Modori اساسا به فعالیت های اتولیزی آنزیم های سارکوپلاسمی وابسته است، اگر چه پروتئین های سارکوپلاسمی محلول در آب هستند و در طی فرآیند شستشو حذف می شوند اما تعدادی از آنها ممکن است بعد از شستشو باقی بمانند (M. Gorczyca و Jafarpour، ۲۰۰۹).

بازدارنده های پروتئازی غذایی قادرند پدیده ی Modori را محدود کنند و ویژگی های کارکردی ژل را افزایش دهند. مهمترین بازدارنده ی آنزیمی مورد استفاده سفیده ی تخم مرغ است (Martin-sanchez و همکاران، ۲۰۰۹).

Babbitt و Reppond (۱۹۹۳) نشان دادند که افزودن سفیده ی تخم مرغ بر قدرت ژل سوریمی ماهی فلاندر می افزاید. Benjakul و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که افزودن ۳٪ سفیده ی تخم مرغ ویژگی های ژلی سوریمی مارمولک ماهی^۶ را بدون توجه به شرایط حرارت دهی افزایش می دهد.

نشاسته دومین ترکیب مهم در غذا های دریایی حاصل از سوریمی است (Park و Yang، ۱۹۹۸؛ B.Yoon و همکاران، ۱۹۹۷) و یکی از مهمترین ترکیباتی است که به وفور در تهیه ژل کامابوکو استفاده می شود (Couso و همکاران، ۱۹۹۸) و به علت تاثیرش روی ویژگی های بافتی و فیزیکی ژل سوریمی ماهی یک ترکیب مهم در محصولات غذایی دریایی تهیه شده از سوریمی است. نشاسته ی سیب زمینی می تواند قدرت ژل سوریمی را بهبود دهد و به عنوان یکی از بازدارنده های پروتئازی معمول جهت جلوگیری از پدیده ی Modori استفاده می شود (Martin-sanchez و همکاران، ۲۰۰۹)، بافت را اصلاح می کند و هزینه ی تولید را کاهش می دهد و معمولا در سطوح ۴٪ - ۱۲٪ جهت استحکام ژل و اصلاح ویژگی های بافتی به سوریمی اضافه می شود (Hunt و همکاران، ۲۰۰۹). نشاسته ویژگی های بافتی ژل را به واسطه ی تغییرات ساختاری در درون شبکه ی ژل، در طی پختن اصلاح می کند (Couso و همکاران، ۱۹۹۸). نشاسته ی سیب زمینی قدرت ژل را بیش از نشاسته ی غلات افزایش می دهد و توانایی اش برای اتصال با آب بیشتر است (Park و Yang، ۱۹۹۸).

پروتئین های گیاهی نسبتا کم ارزش و ارزان، انگیزه ی لازم جهت استفاده شان را در محصولات غذایی بر پایه ی سوریمی فراهم می کند. پروتئین سویا ترکیب معمول بسیاری از غذا های بر پایه ی سوریمی است

^۶ Lizard fish