مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال دهم، شماره 4، زمستان 1394، صفحات 82-75

تأثیر افزودن هیدروکسی پروپیل متیل سلولز در پوشش میگوی سوخاری بر میزان جذب روغن و خصوصیات حسی آن در طی سرخ کردن عمیق

هانیه عوض‌خواجه[1]، سارا جرجانی[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، گلستان، ایران

2- نویسنده مسئول: استادیار گروه شیلات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، گلستان، ایران، پست الکترونیکی: sarahjorjani@yahoo.com

تاریخ دریافت: 93/10/18 تاریخ پذیرش: 94/2/13

چکیده

سابقه و هدف: در میان انواع روش‌ها جهت کاهش جذب روغن در سرخ‌کن، استفاده از هیدروکلوئیدها یک روش مؤثر بوده است. در تحقیق حاضر اثر افزودن هیدروکسی پروپیل متیل سلولز (HPMC) در تهیه میگوی سوخاری در کاهش جذب روغن، حفظ رطوبت، میزان جذب لعاب، بازدهی محصول و خصوصیات حسی آن مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: در این بررسی از 4 تیمار شاهد (بدون HPMC)، تیمار 1 (2% HPMC در آرد اولیه)، تیمار 2 (2% HPMC در لعاب) و تیمار 3 (1% HPMC در آرد اولیه + 1% HPMC در لعاب) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد استفاده از 2% HPMC در مخلوط لعاب میگوی سوخاری در مقایسه با سایر تیمارها، توانایی بیشتری در کاهش جذب روغن (از 21% در نمونه شاهد به 19%)، حفظ رطوبت (از 36% در نمونه شاهد به 38%) در مقایسه با نمونه شاهد، از خود نشان داد. استفاده از HPMC در هیچ یک از تیمارها بر روی میزان جذب لعاب و بازدهی محصول تأثیری نداشت. در ارزیابی حسی نمونه‌ها، تفاوتی از نظر رنگ، بو، مزه، بافت، ظاهر و پذیرش کلی بین تیمارها مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: استفاده از 2% هیدروکسی پروپیل متیل سلولز در ترکیب لعاب باعث کاهش جذب روغن در طی سرخ کردن عمیق گردید و بر جذب لعاب و بازدهی محصول تأثیر نامطلوب نداشت و تمامی نمونه‌ها مورد قبول مصرف کنندگان واقع شدند.

واژگان کلیدی: هیدروکسی پروپیل متیل سلولز (HPMC)، خصوصیات حسی، کاهش جذب روغن، جذب لعاب

• مقدمه

فرآیند سرخ کردن یکی از روش‌های نگهداری مواد غذایی است که به‌طور گسترده‌ای در فرآوری مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در هنگام سرخ کردن روغن داغ به داخل غذا نفوذ می‌کند. سرخ کردن باعث تردی پوسته شده در نتیجه باعث افزایش مقبولیت غذاهای سرخ‌کردنی می‌شود. محتوای روغن در غذاهای سرخ شده، به دلیل جذب روغن افزایش می‌یابد. میزان جذب روغن در غذا از 14-4 درصد وزن کل که با توجه به نوع غذا و نوع روش سرخ کردن، متغیر می‌باشد (1).

هیدروکلوئیدها یا صمغ‌ها مجموعه گسترده و متنوعی از پلی‌مرهایی با زنجیره طولانی هستند که هنگام حل شدن در آب تشکیل دیسپرسیون‌های ویسکوز یا ژل می‌دهند. هیدروکلوئیدها خصوصیات عملکردی زیادی دارند، شامل: قوام دهندگی، تشکیل ژل، خاصیت امولسیون کنندگی، پایدارکنندگی، پوشش دهندگی. بسیاری از ترکیبات

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-28]

هیدروکلوئیدی شناخته شده به‌عنوان صمغ، به‌عنوان یکی از اجزای تشکیل دهنده لعاب مورد استفاده قرار می‌گیرند (2). متیل سلولز MC (Methylcellulose) و هیدروکسی پروپیل متیل سلولز HPMC (Hydroxypropyle Methylcellulose) تنها صمغ‌هایی هستند که در اثر حرارت تشکیل ژل می‌دهند و هنگامی که سرد می‌شوند، به ویسکوزیته اولیه خود باز می‌گردند. این خصوصیات غیرمعمول باعث شده است که این صمغ‌ها برای استفاده در غذاهای سرخ شده مناسب باشند، زیرا به‌عنوان سدی در برابر جذب روغن عمل می‌کنند. آنها اتلاف رطوبت طبیعی محصول را کند کرده و موجب بهبود چسبندگی لعاب به محصول می‌شوند (3).

افزایش آگاهی مردم درباره‌ی مصرف متعادل چربی منجر شد که صنعت غذا به سمت روش‌های جایگزین آماده‌سازی محصولات سرخ شده جهت‌گیری نماید، به گونه‌ای که باعث کاهش جذب روغن آنها شود (4). لذا استفاده از پوشش‌هایی که مانع از کاهش نفوذ روغن سرخ‌کردنی به داخل محصول می‌شود، می‌تواند در تأمین سلامت این محصولات و سلامت جامعه بسیار مفید باشد. لذا هدف از این تحقیق بررسی افزودن هیدروکسی‌پروپیل‌متیل‌سلولز به مخلوط آرد اولیه و لعاب در تهیه میگوی سوخاری بر میزان جذب روغن و حفظ محتوای رطوبت محصول می‌باشد.

• مواد و روش‌ها

در این بررسی میگوی منجمد و بسته‌بندی شده مورد استفاده قرار گرفت. برای تهیه میگوی سوخاری، میگوهای منجمد دو ساعت قبل از استفاده، از فریزر خارج شد و انجمادزدایی در معرض هوا صورت گرفت. در مرحله آردزنی اولیه از آرد گندم استفاده گردید. لعاب طبق فرمول fiszman & Salvador (5) تهیه گردید که حاوی 75 درصد آرد گندم، 24/5 درصد آرد ذرت (تولید شرکت گل‌ها) و 0/5 درصد نمک (تولید شرکت شورآوران گرمسار) می‌باشد. مواد خشک و آب به نسبت 1 به 1/4و به مدت 3 دقیقه توسط دستگاه همزن با یکدیگر مخلوط شدند. به‌منظور سوخاری کردن از پودر سوخاری نارنجی رنگ پانکو (تولید شرکت سومی‌مونو ویتنام) استفاده شد. در این بررسی از طرح کاملاً تصادفی و 4 تیمار (هر کدام 3 تکرار) استفاده شد. در تهیه نمونه‌های کنترل از صمغ HPMC استفاده نگردید. در تیمار 1 از 2 درصد HPMC (به شناسه 09963، تولید شرکت سیگما آلدریچ) در تهیه مخلوط آرد اولیه، در تیمار 2 از 2 درصد HPMC در تهیه مخلوط لعاب و در تیمار 3 از 1 درصد HPMC در تهیه مخلوط آرد اولیه و 1 درصد HPMC در تهیه مخلوط لعاب استفاده شد (جداول 1 و 2).

جدول 1. درصد ترکیب مواد آرد اولیه در مرحله آردزنی اولیه میگوی سوخاری

درصد ترکیب مواد	تیمار شاهد	تیمار 1	تیمار 2	تیمار 3
آرد گندم	100	98	100	99
HPMC	0	2	0	1

جدول 2. درصد ترکیب مواد لعاب میگوی سوخاری

درصد ترکیب مواد	تیمار شاهد	تیمار 1	تیمار 2	تیمار 3
آرد گندم	75	75	73	74
آرد ذرت	24/5	24/5	24/5	24/5
نمک	0/5	0/5	0/5	0/5
HPMC	0	0	2	1

در تهیه میگوی سوخاری، در هر تیمار، نمونه‌ها ابتدا آردزنی و سپس لعاب زنی شدند و پس از چکیدن لعاب اضافی به مدت 30 ثانیه، در پایان توسط آرد سوخاری پوشانده شدند. پس از کامل شدن روکش، نمونه‌ها توسط روغن گیاهی آفتابگردان (تولید شرکت لادن طلایی) و در دستگاه سرخ‌کن، در دمای 190 درجه سانتی‌گراد به مدت 30 ثانیه به روش سرخ کردن عمیق سرخ شدند تا محصول شکل خود را حفظ نماید. سپس به‌منظور چکیدن روغن اضافی، نمونه‌ها به مدت 2 دقیقه به‌صورت معلق نگه داشته شدند. پس از خنک شدن نمونه‌ها در دمای محیط، تکرار هر تیمار به‌صورت جداگانه درون بسته‌های زیپ‌کیپ بسته‌بندی شده و تا زمان انجام آزمایشات در فریزر 18- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پس از سرخ کردن تکرار هر تیمار، روغن تعویض و ظرف درونی سرخ‌کن برای سرخ کردن بعدی شسته و کاملاً خشک شد. هر یک از آزمایشات در سه تکرار انجام شد. آزمایشات شیمیایی تعیین رطوبت مطابق با استاندارد A.O.A.C (6) تعیین چربی کل با استفاده از روش سوکسله (7) انجام شدند. جهت ارزیابی حسی از روش هدونیک (Hedonic method) استفاده گردید (8). برای اندازه‌گیری جذب لعاب قبل از سرخ کردن، از روش Chenو همکاران (9) استفاده شد.

$$\text{درصد جذب لعاب} = \frac{\text{وزن میگوی بدون پوشش} - \text{وزن میگوی پوشش‌دار}}{\text{وزن میگوی پوشش‌دار}} \times 100$$

جهت محاسبه بازدهی محصول از روش Das و همکاران (10) استفاده شد.

$$\text{بازدهی محصول} = \frac{\text{وزن میگو پوشش‌دار سرخ شده}}{\text{وزن میگو خام}} \times 100$$

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-28]

میگوهای سوخاری شده پس از سرخ شدن در روغن مخصوص سرخ‌کردنی، توسط 10 نفر ارزیاب حسی آموزش دیده، مورد ارزیابی قرار گرفتند. نمونه‌ها به همراه فرم نظرخواهی، جهت ارزیابی شاخص‌های رنگ، بو، مزه، بافت، ظاهر و پذیرش کلی به این افراد داده شد. ارزیاب‌ها به این شاخص‌ها از 5 تا 1 امتیاز دادند (5= بسیار خوب، 4= خوب، 3= متوسط، 2= بد، 1= غیر قابل مصرف).

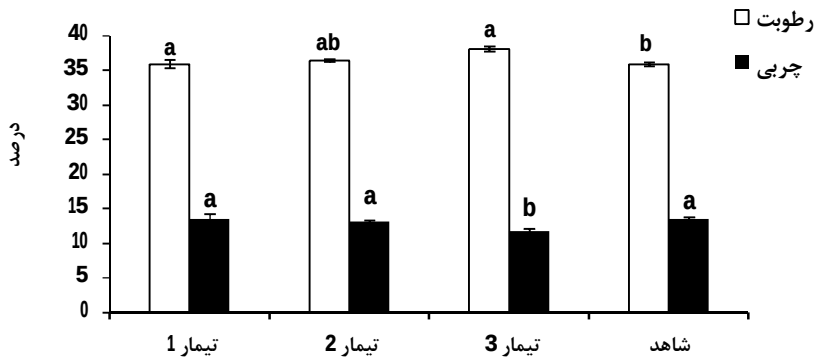
داده‌ها توسط کولموگروف اسمیرونوف تست نرمال و با نرم افزار minitab professional 16.1.0.0 پردازش شدند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون Tukey انجام شد. وجهت مقایسه معیارهای ارزیابی حسی از روش کروسکال والیس استفاده شده است.

• یافته‌ها

در نمودار 1، میانگین محتوای رطوبت و چربی در نمونه-های مختلف میگوی سوخاری شاهد و تیمار شده با HPMC، نشان داده شده است. در بین نمونه‌های مورد مطالعه، نمونه حاوی 2 درصد HPMC در مخلوط لعاب، بیش‌ترین و نمونه حاوی 1 درصد HPMC در آرد اولیه و 1 درصد HPMC در مخلوط لعاب، کمترین محتوای رطوبت را داشتند و تنها نمونه تیمار حاوی 2 درصد HPMC در مخلوط لعاب، با نمونه شاهد اختلاف معنی‌دار داشت ($P\leq0/05$).

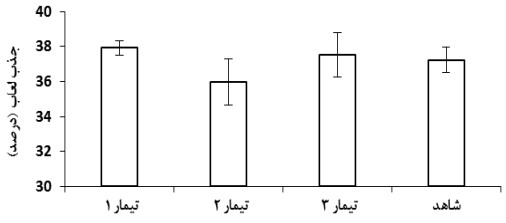
با توجه به نمودار 1 مشاهده می‌شود که بالاترین محتوای چربی کل، در نمونه شاهد و کمترین آن در نمونه حاوی 2 درصد HPMC در مخلوط لعاب به دست آمد که با نمونه شاهد و سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت ($P\leq0/05$).

همان‌طور که در نمودارهای 2 و 3 مشاهده می‌شود، استفاده از HPMC در هیچ کدام از تیمارها در مقایسه با نمونه شاهد، منجر به کاهش یا افزایش معنی‌دار میزان جذب لعاب و بازدهی محصول نگردید ($P\geq0/05$).



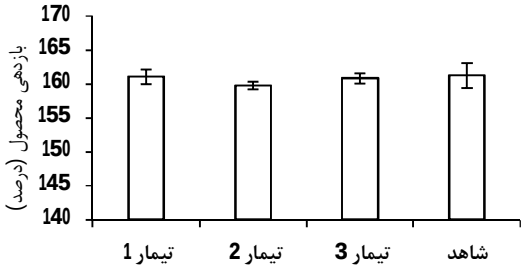
نمودار 1. مقایسه میانگین محتوای رطوبت و چربی در میگوهای سوخاری شاهد و تیمار شده با HPMC.

تیمار 1: 2 درصد HPMC در آرد اولیه، تیمار 2: 2 درصد HPMC در لعاب، تیمار 3: 1 درصد HPMC در آرد اولیه و 1 درصد HPMC در لعاب. حروف کوچک متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح 0/05 می‌باشد.



نمودار 2. مقایسه میانگین میزان جذب لعاب در میگوهای سوخاری شاهد و تیمار شده با HPMC.

تیمار 1: 2 درصد HPMC در آرد اولیه، تیمار 2: 2 درصد HPMC در لعاب، تیمار 3: 1 درصد HPMC در آرد اولیه و 1 درصد HPMC در لعاب اختلاف معنی‌دار در سطح 0/05 می باشد.



نمودار 3. مقایسه میانگین بازدهی محصول در میگوهای سوخاری شاهد و تیمار شده با HPMC.

تیمار 1: 2 درصد HPMC در آرد اولیه، تیمار 2: 2 درصد HPMC در لعاب، تیمار 3: 1 درصد HPMC در آرد اولیه و 1 درصد HPMC در لعاب اختلاف معنی‌دار در سطح 0/05 می باشد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-28]

در جدول 3 مشاهده می‌شود که استفاده از HPMC در هیچ یک از تیمارها در مقایسه با نمونه شاهد، بر روی رنگ، بو، مزه، بافت، ظاهر و پذیرش کلی، تأثیر معنی‌داری نداشت ($P\geq0/05$).

جدول 3. نتایج ارزیابی حسی در تیمارها مختلف میگوهای وانامی سوخاری شامل شاهد و تیمار شده با مقادیر مختلف HPMC

معیار ارزیابی حسی	نمونه شاهد	تیمار 1	تیمار 2	تیمار 3	p-value
رنگ	4/6±0/548	4/4±0/548	4/8±0/447	4/8±0/447	0/547
بو	4/6±0/548	4/6±0/548	4/2±0/447	4/6±0/548	0/551
مزه	4/2±0/837	4/4±0/894	4/6±0/548	4/4±0/548	0/857
بافت	4/2±0/447	3/8±0/447	4/4±0/548	4/6±0/548	0/113
ظاهر	4/8±0/447	4/6±0/849	4/8±0/447	4/8±0/447	0/933
پذیرش کلی	4/0±0/000	3/8±0/447	4/2±0/447	4/4±0/548	0/17

p-value بر اساس آزمون کروسکال والیس می‌باشد.

• بحث

نتایج نشان داد که بیشترین میزان رطوبت نمونه با مقدار 38/08 درصد متعلق به تیمار 2 بود که دارای اختلاف معنی‌داری با نمونه کنترل با محتوای رطوبت 35/91 بود ($P\leq0/05$) اما محتوای رطوبت تیمار 1 و تیمار 3، اختلاف معنی‌داری در سطح 0/05 با نمونه‌های شاهد نشان نداد.

در تحقیق انجام شده توسط Jamshidi و Shabanpour (11)، استفاده از 2 درصد HPMC در مخلوط لعاب، 2 درصد HPMC در آرد اولیه و 1 درصد HPMC در مخلوط لعاب + 1 درصد HPMC در آرد اولیه ناگت تالنگ شاه ماهی، باعث حفظ محتوای رطوبت بیش‌تری در مقایسه با نمونه شاهد شد. در بررسی حاضر نیز استفاده از 2 درصد HPMC در مخلوط لعاب میگوی سوخاری، باعث حفظ بیش‌تر محتوای رطوبت در مقایسه با نمونه شاهد شد که با نتایج Jamshidi و Shabanpour (11) هماهنگ می‌باشد. در بررسی انجام شده توسط Shabanpour و Jamshidi (12) که به بررسی تأثیر فیلم خوراکی (محلول 1درصد) هیدروکلوئیدهای مختلف ایزوله پروتئین سویا، کاراگینان، زانتان، آلژینات و HPMC بر روی فیله‌های ماهی قزل‌آلای رنگین کمان پرداختند، مشاهده شد که تمامی نمونه‌های تیمار شده به غیر از نمونه تیمار شده با صمغ زانتان، باعث حفظ بیش‌تر محتوای رطوبت در مقایسه با نمونه شاهد شدند و بالاترین محتوای رطوبت در نمونه تیمار شده با محلول 1 درصد HPMC به دست آمد. Usawakesmanee و همکاران (13)، تأثیر استفاده از غلظت‌های مختلف 3، 6، 9 و 12 درصد هیدروکلوئیدهای مختلف HPMC، MC و گلوتن گندم، در مخلوط آردزنی، بر کیفیت سیب زمینی سوخاری شده را بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که استفاده از غلظت‌های مختلف تمامی انواع هیدروکلوئیدها، در مقایسه با نمونه شاهد، منجر به حفظ بیش‌تر محتوای رطوبت گردید.

در تحقیق حاضر، بالاترین محتوای چربی کل در نمونه شاهد (بدون HPMC) و کمترین محتوای چربی کل در نمونه تیمار 2 (2درصد HPMC در لعاب) به دست آمد. مطالعات گوناگون نیز نشان می‌دهد که استفاده از هیدروکلوئیدهای مختلف مانند HPMC، CMC، کاراگینان، زانتان، ژلان، آلژینات، پکتین، نشاسته، MC و WG (Wheat Glutten) منجر به کاهش جذب روغن و حفظ بیشتر رطوبت در طی سرخ کردن عمیق محصولات مختلفی مانند ناگت مرغ، فیله ماهی‌های سوخاری، سیب‌زمینی و میگوی سوخاری، غذاهای خمیری نشاسته‌ای می‌شود (26-14).

در هنگام سرخ کردن، گرمای انتقال یافته به غذا از روغن، منجر به تبدیل رطوبت داخلی به بخار شده و رطوبت به آهستگی از مرکز غذا به سمت پوسته پمپ شده و در نهایت از غذا خارج می‌شود. همزمان با این وقایع، در نقاط آسیب دیده، روغن به سطح غذا چسبیده و وارد منافذ ایجاد شده به دلیل تبخیر آب می‌گردد (27). توانایی تشکیل ژل هیدروکلوئیدها همراه با طبیعت هیدروفیلیک، آنها را قادر به جذب کمتر

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-28]

روغن در طی سرخ کردن می‌کند (28). خاصیت تشکیل فیلم و توانایی ژلاتیناسیون یکنواخت در اثر حرارت HPMC، منجر به کاهش موفقیت آمیز جذب روغن می‌گردد. این امر به دلیل دهیدراتاسیون مناسب پلی‌مر و واکنش‌های بین پلی‌مرها و ایجاد سدی در برابر روغن می‌باشد (12). طبق نتایج به دست آمده، افزودن HPMC در مخلوط آردزنی در تیمار 1 در مقایسه با نمونه شاهد (13/49 درصد چربی، 35/91 درصد رطوبت)، منجربه کاهش معنی‌دار جذب روغن و افزایش محتوای رطوبت نگردید (13/14 درصد چربی، 36/42 درصد رطوبت)، اما توانست محتوای رطوبت و چربی را در مقایسه با نمونه شاهد به‌طور غیر معنی‌داری بهبود بخشد. شعبان‌پور و جمشیدی (29) نیز نشان دادند که استفاده از هیدروکلوئیدهای مختلف کارژینان، ایزوله سویا، آلژینات و HPMC در مرحله آردزنی فیله ناگت ماهی قزل‌آلا، در مقایسه با استفاده از آرد گندم (نمونه شاهد)، منجر به کاهش معنی‌دار جذب روغن نگردید، اما تیمار حاوی HPMC با ژلاتینه شدن در اثر حرارت ناشی از فرآیند سرخ کردن، سد مناسبی را در مقابل کاهش رطوبت نسبت به سایر تیمارها نشان داد.

مطابق نتایج به دست آمده از این بررسی، تنها ژلاتیناسیون حرارتی 2 درصد HPMC در مخلوط لعاب، منجر به کاهش معنی‌دار جذب روغن گردید. این امر می‌تواند به دلیل حضور آب در فرمول مخلوط لعاب تیمار 2 و عدم حضور آب در مخلوط آردزنی (11) و همچنین وجود درصد بیشتری HPMC در مخلوط لعاب نسبت به نمونه تیمار 3 باشد. در مطالعه Jamshidi و Shabanpour (11) نیز استفاده از 2 درصد HPMC در مخلوط لعاب ناگت شاه‌ماهی تالنگ، در مقایسه با نمونه شاهد، منجر به کاهش معنی‌دار جذب روغن (11/757 درصد) گردید. میزان جذب روغن در نمونه تیمار 3 (13/467 درصد) نیز در مقایسه با نمونه شاهد به‌طور غیر معنی‌داری کاهش یافت که به نظر می‌رسد به دلیل درصد پایین‌تر HPMC در مخلوط آرد اولیه و لعاب (هر کدام 1 درصد) نسبت به تیمارهای 1 و 2 بود.

میزان جذب لعاب می‌تواند بر بازدهی محصول و کیفیت محصول نهایی تأثیرگذار باشد (30، 5) نمودار 2 میانگین جذب لعاب در نمونه‌های مختلف میگوهای سوخاری شاهد و تیمار شده با HPMC مورد استفاده در این بررسی را نشان می‌دهد. طبق نتایج به دست آمده، میزان جذب لعاب نمونه‌های شاهد (37/92 درصد) و تیمارهای 1 (35/97 درصد) و 2 (37/52 درصد) و 3 (37/24 درصد) تفاوت معنی‌داری نداشت ($P\geq 0/05$). در نمودار 3 میانگین بازدهی محصول در نمونه‌های مختلف میگوهای سوخاری شاهد و تیمار شده با HPMC، نشان داده شده است. میزان بازدهی محصول در نمونه‌های شاهد (161/11 درصد) و تیمارهای 1 (159/79 درصد)، 2 (160/84 درصد) و 3 (161/3 درصد) در سطح 0/05 دارای تفاوت معنی‌داری نبود.

در تحقیق شعبان‌پور و جمشیدی (29) نیز استفاده از هیدروکلوئیدهای مختلف کارژینان، آلژینات، HPMC و ایزوله سویا در مخلوط آردزنی فیله ناگت ماهی قزل‌آلا، در مقایسه با نمونه شاهد (آرد گندم)، روی بازدهی محصول تأثیر نداشت که مشابه با نتایج تحقیق حاضر بود. آنها اعلام کردند که به دلیل افزودن مقادیر ثابت ترکیبات مختلف در فرمولاسیون لعاب، زمان و دمای یکسان سرخ کردن، میزان بازده محصول تفاوت چندانی نداشت. اما بر خلاف نتایج مطالعه حاضر و همچنین تحقیق شعبان‌پور و جمشیدی (29)، Albert و همکاران (30) نشان دادند که استفاده از هیدروکلوئیدهای مختلف نشاسته اکسید شده، صمغ زانتان و HPMC در ترکیب با آرد اولیه، در مقایسه با نمونه‌های شاهد، منجر به کاهش میزان جذب لعاب گردید.

Kan pan و همکاران (25) نیز نشان دادند که با افزودن ایزوله پروتئین سویا به میزان 2، 5، 8 و 10 گرم از 115 گرم پودر لعاب به مخلوط لعاب میگوی سوخاری، میزان جذب لعاب در مقایسه با نمونه‌های شاهد افزایش یافت به گونه‌ای که با افزایش میزان ایزوله پروتئین سویا، میزان جذب لعاب نیز افزایش یافت. تفاوت نتایج مطالعه حاضر با مطالعه Kan pan و همکاران (25) و Albert و همکاران (30) را می‌توان به تفاوت در نوع هیدروکلوئید و دز کم HPMC مصرف شده نسبت داد.

نتایج حاصل از ارزیابی حسی نمونه‌های مختلف میگوهای سوخاری شاهد و تیمار شده با HPMC نشان داد که از نظر رنگ، بو، مزه، بافت، ظاهر و پذیرش کلی اختلاف معنی‌داری بین نمونه شاهد و تیمار شده با HPMC وجود نداشت. در بررسی انجام شده توسط Shabanpour و Jamshidi (12) نیز استفاده از هیدروکلوئیدهای مختلف زانتان، کاراگینان، آلژینات و ایزوله پروتئین سویا در تهیه فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، در مقایسه با نمونه‌های شاهد، تأثیری بر روی رنگ، بو، بافت، آبدار بودن و پذیرش کلی نداشت. در تحقیق Jamshidi و Shabanpour (11)، استفاده از HPMC در تهیه ناگت ماهی بر روی رنگ، بافت، طعم و پذیرش کلی و در بررسی Usawakesmanee و همکاران (13)، استفاده از

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-28]

HPMC در تهیه میگوی سوخاری، بر روی ظاهر، رنگ، طعم، مزه و بافت، ارزیابی حسی مشابهی با نمونه‌های شاهد داشتند. با توجه به نتایج بـه دسـت آمـده از ایـن تحقیـق، اسـتفاده از HPMC در پوشش میگوی سوخاری، در مقایسه با نمونه شاهد در کاهش جذب روغن و حفظ بیش‌تر محتوای رطوبـت مـؤثر واقع گردید و همچنـین از نظـر ارزیـابی حسـی تفـاوتی بـین نمونه‌ها مشاهده نگردید. پیشنهاد می‌شود برای بررسـی بهتـر تأثیر هیدروکلوئیدها بر کـاهش جـذب روغـن، تـأثیر آنهـا بـر پروفایل اسید چرب محصول در طی سرخ کردن عمیـق مـورد مطالعه قرار گیرد.

• References

1. Ghidurus M, Turtoi M, Boskou G, Niculita P, Stan V. Nutritional and health aspects related to frying (i). Romanian Biotech Letters 2010; 15(6).
2. Loewe R. Role of ingredients in batter systems. J Cereal Food World 1993; 38:673.
3. Dziezak JD. A focus on gums. Food Technology's Special Report 1991.
4. Kapoor M, Khandal RK, Seshadri G, Aggarwal S, Kumar Khandal R. Novel hydrocolloids: preparation and applications – a review. IJRRAS 2013; 16(3): 432-482.
5. Fiszman SM, Salvador A. Recent developments in coating batters. trends Food sci technol 2003; 14: 399-407.
6. AOAC.Official Method of Analysis. 17 thd. Washington, DC. Association of Official Analytical Chemists 2002.
7. Parvaneh V. Quality control and chemical analyzes of food. Tehran university. 1998. P. 354[in Persian].
8. ASTM. Manual on sensory testing methods. american society for testing and materials, 1916 Race Street, Philadelphia, Pa. 19103, USA 1969.P. 33-42.
9. Chen H, Huang Y. Reological properties of hpmc enhanced surimi analyzed by small-and large-strain tests-ıı: effect of water content and ingredients. J Food Hydro 2008; 22: 313-322.
10. Das AK, Anjaneyulu ASR, Gadekar YP, Singh RP, Pragati H. Effect of full-fat soy paste and textured soy granules on quality and shelf-life of goat meat nuggets in frozen storage. J Meat Sci 2008; 80: 607-614.
11. Jamshidi A, Shabanpour B. The effect of hydroxypropyl methylcellulose (Hpmc) gum added to predust and batters of talang queen fish (Scomberoides commersonnianus) nuggets on the quality and shelf life during frozen storage (-18°c). World J Fish Marine Sci 2013; 5(4): 382-391.
12. Shabanpour B, Jamshidi A. Quality characteristics of fried rainbow trout (oncorhynchus mykiss) fillets coated with different hydrocolloids edible films. World J Fish Marine Sci 2013; 5 (4): 398-404.
13. Usawakesmanee W, S Chinnan M, Wuttijumnong P, Jangchud A, Raksakulthai N. Effect of edible coating ingredients incorporated into predusting mix on moisture content, fat content and consumer acceptability of fried breaded product. Songklanakarin J Sci Technol 2008; 30 (Suppl 1): 25-34.
14. Alipour M , Kashaninejad M, Maghsodlu Y, Jafari M. Effect of carrageenan, oil tempreture and time of frying on oil uptake of fried potato products. Iranian J Food Sci Res 2009; 5(1): 21-27 [in Persian].
15. Daraei Garmakhany1 A, Mirzaei H, Kashani Nejad M, Maghsodlu Y. Use of hydrocolloids as edible covers, to produce low fat potato chips. Iranian J Agric. Sci. Natur 2008; 15(6): 170-175 [in Persian].
16. HeidarySoreshjani B, Hojjatoleslamy M, Molavi H, HemmatzadeDastgerdi S, Shariaty MA. Producing low fat chicken nugget through coating by gellan gum. Inter J Farming Allied Sci 2013; 2(20): 785-789.
17. Al-abdullah BM, Angora MM, Al-ismail MKH, Ajo YR. Reducing fat uptake during dee-frying of minced chicken meat-balls by coating them with different materials, either alone or in combination. Ital J Food Sci 2011; 23: 331-337.
18. Singthong J, Thongkaew CH. Using hydrocolloids to decrease oil absorption in banana chips .LWT - Food Sci Technol 2009; 42;1199-1203.
19. Pranoto Y , WisesoMarseno D, Haryadi. Methylcellulose and hydroxyprophyl methylcellulose-based coatings on partially defatted peanut to reduce frying oil uptake and enhance oxidative stability. Asian J Food Agro-Indust 2009; 2(04): 891-900.
20. Vongsawasdi P, Nopharatana M, Srisuwatchree W, Pasukcharoenying S, Wongkitcharoen N. Using modified starch to decrease the oil absorption in fried battered chicken. Asian J Food Agro-Indust 2008; 1(03): 174-183.
21. Usawakesmanee W, Wuttijumnong PS, Chinnan M, Jangchud A, Raksakulthai N. The effects of edible coating ingredient as a barrier to moisture and fat of fried breaded potato. Kasetsart J. (Nat Sci) 2005; 39 : 98-108.
22. M Quasem J, SulimanMazahreh A, Abu-Alruz KH, A Afaneh I, Al-Muhtaseb AH, Magee TRA. Effect of methyl cellulose coating and pretreatment on oil uptake, moisture retention and physical properties of deep-fat fried starchy dough system. American J Agric and Biologic Sci 2009; 4(2): 166.
23. Ninan G, Joseph AC, Zynudheen AA, Abbas AR, Ravishankar CN. Effect of hydrocolloids as an ingredient of batter mix on the biochemical, physical and sensory properties of frozen stored coated shrimp. J Fishery Technol 2010; 47(1): 57-64.
24. Pawar PA, Monga R, Purwar A. Effect of hydrocolloids on the oil uptake of kachori.International J Sci Engineering and Technol 2014; 3(5): 686-688.
25. Kan Pan G, Wu Ji H, Cheng Liu S, Ming Su W, Yu Lu H. Effect of soy protein isolate addition on quality of deep-fat fried breaded shrimp. J Food Nutr Research 2013; 1(6): 174-180.
26. Daraei Garmakhany A, Mirzaei H, Maghsodlu Y, Kashaninejad M, Jafari M. Production of low fat french-

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-28]

fries with single and multi-layer hydrocolloid coating. J. Food Sci. Technol 2012; DOI: 10.1007/s13197-012-0660-9.

27. Debnath S, Bhat KK, Rastogi NK. Effect of pre-drying on kinetics of moisture loss and oil uptake during deep fat frying of chickpea flour-based snack food.Lebensm.-Wiss. U.- Technol 2003; 36: 91-98.

28. Venugopal V. Seafood processing. CRC Press 2006.P. 485.

29. Shabanpour B, Jamshidi A. The effects of combination of light salting and the differents hydrocolloids as a pre-dust on the quality of trout nuggets fillet. Iranian J Utili Culti Aqua 2013; 2(1): 13-26 [in Persian].

30. Albert A, Perez-Munuera I, Quiles A, Salvador A, Fiszman SM, Hernando I. Adhesion in fried battered nuggets: performance of different hydrocolloids as predust using three cooking procedures. J Food Hydro 2009; 23: 1443-48.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-28]

Effect of Adding Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) in Breaded Shrimp on Oil Uptake and Sensory Characteristics during Deep Oil Frying

Avaz Khajeh H[1], Jorjani S[2]*

1- MSc Student in Food Sciences and Technology, School of Agriculture, Azadshahr Branch, Islamic Azad University, Golestan, Iran

*2- *Corresponding author: Assistant Prof, School of Agriculture, Azadshahr Branch, Islamic Azad University, Golestan, Iran, Email: sarahjorjani@yahoo.com*

Received 8 Jan, 2015 **Accepted 3 May, 2015**

Background and Objectives: Use of hydrocolloids is an effective method in reducing oil absorption during frying. In this study, the effect of adding hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) to breaded shrimp nuggets on reducing oil uptake, coating pick-up, product yield and sensory characteristics was evaluated.

Materials & Methods: Four treatments consisted of control (without HPMC), 1 (with 2% HPMC in predust), 2 (with 2% HPMC in batter) and 3 (with 1% HPMC in predust and 1% HPMC in batter) were used.

Results: The results indicated that adding of 2% HPMC to batter was more effective in reducing oil uptake (from 21 to 19%), and retention of moisture (from 36 to 38%) compared to the control samples. Adding HPMC in all treatments showed no significant differences on the coating pick-up and product yield compared to the control samples. There were no significant differences in sensory evaluation in terms of color, odor, taste, texture, appearance and overall acceptability among the treatments.

Conclusion: Use of 2% HPMC in batter reduced oil absorption during deep frying, and made no negative effect on batter pick-up and product yield; all the samples were accepted with all the panelists.

Keywords: Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), Sensory characteristics, Reducing oil uptake, Batter pick-up

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-28]