تأثیر موسیلاژ دانه‌ی ریحان بر ویژگی‌های رئولوژیکی و پایداری دوغ

سید سهیل امیری عقدایی[1*]، مهران اعلمی[2]

[1]دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد علوم صنایع غذایی ،دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.
[2]استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۲۵

چکیده

دوغ، یکی از نوشیدنی‌های سنتی ایرانیان است که از اختلاط ماست با آب و اندکی نمک حاصل می‌شود. دو فاز شدن دوغ یکی از مشکلات اصلی دراین فرآورده می‌باشد که به دلیل وجود شرایط اسیدی، پروتئین‌های کازئین ماست تجمع و رسوب نموده و ظاهری نامطلوب در آن ایجاد می‌نمایند. بنابراین، در پژوهش حاضر تأثیر استفاده از موسیلاژ دانه‌ی ریحان به منظور بهبود ویژگی‌های رئولوژیکی و پایداری دوغ طی ۱۵ روز نگه داری در دمای ۴ درجه‌ی سانتی گراد مورد بررسی قرار گرفت. موسیلاژ دانه‌ی ریحان در غلظت‌های ۰/۰۱، ۰/۰۲۵ و ۰/۰۵ درصد به دوغ افزوده و دوغ بدون پایدار کننده به عنوان نمونه‌ی شاهد در نظر گرفته شد. سپس ویژگی‌های رئولوژیکی دوغ نظیر ویسکوزیته و رفتار جریان آن با استفاده از دستگاه ویسکومتر بروکفیلد بررسی شد. نتایج، نشان داد با افزایش غلظت موسیلاژ، میزان ویسکوزیته افزایش می‌یابد. تمامی نمونه‌ها رفتاری رقیق شونده با افزایش سرعت برش داشتند و مدل قانون توان، به دلیل دارا بودن ضریب همبستگی بالا مدل پیشگوی مناسبی جهت بررسی رفتار جریان نمونه‌های حاوی موسیلاژ بود، اما جهت پیشگویی رفتار جریانی نمونه‌ی شاهد مدل نیوتنی مناسب بود. بیش‌ترین و کم‌ترین میزان پایداری به ترتیب در نمونه‌های حاوی ۰/۰۵ درصد موسیلاژ (۸۵٪) و نمونه‌ی کنترل(۵۲٪) مشاهده شد. این پژوهش، نشان داد که موسیلاژ دانه‌ی ریحان دارای پتانسیل خوبی جهت استفاده در دوغ به عنوان عامل بهبود دهنده‌ی پایداری و ویسکوزیته می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: دوغ، موسیلاژ ریحان، ویژگی‌های رئولوژیکی، پایداری.

---

* مسوول مکاتبه : amiri516@yahoo.com

۱- مقدمه

دوغ، یکی از محبوب‌ترین نوشیدنی‌های لبنی تخمیری است که در ایران و برخی از کشورهای اروپای شرقی و خاور میانه، مصرف فراوانی دارد. این فرآورده به طریقه‌ی سنتی از اختلاط ماست، آب، نمک و برخی گیاهان معطر نظیر نعناع و پونه‌یا اسانس‌های طبیعی حاصل می‌شود. امروزه با توجه به افزایش سطح آگاهی مردم و اهمیت مسایل تغذیه ای و رژیم غذایی و متعاقب آن مشخص شدن اثرات زیان بخش نوشابه‌های گازدار و پرکالری و تأثیر مستقیم آن بر شیوع بیماری‌های مزمن نظیر چاقی و دیابت، مردم گرایش به مصرف نوشیدنی‌های لبنی از جمله دوغ پیدا کرده اند. یکی از مشکلات معمول این نوشیدنی تخمیری دوفاز شدن در طول دوره‌ی نگه داری است که دلیل آن تأثیر pH پایین و شرایط اسیدی بر پروتئین‌های کازئین است که در نقطه‌ی ایزوالکتریک، باعث رسوب آن‌ها شده و موجب دو فاز شدن دوغ می‌شود و ظاهری نامطلوب در فرآورده ایجاد می‌نماید. یکی از راه‌های ممانعت از دوفاز شدن دوغ، بالا بردن ویسکوزیته‌ی فاز پیوسته (فاز آبی) با استفاده از هیدروکلوئیدهای مختلف است (۷،۸).

گیاه ریحان (*Ocimum basilicum .L*) یکی از اعضای جنس *Ocimum* می‌باشد. جنس *Ocimum* شامل ۵۰ تا ۱۵۰ گونه‌ی گیاهی است که در سراسر جهان در مناطق گرمسیری آسیا، افریقا و آمریکای مرکزی یافت می‌شود. ریحان، یکی از گیاهان بومی ایران است که به عنوان یک گیاه دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۶). از سوی دیگر، لایه‌ی خارجی (پریکارپ) دانه‌ی ریحان، وقتی در تماس با آب قرار می‌گیرد به سرعت متورم شده و ماده ای ژلاتینی (موسیلاژ) ایجاد می‌نماید (۶). دانه‌ی ریحان، حاوی مقادیر زیادی هیدروکلوئید با خواص رئولوژیکی جالب توجه است که آن را با سایر هیدروکلوئیدهای تجارتی مانند صمغ زانتان قابل مقایسه نموده است (۱۲). این هیدروکلوئید، حاوی ساختاری هترو پلی‌ساکاریدی شامل گلوکومانان، زایلان وگلوکان است (۱۴). رفتار جریان غلظت‌های مختلف صمغ دانه‌ی ریحان (۲-۰/۱ درصد) از نوع سودوپلاستیک است. مقایسه‌ی رفتار جریان محلول یک درصد صمغ‌های دانه‌ی ریحان، زانتان، گوار و کونجاک نشان داد که ویسکوزیته‌ی صمغ دانه‌ی ریحان در سرعت‌های برشی پایین بیش‌تر از صمغ‌های یادشده می‌باشد (۱۲). همچنین صمغ دانه‌ی ریحان حتی در غلظت‌های خیلی کم دارای تنش تسلیم قابل‌توجهی است که این مقدار با صمغ زانتان قابل مقایسه است (۱۳). حال با توجه به مشکل دو فاز شدن دوغ، به منظور جلوگیری از دو فاز شدن این فرآورده و سایر نوشیدنی‌های لبنی تخمیری به وسیله‌ی هیدروکلوئیدها پژوهش‌های مختلفی صورت گرفته است، از جمله آذری کیا و همکاران [۲] ضمن افزودن کتیرا، پکتین و صمغ لوبیای خرنوب به دوغ و بررسی عملکرد و پایداری آن، بهبود پایداری دوغ را گزارش کردند. در همین راستا فروغی نیا و همکاران [۲] با افزودن تکی و ترکیبی صمغ‌های کتیرا، ثعلب و گوار به دوغ و بررسی میزان پایداری آن گزارش کردند که افزودن صمغ به دوغ موجب تغییر رفتار جریان آن از حالت نیوتنی به حالت شبه پلاستیک شد. به علاوه به لحاظ ارزیابی حسی نمونه‌های حاوی گوار و کتیرا بیش‌ترین امتیاز را کسب کردند. کیانی (۴) ساختار میکروسکوپی و پایداری دوغ را تحت تأثیر صمغ ژلان در ترکیب با پکتین با متوکسیل بالا مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که با افزایش میزان صمغ جداسازی سرم کاهش یافت و به لحاظ حسی نمونه حاوی ۰/۰۵ درصد ژلان در ترکیب با ۰/۲۵ درصد پکتین با متوکسیل بالا بیش‌ترین امتیاز را کسب نمود. کاکسی و کیلیک (۳) با افزودن پکتین با متوکسیل بالا، صمغ لوبیای لوکاست، گوار و ژلاتین به آیران (نوعی نوشیدنی تخمیری ترکیه) بهبود پایداری و افزایش ویسکوزیته‌ی این نوشیدنی را گزارش کردند. حال به دلیل این که دانه‌ی ریحان یکی از گیاهان بومی ایران بوده و هیدروکلوئید حاصل از این گیاه در ردیف هیدروکلوئیدهای نوظهور قرار می‌گیرد و با توجه به ویژگی‌های رئولوژیکی منحصر به فرد آن (ویسکوزیته‌ی بالا در غلظت‌های کم در مقایسه با سایر صمغ‌ها و قدرت تشکیل ژل در غلظت‌های پایین) و همچنین عدم وجود گزارشی مبنی بر استفاده از موسیلاژ دانه ریحان به عنوان پایدار کننده در دوغ ، لذا هدف از این پژوهش بررسی ویژگی‌های رئولوژیکی و پایداری دوغ تحت تأثیر موسیلاژ دانه‌ی ریحان می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

مواد اولیه‌ی مورد استفاده در این پژوهش، دانه‌ی ریحان (فروشگاه گیاهان دارویی شهر گرگان)، ماست ۲/۵٪ چربی (شرکت شیر پگاه گلستان)، هیدروکسید سدیم (پانراک،

انگلستان)، فنل فتالئین ۱٪، الکل آمیلیک ۱۰۰٪ (مرک، آلمان)، فرمالین و اسید سولفوریک (کیان کاوه آزما، تهران) بود.

۲-۲- استخراج موسیلاژ دانه ریحان

جهت استخراج موسیلاژ دانه‌ی ریحان از روش بهینه‌سازی شده توسط رضوی و همکاران (۶) با اندکی تغییرات استفاده شد. دانه‌ی ریحان به نسبت ۱به ۶۵ در دمای ۶۹ درجه و pH = ۸ با آب دیونیزه مخلوط شد. سپس به منظور جداسازی موسیلاژ از دانه‌های ریحان به مدت یک دقیقه با مخلوط کن در دور پایین مخلوط شد. مخلوط حاصل از مرحله‌ی قبل، به مدت ۱۰ دقیقه و با سرعت ۱۵۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید. در نهایت موسیلاژ حاصل از مرحله‌ی قبل پس از رنگ بری با اتانول ۹۶٪ (به نسبت ۱ به ۳) و جداسازی رسوب حاصل پس از سانتریفوژ نمودن با ۵۰۰۰ دور در دقیقه با استفاده از خشک کن انجمادی (اوپرون مدل FDB – ۵۵۰۳، کره‌ی جنوبی) خشک شده و در بسته بندی‌های غیر قابل نفوذ به رطوبت نگه داری شد.

۲-۳- تهیه دوغ

موسیلاژ خشک شده دانه‌ی ریحان در غلظت‌های ۰/۰۱٪ ، ۰/۰۲۵٪ و ۰/۰۵٪ مورد استفاده قرار گرفت (به منظور تعیین غلظت‌های مناسب موسیلاژ جهت استفاده در این پژوهش از آزمون‌های مقدماتی و ارزیابی حسی استفاده شد). پس از انحلال موسیلاژ درون آب دیونیزه (دمای ۸۰ درجه به مدت ۱۰ دقیقه)، افزودن مقدار نمک طوری انجام گرفت که میزان نمک در فرآورده نهایی ۰/۷٪ باشد. در مرحله‌ی بعد به میزان ۴۰ درصد از فرمولاسیون دوغ، ماست (۲/۵٪ چربی با اسیدیته ۱۳۴ درجه‌ی دورنیک) به مخلوط پایدار کننده و نمک اضافه شد. درنهایت، دوغ حاصله با استفاده از دستگاه همگن ساز (اولتراتوراکس مدل تی ۸۱۰- آلمان) با سرعت ۱۱۰۰۰دور در دقیقه به مدت ۳۰ ثانیه در دمای ۶۰ درجه‌ی سانتی گراد همگن شد (۱و۵).

۲-٤- اندازه گیری ویژگی‌های شیمیایی دوغ

به منظور تعیین میزان پروتئین دوغ تهیه شده در این تحقیق از روش فرمل، تعیین میزان چربی به روش ژربر و اسیدیته بر حسب درجه‌ی دورنیک اندازه گیری شد. ماده‌ی خشک نیز با استفاده از خشک کردن در آون تعیین شد (۹). در نهایت، جهت تعیین میزان pH نمونه‌های دوغ تهیه شده در این پژوهش از دستگاه سنجش pH(متروم مدل ۶۹۱، سوئیس) استفاده شد.

۲-۵- اندازه گیری ویژگی‌های رئولوژیکی دوغ

جهت بررسی رفتار جریان دوغ و اندازه گیری ویسکوزیته‌ی ظاهری آن از دستگاه ویسکومتر بروکفیلد (LV-DVII ، آمریکا) استفاده شد به طوری که نمونه‌های دوغ درون محفظه‌ی استوانه‌ای ۱۶ میلی‌لیتری ریخته شد و با استفاده از اسپیندل شماره‌ی (YULA-۱۵) سرعت برشی و تنش برشی در سرعت‌های ۱۰ تا ۲۰۰ دور بر دقیقه، اندازه گیری شد.ویسکوزیته‌ی ظاهری نمونه‌ها نیز در سرعت ۱۰ دور بر دقیقه، اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که طبق دستور العمل شرکت سازنده دستگاه نتایجی قابل استناد است که در آن دستگاه گشتاوری بالاتر از ۱۰٪ را نشان دهد. در نهایت به منظور بررسی رفتار جریان نمونه‌های دوغ از دو مدل قانون توان و مدل نیوتنی استفاده شد که معادلات آن‌ها به شرح زیر است: (۱۰،۱۱).

۱) مدل نیوتنی $\tau = \mu\dot{\gamma}$

۲)مدل قانون توان

به طوری که τ تنش برشی (pa)، μ ویسکوزیته در سیالات نیوتنی (پوآز)، k ضریب قوام ($pa.s^n$)، $\dot{\gamma}$ سرعت برشی (S^{-1}) و n شاخص رفتار جریان می‌باشد.

۲-٦- اندازه گیری میزان پایداری

به منظور تعیین میزان پایداری دوغ از استوانه‌های مدرج ۵۰ میلی لیتری استفاده شد. بدین صورت که به مقدار ۵۰ میلی لیتر دوغ درون استوانه‌ها ریخته و با ورق آلومینیوم درب بندی شد و پس از ۱۵ روز میزان پایداری آن برحسب درصد با استفاده از فرمول زیر تعیین شد:

$$\text{میزان پایداری دوغ (٪)} = \frac{\text{حجم سرم - حجم اولیه‌ی دوغ}}{\text{حجم اولیه‌ی دوغ}} \times ۱۰۰$$

لازم به ذکر است که لوله‌ها و درب پوش‌های مورد استفاده از قبل داخل آون در دمای ۲۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به‌مدت ۳ ساعت سترون شده و پس از خنک شدن مورد استفاده قرار گرفتند تا احتمال رشد میکروبی و آلودگی ثانویه به کم‌ترین میزان ممکن برسد.

۲-۷- ارزیابی حسی

پس از آموزش‌های مقدماتی تعداد ۷ نفر به عنوان ارزیاب انتخاب شدند و با استفاده از روش هدونیک (۵ نقطه ای) نمونه‌های دوغ تهیه شده، به لحاظ بو، مزه، بافت (یکنواختی)، قوام، احساس دهانی و پذیرش کلی مورد ارزیابی قرار گرفت. به این ترتیب که

حداکثر نمره‌ی ۵ به منزله‌ی خیلی بودن نمونه و ۱ کم‌ترین نمره که نشان دهنده‌ی خیلی بد بودن نمونه است.

۲-۸- آنالیز آماری

در این تحقیق، تجزیه و تحلیل نتایج در قالب طرح کاملاً تصادفی و تمامی آزمون‌ها در ۳ تکرار انجام شد. برای مقایسه‌ی میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۹۵٪ استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS (۲۰۰۱) انجام گرفت. رسم نمودارها نیز با اکسل ۲۰۰۷ انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- ویژگی‌های شیمیایی دوغ

با توجه به اهمیت میزان ترکیبات نظیر ماده‌ی خشک، چربی، میزان پروتئین و غیره بر ویژگی‌های رئولوژیکی و پایداری دوغ باید عنوان کرد که افزودن موسیلاژ دانه‌ی ریحان موجب تغییر قابل توجه و معنی داری در ترکیب شیمیایی نمونه‌ها نشده است. نمونه‌های تهیه شده در این پژوهش به لحاظ میزان ترکیبات حاوی ۱/۹ تا ۲٪ پروتئین، حدود ۰/۸ ٪ چربی، ۵/۹ تا ۶/۱٪ ماده خشک، اسیدیته ۴۵ تا ۴۹ درجه‌ی دورنیک و pH ۳/۷ تا ۳/۸۵ بود.

۳-۲- رفتار جریان و ویسکوزیته ظاهری دوغ

با توجه به برازش داده‌های حاصل از شکل ۱ (نمودار تنش برشی در مقابل تنش برشی)، مناسب‌ترین مدل پیشگو جهت تعیین رفتار نمونه‌های دوغ برای نمونه‌ی شاهد مدل نیوتنی و برای نمونه‌های حاوی موسیلاژ دانه‌ی ریحان مدل قانون توان بود که در جدول ۱ پارامترهای حاصل از برازش داده‌ها نشان داده شده اند.

همان طورکه ملاحظه می‌شود ویسکوزیته‌ی ظاهری نمونه‌های دوغ با افزایش سرعت برشی، کاهش می‌یابد که در واقع این مطلب بیانگر رفتار غیر نیوتنی (رقیق شونده با برش) است(شکل ۲).

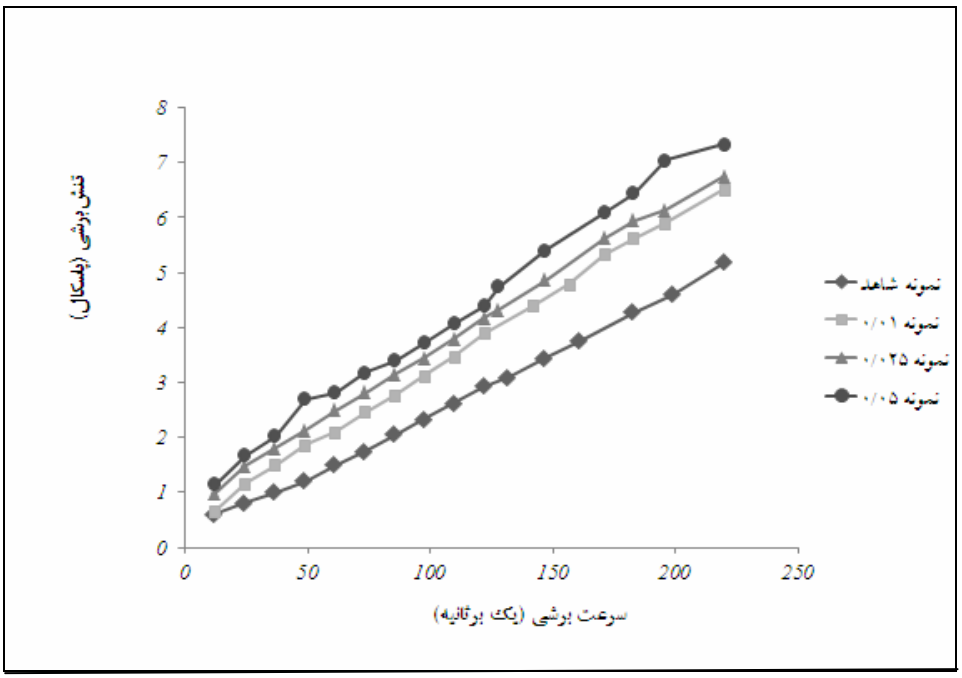
میزان n (اندیس رفتار جریان) تمامی نمونه‌های حاوی موسیلاژ کم تر از یک است که این امر نیز تأییدی بر رفتار رقیق شونده با برش نمونه‌ها است. از سوی دیگر باید توجه داشت که هر چه میزان اندیس رفتار جریان نمونه‌ها به‌یک نزدیک تر شود، رفتار سیال به سمت سیالات نیوتنی گرایش می‌یابد و هر چه به سمت صفر نزدیک تر شود رفتار سیال به سیالات غیر نیوتنی نزدیک تر است.

ضریب قوام نمونه‌ها نیز با افزایش غلظت هیدروکلوئید افزایش پیدا کرد درحالی که اندیس رفتار جریان آن کاهش یافت.

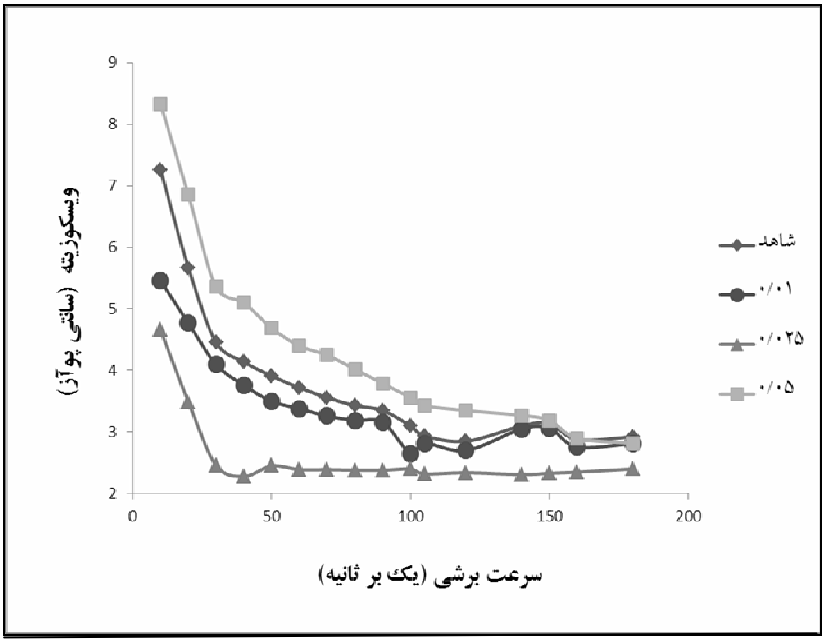
جدول ۱- پارامترهای مدل قانون توان نمونه‌های دوغ حاوی موسیلاژ

نمونه	K (ضریب قوام) ($pa.s^n$)	n (اندیس رفتار جریان)	R^2
شاهد	–	–	–
۰/۱	۱/۰۵۳	۰/۷۹۳	۰/۹۹٤
۰/۲۵	۱/۷۳۳	۰/٦۷۹	۰/۹۹۱
۰/۵	۱/۸٤۲	۰/٦٦۱	۰/۹۹

سایر پژوهشگران نیز با افزودن هیدروکلوئیدهای مختلف به دوغ به منظور جلوگیری از دو فاز شدن به نتایج مشابهی دست یافتند. در همین راستا آذری کیا و همکاران با افزودن صمغ پکتین، لوبیای لوکاست و کتیرا به صورت جداگانه و ترکیبی به دوغ گزارش کردند که افزودن هیدروکلوئید به دوغ موجب افزایش ضریب قوام و کاهش اندیس رفتار جریان آن شد(۱و۵). کیانی و همکاران (۴) نیز با افزودن ژلان و پکتین با متوکسیل بالا موجب افزایش ضریب قوام و بهبود ویژگی‌های حسی دوغ شدند. در رابطه با رفتار جریان و ویژگی‌های رئولوژیکی دوغ باید به این نکته اشاره داشت که سایر پژوهشگران نیز دوغ را به عنوان نوعی سیال با رفتار نیوتنی گزارش کردند. البته باید خاطر نشان کرد که عوامل گوناگونی نظیر درصد ماده خشک، میزان چربی و عوامل مکانیکی نظیر همگن سازی نیز بر میزان پایداری و ویژگی‌های رئولوژیکی دوغ تأثیر گذار خواهد بود. از طرفی مدل قانون توان توسط برخی پژوهشگران به عنوان مدل پیشگوی مناسب جهت پیشگویی رفتار جریانی دوغ پایدار شده توسط صمغ‌های مختلف معرفی شده بود. از این رو می‌توان به این نتیجه دست یافت که حضور هیدروکلوئیدها (از جمله موسیلاژ دانه‌ی ریحان) موجب تغییر در رفتار جریانی دوغ از رفتار نیوتنی به رفتار غیر نیوتنی شده است.



شکل ۱- نمودار تنش برشی – سرعت برشی نمونه‌های دوغ



شکل ۲- نمودار ویسکوزیته – سرعت برشی نمونه‌های دوغ

ویسکوزیته‌ی ظاهری نمونه‌های دوغ در سرعت ۱۰ دور در دقیقه در شکل ۳ نشان داده شده است. همان طور که ملاحظه می‌شود با افزایش غلظت هیدروکلوئید ویسکوزیته‌ی ظاهری نمونه‌ها افزایش یافت به طوری که بالاترین و پایین‌ترین میزان ویسکوزیته‌ی ظاهری به ترتیب در نمونه‌های ۰/۰۵ (۸/۹ سانتی پوآز) و شاهد (۴/۴۷ سانتی پوآز) مشاهد شد و نتایج آنالیز واریانس نشان داد که ویسکوزیته‌ی تمامی تیمارها با یکدیگر تفاوت معنی دار ($p\leq$۰/۰۵) داشت. آذری کیا و همکاران (۱و۵) و کاکسی و کیلیک (۳) نیز با افزودن هیدروکلوئیدهای مختلف به دوغ و آیران به نتایج مشابهی دست یافتند.

۳-۳- میزان پایداری نمونه‌های دوغ

تأثیر موسیلاژ دانه‌ی ریحان بر پایدار سازی دوغ در غلظت‌های مختلف در شکل ۴ نشان داده شده است. نتایج آنالیز واریانس میزان پایداری نمونه‌های دوغ نشان داد که تمامی تیمارها با یکدیگر تفاوت معنی دار ($p\leq$۰/۰۵) داشته و با افزایش غلظت موسیلاژ میزان پایداری افزایش یافت به طوری که بالاترین و پایین‌ترین میزان پایداری به ترتیب در نمونه‌ی ۰/۰۵ (۸۱/۳۴٪) و شاهد (۵۲/۷۲٪) مشاهده شد. به نظر می‌رسد افزایش در میزان پایداری نمونه‌های دوغ با افزایش غلظت موسیلاژ مربوط به افزایش ویسکوزیته‌ی فاز پیوسته و به دام افتادن میسل‌های کازئین باشد. فروغی نیا و همکاران گزارش کردند که صمغ گوار در سطح ۰/۰۳٪ میزان پایداری دوغ را به طور فزاینده ای افزایش داد و در سطح ۰/۰۵٪ موجب پایداری کامل دوغ شد(۲).

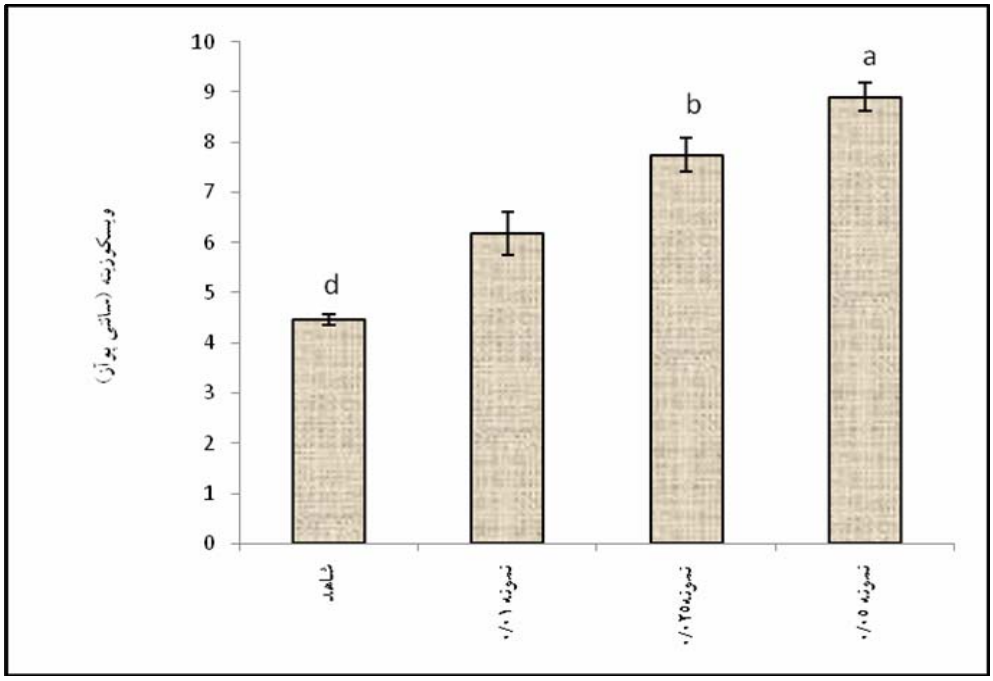
۳-٤- ارزیابی حسی

نتایج حاصل از ارزیابی حسی نمونه‌های دوغ در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج ارزیابی حسی هیچ گونه تفاوت معنی داری بین نمونه‌های حاوی موسیلاژ و نمونه‌ی شاهد به لحاظ بو، مزه، بافت، قوام، احساس دهانی و پذیرش کلی نشان نداد ($p\leq$۰/۰۵). اما طبق نمرات ارایه شده توسط ارزیابان، پذیرش کلی با افزایش غلظت موسیلاژ در دوغ افزایش یافت به طوری که بیش‌ترین و کم‌ترین امتیاز پذیرش کلی به ترتیب در نمونه‌های حاوی ۰/۰۵٪ موسیلاژ و نمونه‌ی شاهد مشاهده شد. به لحاظ قوام نیز بالاترین امتیاز به نمونه ۰/۰۵٪ تعلق گرفت که با نتایج حاصل از ارزیابی دستگاهی ویسکوزیته که به نوعی بیانگر همان قوام است انطباق دارد. به لحاظ بو و مزه نیز تفاوت معنی داری بین نمونه‌ی شاهد و نمونه‌های حاوی موسیلاژ مشاهده نشد که این امر در واقع بیانگر این مطلب است که موسیلاژ دانه‌ی ریحان هیچ گونه تأثیر نامطلوبی بر بو و مزه نمونه‌ها نداشت. از نظر بافت نیز بیش‌ترین امتیاز به نمونه‌ی ۰/۰۵٪ تعلق گرفت که بیانگر یکنواختی بیش تر آن بود.

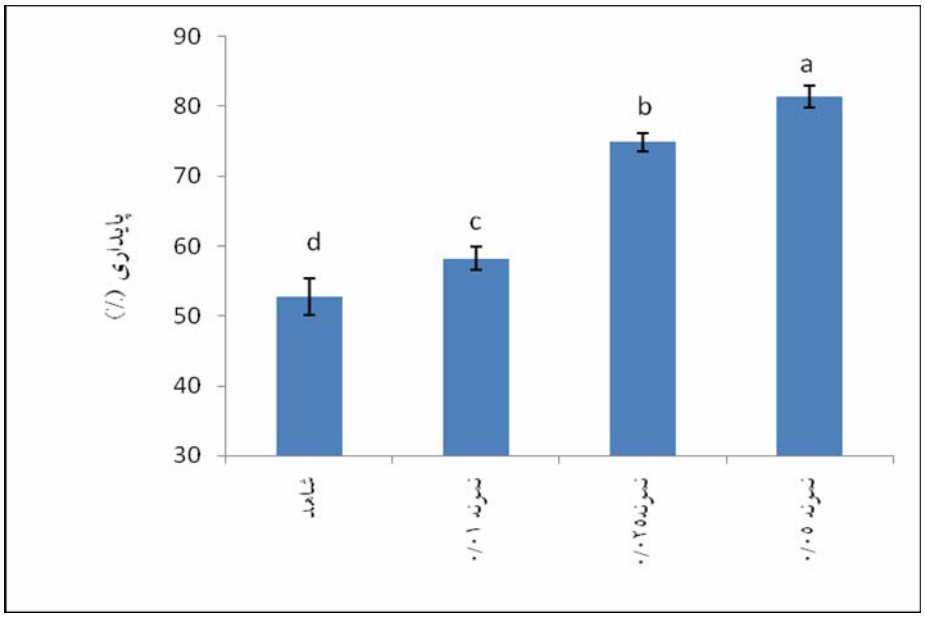
جدول ۲- نتایج حاصل از ارزیابی حسی نمونه‌های دوغ

نمونه	بو	مزه	بافت	قوام	احساس دهانی	پذیرش کلی
شاهد	۳/٤۲±۰/٤۲ a	٤/۲۸±۰/۱۸ a	۳/۸۵±۰/۲٦ a	۳/۷۱±۰/۲٦a	۳/۲۸±۰/٤۲ a	۳/۷٤±۰/۱۸ a
نمونه ۰/۰۱	۳/۷۱±۰/۳٦ a	٤±۰/۲۱ a	۳/۸۵±۰/۳٤ a	۳/۸۵±۰/٤ a	۳/۵۷±۰/۳۷ a	۳/۸۵±۰/۱٤ a
نمونه ۰/۰۲۵	۳/۷۱±۰/٤۲ a	۳/۷۱±۰/٤۲ a	۳/۵۷±۰/۲۹ a	٤±۰/٤۲ a	٤/۱٤±۰/۳٤ a	۳/۷۷±۰/۱۵ a
نمونه ۰/۰۵	٤/۱٤±۰/۲٦ a	۳/۸۵±۰/٤ a	٤/۲۸±۰/۱۸ a	٤/۱٤±۰/۳۸ a	۳/۸۵ ±۰/٤ a	٤/۰۱ ±۰/۱ a

حروف یکسان در ستون، نشان دهنده‌ی عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ است.



شکل۳- تغییرات در ویسکوزیته‌ی ظاهری دوغ تحت تأثیر غلظت‌های مختلف موسیلاژ دانه‌ی ریحان



شکل ٤- میزان پایداری دوغ تحت تأثیر غلظت‌های مختلف موسیلاژ دانه‌ی ریحان درطی ۱۵ روز نگه داری

۵- منابع

۱- آذری کیا، ف.، عباسی، س. و عزیزی، م.ح. ۱۳۸۸. بررسی کارایی و سازوکار برخی ترکیبات هیدروکلوئیدی در جلوگیری از دوفاز شدن دوغ ، *علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران*، ۱۲-۲۲.

۲- فروغی نیا، س.، عباسی، س. و حمیدی اصفهانی، ز. ۱۳۸۶. تأثیر افزودن تکی و ترکیبی صمغ‌های کتیرا، ثعلب و گوار در پایدارسازی دوغ، *علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران*، ۱۵-۲۵.

3- Koksoy, A. and Kilic, M. 2004, Use of hydrocolloids in textural stabilization of a yoghurt drink,ayran, *Food Hydrocolloids*, 18: 593–600

4- Kiani, H., Mousavi, M.E., Razavi, H. and Morris, E.R. 2010, Effect of gellan, alone and incombination with high-methoxy pectin,on the Structur and stability of doogh, ayogurt-based Iranian drink, *Food Hydrocolloids*, 24:744-754.

5- Azarikia, F.and Abbasi, S. 2010, On thestabilization mechanism of Doogh (Iranian yoghurt drink) By gum tragacanth, *Food Hydrocolloids*, 24:358–363.

6- Razavi, S.M.A., Mortazavi, S.A., Matia-Merino, L., Hosseini-Parvar, S.H., Motamedzadegan, A. and Khanipour, E. 2009, Optimisation study of gum extraction from Basil seeds (Ocimum basilicum L.), *International Journal of Food Science and Technology,* 44:1755–1762.

7- Tamime, A.Y. 2006. *Fermented Milks*. Blackwell Science Ltd, Oxford, England.

8- Tamine, A. Y., & Robinson, R. K. 1985. *Yogurt science and technology* (pp. 365–373). Oxford: Pergamon Press.

9- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, Vol. II. Arlington, VA*: Association of Official Analytical Chemists.*

10- Sahin,S and Sumnu ,S. 2006. *Physical properties of foods,* Springer, Berlin, pp. 257.

11- Rao,M.A., Rizvi, S.H., Ashim, K.2005. *Engineering properties* of foods, CRC Press, pp.738.

12- Hosseini-Parvar, S.H., Mortazavi, S.A., Razavi, S.M.A., and Matia-Merino, L. 2009a. A Novel High Zero Shear Viscosity Food Hydrocolloid from Ocimum basilicum L. seed, 4th International Dietary Fibre Conference 2009, July 1-3, Vienna, Austria.

13- Hosseini-Parvar, S.H., Mortazavi, S.A., Razavi, S.M.A., Matia-Merino, L., and Goh, K.K.T. 2010. Steady shear flow behavior of gum extracted from basil seed (Ocimum basilicum L.): Effect of concentration and temperature, *Journal of Food Engineering,* 101, 236-243.

14- Tharanathan, R.N., and Anjaneyalu, Y.V. 1974. Polysaccharides from the seed mucilage of Ocimum basilicum Linn*. Indian Journal of Chemistry* . 12: 1164-1165.