مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال دوازدهم، شماره 4، زمستان 1396، صفحات 119-111

بهبود کیفی و بافتی کیک اسفنجی فاقد چربی با استفاده از پودر ژل آلوورا

سارا اسمعیلی[1]، سیده مرضیه حسینی[2]، سعیده شجاعی علی آبادی[2]، لیلا میرمقتدایی[3]

1- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
2- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
3- نویسنده مسئول: استادیار گروه آموزش صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. پست الکترونیکی: le_mirmoghtadaie@yahoo.com

تاریخ دریافت: 95/8/17 تاریخ پذیرش: 95/12/9

چکیده

سابقه و هدف: آلوورا گیاهی است که به طور عمده در مناطق خشک رشد می‌کند و به دلیل داشتن خواص دارویی و تغذیه‌ای فراوان می‌تواند به عنوان یک ترکیب طبیعی به مواد غذایی اضافه گردد. این تحقیق با هدف استفاده از پودر ژل الوورا و بررسی خصوصیات بافتی و ماندگاری کیک جهت فراسودمند شدن محصول و افزایش کیفیت بافتی آن انجام شد.

مواد و روش‌ها: پودر ژل آلوورا در سه سطح 2، 4 و 6 درصد نسبت به آرد به کیک اضافه شده و خصوصیات جذب آب و ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر اندازه‌گیری می‌شود. در مرحله بعد کیک‌های مورد نظر تهیه و حجم و خصوصیات بافتی آن اندازه‌گیری می‌گردد. نمونه‌های تولیدی از نظر خصوصیات حسی و ویژگی‌های میکروبی با نمونه کنترل مقایسه می‌شود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد، پودر آلوورا سبب کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها، کپک و مخمر در کیک اسفنجی طی مدت نگهداری شده است، بنابراین دارای خاصیت ضد میکروبی و کپکی است. نتایج ویژگی‌های بافت کیک‌ها نشان داد میزان سفتی نمونه‌های حاوی مقادیر 2% پودر ژل آلوورا طی مدت نگهداری کاهش یافت، همچنین افزودن این پودر سبب افزایش شاخص رنگی روشنی و قرمزی کیک‌های مورد بررسی در سطح 2 و 4 درصد شد. در بررسی ارزیابی‌های حسی، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بو، فرم و شکل و پذیرش کلی بود که در ارزیابی کلی تیمار 2 درصد بالاترین امتیاز را کسب نمود.

نتیجه‌گیری: با توجه به تأثیر مثبت پودر ژل آلوئه‌ورا در ارتقای خصوصیات نمونه‌های خمیر و کیک، مصرف آن برای ترکیب شدن به همراه مواد غذایی همچون کیک اسفنجی جهت بهبود کیفیت و بالا رفتن ارزش تغذیه‌ای محصول پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: پودر ژل آلوورا، کیک اسفنجی، خصوصیات بافتی، فاقد چربی، آزمون رنگ

• مقدمه

امروزه مصرف‌کنندگان مواد غذایی اهمیت بیشتری به کیفیت و سلامت مواد غذایی می‌دهند و بنابراین تقاضای زیادی برای تولید محصولات غذایی سالم و کم‌کالری وجود دارد (1). کیک یکی از محصولات غذایی پر مصرف به شمار می‌رود که به دلیل قند و چربی بالا متخصصین مصرف کم آن را در رژیم‌های غذایی توصیه می‌کنند. لذا با بهبود ارزش غذایی کیک می‌توان محصولی سالم‌تر به بازار عرضه نمود (2). در این راستا پودر آلوئه‌ورا را می‌توان به کار برد، آلوئه ورا سرشار از گلوکومانان است. این فیبر در رژیم غذایی پلی‌ساکارید است که در آب به راحتی حل شده، در نتیجه مقدار گلوکز در بدن را کاهش می‌دهد. به طور خلاصه، این جزء به عنوان یک ماده کاهنده قند خون است.

تاکنون مطالعات زیادی روی اثر افزودن ترکیبات فراسودمند بر خصوصیات کیک و سایر محصولات غذایی انجام شده است. نوری‌زاده و همکاران (1392) به بررسی اثر جایگزینی آرد با پودر برگ گیاه بادرنجبویه بر خواص کیک اسفنجی پرداختند. نتایج نشان داد که افزودن گیاه تا سطح 7/5 درصد از نظر مصرف کننده قابل پذیرش است و این نوع کیک به عنوان محصولی با میزان ترکیبات فنولیک بیشتر قابل توصیه می‌باشد (3).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-17]

حاج محمدی و همکاران (1392) به بررسی اثر غنی سازی با بتاگلوکان یولاف بر خواص فیزیکی کیک اسفنجی پرداختند. نتایج نشان داد که نمونه‌های حاوی بتاگلوکان، دارای حجم و تخلخل بیشتر، بافت نرم‌تر (تا 2درصد) در طول انبارداری و رنگ تیره‌تری نسبت به نمونه شاهد بودند و افزودن بتاگلوکان تا سطح 2 درصد تغییر نامطلوبی در خواص حسی نمونه‌های کیک ایجاد نکرد (4).

کرجیان و کیهانی (1394) به بررسی تأثیر عصاره چوبک بر کیفیت کیک اسفنجی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد امکان جایگزینی 25 درصد وزنی سفیده تخم‌مرغ با عصاره چوبک در فرمولاسیون کیک اسفنجی و در نتیجه تولید یک فرآورده غذایی فراسودمند، با کیفیت مطلوب و هزینه کمتر وجود دارد (5-6).

ناصحی و همکاران (1393) به بررسی ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی، حسی و میکروبی نان باگت حاوی پودر ژل آلوورا طی مدت نگهداری پرداختند. نتایج نشان داد که افزودن پودر ژل آلوورا در تمام سطوح سبب کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها، کپک و مخمر، افزایش قدرت تورم، افت امتیاز ویژگی‌های حسی به‌خصوص مزه و بو و کاهش شاخص‌های رنگی به ویژه مقدار روشنی نان‌ها شده است. از سوی دیگر میزان بیاتی نمونه‌های حاوی مقادیر کمتر از 3% پودر ژل آلوورا طی مدت نگهداری کاهش یافته است. به طور کلی، بررسی ویژگی‌های تیمارهای مختلف نان باگت در این پژوهش حاکی از آن است که افزودن پودر ژل آلوورا تا سطح 1% سبب کاهش میزان بیاتی و افزایش ارزش سلامتی بخشی نان‌های تولیدی شده است (7).

هدف از این تحقیق، تعیین ارزش تغذیه‌ای و میزان ترکیبات فراسودمند در کیک غنی شده با پودر آلوورا و بررسی تغییرات برخی از ویژگی‌های شیمیایی مهم در طول نگهداری و میزان مقبولیت توسط مصرف کننده در محصول جدید تولید شده است.

• مواد و روش‌ها

این تحقیق مشتمل بر 4 تیمار، هر یک شامل 3 تکرار و در هر واحد آزمایشی بود. در این پژوهش از سه سطح پودر ژل آلوئه‌ورا (2، 4 و 6 درصد) استفاده شد.

مواد اولیه پایه کیک: آرد 90 گرم، شکر 90 گرم، تخم‌مرغ (3عدد)، وانیل، بیکینگ‌پودر، نمک، آب، پودر آلوورا. مواد از مارکت‌های مواد غذایی تهیه شده است از مواد یکسان برای کلیه تیمارها استفاده شده است و مقدار وانیل به میزانی که در هر کیک به طور عموم استفاده می‌شود استفاده شده است، که میزان مصرفی به صورت دقیق در این فرمولاسیون به میزان 0/9001 گرم می‌باشد.

آماده‌سازی خمیر کیک و کیک: نمونه‌های کیک بر اساس وزن خمیر بر حسب درصد در سه سطح 2، 4 و 6 درصد پودر ژل آلوورا به همراه نمونه شاهد تهیه شد. مواد مورد استفاده در تهیه کیک طی سه مرحله مخلوط و آماده سازی شد. بعداز آماده سازی، خمیر در قالب‌های کیک پر و در فر صنعتی با دمای 200 درجه سانتی‌گراد به مدت 15 دقیقه قرار داده شد. پس از پخت و سرد شدن در دمای محیط، کیک‌ها توسط دستگاه در پوشش سلوفان بسته بندی و به مدت 30 روز انبارداری شدند. مدت ماندگاری استاندارد کیک 25 تا 30 روز است.

تیمارهای مورد نظر با درصدهای مختلف که شامل:

1) 2% پودر آلوورا برحسب وزن آرد (1/8گرم)
2) 4% پودر آلوورا برحسب وزن آرد (3/6گرم)
3) 6% پودر آلوورا برحسب وزن آرد (5/4 گرم)

آزمون‌های رئولوژیک: جهت اندازه‌گیری ویژگی های رئولوژیکی خمیر از دستگاه رئومتر Anton paar - MCR 301 مجهز به سیستم تنظیم دمای Peltier Plate و سیرکولاتور آب با دقت ±0/01°C استفاده شد. برای اندازه‌گیری گرانروی از رئومتری استوانه‌های هم مرکز مدل CC27 استفاده شد .در دمای 40±0/01 در سرعت برشی $5s^{-1}$ به مدت 500 ثانیه، سپس سرعت برشی در دامنه‌ی $2s^{-1}$ تا $50s^{-1}$ افزایش یافته و 18 نقطه در 180 ثانیه اندازه‌گیری شد. در مرحله سوم مدت 60 ثانیه سرعت برشی در $50s^{-1}$ ثابت نگه داشته شد. سپس به $2s^{-1}$ کاهش یافت و 18 نقطه در 180 ثانیه اندازه‌گیری و ثبت شد (IOCC(2000a).

فعالیت آبی: فعالیت آبی کیک نیز در روز اول تولید اندازه‌گیری شد. پس از کالیبره کردن دستگاه نمونه‌هایی از مغز کیک در سل دستگاه قرار داده و فعالیت آبی آن پس از ثابت شدن در دمای 25 درجه سانتی‌گراد ثبت شد.

ارزیابی حجم: به منظور تعیین حجم نمونه‌های کیک از روش جابه جایی دانه‌های کلزا (seed displacement) استفاده شد(8).

آزمون ارزیابی بافت: ارزیابی بافت کیک در فاصله زمانی 2 ساعت و یک هفته پس از پخت، با استفاده از دستگاه بافت سنج QTS مدل CNS UK، Farnell ساخت کشور انگلستان و بر اساس روش Ronda و همکاران (2005) انجام گرفت. نمونه‌های کیک یک ساعت در ظروف در بسته نگهداری می‌شود. قبل از انجام آزمون‌ها برای رسیدن به دمای محیط

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-17]

بیرون آورده شده و به قطعاتی با عمق 2 سانتی‌متر برش داده شدند. حداکثر نیروی مورد نیاز برای نفوذ یک پروب با انتهای استوانه‌ای (2 سانتی‌متر قطر در 2/3 سانتی‌متر ارتفاع) با سرعت 60 میلی در دقیقه از مرکز کیک، به عنوان شاخص سفتی (Hardness) محاسبه گردید (9).

ارزیابی رنگ: برای اندازه‌گیری رنگ کیک از دستگاه (رنگ‌سنج Xrite sp64) مدلAstm E308 ساخت آلمان استفاده شد. به این منظور یک گرم از مغز و یک گرم از پوسته کیک در 5 میلی‌لیتر استون 80 درصد به مدت 24 ساعت حل و پس از صاف کردن کامل محلول، جذب آن در طول موج 420 نانومتر اندازه‌گیری شد (10).

ترکیبات شیمیایی

مقدار پروتئین: پروتئین با استفاده از روش AACC 44-12 اندازه گیری شد (11).

مقدار خاکستر: اساس کار اندازه‌گیری خاکستر بر اساس سوزاندن همه مواد آلی و باقیماندن ترکیبات معدنی آرد و توزین آن است. این فاکتور با استفاده از روش AACC 08 -01 اندازه گیری شد (11).

مقدار چربی: اندازه‌گیری چربی با روش AACC به شماره 30-10 توسط دستگاه سوکسله انجام گردید.

اندازه گیری رطوبت: رطوبت با استفاده از روش AACC 44-15 اندازه گیری شد (11).

ارزیابی حسی: ویژگی های حسی کیک توسط 10 نفر ارزیاب آموزش دیده با روش AACC 10- 90 اصلاح شده و بر اساس روش Ronda و همکاران (2005) مورد ارزیابی قرار گرفت. به این منظور از فرم ارزیابی هدونیک 5 نقطه‌ای که شماره 1 نشان‌دهنده کم‌ترین امتیاز و شماره 5 نمایانگر بیشترین امتیاز، برای بررسی این ویژگی‌ها (خلل و فرج کیک، نرمی و سفتی بافت، خشک یا خمیری بودن بافت کیک در حین جویدن، رنگ پوسته یا سطح فوقانی و تحتانی کیک، رنگ مغز کیک و عطر و طعم کیک) استفاده شد (9).

شمارش کلی میکروبی بر اساس پرگنه: برای بررسی میکروبی نمونه‌ها، آزمایش‌های شمارش کلی کپک و مخمر به شرح زیر انجام شد. جهت کشت میکروارگانیسم‌ها از محیط کشت سابرو دکستروز آگار استفاده شده به طوری که گلوکز 20 درصد، نئوپپتون 10 درصد، آگار 17 درصد و آب مقطر 1000 سی‌سی برای تهیه یک لیتر نمونه بود. پس از استریل کردن محیط کشت و انجام کشت، کپک‌ها و مخمرها شمارش شد و تعداد قارچ ها با فرمول زیر محاسبه شد

(Iranian Food Science and Technology Research Journal, Cake molds and yeasts count Standard NO. 10899-2.)

تعداد کپک و مخمرها x 10 x عکس رقت = تعداد قارچ

تجزیه و تحلیل داده‌ها: تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصله با نرم افزار SPSS انجام پذیرفت. به منظور مقایسه میانگین‌ها به دست آمده از آزمایش‌های شیمیایی و میکروبی از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده گردید. همچنین برای مقایسه میانگین‌ها در مواردی که اثر کلی تیمارها معنی‌دار شناخته شد از آزمون دانکن (Duncan's Multiple Range Tests) استفاده گردید. لازم به ذکر است که تمامی مراحل تجزیه و تحلیل، در سطح معنی‌داری (α=0/05) انجام شد.

همچنین به منظور بررسی اثر تیمارها بر خصوصیات حسی نمونه‌های مورد بررسی از آزمون کروسکال والیس (Kruskal-Wallis Test) برای پیدا نمودن اختلاف معنی‌دار در بین نتایج حاصل از آزمون‌های حسی تیمارهای مورد آزمایش استفاده گردید.

• یافته‌ها

تأثیر درصدهای مختلف پودر آلوورا بر ویژگی‌های شیمیایی تیمارهای مختلف

رطوبت: همان طور که در نتایج مربوط به آزمون رطوبت نشان داده شده است مقدار رطوبت نمونه های حاوی پودر ژل آلوورا نسبت به نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری (P<0/05) دارند. در بین تیمارهای مورد استفاده در کیک اسفنجی، تیمار حاوی 6 درصد پودر ژل آلوئه ورا دارای بالاترین میزان رطوبت و کمترین رطوبت را شاهد دارا می‌باشد (جدول 1).

جدول 1. ویژگی‌های شیمیایی تیمار کنترل و تیمارهای حاوی پودر آلوئه‌ورا

	درصد رطوبت	چربی(100/g)	پروتئین	خاکستر	فعالیت آبی
شاهد	14/10±0/01^{e}	9/41±0/75^{a}	10/1077±0/002^{b}	1/3504±0/04^{d}	0/8233±0/02^{b}
تیمار 2%	17/87±0/04^{c}	7/29±0/71^{b}	10/5596±0/01^{a}	1/5760±0/03^{c}	0/8733±0/03^{ab}
تیمار 4%	20/80±0/01^{b}	6/77±0/44^{bc}	9/8159±0/04^{c}	1/9489±0/05^{b}	0/85±0/04^{ab}
تیمار 6%	21/77±0/21^{a}	5/63±1/14^{c}	9/1653±0/05^{d}	2/0349±0/03^{b}	0/9233±0/05^{a}

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-17]

پروتئین: میزان پروتئین پودر ژل آلوئه‌ورا نسبت به آرد سفید کمتر می‌باشد. همچنین در سطح 2 درصد، میزان پروتئین نسبت به تیمار شاهد کاهش داشته است. به طور کلی میزان پروتئین تیمارهای حاوی 2، 4 و 6 درصد پودر آلوئه‌ورا نسبت به تیمار شاهد در سطح 5 درصد دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد.

چربی: نتایج مربوط به آزمون چربی نشان دهنده این است که مقدار چربی نمونه های حاوی پودر آلوورا در سطح 5 درصد نسبت به نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری دارند، میزان چربی تیمارهای حاوی آلوئه‌ورا نسبت به تیمار شاهد کمتر می‌باشد.

خاکستر: با توجه به جدول 1 افزودن پودر ژل آلوئه‌ورا سبب افزایش میزان خاکستر نمونه‌ها در مقایسه با تیمار شاهد گردیده است. میزان خاکستر در نمونه پودر آلوئه‌ورا در مقایسه با آرد سفید بیشتر می‌باشد (جدول 3). در تیمارهای حاوی پودر آلوئه‌ورا میزان خاکستر نسبت به شاهد بیشتر می‌باشد و دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند.

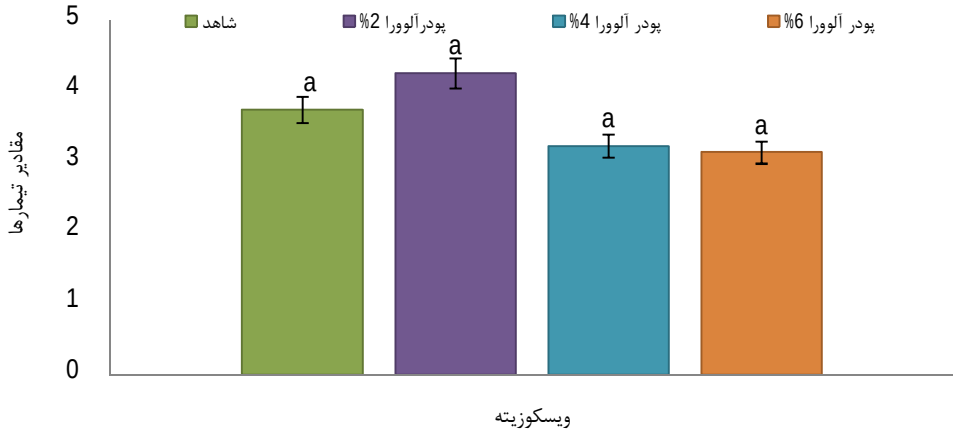
فعالیت آبی: همان طور که در جدول 1 مشاهده می‌کنید بیشترین فعالیت آبی مربوط به تیمار 6 درصد، سپس 2 درصد می‌باشد و کمترین فعالیت آبی مربوط به تیمار شاهد می‌باشد.

ویسکوزیته: همانگونه که در شکل 1 نشان داده شده است بین تیمار 2 درصد و نمونه‌ی شاهد از لحاظ ویسکوزیته اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. در بین تیمارها نمونه‌ی حاوی 2 درصد پودر ژل آلوئه‌ورا از سایر تیمارها ویسکوزیته بالاتری دارد.

شاخص حجم: همان طور که در جدول 2 مشاهده شد میزان حجم تیمار حاوی 2% پودر آلوئه‌ورا نسبت به شاهد افزایش حجم بیشتری داشت ، و همچنین کمترین میزان حجم مربوط به تیمار 6% می‌باشد.

سختی بافت: دلیل مؤثر بودن پودر آلوئه‌ورا در نرمی بافت، در سطح 2 و 4 درصد، حفظ و نگهداری رطوبت در بافت کیک و جلوگیری از مهاجرت رطوبت و انتقال آن می‌باشد اما در درصد بالاتر (6%) میزان سختی بافت نسبت به شاهد بالاتر بوده است.

ارزیابی حسی: نتایج اثر پودر ژل آلوئه‌ورا بر فاکتورهای حسی (بو، طعم و مزه، فرم و شکل، سفتی و نرمی و پذیرش کلی) در جدول 4 نشان داد که نمونه‌های حاوی پودر آلوئه‌ورا در نتایج حاصل از آنالیز واریانس ارزیابی (طعم و مزه، فرم و شکل و ارزیابی کلی) نسبت به نمونه شاهد، اختلاف معنی‌داری داشتند. اما در ارزیابی (بو و سفتی و نرمی) نمونه‌های مورد بررسی نسبت به نمونه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند. در ارزیابی طعم و مزه به ترتیب نمونه 2% و نمونه‌ی شاهد بهترین امتیاز را از نظر ارزیاب‌ها بدست آوردند. همچنین ارزیاب‌ها در ارزیابی طعم و مزه در تیمار 4 و 6 درصد مزه تلخی (طعم خاص) گزارش کردند که افزایش پودر ژل آلوئه‌ورا در این نمونه‌ها موجب این طعم شده است.



شکل1. شاخص ارزیابی ویسکوزیته در کیک حاوی پودر آلوئه‌ورا

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-17]

جدول2. شاخص‌های حجم و سختی در کیک حاوی پودر آلوئه‌ورا

	شاهد	تیمار 2%	تیمار 4%	تیمار 6%
حجم	82/93±0/05[b]	83/67±0/26[a]	83/01±0/003[b]	82/62±0/31[b]
سختی	9/96±2/23[ab]	7/17±1/20[b]	8/61±1/02[b]	12/46±0/99[a]

جدول 3. ویژگی‌های شیمیایی پودر آلوئه‌ورا و آرد سفید

	درصد رطوبت	چربی(100/g)	پروتئین	خاکستر
پودر آلوئه‌ورا	14/88±0/07[d]	0/6318±0/02[d]	1/2415±0/03[f]	36/6773±0/24[a]
آرد سفید	14/17±0/05[e]	1/2031±0/00[e]	8/5121±0/01[e]	0/5648±0/02[e]

*حروف لاتین نشان‌دهنده‌ی معنی‌دار بودن میانگین تیمارها در سطح 5% می‌باشد.
حروف متفاوت نشان دهندهٔ تفاوت معنی دار در سطح $p<0/05$ است (میانگین±انحراف معیار)

جدول4. شاخص ارزیابی حسی در کیک حاوی پودر آلوئه‌ورا

نمونه	بو	طعم و مزه	فرم و شکل	سفتی و نرمی	ارزیابی کلی
شاهد	3/71±1/25[a]	4/28±0/75[a]	4/57±0/53[a]	3/42±0/78[a]	3/57±0/87[a]
تیمار 2%	4/14±0/69[a]	3/57±0/53[a]	4/71±0/48[a]	4/00±0/00[a]	3/42±0/53[a]
تیمار 4%	3/00±1/41[a]	2/80±0/44[b]	3/40±0/54[b]	3/60±0/54[a]	2/60±0/54[b]
تیمار 6%	2/80±0/83[a]	1/60±0/54[c]	3/80±0/83[b]	3/60±0/89[a]	2/40±0/54[b]

حروف کوچک مشابه در هر ستون نشان دهنده وجود تفاوت معتی دار بین تیمارها می باشد.

ویژگی‌های میکروبی: شمارش باکتریایی در دوره اول شمارش رشد باکتریایی مختص شاهد بود و تیمارهای 2، 4 و 6 درصد رشد باکتریایی نداشتند. در دوره دوم شمارش سطح 6 درصد دارای رشد باکتریایی کمتری نسبت به نمونه‌های 2 و 4 درصد و نمونه شاهد بود. در این دوره سطوح 2 و 4 درصد نسبت به هم تفاوتی نداشتند. این پژوهش نشان داد که مطابق یافته‌های Navarro و همکاران (2011) پودر آلوئه‌ورا دارای خاصیت ضد میکروبی و کپکی می‌باشد (12).

ارزیابی شاخص رنگ: بررسی نتایج ویژگی‌های رنگ کیک نشان داد که مقدار این ویژگی‌ها طی مدت نگهداری دارای تغییرات معنی‌داری بود.

در شاخص *L کاهش میزان روشنایی (با افزایش پودر ژل آلوئه‌ورا) در تیمار 6 درصد ممکن است به دلیل حضور رنگدانه‌های مختلف فنلی بخصوص آنتراکینون‌های حساس به نور و هوا می‌باشد، به طوری که با افزایش مقدار آن و تراکم رنگدانه‌ها این شاخص‌ها کمتر شده‌اند (13). در تحقیقی دیگر با افزودن آرد بلوط (مجذوبی و همکاران، 1392) سبب کاهش شاخص L نمونه‌های نان و کاهش پذیرش آن‌ها شده است که با نتیجه مطالعه حاضر به جزء در سطح 6% تفاوت دارد (2).

• بحث

در این تحقیق به بررسی تأثیر افزودن پودر آلوورا بر ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر کیک و خصوصیات ماندگاری و حجم و بافت کیک اسفنجی پرداخته می‌شود که در این مسیر پژوهش‌های بسیاری صورت گرفته است؛ یکی از این بررسی‌ها، پژوهشی است با عنوان بررسی اثر افزودن پودر آلوورا بر ویژگی‌های خمیر و نان بربری باافزودن پودر الوورا در پنج سطح صفر، 9، 6، 3، 1 درصد وزنی بر حسب آرد بر ویژگی‌های رِئولوژیکی خمیر و فیزیکوشیمیایی نان بربری مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزودن پودر آلوورا میزان جذب آب، مقاومت خمیر افزایش و ثبات خمیر و کشش‌پذیری آن کاهش یافت، همچنین میزان فیبر نان افزایش و سفتی بافت نان در سطوح کمتر از 3 درصد و حجم نان کاهش یافت که در سطح $P<0/05$ معنی‌دار بود. ارزیابی حسی نمونه‌های نان، مشخص نمود که پذیرش کلی نان‌های حاوی پودر آلوورا تا حد 3 درصد قابل قبول بود، اما در مقادیر

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-17]

بالاتر کاهش پذیرش ملاحظه شد. بنابراین پودر آلوورا می‌تواند اغلب خصوصیات کیفی نان و فیبر آن را از نظر مواد فیبری بهبود دهد و بیاتی نان را در سطوح کمتر از 3 درصد به تأخیر بیاندازد (14). در حقیقت فراسودمندها غذاهای اصلاح شده‌ای هستند که در ترکیب آنها علاوه بر خواص تغذیه‌ای سنتی، ترکیباتی افزوده شده است که بتواند در بهبود سلامت افراد تأثیرگذار باشد. امروزه در سطح دنیا تأمین مواد مغذی مورد نیاز بدن، افزایش عمر ماندگاری غذا و گنجاندن ترکیبات با کیفیت تر در مواد غذایی مصرفی روزانه از اهمیت زیادی برخوردار است (7).

رطوبت: افزایش مقدار رطوبت احتمالا به علت ماهیت هیدروسکوپی پودرژل آلوئه‌ورا و ظرفیت بیشتر جذب آب در این حالت (مخلوط آرد سفید و آلوئه‌ورا) در مقایسه با آرد سفید می‌باشد که با مشاهدات Sandy & Dikson (1992) همخوانی داشت (15). ایوبی و همکاران (1387) نیز به این نتیجه رسیدند که با افزودن هیدروکلوئید در کیک فاقد گلوتن، رطوبت نمونه افزایش می یابد (16).

پروتئین: کاهش در مقدار پروتئین علاوه بر مقدار کمتر پروتئین در پودر ژل آلوورای جایگزین شده، می‌تواند احتمالاً به علت هیدرولیز باندهای پپتیدی به کمک آنزیم پروتئاز که باعث شکسته شدن مولکول‌های پروتئین می‌شود. پاشا و همکاران (2002) به نتایج مشابه‌ای برای شیرینی دست یافتند (17).

چربی: آلوئه‌ورا به دلیل اینکه دارای آنزیم‌هایی مانند کاتالاز، لیپاز، فولیک اسید و مهم‌تر نیاسین یا گلوکومانان می‌باشد این خاصیت را دارد که موجب کاهش چربی بشود. نتایج حاصل از آنالیز واریانس چربی در این مطالعه با نتایج مطالعه سلطان‌زاده و قیاسی اصفهانی (2015) تطابق دارد (18).

خاکستر: به نظر می‌رسد علت افزایش خاکستر، داشتن مواد معدنی بالا در ساختار پودر ژل آلوئه‌ورا نسبت به نمونه شاهد می‌باشد. این نتایج با یافته‌های پایدار و همکاران (1393)، در مطالعه تأثیر افزودن پودر دانه شنبلیله بر کیفیت نان مطابق است (19).

فعالیت آبی: این میزان فعالیت آبی تیمارهای حاوی پودر ژل آلوئه‌وار را می‌توان به فیبر موجود در پودر ژل آلوئه‌ورا نسبت داد. پودر ژل آلوئه‌ورا منبعی غنی از فیبر می‌باشد که توان جذب آب بالایی دارد، بنابراین موجب افزایش جذب آب کیک می‌شود و به عنوان یک عامل نگهدارنده رطوبت عمل می‌کند.

آجیلا و همکاران سال 2008 در تولید بیسکویت با پودر دانه انبه گزارش کردند که میزان رطوبت با افزایش سطح پودر دانه انبه تا 20% افزایش پیدا کرد. آنها گزارش کردند که افزایش میزان رطوبت می‌تواند به دلیل افزایش جذب آب فیبر پودر دانه انبه باشد. با افزایش رطوبت احتمالاً به دلیل رقابت ترکیبات جاذب آب در فرمولاسیون می‌باشد. نتایج مشابه Ajila و همکاران در سال 2008 می‌باشد (20).

ویسکوزیته: در بین تیمارها نمونه‌ی حاوی 2 درصد پودر ژل آلوئه‌ورا از سایر تیمارها ویسکوزیته بالاتری دارد که امکان دارد این افزایش میزان ناشی از وجود فیبر و ترکیبات آب دوست در ساختمان پودر آلوئه‌ورا باشد. ویژگی‌های توده‌ای خمیر کیک در نگهداری حباب‌های هوا در طول مرحله اول پخت مؤثر بوده و با مقدار نهایی هوای محبوس در محصول ارتباط دارند و با افزایش هوای به دام انداخته شده توسط خمیر، ویسکوزیته آن نیز افزایش می‌یابد. با توجه به این موضوع به نظر می‌رسد که در تیمار 4% و 6% به دلیل میزان کم هوای به دام انداخته شده توسط خمیر در این تیمارها، کاهش حجم را در این دو تیمار شاهد هستیم و در نتیجه میزان ویسکوزیته کمتری نسبت به شاهد دارا می‌باشند. همانطور که در افزایش حجم هم مشاهده کردیم این افزایش ویسکوزیته در تیمار 2% ساختار کیک را بهبود بخشیده و همچنین منجر به حجم بالاتر در تیمار حاوی 2 درصد پودرژل آلوئه‌ورا شد. همچنین تغییر در ویسکوزیته با تغییر در حجم و سختی کیک همراه است. حجم نهایی کیک فقط به مقدار ابتدائی هوا که در داخل خمیر ترکیب شده است بستگی ندارد. مقدار هوایی که می‌تواند در داخل خمیر در طول مرحله پخت باقی بماند نیز اهمیت زیادی دارد (21). ممکن است در حضور خمیر با ویسکوزیته کمتر، دی‌اکسید کربن خارج شده و بخار آب تولید شده در سلول‌های هوا در طول پخت به دام نیفتد بنابراین منجر به تولید کیک‌های با حجم کمتر می‌شود. نتایج حاصل از آنالیز واریانس این مطالعه با نتایج مطالعه Sudha و همکاران (2007) مطابقت دارد (22).

شاخص حجم: به نظر می‌رسد این افزایش شاخص حجم ناشی از میزان ویسکوزیته‌ی بالای خمیر نمونه حاوی 2% پودر ژل آلوئه‌ورا نسبت به نمونه شاهد بوده که در مرحله‌ی پخت حباب‌های گاز را نگه داشته و باعث افزایش حجم کیک گردیده است. ترابی و همکاران (2008) نیز گزارش کردند که نمونه کیک حاوی هیدروکلوئید شاخص حجم بالاتری نسبت

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-17]

به نمونه شاهد داشته و این نمونه‌ها مقبولیت بیشتری در بین مصرف‌کنندگان دارند (23).

سختی بافت: پودر ژل آلوئه‌ورا که منبعی غنی از فیبر می‌باشد می‌تواند موجب افزایش جذب آب کیک می‌شود و به عنوان یک عامل نگهدارنده رطوبت عمل می‌کند و نه تنها نرمی را افزایش می‌دهد (در تیمار 2 درصد شاهد آن هستیم)، بلکه به حفظ عمر ماندگاری محصول کمک می‌کند. اما این نقش تا یک حد مشخصی از آن ایفا می‌شود و پس از آن به دلیل کاهش مقدار گلوتن و سست شدن شبکه، تأثیر منفی (تیمار 6 درصد) بر این ویژگی دارد (24).

ارزیابی حسی: به طور کلی در ارزیابی‌های طعم و مزه، فرم و شکل و پذیرش کلی افزایش میزان پودر ژل آلوئه‌ورا به بیشتر از سطح 2 درصد موجب کاهش امتیاز شد. به طوری که فاکتورهای حسی در سطح 6 درصد دارای کمترین میزان امتیاز بودند. افزایش میزان پودر ژل آلوئه‌ورا موجب شد داوران امتیاز کمتری به تیمار حاوی 4 و 6 درصد پودر آلوئه‌ورا بدهند. این امر ممکن است به دلیل آلودگی پودر آلوئه‌ورا با آنتراکینون‌های لاتکس برگ آلوئه‌ورا باشد. این نتایج با جعفری و همکاران (1392) بررسی اثر پودر ژل آلوئه ورا نیز مطابقت دارد (25).

ویژگی‌های میکروبی: این پژوهش نشان داد که مطابق یافته‌های Navarro و همکاران (2011) پودر آلوئه‌ورا دارای خاصیت ضد میکروبی و کپکی می‌باشد (12).

ارزیابی شاخص رنگ :LU و همکاران (2010) نشان دادند که چای سبز علاوه بر بهبود کیفیت کیک اسفنجی، باعث فعالیت آنتی‌اکسیدانی نیز در این کیک می‌شود (26). ناصحی و همکاران (1393) نشان داد که افزودن پودر ژل آلوورا در تمام سطوح سبب کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها، کپک و مخمر، افزایش قدرت تورم، افت امتیاز ویژگی‌های حسی بخصوص مزه و بو و کاهش شاخص‌های رنگی به ویژه مقدار روشنی نان‌ها شده است. از سوی دیگر میزان بیاتی نمونه‌های حاوی مقادیر کمتر از 3% پودر ژل آلوورا طی مدت نگهداری کاهش یافته است (7).

به طورکلی پودرژل آلوورا سبب کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها، کپک و مخمر در کیک اسفنجی طی مدت نگهداری شده است، بنابراین دارای خاصیت ضد میکروبی و کپکی است. از سوی دیگر بررسی نتایج ویژگی‌های بافت کیک‌ها حاکی از آن است که میزان سفتی نمونه‌های حاوی مقادیر 2% پودر ژل آلوورا طی مدت نگهداری کاهش یافت، زیرا ترکیبات فیبری آن با جذب متناسب آب مانع از خروج رطوبت که یکی از عوامل مهم در بیاتی و سفتی کیک‌ها و نان‌ها است، می‌شوند. اما افزایش مقدار پودرژل آلوورا سبب کاهش بیش از حد گلوتن، تسهیل انتقال رطوبت از مغز به پوسته، کاهش تعداد حباب‌های هوا و افزایش سفتی بافت محصول و کاهش حجم کیک می‌شود. همچنین در بررسی‌ها و تحقیقات گذشته حاکی از آن است که تغییرات قدرت تورم مغز نان مبین این است که مواد فیبری پودر ژل آلوورا توان جذب آب مغز نان را افزایش می‌دهند. با این حال افزودن این پودر سبب افزایش شاخص رنگی روشنی و قرمزی کیک‌های مورد بررسی در سطح 2 و 4 درصد شده است و سبب کاهش زردی در سطح کیک‌های مورد بررسی شده است.

از سوی دیگر در بررسی ارزیابی‌های حسی تیمارها، نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در بو، فرم و شکل و پذیرش کلی بود که در ارزیابی کلی تیمار 2 درصد بالاترین امتیاز را کسب نمود و از مقبولیت بیشتری برخوردار بود. به طور کلی، در آزمایش‌های انجام شده بر روی نمونه‌های خمیر و کیک حاوی پودر آلوئه‌ورا، تأثیر مثبت پودر آلوئه‌ورا در ارتقای خصوصیات فیزیکی وحسی محصول کاملاً نمایان است. ویژگی‌های حسی و فیزیکی کیک حاوی پودر ژل آلوئه‌ورا نشان داد که نمونه حاوی 2 درصد پودرژل آلوئه‌ورا به عنوان بهترین مقدار جهت افزودن به کیک یافت شد. و کیفیت کلی کیک‌های حاوی 2% پودرژل آلوئه‌ورا مطلوب است و می‌توان اظهار نمود که مصرف آن سبب انتقال ترکیبات موثر بر سلامتی بخش آن به مصرف کننده خواهد شد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-17]

References

1. Butt MS, Pasha I, Tufail F, Anjum FM. Use of low absorptive sweeteners in cakes. Int J Agricul Biol. 2002;4(2)**:**249-251.
2. Majzoobi M, Darabzadeh N, Farahnaky A. Effects of Percentage and Particle Size of Wheat Germ on Some Properties of Batter and Cake. Journal of Agriculture Science Technology. 2012;(14**)** 827-836 .[In Persian].
3. Nurizadeh H.The measurement of phenolic compounds in sponge cake with lemon balm leaves.herbal medicines Quarterly Journal. 2013 ;4:188-184. [In Persian].
4. Hajmohammadi M. The effect of oat beta-glucan enriched with the physical properties of sponge cake. Journal of Food Science and Technology.2013;(9,3):259-253. [In Persian].
5. Karazhyan H, keyhani N. Effect chubak extract as an alternative to egg on the quality of sponge cake. Journal of Food Science and Technology.2014;(11,1):76-63. [In Persian].
6. Keyhani1 V, Mortazavi A.Investigation and comparison of the effect of chubak (Acanthophyllumgland-ulosum)extract andmono- and diglyceride on quality of muffincake. Journal of research and innovation in food science and technologhy.2015;4(2):153-172. [In Persian]
7. Nasehi B, Razavi D. Physicochemical, sensory and microbial characteristics of Baguette containing Aloe vera gel powder during storage. National congress of food science and technology.Journal of food research(agricultural science).2015;(2):249-254. [In Persian]
8. Hadinezhad M, Butler F. Effect of flour type and baking temperature on cake dynamic height profile measurements during baking. Food and Bioprocess Technology.2010;(3):594-602 .[In Persian]
9. Ronda S, Oliete B, Gomez M,Caballero P,Pando V.Rheological study of layer cake batters made with soybean protein isolate and different starch sources. Journal of Food Engineering**.**2011;112: 272-277.
10. Attia I, Shehata H.A, Askar A.An alternative formula for the sweetening of reduced-calorie cakes. Food Chemistry.1993 .p. 169-172.
11. St, Paul ,Mn. Approved method of the AACC, American Association of Cereal Chemist.1999.p. 547
12. Navarro H, Martinez romero D. Reduction of nectarine decay caused by rhizopus stolonifer, botrytis cinerea and penicillium digitatum with aloe vera gel alone or with the addition of thymol. International journal of food microbiology.2011; 151(2)**:** 241-246.
13. Khoshgozaran abras MH, B agheripor fallah N. Mechanical, physicochemical and color properties of chitosan based-films as a function of Aloe vera gel incorporation.Carbohydrate Polymers.National nutrition and food technology research Institute.2012;87**:** 2058–2062. [In Persian]
14. Nasehi B, Razavi D. The effect of aloe vera gel powder on the properties of the barbari bread during storage.National Congress of Food Science and Technology.1395;48: 525-233 .[In Persian]
15. Sunday Y, Dickson A. Proximate composition and functional properties of raw and processed full-fat fluted pumpkin (Telfairia occidentalis) seed flour. Journal food sceince agriculter.1992; 59**:** 321-325.
16. Ayubi A, Habibinajafi M, karimi M.Effects of adding whey protein concentrates (wpc) and guar gum and xanthan on quality and physicochemical properties of oil cake. Iranian food science and technology research journal.2008; 4: 33-46. [In Persian]
17. Pasha I, Butt M.s shehzadi N. 2002. Effect of dietetic sweeteners on the quality of cookies. International Journal of agriculture & biology.2002;4**:** (245-248).
18. Soltanzadeh N, Ghiasiesfhani H.Qualitative improvement of low meat beef burger using aloe vera.Journal of meat science.2015;99: 75–80.
19. Paydar Z, Nasehi B, Barzegar H. Effect of Fenugreek Powder Addiction on Physicochemical, Microbial and Sensory Characteristics of Barberry Bread [dissertation]. Tehran: varamin agricultuer and food industrial University, M.C. faculty of nutrition sciences and food technology; 2104 [in Persian]
20. Ajil A, Leelavathi K, Prasadarao U, J S.Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. Journal of cereal science.2008;48: 319-326.
21. Matsakidou V, Blekas G, paraskevopoulou A.Aroma and physical characteristics of cakes prepared by replacing margarine with extra virgin olive oil. Journal food science and technology, 2010;43: 949-957.
22. Sudha A,Vetrimani R, Leelavathi K. Influnce of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality.Journal food chemistry.2007; 100: 1365-70
23. Turabi I, Sumnu G, Sahin S.Rheological properties and quality of rice cake formulated with different gums and an emulsifier blend. Food hydrocolloids.2008; 22**:** 305-312.
24. Hamman JH.Composition and applications of aloe vera leaf gel. Molecules 2008;13:1599-1616.
25. Jaafari M, Oghabi F ,GHabos H, Nasehi B.Effect of aloe vera powder on the properties of dough and bread.21 National congress of food industries.2013;(1-5)[In Persian].
26. Lu T, Lee M, Mau C, Lin S.Quality and antioxidant property of green tea sponge cake. Journal of food Chemistry, 2010;119: 1090-1095.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-17]

Improving Qualitative and Texture Characteristics of Fat-Free Sponge Cake Using Aloe vera Gel Powder

*Esmaeili S[2], Hosseini M[2], Shojaee Aliabadi S[2], Mirmoghtadayi L[*3]*

1- MS.c Graduated of Food Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Assistant Prof, Dept. of Food Sciences & Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*3- *Corresponding author: Assistant Prof, Dept. of Food Sciences & Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: le_mirmoghtadaie@yahoo.com*

Received 7 Nov, 2016 **Accepted 27 Feb, 2017**

Background and Objectives: Aloe vera plant mainly grows in dry areas due to having abundant medicinal and nutritional properties, can be used as a natural food additive. This research aims to determine the impact of aloe vera gel powder in tissue (texture) and shelf life of sponge cake, so that more beneficial products with better tissue quality can be produced.

Materials & Methods: Aloe vera gel powder was added to the flour in three levels of 2, 4 and 6% compared to the regular cake flour, then water absorption properties and rheological characteristics of dough was measured. In the next step, the cakes are prepared with the desired size, then histological characteristics can be measured. The sensory characteristics and microbial properties of produced samples are then compared to the control. .

Results: The results indicated that Aloe vera gel powder controls the activity of the microorganisms, mold, and yeast in sponge cakes during maintenance, therefore it has anti-bacteria properties. Results The Aloe Vera powder has been shown to control the activity of microorganisms, mold and yeast in a sponge cake during storage, thus having antimicrobial properties. The results of the texture properties of the cakes indicate that the firmness of the samples containing 2% of the Aloe Vera powder was reduced during storage, adding the powder increased the brightness and redness of the colored cakes at 2 and 4 percent. In evaluating sensory evaluations, there was a significant difference between the form, the form and the overall acceptance, which obtained the highest score in the overall assessment of 2%.

Conclusion: In General, the positive effect of Aloe Vera gel powder on improving the properties of dough and cake samples, it is recommended to be combined with food such as sponge cake to improve the quality and increase the nutritional value of the product

Keywords: Sponge cake, Aloe vera, Texture, Cake volume, Colorimeter

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-17]