خصوصیات شیمیایی، بافتی و حسی پنیر فراپالایش فراسودمند حاوی ژل آلوئه ورا

کژال سجادی[۱]، سمیرا بهرامیان[۲*]

۱- کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی، باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، گروه علوم و صنایع غذایی

(تاریخ دریافت: ۹۶/۱۰/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۱/۲۲)

چکیده

آلوئه ورا به دلیل اثرات مفید سلامت بخشش به عنوان جزئی از غذای فراسودمند در صنعت غذا مورد توجه قرار گرفته است. در این بررسی نیز تاثیر غلظت‌های مختلف ژل *آلوئه ورا* بر کیفیت پنیر فتای فراپالایش مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور نمونه‌های پنیر با غلظت‌های ۰، ۰/۵، ۱، ۲، ۵، ۹ و ۱۳٪ ژل *آلوئه ورا* تهیه شدند و تغییرات شیمیایی، بافتی و خصوصیات حسی پنیرهای تولید شده مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان دادند که افزایش غلظت ژل *آلوئه ورا* در فرمولاسیون‌های پنیر سبب کاهش درصد نمک شد. مقدار پروتئین، اسیدیته و pH نمونه‌ها تحت تاثیر ژل قرار نگرفت. افزایش میزان رطوبت و کاهش میزان چربی پنیرها معنی دار نبود ($p>0.05$). محصولاتی با ۱٪ ژل *آلوئه ورا* بیشترین پذیرش را از نقطه نظر ارزیاب‌ها داشتند و با ۲٪ ژل پذیرش مشابهی مانند نمونه کنترل نشان دادند. حضور ژل *آلوئه ورا* در پنیر به غیر از خاصیت ارتجاعیت، تاثیر معنی داری بر بافت نداشت. نهایتا می توان اظهار داشت ژل *آلوئه ورا* به عنوان یک جز فراسودمند می تواند در غلظت‌های کمتر از ۵٪ در فرمولاسیون پنیر فراپالایش مورد استفاده قرار گیرد.

کلید واژگان: پنیر، فراپالایش، ژل *آلوئه ورا*، فراسودمند

* مسئول مکاتبات: s.bah@iausdj.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

۱- مقدمه

امروزه تمایل به استفاده از گیاهان دارویی در صنایع غذایی افزایش یافته است زیرا گیاهان دارویی می‌توانند به عنوان منبع مواد غذایی فراسودمند بوده و نقش مهمی را در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها ایفا نمایند [۱]. *آلوئه ورا* نیز از جمله گیاهانی هست که هزاران سال به دلیل خواص دارویی و درمانی‌اش مورد استفاده قرار گرفته است و کاربرد آن در تمدن‌های باستان هند، مصر، یونان، رم و چین گزارش شده است [۲، ۳]. *آلوئه ورا*[1] متعلق به خانواده گیاهی آلوآسیه[2] است (قبلا در خانواده لیلیاسیه[3] طبقه بندی می‌شد) که در بسیاری از قسمت‌های دنیا کشت می‌شود [٤، ٥]. ژل *آلوئه ورا* به عنوان بازدارنده طبیعی علیه تمامی انواع عفونت‌ها، به عنوان یک آنتی اکسیدان موثر، کمک به درمان تمامی مشکلات مرتبط با هضم، سوهاضمه، التهاب مفاصل، استرس، دیابت، درد رماتیسمی، آسم، سرطان و ایدز می‌نماید [۱، ٦]. مصرف ژل *آلوئه ورا* همچنین می‌تواند گردش خون و لنف و عملکرد کبد، کلیه و مثانه را بهبود دهد [۷].

ژل *آلوئه ورا* حاوی ترکیبات بیواکتیو بسیار مغذی مانند آنتراکوئینون‌ها[4]، آلکالوئیدها[5]، آنزیم‌ها، گلیکوپروتئین‌ها، ویتامین‌ها (از جمله آنتی اکسیدان‌های مهم یعنی ویتامین‌های A، C و E و نیز ویتامین B1 (تیامین)، نیاسین، ویتامین B2 (ریبوفلاوین)، کولین و فولیک اسید) و پلی ساکاریدها می‌باشد [٤، ۸]. به دلیل اثرات مفید متعدد ژل *آلوئه ورا* از آن در صنایع دارویی، آرایشی و تولید محصولات غذایی استفاده می‌گردد [۹]. در حال حاضر بخش قابل توجهی از بازار محصولات غذایی فراسودمند حاوی *آلوئه ورا* به عنوان یک جز فراسودمند می‌باشند [۱۰]. *آلوئه ورا* در تولید نوشیدنی‌های سالم و سایر محصولات غذایی مانند شیر، بستنی، صنایع قنادی، صنایع گوشتی و غیره مورد استفاده قرار گرفته است [۱۱، ۱۲]. Panesar and Shinde (۲۰۱۲) و Azari-Anpar و همکاران (۲۰۱۷) از ژل *آلوئه ورا* در تولید ماست پروبیوتیک استفاده نمودند [۱، ۱۳]. Mudgil و همکاران (۲۰۱٦) نوشیدنی دوغ کره تخمیری[6] غنی شده با عصاره *آلوئه ورا* تولید نمودند [۳]. تولید دیگر محصولات لبنی همچون داهی[7] و شیر طعم دار غنی شده با *آلوئه ورا* توسط محققان دیگر گزارش شده است [۱۰، ١٤].

یکی از پرمصرف‌ترین پنیرهای مورد استفاده در ایران، پنیر فتای فراپالایش است [۱۵]. این پنیر از شیر پاستوریزه و فراپالایش شده گاو در کارخانجات مدرن با استفاده از کشت‌های آغازگر مزوفیل و رنت تجاری تهیه می‌شود [١٦]. فاقد دوره رسیدن بوده و ماندگاری آن نیز حداکثر ۲ ماه است [۱۷]. تولید پنیر فتای فراپالایش با عصاره نعناع[8] با اثرات آنتی اکسیدانی بالا، توسط Fadavi and Beglaryan (۲۰۱۵) بررسی شده است [۱۵]. در این تحقیق نیز با هدف بهره‌مندی از اثرات مفید تغذیه‌ای *آلوئه ورا*، تاثیر ژل آن بر خواص بافتی و شیمیایی پنیر فراپالایش به عنوان پرمصرف‌ترین پنیر در ایران، مورد بررسی قرار گرفته است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱-تهیه ژل *آلوئه ورا*

گیاه *آلوئه ورا* ٤ ساله از مجتمع کشت و صنعت گل آذین شهریار تهیه شد. استخراج ژل تحت شرایط کاملا" استریل صورت گرفت. بدین منظور ابتدا برگ‌های *آلوئه ورا*، با آب شسته شدند سپس با محلول هیپوکلریت سدیم ۲٪ به مدت ۳۰ دقیقه ضدعفونی و توسط آب مقطر استریل آبکشی شدند. پس از خشک شدن، برگ‌ها به شکل طولی برش خورده و ژل درون آن‌ها خارج شد. سپس در یک مخلوط کن استریل (مدل بلاژیو، ژاپن)، به مدت ٦ دقیقه با بیشترین سرعت همگن شد. این ژل به شکل تازه مورد استفاده قرار گرفت [۱۸].

۲-۲-تولید پنیر با افزودن غلظت‌های مختلف ژل *آلوئه ورا*

پنیرهای سفید فراپالایشی با افزودن غلظت‌های مختلف ژل *آلوئه ورا* در کارخانه و به روش کاملاً صنعتی تهیه شدند. به این ترتیب که مقادیر مختلف ژل *آلوئه ورا* (۰/۵، ۱، ۲، ۵، ۹ و ۱۳٪) در ظروف بسته‌بندی پنیر وزن شدند. پس از افزودن رتنتیت حاوی استارتر و مایه پنیر در هر بسته و اختلاط کامل با ژل *آلوئه ورا*، لخته پنیر در ۳۰°C به‌مدت ۲۰ دقیقه تشکیل شد.

1. Aloe barbadensis Miller
2. Aloaceae
3. Liliaceae
4 . Anthraquinones
5. Alkaloids
6. Cultured buttermilk
7. Dahi
8. Peppermint

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

سپس سطح لخته با کاغذ پارچمنت پوشانده شد و پس از افزودن ۳٪ (وزنی/ وزنی) نمک، درب ظروف با فویل آلومینیومی مسدود گردید. در مرحله پیش‌رسانیدن یا انبار گرم نمونه‌های پنیر به مدت ۱ روز (یعنی تا هنگام نزول pH نمونه‌ها به حدود ۰/۱ ± ۴/۷) در گرمخانه ۲۷°C قرار گرفتند و در نهایت به سردخانه منتقل شدند.

۲-۳-آزمون‌های شیمیایی پنیر

این آزمون‌ها شامل اندازه‌گیری pH و اسیدیته (استاندارد ملی شماره ۲۸۵۲)، تعیین ماده خشک (استاندارد ملی شماره ۱۷۵۳)، اندازه‌گیری چربی (استاندارد ملی شماره ۱۷۶۰۲)، اندازه‌گیری نمک (استاندارد ملی شماره ۱۸۰۹) و تعیین پروتئین (استاندارد ملی شماره ۱-۹۱۸۸) بود. مواد شیمیایی مورد استفاده از شرکت مرک[1] تهیه شدند [۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳].

۲-٤-آنالیز بافت

آنالیز پروفیل بافت[2]، توسط دستگاه بروکفیلد تکسچر آنالایزر[3] انجام شد. نمونه‌های مکعبی پنیر با ابعاد ۲۰×۲۰×۲۰ میلی‌متر با دمای ۵ °C توسط پروب استوانه‌ای با قطر ۳۸/۱ میلی‌متر و طول ۲۰ میلی‌متر تا ۵۰٪ ارتفاع اولیه (ضخامت ۱۰ mm) با سرعت ۶۰ mm/min فشرده شدند. ارزیابی تست بافت در ۳ تکرار برای هر تیمار انجام شد [۲٤].

۲-۵-ارزیابی حسی

آزمون ارزیابی حسی با استفاده از ۳۰ ارزیاب و توسط تست هدونیک ۹ امتیازی انجام شد [۲۵].

۲-٦-تجزیه و تحلیل داده‌ها

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۳ تکرار اجرا گردید. داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم افزار مینی تب ۱٦[4] تجزیه و تحلیل شدند. مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون توکی در سطح احتمال خطای ۵٪ صورت گرفت.

۳-نتایج و بحث

۳-۱-نتایج آزمون‌های شیمیایی

نتایج حاصل از اندازه‌گیری پارامترهای شیمیایی در جدول ۱ ارائه شده است. با در نظر گرفتن استاندارد ملی ایران به شماره ٦٦۲۹ در خصوص پنیر فراپالایش (جدول ۲)، مشاهده می‌گردد که مقادیر حاصل برای کلیه فاکتورهای مذکور در محدوده قابل قبول این استاندارد می‌باشند [۲٦]. به علاوه همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می‌گردد با افزودن ژل *آلوئه ورا* تا ۱۳٪ تفاوت معنی‌داری بین تیمارها در نتایج pH، اسیدیته، رطوبت، چربی و پروتئین مشاهده نمی‌گردد ($p>0/05$). ژل *آلوئه ورا* دارای pH در محدوده ۵-٤ می‌باشد [٦]. با در نظر گرفتن pH ژل *آلوئه ورا* (که در این بررسی معادل ٤/۸ حاصل شد)، عدم تاثیر معنی‌دار آن بر pH و اسیدیته انواع پنیر قابل توجیه است. در بررسی میرغفوری و رحیمی (۲۰۱٦) نیز pH ژل *آلوئه ورا* معادل ٤/۵ تعیین شد اما با به کارگیری آن در فرمولاسیون سس مایونز (به دلیل اینکه pH مایونز کمتر از ٤ بود)، سبب افزایش pH این محصول شد [۲۷].

در بررسی رطوبت نمونه‌ها مشاهده می‌شود که با افزایش ژل، هرچند رطوبت افزایش داشته است ولی این افزایش معنی‌دار نمی‌باشد. به علاوه با افزایش غیرمعنی دار رطوبت، چربی نمونه‌ها نیز به شکل غیر معنی دار کاهش یافته است. پنیر فتای فراپالایش به طور معمول حاوی ۲۲-۱٦٪ چربی می‌باشد و بنابراین مصرف آن منجر به دریافت چربی قابل توجهی توسط مصرف کنندگان خواهد شد [۲٤]. به دلیل اثرات نامطلوب مصرف چربی بر چاقی، تصلب شراین، بیماری‌های قلبی و افزایش فشار خون تحقیقات بسیاری در خصوص تولید محصولات غذایی کم چرب صورت گرفته است [۲٤، ۲۸]. Rashidi و همکاران (۲۰۱۵) با به کارگیری WPC 80، صمغ زانتان-گوار و لستین، پنیر فتای فراپالایش کم چرب با رتنتیت حاوی ٦٪ چربی تولید نمودند [۲٤]. در این بررسی نیز با کارگیری ژل *آلوئه ورا* در فرمولاسیون پنیر میزان چربی از ۱۵٪ در نمونه کنترل به ۱۲/۸۳٪ در نمونه حاوی ۱۳٪ ژل کاهش یافت. در خصوص پروتئین تغییرات منظم افزایشی و یا کاهشی مشاهده نمی‌شود و در کل تغییرات آن معنی دار نیست. ژل *آلوئه ورا* بر پایه وزن خشک می‌تواند حاوی ۷٪ پروتئین باشد [۲] که بر نتایج حاصل تاثیرگذار بوده است. در خصوص نمک، تمامی نمونه‌های حاوی ژل *آلوئه ورا* دارای درصد نمک کمتری در مقایسه با نمونه کنترل می‌باشند. با توجه به اینکه با افزایش ژل *آلوئه ورا* رطوبت نمونه‌ها افزایش یافته است در

1. Merck
2. Texture Profile Analysis (TPA)
3. Brookfield CT-3 Texture Analyzer
4. Minitab 16

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

نتیجه میزان ماده خشک و منجمله نمک در این نمونه‌ها نسبت به نمونه کنترل کمتر می‌باشد. به دلیل ارتباط میزان دریافت سدیم با پوکی استخوان، فشار خون و تشکیل سنگ‌های کلیوی این کاهش مطلوب می‌باشد [۲۹].

Table 1 Composition of cheeses contain different percentage of *Aloe vera* gel

Chemical analysis	*Aloe vera* gel concentrations in cheese						
	Control (0%)	0.5%	1%	2%	5%	9%	13%
pH	4.99±0.18[a]	4.87±0.1[a]	4.81±0.1[a]	4.87±0.08[a]	4.81±0.14[a]	4.8±0.05[a]	4.78±0.1[a]
Acidity (% lactic acid)	1.30±0.36[a]	1.44±0.2[a]	1.45±0.28[a]	1.53±0.28[a]	1.45±0.29[a]	1.41±0.29[a]	1.38±0.27[a]
Moisture (%)	62.2±0.72[a]	62.77±1[a]	63.07±0.72[a]	63.1±0.11[a]	63.3±1.15[a]	64.03±0.41[a]	64.33±0.87[a]
Fat (%)	15±0.5[a]	14.67±1.75[a]	14.5±1.8[a]	14.17±3.51[a]	13.67±3.01[a]	13.17±2.75[a]	12.83±2.51[a]
Protein (%)	13.18±0.4[a]	13.1±0.1[a]	12.6±0[a]	13.6±0.2[a]	13.02±0.96[a]	13.4±0.4[a]	13.02±0.29[a]
Salt (%)	2.85±0.07[a]	2.09±0.05[bc]	2.13±0.03[bc]	2.18±0.02[b]	1.97±0.13[c]	2.03±0.1[bc]	1.96±0[c]

Means ± standard deviation; different small letters in a row mean the values differ significantly at $p<0.05$

Table 2 Chemical properties of UF cheese

	pH	Acidity (% lactic acid)	Moisture (%)	Protein (%)	Salt (%)
Acceptable limit according to ISIRI 6629	Max. 5.2	0.8-1.4	Max. 65	Min. 12	Max. 3

۳-۲-نتایج آنالیز بافت

در این بررسی خصوصیات بافتی انواع پنیر شامل سفتی[1] (نیروی لازم برای رسیدن به تغییر شکل مورد نظر)، پیوستگی[2] (میزان قدرت پیوندهای داخلی سازنده بدنه محصول)، قابلیت جویدن[3] (انرژی مورد نیاز برای جویدن و نرم کردن یک ماده جامد تا حدی که برای بلع آماده گردد)، صمغی بودن[4] (انرژی لازم برای فروریختن یک ماده نیمه جامد تا حدی که برای بلع آماده گردد)، قابلیت ارتجاع[5] و فنریت[6] (میزان بازگشت یک ماده تغییر شکل یافته به حالت اولیه اش پس از برداشتن نیرو) ارزیابی گردید [۳۰]. خصوصیات سفتی، پیوستگی، فنریت، صمغی بودن و قابلیت جویدن نمونه‌های پنیر تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند ($p>۰/۰۵$) و تنها قابلیت ارتجاع نمونه‌های حاوی ۹ و ۱۳٪ ژل بالاتر از بقیه نمونه‌ها بود (جدول ۳; شکل ۱).

بافت پنیر، یک پارامتر کیفی مهم از نظر مصرف کنندگان است. عواملی مانند ترکیبات پنیر شامل میزان پروتئین، چربی، نمک، مواد معدنی، pH و ساختار این ترکیبات به ویژه شبکه پروتئینی بر بافت آن تاثیرگذار می‌باشند [۳۱]. هر چند ماده خشک ژل *آلوئه ورا* شامل قندهای آزاد، پلی ساکاریدهای محلول، فیبرها، لیپیدها، پروتئین‌ها، نمک‌های کلسیم، منیزیم، پتاسیم و سدیم می‌باشد، اما رطوبت جز اصلی ژل *آلوئه ورا* است [٤، ۹] و در این بررسی به کارگیری آن در مقادیر کم در فرمولاسیون پنیر نتوانست در نتایج آزمون‌های شیمیایی تغییرات گسترده‌ای را ایجاد نماید و به تبع، بیشتر جنبه‌های بافتی به شکل معنی دار تحت تاثیر قرار نگرفت.

از طرف دیگر فرایند اولترافیلتراسیون در تولید پنیر فراپالایش منجر به باقی ماندن پروتئین‌های غیرکازئینی (پروتئین‌های آب پنیر) در بافت پنیر شده و به دلیل قابلیت بالای این پروتئین‌ها در جذب آب منجر به بافت نرم‌تر و خمیری‌تر در این محصول می شود [١٦]. در نتیجه در این بررسی نیروی لازم برای فشردن نمونه کنترل (هر چند به شکل غیر معنی دار) کمتر از نمونه‌های حاوی *آلوئه ورا* بود. در واقع پلی ساکاریدهای موجود در ژل *آلوئه ورا* به تنهایی یا در کنش‌های متقابل با پروتئین‌ها تشکیل شبکه ژلی داده که منجر به افزایش نیروی لازم برای فشردن نمونه‌ها می‌شود [۱۲]. در بررسی Soltanizadeh and Ghiasi-Esfahani (۲۰۱۵) نیز مشاهده شد که با افزایش میزان *آلوئه ورا* تا ۳٪ نیروی لازم برای فشرده کردن برگرها افزایش یافت اما تفاوت معنی داری بین نمونه‌های حاوی ۳ و ۵٪ *آلوئه ورا* از نظر مقاومت در برابر فشرده شدن مشاهده نشد [۱۲].

به علاوه مشاهده گردید که نمونه‌های حاوی ۹ و ۱۳٪ ژل *آلوئه ورا* دارای بیشترین ارتجاعیت می‌باشند. pH پایین پنیر فتا

1. Hardness
2. Cohesiveness
3. Chewiness
4. Gumminess
5. Resilience
6 . Springiness

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

(۴/۷-۴/۵) به عنوان عامل اصلی در خصوصیت غالب الاستیکی آن ذکر شده است [۱۶]. از طرف دیگر ارزیابی خصوصیات رئولوژیکی ژل *آلوئه ورا* توسط Lad and Murthy (۲۰۱۳) نشان داد که ژل *آلوئه ورا* در تمامی فرکانس‌ها و نیروهای برشی و در تمامی درجه حرارت‌های مورد بررسی داری خاصیت الاستیکی می‌باشد [۴]. در نتیجه در غلظت‌های پایین ژل، تفاوت معنی‌داری بین نمونه‌های حاوی ژل و نمونه کنترل دیده نشد اما در غلظت‌های بالاتر ژل (۹ و ۱۳٪) اتصالات بیشتری بین زنجیره‌های پلی ساکاریدی *آلوئه ورا* تشکیل شده و کنش‌های متقابل بین مولکولی افزایش می‌یابد در نتیجه خاصیت الاستیکی بیشتری در این نمونه‌های پنیر مشاهده می‌گردد [۳۲].

Table 3 Textural parameters of cheese formulations with different amounts of *Aloe vera* gel.

	Hardness (N)	Resilience (ratio)	Cohesiveness (ratio)	Springiness (ratio)	Gumminess (N)	Chewiness (N)
Control (0%)	676±126.1	0.063±0.006 [b]	0.200±0.026	1.023±0.389	135±33.9	146.67±94.1
0.5%	776.3±142.7	0.062±0.005 [b]	0.227±0.027	0.775±0.034	175.75±21.9	136.75±23.2
1%	1066±115.2	0.060±0.000 [b]	0.203±0.006	0.960±0.389	217.67±20.1	213±105.3
2%	976.3±64.1	0.073±0.006 [b]	0.180±0.036	0.833±0.075	176.33±22.3	148±31.9
5%	999.8±189.1	0.078±0.013 [b]	0.234±0.032	0.770±0.042	238.80±58.2	183.60±46.2
9%	850.3±70.7	0.107±0.015 [a]	0.280±0.017	0.803±0.015	238.67±34.3	191.67±26.5
13%	820.2±340	0.110±0.016 [a]	0.228±0.132	0.782±0.047	201.75±81.9	156±64.7

Means in a same column with different letters are significantly different ($P < 0.05$).

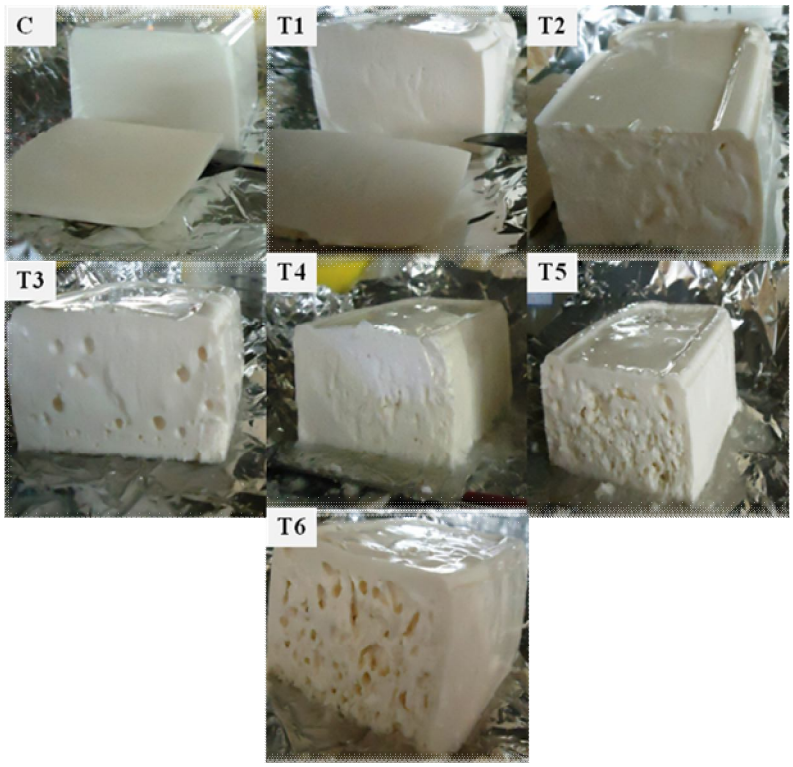

Fig 1 Types of cheese with different percentage of *Aloe vera* gel
C=Control, T1=0.5% *Aloe vera* gel, T2=1% *Aloe vera* gel, T3=2% *Aloe vera* gel, T4=5% *Aloe vera* gel, T5=9% *Aloe vera* gel, T6=13% *Aloe vera* gel

۳-۳-نتایج ارزیابی حسی

نتایج ارزیابی حسی نمونه‌های پنیر تهیه شده با غلظت‌های مختلف ژل *آلوئه ورا* (شکل ۲) نشان داد که نمونه‌های با ۰/۵ و

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

۱٪ ژل دارای بیشترین و نمونه‌های با ۹ و ۱۳٪ ژل دارای کمترین پذیرش بوده اند. نمونه‌های با ۰ و ۲٪ ژل از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. نمونه پنیر با ۵٪ ژل دارای پذیرش مابین نمونه‌های حاوی ۲٪ و ۹٪ ژل بود. در بررسی Azari-Anpar و همکاران (۲۰۱۷) نیز مشاهده شد که با افزایش غلظت ژل *آلوئه ورا* در ماست تا ۵٪ میزان پذیرش حسی آن در مقایسه با نمونه کنترل کاهش یافت ولی تفاوت معنی داری با نمونه‌های حاوی ۱ و ۳٪ ژل مشاهده نشد [۱]. در بررسی Mudgil و همکاران (۲۰۱۶) نوشیدنی دوغ کره تخمیری غنی شده با ۱۰٪ عصاره *آلوئه ورا* دارای بیشترین پذیرش حسی بود [۳].

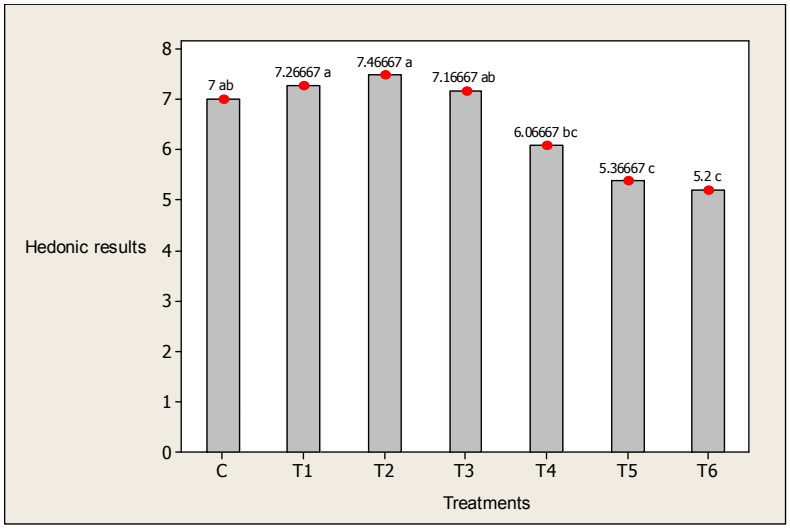

Fig 2 Sensory results of control and *Aloe vera* fortified cheese
Values followed by different letters are significantly different at P<0.05, C=Control, T1=0.5% *Aloe vera* gel, T2=1% *Aloe vera* gel, T3=2% *Aloe vera* gel, T4=5% *Aloe vera* gel, T5=9% *Aloe vera* gel, T6=13% *Aloe vera* gel

٤- نتیجه گیری

ژل *آلوئه ورا* به عنوان یک جز فراسودمند می‌تواند بدون تاثیر نامطلوب بر خواص فیزیکوشیمیایی و بافتی تا غلظت ۱۳٪ در فرمولاسیون پنیر فتای فراپالایش مورد استفاده قرار گیرد اما از نقطه نظر پذیرش مصرف کنندگان غلظت‌های کمتر از ۵٪ مطلوب‌تر است. به علاوه پیشنهاد می‌گردد در مطالعات بعدی تاثیر غلظت‌های مطلوب ژل، بر روند تغییرات بافتی و فیزیکوشیمیایی طی دوره نگهداری پنیر بررسی گردد.

٥- منابع

[1] Azari-Anpar, M., Payeinmahali, H., Daraei Garmakhany, A. and Sadeghi Mahounak, A. 2017. Physicochemical, microbial, antioxidant, and sensory properties of probiotic stirred yoghurt enriched with *Aloe vera* foliar gel. Journal of Food Processing and Preservation, 41: 1-9.

[2] Ahlawat, K.S. and Khatkar, B.S. 2011. Processing, food applications and safety of *Aloe vera* products: a review. Journal of Food Science and Technology, 48: 525–533.

[3] Mudgil, D., Barak, S. and Darji, P. 2016. Development and characterization of functional cultured butter milk utilizing *Aloe vera* juice. Food Bioscience, 15: 105–109.

[4] Lad, V.N. and Murthy, Z.V.P. 2013. Rheology of Aloe barbadensis Miller: A naturally available material of high therapeutic and nutrient value for food applications. Journal of Food Engineering, 115: 279–284.

[5] Miranda, M., Maureira, H., Rodriguez, K. and Vega-Galvez, A. 2009. Influence of temperature on the drying kinetics, physicochemical properties, and antioxidant capacity of *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) gel. Journal of Food Engineering, 91: 297–304.

[6] Eshun, K. and He, Q. 2004. *Aloe vera*: A valuable ingredient for the food, pharmaceutical and cosmetic industries: a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 44: 91–96.

[7] Pisalkar, P.S., Jain, N.K. and Jain, S.K. 2011. Osmo-air drying of *Aloe vera* gel cubes. Journal of Food Science and Technology, 48: 183–189.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[8] Lawless, J. and Allen, J. 2000. *Aloe vera*-Natural wonder care. Harper Collins Publishers, Hammersmith, pp. 5–12.

[9] Rodriguez, E.R., Martin, J.D. and Romero, C.D. 2010. *Aloe vera* as a Functional Ingredient in Foods. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 50: 305–326.

[10] Hussain, S.A., Patil, G.R., Yadav, V., Singh, R.R.B. and Singh, A.K. 2016. Ingredient formulation effects on physico-chemical, sensory, textural properties and probiotic count of *Aloe vera* probiotic dahi. LWT - Food Science and Technology, 65: 371-380.

[11] He, Q., Changhong, L., Kojo, E. and Tian, Z. 2005. Quality and safety assurance in the processing of *Aloe vera* gel juice. Food Control, 16: 95–104.

[12] Soltanizadeh, N. and Ghiasi-Esfahani, H. 2015. Qualitative improvement of low meat beef burger using *Aloe vera*. Meat Science, 99: 75–80.

[13] Panesar, P.S. and Shinde, C. 2012. Effect of storage on synersis, pH, *Lactobacillus acidophilus* count, *Bifidobacterium bifidum* count of *Aloe vera* fortified probiotic yoghurt. Current Research in Dairy Sciences, 4: 17-23.

[14] Jothylingam, S. and Pugazhenthi, T.R. 2013. Evaluation of dietetic *Aloe vera* enriched flavoured milk for its microbialquality. CIB Tech Journal of Microbiology, 3: 24–27.

[15] Fadavi, A. and Beglaryan, R. 2015. Optimization of UF-Feta cheese preparation, enriched by peppermint extract. Journal of Food Science and Technology, 52: 952-959.

[16] Karami, M., Ehsani, M.R., Mousavi, S.M., Rezaei, K. and Safari, M. 2009. Changes in the rheological properties of Iranian UF-Feta cheese during ripening. Food Chemistry, 112: 539–544.

[17] Rashidi, H., Mazaheri Tehrani, M., Razavi, S.M.A. and Ghods Rohany, M. 2011.The effect of fat-reduction and $CaCl_2$ levels on sensory and textural characteristics of UF-Feta cheese made from retentate powder of milk Ultra-Filtration. Iranian Food Science and Technology Research Journal, 7: 218-226.

[18] Jasso de Rodriguez, D., Hernandez-Castillo, D., Rodriguez-Garcia, R. and Angulo-Sanchez, J.L. 2005. Antifungal activity in vitro of *Aloe vera* pulp and liquid fraction against plant pathogenic fungi. Industrial Crops and Products, 21: 81-87.

[19] Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). 2006. Milk and milk products-Determination of titrable acidity and pH value- Test method. No. 2852. The Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Tehran.

[20] Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). 2002. Cheese and processed cheese-Determination of total solids. No. 1753. The Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Tehran.

[21] Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). 2014. Cheese and processed cheese products- Determination of fat content-Gravimetric method. No. 17602. The Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Tehran.

[22] Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). 1977. Determination of chloride content. No. 1809. The Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Tehran.

[23] Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). 2015. Milk and milk products- Determination of nitrogen content- Part 1: Kjeldahl principle and crude protein calculation. No. 9188-1. The Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Tehran.

[24] Rashidi, H., Mazaheri-Tehrani, M., Razavi, S.M.A. and Ghods-Rohany, M. 2015. Improving textural and sensory characteristics of low-fat UF Feta cheese made with fat replacers. Journal of Agricultural Science and Technology, 17: 121-132.

[25] Poste, L.M., Mackie, D.A., Butler, G. and Larmond, E. 1991. Laboratory Methods for Sensory Analysis of Food. Canada Communication Group, Ottawa, pp. 64.

[26] Institute of Standards and Industrial Research of Iran (ISIRI). 2002. Fresh cheese, specification and test methods. No. 6629. The Institute of Standards and Industrial Research of Iran. Tehran.

[27] Mirghafoori, S. and Rahimi, S. 2016. Evaluation of the physicochemical, emulsion and rheological properties of mayonnaise containing soy milk and *Aloe vera* gel. Journal of Innovative Food Technologies, 3: 73-83.

[28] Jooyandeh, H., Goudarzi, M., Rostamabadi, H. and Hojjati, M. 2017. Effect

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

of Persian and almond gums as fat replacers on the physicochemical, rheological, and microstructural attributes of low-fat Iranian White cheese. Food Science and Nutrition, 5: 669–677.

[29] Shahab-Lavasani, A.R., Ebrahimzadeh-Mousavi, M.A. and Ehsani, M.R. 2006. The effects of partial substitution of NaCl by KCl on physicochemical, sensory, rheological properties of Iranian white cheese. Iranian Journal of Food Science and Technology, 3: 21-31.

[30] Szczesniak, A.S. 2002. Texture is a sensory property. Food Quality and Preference, 13: 215–225.

[31] Farahnaky, A., Mousavi, S.H. and Nasiri, M. 2013. Role of salt in Iranian ultrafiltered Feta cheese: Some textural and physicochemical changes during ripening. International Journal of Dairy Technology, 66: 359-365.

[32] Cervantes-Martinez, C.V., Medina-Torres, L., Gonzalez-Laredo, R.F., Calderas, F., Sanchez-Olivares, G., Herrera-Valencia, E.E., Gallegos Infante, J.A., Rocha-Guzman, N.E. and Rodriguez-Ramirez, J. 2014. Study of spray drying of the *Aloe vera* mucilage (*Aloe vera* barbadensis Miller) as a function of its rheological properties. LWT - Food Science and Technology, 55: 426-435.

]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]

Chemical, textural and organoleptic properties of functional ultra-filtered Feta cheese including *Aloe vera* gel

Sajadi, K. [1], Bahramian, S. [2*]

1. MSc in Food Science and Technology, Young Researchers and Elite Club, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran
2. Assistant Professor, Department of Food science and Technology, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, Sanandaj, Iran

(Received: 2018/01/02 Accepted:2018/04/11)

Aloe vera due to its health benefits has gained more attention as a functional food ingredient in the food industry. Therefore, in this study the effects of different concentrations of *Aloe vera* gel on the quality of UF Feta cheese were investigated. For this purpose, cheese samples were produced with 0%, 0.5%, 1%, 2%, 5%, 9% and 13% *Aloe vera* gel and the changes in chemical, textural profile and sensory characteristics of the produced cheese were evaluated. Results showed that increased concentrations of *Aloe vera* gel in cheese formulations led to decrease in salt percentage. Protein content, acidity and pH of samples did not affect by gel addition. The increase in moisture and decrease in fat content of cheeses were insignificant ($p>0.05$). Products with a concentration level of 1% *Aloe vera* gel had the most acceptability to the panelists and with 2%, the same acceptability with control. The presence of *Aloe vera* gel in cheeses had not significant effect on the textural properties except for resilience. Finally, it can be stated that *Aloe vera* gel as a functional ingredient can be used up to 5% in UF Feta cheese formulation.

Keywords: Cheese, Ultra-filtered, *Aloe vera* gel, Functional

*Corresponding aAuthor E-Mail Address: s.bah@iausdj.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-10-12]