مجله ایمنی زیستی

دوره ۱۵، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱

ISSN 2716-9804 الکترونیکی، ISSN 2717-0632 چاپی

اثر رویشگاه‌های مرتعی ایران بر خواص فیزیکوشیمیایی شیر گوسفندی

نوع مقاله: پژوهشی

داود نذیری[۱]، محمدامین حجازی[۲*]

۱- دانشجوی دکتری، گروه بیوتکنولوژی میکروبی، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ایران، کرج، البرز، ایران

۲- استاد تمام، پژوهشکده بیوتکنولوژی صنایع غذایی، گروه بیوتکنولوژی میکروبی، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، البرز، ایران

aminhejazi@abrii.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۳۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۳

صفحه ۹۰-۷۳

چکیده

طیف وسیعی از لبنیات سنتی با خواص حسی، رنگ و بافت منحصر بفرد در مناطق مختلف اقلیمی ایران تولید می‌شود که از نظر امنیت غذایی بسیار مهم است. از عمده‌ترین دلایل تنوع در لبنیات سنتی تولید شده در رویشگاه‌های مختلف، تفاوت موجود در ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی شیر است. اثر نوع مراتع و رویشگاه‌ها بر خواص فیزیکوشمیایی شیر گوسفندان به‌منظور درک کیفیت لبنیات تولیدی و همچنین مدیریت مراتع کشور گامی ضروری است. در این مطالعه اثر ۸ رویشگاه مرتعی کشور شامل آذربایجانی، شمال خراسانی، شرق زاگرس، البرزی، ایران مرکزی، میانی، خلیج فارسی و عمانی بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی شیر گوسفندی مانند درصد چربی، پروتئین، لاکتوز، ماده جامد بدون چربی، چگالی، نقطه انجماد، pH، هدایت الکتریکی و نمک، مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که به استثناء چگالی و pH، سایر خواص فیزیکوشیمیایی شیر گوسفندی در سطح احتمال ۹۵٪ متأثر از رویشگاه‌های مورد بررسی است. براساس نتایج، اغلب خواص فیزیکوشیمیایی شیر گوسفندان در رویشگاه آذربایجانی و عمانی، به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار در ویژگی‌های مورد مطالعه بود. این مطالعه گامی ضروری در جهت شناسایی مناطق مستعد پرورش گوسفند و تولید لبنیات با کیفیت از شیر گوسفندی و همچنین مدیریت بهتر مراتع و رویشگاه‌های کشور است.

واژه‌های کلیدی: خواص فیزیکوشیمیایی، رویشگاه، شیر، گوسفند، لبنیات سنتی.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

مقدمه

در سطح جهان، ۱۶/۹٪ از شیر مصرف شده توسط انسان منشاء غیر گاوی داشته و برخلاف گاو که تقریباً در تمام اکوسیستم‌های کرهٔ زمین اهلی شده است، سایر دام‌های لبنی به‌طور معمول با اکوسیستم‌های خاصی سازگار شده‌اند. شیر غیر گاوی بیشتر به سرزمین‌ها مرتبط است، گوسفند در حوضه مدیترانه، اسب در آسیای میانه، یاک در هیمالیا و شتر در مناطق بیابانی. این پیوندها به ساخت اکوسیستم‌های لبنی از جمله گونه‌های خاص لبنی، دانش محصولات لبنی، محصولات سنتی، نگهداری از چشم‌اندازها، فعالیت‌های فرهنگی، اقتصاد محلی و نشانگرهای هویتی کمک می‌کند (Faye and Konuspayeva, 2012). در کشورهای در حال توسعه، ارتقاء امنیت و کیفیت مواد غذایی از طریق احیاء و تشویق مصرف لبنیات سنتی و بومی در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته و در راستای امنیت غذایی، غذاهای لبنی با منشاء شیر طبیعی به نیاز روز افزون بشر تبدیل شده است (Milani and Wendorff, 2011). استفاده از شیر حیوانات تقریبا از ۱۳۰۰۰ سال پیش همزمان با اهلی نمودن گوسفند و بز شروع و به تدریج به غذای ضروری بشر تبدیل شد (Yildiz et al. 2011). بز و گوسفند اولین حیواناتی بودند که در منطقه خاورمیانه اهلی شده و به‌عنوان منبع غذا (گوشت و شیر) و لباس (پشم) مورد استفاده قرار گرفتند (Yildiz et al. 2011).

شیر گوسفند به دلیل کیفیت و ارزش غذایی بالا در مقایسه با شیرهای دیگر پستانداران اهلی، یکی از غذاهای لبنی است که به‌عنوان منبع تغذیه‌ای سالم و غنی شناخته می‌شود (Mohapatra et al. 2019). شیر امولسیون پیچیده روغن در آب است که حاوی ترکیباتی همچون چربی، پروتئین، لاکتوز، مواد معدنی، آنزیم‌ها، سلول‌ها، هورمون‌ها، ایمونوگلوبولین‌ها و ویتامین‌ها است. بر اساس گزارش‌های منتشر شده، شیر گوسفند به‌طور عمده برای تولید پنیر، ماست و آب پنیر استفاده می‌شود (Park and Haenlein, 2008). اگرچه عمده فرآورده‌های لبنی از شیر گاو تولید می‌شوند، اما ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی شیر گوسفند باعث شده لبنیات تولیدی از شیر گوسفند کیفیت بالاتری داشته باشند. شیر گوسفند در مقایسه با شیر گاو محتوای چربی، پروتئین، لاکتوز، ماده جامد بدون چربی، چگالی، گرانروی، کلسیم، فسفات و منیزیم بالاتر و نقطه انجماد پایین‌تری دارد (Milani and Wendorff, 2011). پروتئین شیر تاثیر عمده‌ای بر ارزش غذایی شیر و کیفیت و کمیت فرآورده‌های لبنی دارد و از نظر ترکیب و خواص به دو گروه نامحلول در آب (کازئین) و محلول در آب (آلبومین) تقسیم می‌شوند (Selvaggi et al. 2014).

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

میزان پروتئین بالا و در نتیجه کازئین بیشتر شیر همراه با مقدار چربی بالا از عوامل افزایش ویسکوزیته شیر هستند که راندمان و کیفیت دلمه بندی و تولید پنیر را افزایش می‌دهند (Park et al. 2007).

محتوای مواد جامد منحصر به فرد شیر گوسفندی، باعث گرانروی بالای شیر و افزایش استحکام ماست حاصل از آن می‌شود (Park and Haenlein, 2006). گرانروی بالای شیر گوسفند ناشی از افزایش ظرفیت اتصال آب به پروتئین‌های شیر است (Labropoulos et al. 1984). همچنین مقادیر بالای پروتئین، چربی، ماده جامد بدون چربی و کلسیم، شیر گوسفند را به ماتریسی مناسب برای تولید پنیر و ماست تبدیل کرده است (Barlowska et al. 2011). شیر گوسفند به‌طور عمده در اقلیم مدیترانه‌ای (از جمله خاورمیانه) و به روش سنتی با پرورش گوسفند در چراگاه‌های طبیعی تولید می‌شود. ترکیب شیمیایی شیر گوسفند به متغیرهایی همچون مرحله شیردهی، تعداد زایش، فصل شیردهی، آب و هوا، بازده شیردهی، سن، نژاد و تغذیه بستگی دارد (Revilla et al. 2017).

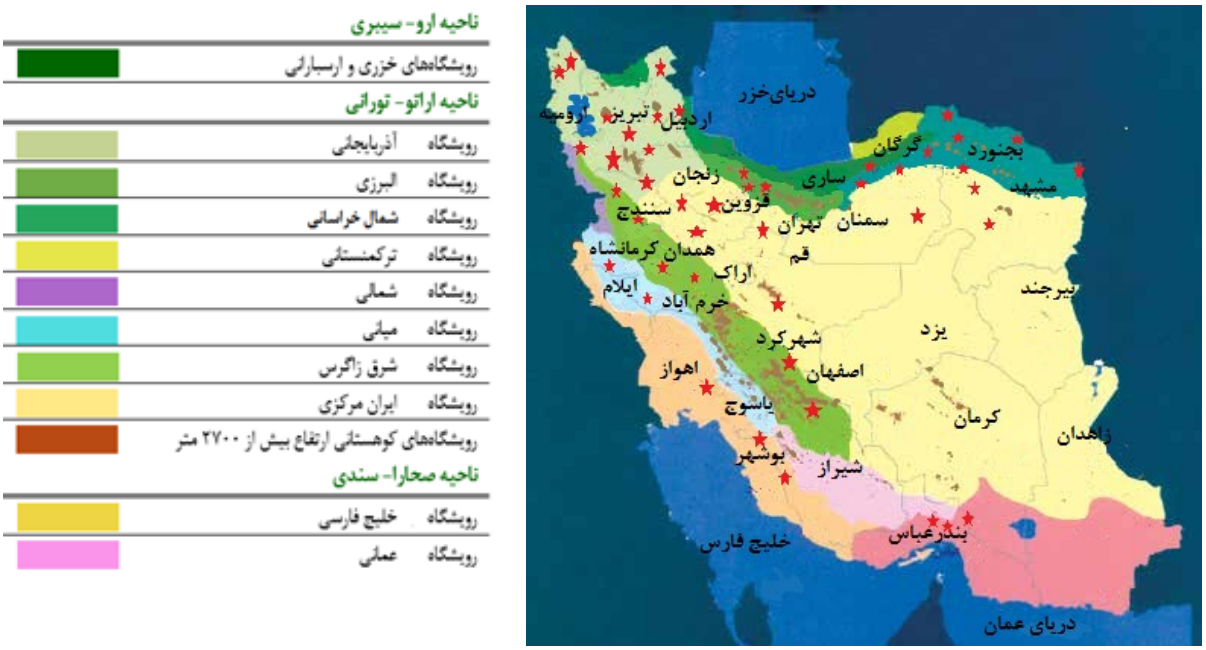
در دنیا برای پرورش گوسفند به‌طور عمده دو سیستم باز و سرپوشیده استفاده می‌شود اما با توجه به تفاوت‌های آب و هوایی مناطق مختلف ممکن است ترکیبی از این دو سیستم پرورش گوسفند، مانند مرتع در تابستان و سیستم سرپوشیده در زمستان اجرا شود. کشور ایران دارای شرایط آب و هوایی متنوعی است و این تنوع باعث به‌وجود آمدن مراتع مختلفی شده است که نقش عمده‌ای در زندگی مردم محلی ایفا می‌کنند. وجود این تنوع مرتعی، شرایط مساعدی را برای دامداران سنتی جهت بهره‌مندی از مزایای گیاهان مرتعی فراهم کرده است. در ایران، پرورش گوسفند در سیستم‌های مرتعی به سیستم‌های پرورش در محیط سرپوشیده به دلیل صرفه اقتصادی ترجیح داده می‌شود. تاکنون اثر رویشگاه‌های مختلف مرتعی بر خواص فیزیکوشیمیایی شیر گوسفندان، به‌طور سیستماتیک مورد مطالعه قرار نگرفته است. هدف این مطالعه درک تأثیر رویشگاه‌های مرتعی کشور (آذربایجانی، شمال خراسانی، شرق زاگرس، البرزی، ایران مرکزی، میانی، خلیج فارسی و عمانی) بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی شیر گوسفند همچون درصد چربی، پروتئین، لاکتوز، ماده جامد بدون چربی، نمک و میزان چگالی، درجه انجماد، pH و هدایت الکتریکی است. با توجه به اینکه بخش عمده‌ای از اقتصاد خانوار عشایری و روستایی ایران وابسته به تولید محصولات لبنی سنتی است، مطالعه حاضر، گامی ضروری برای شناسایی مراتع و رویشگاه‌های مستعد کشور برای تولید لبنیات سنتی خواهد بود.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری

اطلاعات دامداری‌های سنتی تولیدکننده شیر گوسفند از سازمان جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و سازمان امور عشایر هر استان و شهرستان استعلام شد. نمونه‌های شیر گوسفندی تولید شده در دامپروری های سنتی از ۸ رویشگاه مرتعی کشور (آذربایجانی، شمال خراسانی، شرق زاگرس، البرزی، ایران مرکزی، میانی، خلیج فارسی و عمانی) جمع‌آوری شد (شکل ۱).



شکل ۱- تقسیم‌بندی رویشگاه‌های مرتعی پهنه سرزمینی ایران با توجه به توزیع پوشش‌های گیاهی، گونه‌های شاخص، عناصر اصلی هر رویشگاه و ارتباط پراکنش پوشش گیاهی با خصوصیات فیزیکی و عوامل محیطی (آذربایجانی، شمال خراسانی، شرق زاگرس، البرزی، ایران مرکزی، میانی، خلیج فارسی و عمانی) (Motamedi. (2021).

در رویشگاه آذربایجانی از نژادهای قزل، افشاری، ماکویی و مغان، در رویشگاه شمال خراسانی از نژادهای کردی، خراسانی، سنگسری و افشاری، در رویشگاه البرزی از نژادهای زال، تالشی و فشندی، در رویشگاه شرق زاگرس از نژادهای کردی، سنجابی، بختیاری، افشاری و قشقایی، در رویشگاه ایران مرکزی از نژادهای افشاری، شال و فراهانی، در رویشگاه خلیج فارسی از نژاد کرمانی و قشقایی و در رویشگاه عمانی از نژاد بلوچی و کرمانی نمونه‌برداری انجام

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

شد. به‌منظور حذف یا به حداقل رساندن اثر متغیرهای محیطی بر خواص فیزیکوشیمیایی شیر، نمونه‌برداری در فصل بهار سال ۱۳۹۶ و ۵±۳۰ روز پس از زایش دوم گوسفندان انجام شد. نمونه ها پس از شیردوشی، به فلاسک‌های شیشه‌ای استریل منتقل و با استفاده از کیسه‌های یخ (دمای بین ۲ تا ۴ درجه سلسیوس) در کمتر از ۲۴ ساعت به پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی منتقل شدند.

اندازه‌گیری خواص فیزیکوشیمیایی شیر گوسفندی

میزان درصد چربی به روش ژربر (gerber) با کمی تغییرات اندازه‌گیری شد (AOAC. 2000). به این منظور، ۱۱ میلی‌لیتر شیر با دمای ۲۰ درجه سلسیوس و ۱۰ میلی‌لیتر اسیدسولفوریک ۹۰٪ داخل ستون مدرج چربی‌سنج مخلوط شدند. سپس برای حل نمودن پروتئین شیر، یک میلی‌لیتر الکل آمیلیک خالص به آن اضافه شد. نمونه‌ها با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ و سپس میزان درصد چربی در ستون مدرج چربی‌سنج قرائت شد. درصد پروتئین شیر توسط روش کجلدال به‌دست آمد (Bornaz et al. 2009). در این روش یک میلی‌لیتر شیر داخل لوله‌های هضمی کجلدال ریخته شد. به‌منظور تشکیل سولفات آمونیوم نمونه‌ها ابتدا با اسیدسولفوریک غلیظ تیمار شدند. در ادامه از محلول هیدرواکسید سدیم ۴۰٪ و اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال به ترتیب برای تقطیر و تیتراسیون استفاده شد. محتوای لاکتوز و نمک به ترتیب با استفاده از روش محلول فهلینگ (fehlings solution) (Triebold. 2000) و روش ولهارد (volhard method) (AOAC. 2000) تعیین شدند. برای اندازه‌گیری چگالی شیر با استفاده از دانسیمتر، شیر روی همزن برقی تا دمای ۴۰ درجه سلسیوس گرم شد، سپس دمای نمونه به سرعت تا ۱۵ درجه سلسیوس کاهش داده شد و درون دستگاه لاکتودانسیمتر قرار داده شد (AOAC. 1995). نقطه انجماد، هدایت الکتریکی، ماده جامد بدون چربی و pH هر نمونه توسط دستگاه میلکواسکن مدل MCC (ساخت کشور مالزی) اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های فیزیکوشیمایی شیر توسط نرم‌افزار SPSS v24 و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. کلیه‌ی آزمون‌های آماری در سطح احتمال ۹۵٪ ($p\leq0.05$) انجام شد.

نتایج

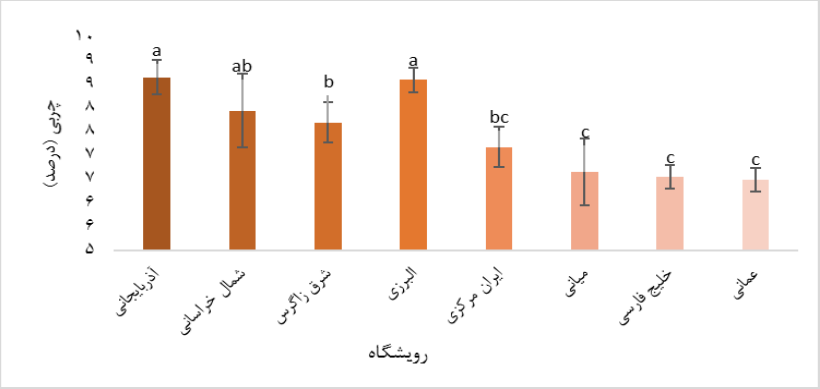
در این مطالعه اثر رویشگاه‌های مرتعی بر خواص فیزیکوشیمیایی شیر گوسفند (درصد چربی، پروتئین، لاکتوز، ماده جامد بدون چربی، چگالی، نقطه انجماد، pH، هدایت الکتریکی و نمک) بررسی شد. نتایج حاصل از این مطالعه

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

نشان داد که همه خواص فیزیکوشیمیایی مورد بررسی به استثناء چگالی و pH اختلاف معنی‌داری با هم داشتند (شکل ۲، ۳ و ۴).

چربی

بر اساس نتایج به دست آمده در این پژوهش، بین مقدار چربی (درصد) شیر گوسفندانی که در رویشگاه‌های مرتعی مختلف پرورش یافته‌اند، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. شیر گوسفندانی که در رویشگاه آذربایجانی چرا کرده بودند دارای بالاترین درصد چربی (۸/۶۵ درصد) و شیر دام‌های پروش یافته در رویشگاه عمانی دارای پایین‌ترین درصد چربی (۶/۴۹ درصد) بودند (شکل ۲). بالتازار و همکاران میانگین مقدار چربی در شیر گوسفند را ۵/۹ درصد گزارش کردند (Balthazar et al. 2016). موهاپاترا و همکاران میانگین درصد چربی شیر گوسفند را بین ۶ تا ۱۲/۶ درصد متغیر دانستند (Mohapatra et al. 2019). پژوهش‌های زیادی اثر تغذیه و نوع مرتع را بر میزان درصد چربی اثبات کرده‌اند (Nudda et al. 2019). درصد چربی یکی از عواملی است که به راحتی می‌تواند در کیفیت شیر تغییر ایجاد کند. در دسترس بودن مواد غذایی یکی از مواردی است که می‌تواند درصد چربی شیر را افزایش دهد (Brito et al. 2006). به‌طور کلی سیستم‌های پرورش گوسفند مبتنی‌بر چرا در مراتع طبیعی منجر به تولید شیر غنی از چربی می‌شود (Morand-fehr et al. 2007). کیفیت شیر تولیدی توسط دام سبک (گوسفند و بز) همبستگی کاملی با تنوع گیاهی موجود در مرتع دارد (Wang et al. 2010). همچنین، تنوع گیاهی عاملی کلیدی برای تحریک مصرف بیشتر علوفه است (Arzak et al. 2016). بر این اساس، افزایش تنوع گیاهی در رویشگاه به دلیل تحریک اشتهای دام باعث جذب بیشتر کربوهیدرات و پروتئین شده و در نتیجه درصد چربی و پروتئین شیر افزایش می‌یابد (Cabiddu et al. 2005).



شکل ۲- مقایسه میانگین درصد چربی شیرهای گوسفندی در ۸ رویشگاه ایران. اندیس‌های متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار بین رویشگاه‌های مورد مطالعه است ($p < ۰/۰۵$).

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

پروتئین

در این مطالعه، بین درصد پروتئین شیر گوسفندانی که در رویشگاه‌های مختلف پروش یافته‌اند، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (شکل ۳-الف). بیشترین میزان پروتئین متعلق به رویشگاه آذربایجانی با ۶/۳۸ درصد و کمترین مقدار آن با ۳/۷۳ درصد متعلق به رویشگاه عمانی است. درصد پروتئین شیر گوسفندان رویشگاه آذربایجانی (۶/۳۸ درصد)، با درصد پروتئین گزارش شده برای گوسفندان مراتع کوهستانی مدیترانه‌ای (۶/۵ درصد) مطابقت داشت (Boyazoglu and Morand-fehr, 2001). در حالی که بریتو و همکاران (Brito et al. 2006)، محمد و عثمان (Mahmood and Usman, 2010) و بالتازار و همکاران (Balthazar et al. 2017)، درصد پروتئین شیر را به ترتیب ۴/۹۳، ۵/۵ و ۴/۴۶ گزارش کردند. تاثیر تغذیه بر میزان پروتئین شیر گوسفند توسط محققان متعددی مورد بررسی قرار گرفته است (Nudda et al. 2019). آلگرتی و همکاران گزارش کردند میش‌های شیرده نسبت به میش‌های خشک تمایل به انتخاب گونه‌های گیاهی با محتوای پروتئین بالاتر دارند (Allegretti et al. 2012).

بنابراین، در گوسفندانی که در مراتع با تنوع گیاهی بالا تغذیه می‌کنند، میزان مصرف علوفه و اشتهای دام افزایش یافته و در نتیجه باعث بالا رفتن محتوای پروتئین در شیر می‌شود (Allegretti et al. 2012).

لاکتوز

بر اساس شکل ۳ -ب بیشترین (۵/۲۴) و کمترین (۳/۷۸) درصد لاکتوز شیر گوسفندان، به ترتیب متعلق به رویشگاه آذربایجانی و رویشگاه خلیج فارسی بود. میانگین لاکتوز شیر در مناطق مورد مطالعه نیز ۴/۵۶ درصد برآورد شد. تارازونا و همکاران میزان لاکتوز شیر گوسفندان کلمبیایی را ۵/۲۲ درصد گزارش کرده‌اند (Tarazona et al. 2020). میزان لاکتوز شیر گوسفندان پرورش یافته در رویشگاه آذربایجانی (۵/۲۴)، نسبت به نتایج بالتازار و همکاران (۴/۸ درصد) و محمد و عثمان (۴/۷۷ درصد)، به ترتیب ۹/۱ و ۹/۸۵ درصد بیشتر بود (Balthazar et al. 2017; Mahmood and Usman, 2010). بریتو و همکاران (Brito et al. 2006) و آنتونیو و همکاران (Antonio et al. 2015)، به ترتیب میانگین محتوای لاکتوز را ۴/۶۵ و ۴/۷۶ درصد گزارش کردند که نسبت به میانگین درصد لاکتوز شیر در این پژوهش (۴/۵۶ درصد) بالاتر بود. درصد لاکتوز شیر گوسفند تابع سلامت دام بوده و در مراحل مختلف شیردهی تغییر می‌کند. غلظت لاکتوز در شیر دام‌های با بیماری ورم پستان و در شرایط تحت درمان کاهش می‌یابد (Leitner et al. 2004). یکی از تاثیرات بیوشیمیایی مهم لاکتوز در تولید پنیر، تولید اسید

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

لاکتیک توسط باکتری‌های اسید لاکتیکی از لاکتوز است که باعث کاهش pH پنیر می‌شود (Ghahremani et al. 2014). لاکتوز سهم عمده‌ای در برخی خواص شیر مانند کاهش فشار اسمزی، کاهش نقطه انجماد و افزایش نقطه جوش دارد. تغییرات در محتوای لاکتوز شیر با تغییرات متقابل در محتوای سایر ترکیبات محلول در آب، به ویژه سدیم و کلرید همراه است (Kailasapathy. 2016).

ماده جامد بدون چربی

بیشترین میزان ماده جامد بدون چربی (شکل ۳-پ) متعلق به رویشگاه آذربایجانی با ۱۲/۶۰ درصد بود و کمترین آن با ۱۰/۵۷ درصد به رویشگاه عمانی تعلق داشت. میانگین ماده جامد بدون چربی در ۸ رویشگاه مورد مطالعه ۱۱/۶۱ درصد برآورد شد. بر اساس نتایج پارک و همکاران و مهاپاترا و همکاران میزان ماده جامد بدون چربی، ۱۲ درصد بود که در مقایسه با محتوای ماده جامد بدون چربی در رویشگاه آذربایجانی (۱۲/۶ درصد) و البرزی (۱۲/۲۷ درصد) کمتر بود (Park. 2007; Mohapatra et al. 2019). کاوچا و همکاران بیشترین ماده جامد بدون چربی را در نژاد گوسفندی لهستانی، ۱۱/۶۳ درصد گزارش کردند (Kawęcka et al. 2020) که این مقدار برابر میانگین ماده جامد بدون چربی در این پژوهش است. بر اساس مطالعات صورت گرفته محتوای ماده جامد بدون چربی شیر نه تنها به نوع دام، بلکه به عوامل مختلفی مانند خوراک دام نیز بستگی دارد (Rasheed et al. 2017). محتوای چربی و ماده جامد بدون چربی بالاتر شیر گوسفند آن را برای تولید پنیر و ماست ایده‌آل می‌کند (Barlowska et al. 2011).

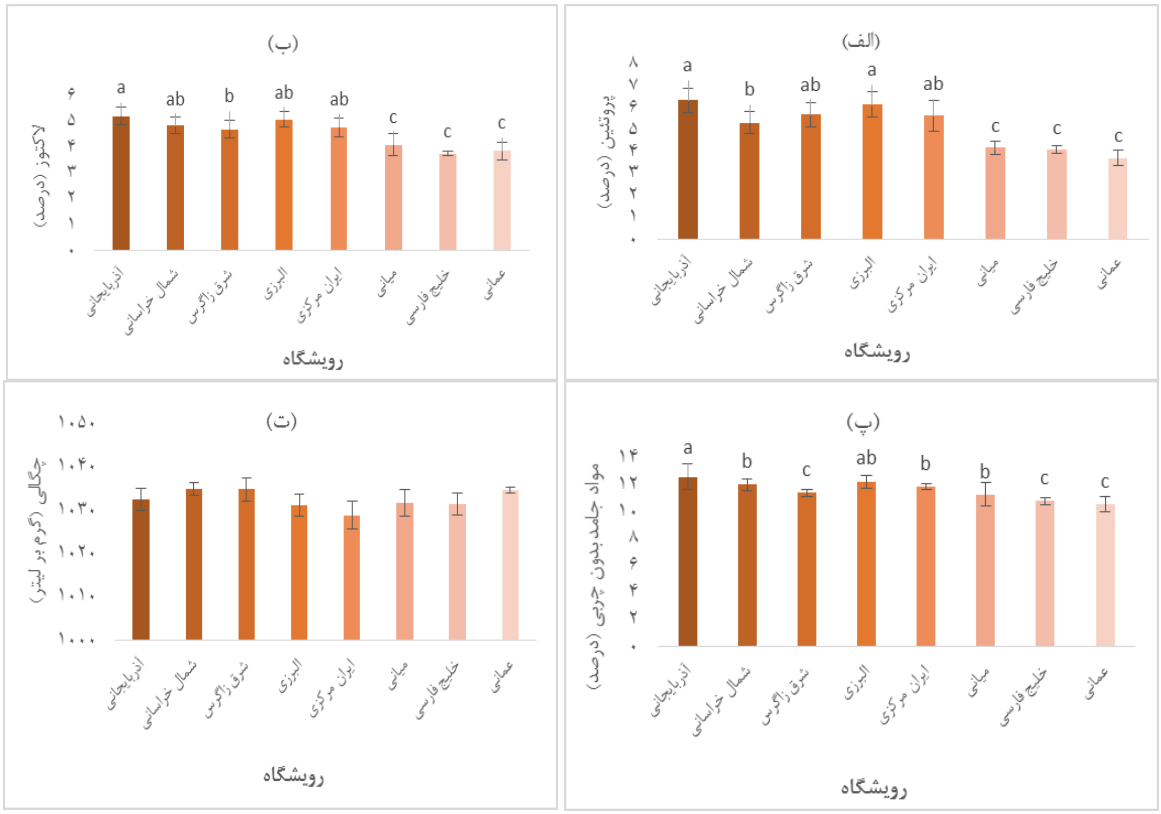
چگالی

چگالی شیر گوسفندی در بین رویشگاه‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری نشان نداد (شکل ۳-ت). با این‌حال، بیشترین مقدار چگالی شیر گوسفندی بدست آمده متعلق به رویشگاه شمال خراسانی (۱۰۳۴/۹ گرم بر لیتر) بود که با نتایج محمد و عثمان (۱۰۳۴ گرم بر لیتر) مطابقت دارد (Mahmood and Usman, 2010). کمترین مقدار چگالی شیر نیز در رویشگاه میانی (۱۰۲۸/۸ گرم بر لیتر)، به دست آمد. میانگین چگالی شیر گوسفند بین رویشگاه‌های مورد مطالعه برابر ۱۰۳۲/۵ گرم بر لیتر بود که در مقایسه با مطالعات بریتو و همکاران در برزیل (۱۰۳۶ گرم بر لیتر) و سیموس و همکاران در یونان (۱۰۳۷ گرم بر لیتر) کمتر بود (Brito et al. 2006; Simos et al. 1996).

بر اساس مطالعات صورت گرفته متوسط چگالی شیر گوسفند ۱۰۳۴ گرم در لیتر است. چگالی شیر از اوایل دوره شیردهی تا اواسط آن افزایش و سپس تا پایان دوره شیردهی، رفته رفته کاهش

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

می‌یابد و به مقدار ۱۰۳۲ گرم در لیتر می‌رسد (Park et al. 2007).



شکل ۳- مقایسه میانگین (الف) درصد پروتئین، (ب) درصد لاکتوز، (پ) درصد ماده جامد بدون چربی و (ت) چگالی (گرم بر لیتر) شیرهای گوسفندی در ۸ رویشگاه ایران. اندیس‌های متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار بین رویشگاه‌های مورد مطالعه است ($p < ۰/۰۵$).

نقطه انجماد

پایین‌ترین نقطه انجماد شیر گوسفند برای رویشگاه آذربایجانی با ۰/۶۴۹- درجه سلسیوس و بالاترین برای رویشگاه عمانی با ۰/۵۰۵- درجه سلسیوس ثبت شد (شکل ۴-الف). همچنین میانگین نقطه انجماد در همه رویشگاه‌ها برابر با ۰/۵۸۴- درجه سلسیوس بود. ماهاپاترا و همکاران و آسنتا و همکاران میانگین نقطه انجماد برای شیر گوسفند را به ترتیب ۰/۵۷۰- و ۰/۵۷۵- درجه سلسیوس گزارش کرده‌اند که نزدیک به میانگین نقطه انجماد به دست آمده در این تحقیق است (Mohapatra et al. 2019; Brito et al. 2006). نقطه انجماد شیر به دلیل وجود اجزاء محلول مانند لاکتوز و نمک، کمتر از آب خالص است. دلیل اصلی نقطه انجماد پایین شیر، حضور ترکیباتی همچون لاکتوز، پتاسیم، سدیم و کلراید است (Sánchez and Pérez, 2012). نقطه انجماد شیر، نسبتا پایدار بوده و از این رو به‌عنوان یک ویژگی

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

ثابت شیر در نظر گرفته می‌شود. این ویژگی به‌عنوان یک استاندارد معمول برای تعیین تقلب در شیر نیز استفاده می‌شود. شیر تقلبی به دلیل غلظت مولی کمتر، نقطه انجماد بالاتری دارد (Kailasapathy. 2016).

pH

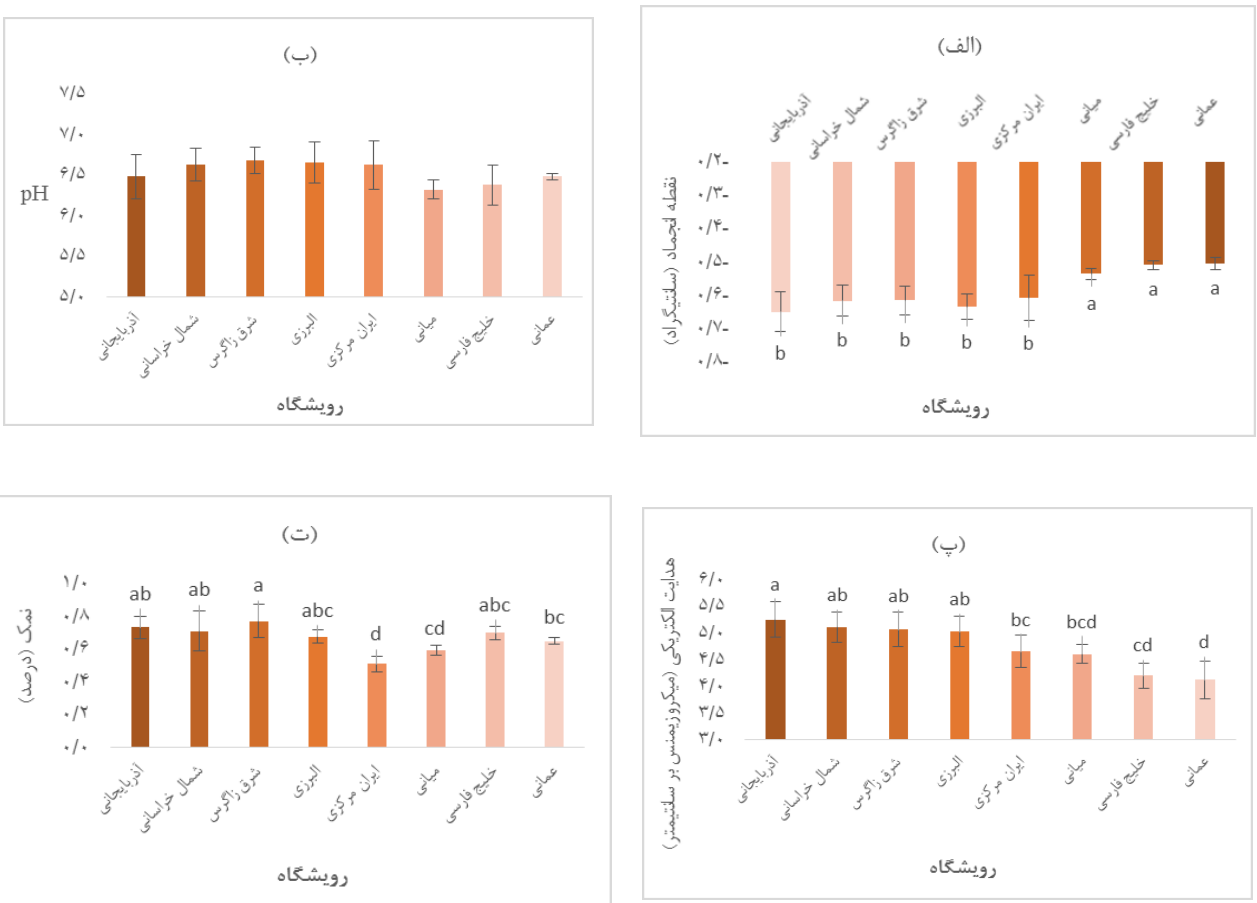
میزان pH شیر گوسفندی بین رویشگاه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نشان نداد (شکل ۴-ب)، لکن، بیشترین و کمترین pH در شیر گوسفندان پرورش یافته در رویشگاه شرق زاگرس (۶/۶۸) و رویشگاه میانی (۶/۳۲) به دست آمد. بر اساس گزارش پاویک و همکاران (Pavić et al. 2002) و قارزون و همکاران (Garzón et al. 2023)، میانگین pH شیر گوسفندان به ترتیب برابر ۶/۶۶ و ۶/۶۱ بود. pH یکی از عواملی است که به‌عنوان روشی برای کنترل غیرمستقیم کیفیت میکروبیولوژیکی و سلامت شیر استفاده می‌شود (Lindmark-Mansson et al. 2003). به دلیل ظرفیت بافری و پایداری بالای پروتئین شیر گوسفند، pH شیر نسبتا ثابت است (Tribst et al. 2020). pH پایین شیر گوسفند نشان‌دهنده تجمع اسید لاکتیک حاصل از تخمیر لاکتوز توسط باکتری‌های اسید لاکتیکی است. همچنین مقدار pH در مدت زمان دلمه‌بندی شیر گوسفند تاثیر مستقیم دارد. بالتازار و همکاران گزارش کردند زمانی‌که pH شیر گوسفند از ۶/۶۵ به ۶/۱۶ کاهش می‌یابد، مدت زمان دلمه بستن از ۱۷ به ۷ دقیقه می‌رسد (Balthazar et al. 2017).

هدایت الکتریکی و نمک

بیشترین میزان هدایت الکتریکی شیر گوسفندی در رویشگاه آذربایجانی، ۵/۲۵ میکروزیمنس بر سانتیمتر به دست آمد (شکل ۴-پ) که از مقدار گزارش شده توسط رومرو و همکاران (Romero et al. 2017) و اوریکت و همکاران (Uhrinčať et al. 2019) به ترتیب، ۱۶ و ۱۳ درصد بیشتر بود. پایین‌ترین میزان هدایت الکتریکی شیر گوسفند نیز در رویشگاه عمانی با ۴/۱۳ میکروزیمنس بر سانتی‌متر مشاهده شد. میانگین میزان هدایت الکتریکی به دست آمده برای شیر گوسفندی در رویشگاه‌های مختلف ۴/۷۶ میکروزیمنس بر سانتیمتر به دست آمد. شیر به دلیل وجود ترکیبات باردار مانند نمک‌ها دارای خواص رسانایی است (Lindmark-Månsson et al. 2003). توزیع اجزاء نمک بین فازهای محلول و کلوئیدی، تأثیر مهمی بر هدایت الکتریکی شیر دارد. عوامل زیادی مانند مرحله شیردهی، فصل سال و تغذیه می‌توانند بر روی هدایت الکتریکی شیر اثر داشته باشند (Mabrook and Petty, 2003). در سال ۲۰۰۳ مابروک و پتی اثر ترکیبات مختلف شیر را بر روی هدایت الکتریکی آن مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند، رسانایی شیر به‌طور عمده به محتوای نمک (شکل ۴- ت) آن بستگی دارد.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

هدایت الکتریکی شیر گوسفندی تحت تأثیر عوامل متعددی مانند سلامت پستان دام، مرحله شیردهی، تعداد زایش و نوبت شیردوشی (صبح و عصر) قرار دارد (Romero et al. 2017).



شکل ۴- مقایسه میانگین (الف) نقطه انجماد (سلسیوس)، (ب) مقایسه میانگین pH، (پ) مقایسه میانگین هدایت الکتریکی (میکروزیمنس بر سانتیمتر)، (ت) مقایسه میانگین درصد نمک شیرهای گوسفندی در ۸ رویشگاه ایران. اندیس‌های متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار بین رویشگاه‌های مورد مطالعه است ($p < ۰/۰۵$).

بحث

تولید شیر گوسفند در جهان به‌طور پیوسته در حال رشد است و عمده استفاده آن برای پنیرسازی است (Farahani et al. 2014). ترکیب خواص فیزیکوشیمیایی شیر به عوامل مختلفی مانند ژنوتیپ، شرایط سلامت دام، اقلیم، نوع رویشگاه و روش‌های پرورش و تغذیه‌ی دام بستگی دارد. این عوامل به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در ترشح ترکیبات شیر توسط غده‌های شیری پستانداران نقش دارند. در مناطق مدیترانه‌ای، محصولات لبنی گوسفندی در بسیاری از موارد به صورت سنتی از دام‌های پرورش یافته در چراگاه‌های طبیعی تولید

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

می‌شوند و کیفیت بالای این محصولات مشخصه‌ی بارز آنها است (Boyazoglu and Morand-fehr, 2001; Pournemati et al. 2017). مراتع و رویشگاه‌های ایران با ابرچالش‌های طبیعی همچون تغییرات اقلیمی، گرمایش زمین، بحران آب، تغییر کاربری‌ها، پدیده ریزگردها، کاهش تنوع زیستی و در نتیجه زوال اکوسیستم‌ها مواجه هستند که ممکن است منجر به کاهش تنوع و کیفیت شیرهای تولیدی شود (Morand-Fehr et al. 2007). برهم‌کنش پیچیده‌ی این چالش‌های طبیعی باعث کاهش تنوع گیاهی رویشگاه‌هایی همچون آذربایجانی، شمال خراسانی، شرق زاگرس، البرزی، ایران مرکزی، میانی، خلیج فارسی و عمانی شده است. انتخاب رویشگاه مناسب برای چرای گوسفندان شیری به‌منظور افزایش ارزش رژیم غذایی دام و تولید لبنیات با کمیت و کیفیت بالا ضروری است (Arzak et al. 2016). در دنیا سه نوع سیستم پرورش عشایری، تپه‌ای و روستایی برای گوسفند وجود دارد. در سیستم پرورش عشایری، گله در تمام طول سال از مراتع ییلاقی و قشلاقی تغذیه می‌کند (Norouzi and seyeddokht. 2000). در سیستم پرورش تپه‌ای، از زمین‌هایی که برای کشاورزی مناسب نیستند برای چرای گوسفند استفاده می‌شود. تغذیه دام در سیستم روستایی، از منابع طبیعی غیر قابل استفاده برای زراعت و بقایای حاصل از گیاهان زراعی به‌عنوان پس‌چرا انجام می‌شود (Gholami et al. 2014). تنوع گیاهی در یک اکوسیستم مرتعی تحت تاثیر عوامل بسیار زیادی از جمله ارتفاع از سطح دریا، میزان دریافت نور خورشید در طول سال و مقدار بارندگی سالیانه است. راندمان تولید شیر علاوه‌بر نژاد گوسفند، به کمیت تغذیه دام بستگی زیادی دارد، در حالی که کیفیت شیر با ترکیب تنوع گیاهی مرتبط است (Morand-fehr et al. 2007). تغذیه دام یکی از عوامل اصلی موثر بر تولید و ترکیب شیر و در نتیجه کمیت و کیفیت محصولات لبنی است. همچنین تغذیه گوسفند به‌طور قابل توجهی با محتوای چربی، پروتئین و لاکتوز شیر ارتباط مستقیم دارد (Mancino et al. 2016). راندمان تولید پنیر، بستگی به محتوای پروتئینی شیر دارد و خواص حسی آن متاثر از فرآیندهای لیپولیز، پروتئولیز و گلیکولیز در طی فرآیند تخمیر پنیر است (Alizadeh and Lavasani, 2013). غلظت چربی و پروتئین شیر بر ویژگی انعقاد شیر در فرایند تولید پنیر تأثیر می گذارند، بنابراین تأثیر عمده‌ای بر عملکرد و کیفیت پنیر دارند. همچنین محتوای چربی و ماده جامد بدون چربی بالاتر شیر گوسفند، آن را برای تولید ماست نیز ایده‌آل می‌کند (Barlowska et al. 2011). امروزه تلاش برای حفظ و بهبود کمیت و کیفیت تولید این محصولات بیش از پیش آشکار شده است (Tribst et al. 2020a; Morand-fehr et

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

al. 2007). پژوهش‌های آینده باید به دنبال بهبود درک ما از فعل و انفعالات گیاه/حیوان/محیط باشد و منجر به توسعه و بهره‌برداری بهتر از فناوری‌های جدید جهت مدیریت بهتر مراتع باشد (Fraser et al. 2022). در این بررسی، اثر چرای گوسفند در رویشگاه‌های مختلف بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی شیر گوسفندی (درصد چربی، پروتئین، لاکتوز، ماده جامد بدون چربی، چگالی، نقطه انجماد، pH، هدایت الکتریکی و نمک) بررسی شد. نتایج حاکی از کیفیت بالای شیر گوسفندان پرورش یافته، به ترتیب در رویشگاه‌های آذربایجانی و البرزی بود. این نتیجه می‌تواند ناشی از اقلیم این مراتع و تنوع گیاهی بالای آنها باشد. همچنین کیفیت بهتر شیر می‌تواند ناشی از غنای املاح و مواد معدنی در گیاهان مراتع فوق و همچنین نژاد گوسفندان مناطق باشد. مهمترین محصول لبنی تولید شده از شیر گوسفند، پنیر است (Barlowska et al. 2011; Farahani et al. 2014).

بدون شک پنیر لیقوان معروف‌ترین و مقبول‌ترین پنیر سنتی در ایران است که این مقبولیت نیز حاصل عطر، طعم و آروما‌ی مطلوب و منحصربفرد این محصول است (Edalatian et al. 2012) پنیر لیقوان به دلیل خواص حسی مطلوب بیشترین سهم بازار را در میان پنیرهای سنتی ایران دارد (Ramezani et al. 2017). پنیر لیقوان در روستایی به همین نام در جنوب شرقی تبریز تولید می‌شود اما از نظر میزان تولید جوابگوی مصرف بازار ایران نیست و بیشترین مقدار تولیدی از نظر وزنی در مناطق دیگری از منطقه آذربایجان از جمله آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و اردبیل تولید می‌شود. علاوه‌بر پنیر لیقوان، پنیر کوزه (Edalatian et al. 2012) و موتال (پوستی) (Azizi et al. 2017) نیز از شیر گوسفند به صورت سنتی در استان‌های شمال غرب ایران تولید می‌شوند. درکنار سایر عوامل، کیفیت شیر بکار رفته در تولید پنیر از عوامل اصلی ایجاد عطر و طعم در این محصول لبنی است. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق، شیر گوسفندی تولید شده در رویشگاه آذربایجانی دارای بهترین کیفیت برای تولید پنیر است و این یکی از دلایل اصلی رونق تولید پنیر سنتی در این مناطق است. بعد از رویشگاه آذربایجانی، خواص فیزیکوشیمیایی رویشگاه البرزی قرار دارد که این امر نیز باعث تولید انواع لبنیات سنتی مانند پنیر پوستی، کوزه و بخصوص پنیر سیاهمزگی در این منطقه است (Farahani et al. 2014). به نظر می رسد علوفه مراتع و چراگاه‌های رویشگاه آذربایجانی از نظر کمیت و کیفیت بهتر از سایر رویشگاه‌های ایران است و بعد از آن رویشگاه البرزی قرار دارد. خواص فیزیکوشیمیایی شیر گوسفندان رویشگاه‌های عمانی و خلیج فارسی

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

دارای کمترین مقادیر بودند. به نظر می‌رسد، کمیت و کیفیت علوفه رویشگاه‌های عمانی و خلیج فارسی نسبت به دیگر مناطق ایران، پایین‌تر است. این می‌تواند ناشی از مقدار بارش سالیانه کمتر، ارتفاع از سطح دریای پایین‌تر و فقر عناصر غذایی خاک در این رویشگاه‌ها باشد. تغذیه یکی از عوامل موثر بر کیفیت شیر تولیدی گوسفندان است. بنابراین می‌توان گفت علوفه رویشگاه‌های آذربایجانی و البرزی دارای ارزش تغذیه‌ای بالاتری نسبت به سایر رویشگاه‌های ایران دارند. به عبارت دیگر همبستگی بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی یکی از مهم‌ترین مسائل تأثیرگذار در شکل‌گیری ساختار جوامع گیاهی و پراکنش آنها در هر ناحیه است. بنابراین میزان بارندگی سالیانه، ارتفاع از سطح دریا، دمای متوسط سالیانه و غنای عناصر مغذی موجود در خاک (Pournemati et al. 2017)، مهمترین عوامل محیطی تاثیر گذار بر پوشش گیاهی رویشگاه‌ها هستند. در نتیجه مجموعه عوامل محیطی در هر رویشگاه باعث به وجود آمدن رویشگاه منحصر بفرد با میزان و تنوع علوفه‌ای متفاوت از نظر تغذیه‌ای گوسفندان شده است. به نظر می‌رسد علاوه‌بر رویشگاه، نوع نژاد گوسفند نیز بر روی خواص فیزیکوشیمیایی شیر مناطق مختلف ایران، تاثیر گذار است. ژنوتیپ‌های گوسفندی مختلفی در ایران پرورش داده می‌شوند که به نژادهایی همچون قزل، افشاری، ماکویی، مغان، کردی، کردی خراسانی، سنگسری، زال، تالشی، فشندی، سنجابی، بختیاری، قشقایی، شال، فراهانی، کرمانی و بلوچی می‌توان اشاره کرد (Norouzi and seyeddokht, 2000).

نمونه‌های شیر مورد مطالعه در این تحقیق در رویشگاه آذربایجانی از نژادهای قزل، مغان، ماکویی و افشار بودند. نژاد قزل اکثرا در مراتع دامنه سهند و همچنین روستای لیقوان پرورش داده می‌شود و بیشترین تولید پنیر لیقوان در این منطقه نیز از شیر همین نژاد است (Rasouli Pirouzian et al. 2012). بجز نژاد افشار که در رویشگاه‌های دیگر هم پرورش داده می‌شوند، نمونه‌های شیر سه نژاد قزل، مغان و ماکویی فقط در رویشگاه آذربایجانی بودند. می‌توان نتیجه گرفت که یکی از عوامل موثر بر خواص فیزیکوشیمیایی رویشگاه آذربایجانی مربوط به این سه نژاد به‌خصوص نژاد قزل است. نژادهای‌های زال و تالشی فقط در رویشگاه البرزی بودند و در نتیجه یک عامل موثر بر خواص فیزیکوشیمیایی شیر در رویشگاه البرزی هستند. نژاد کرمانی و بلوچی فقط در رویشگاه‌های خلیج فارسی و عمانی بودند و در نتیجه به غیر از تغذیه (نوع رویشگاه)، نژادهای کرمانی و بلوچی نیز می‌توانند در پایین بودن خواص فیزیکوشیمیایی شیرهای گوسفندی این منطقه موثر باشند.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

نتیجه‌گیری

کمیت و کیفیت محصولات لبنی تولیدی از شیر گوسفند در هر منطقه مبتنی‌بر خواص فیزیکوشیمیایی شیر به خصوص محتوای چربی، پروتئین و لاکتوز است. نتایج این مطالعه نشان داد میزان چربی، پروتئین، لاکتوز، ماده جامد بدون چربی، نقطه انجماد، هدایت الکتریکی و نمک شیر گوسفندان در رویشگاه‌های آذربایجانی، شمال خراسانی، شرق زاگرس، البرزی، ایران مرکزی، میانی، خلیج فارسی و عمانی به غیر از چگالی و pH، تفاوت معنی‌داری دارند. شیر گوسفندان رویشگاه آذربایجانی دارای بیشترین مقدار چربی، پروتئین، لاکتوز، ماده جامد بدون چربی و هدایت الکتریکی و کمترین نقطه انجماد نسبت به دیگر رویشگاه‌های مورد بررسی بود و همچنین رویشگاه البرزی، بعد از آذربایجانی قرار داشت. رویشگاه عمانی دارای کمترین درصد چربی، پروتئین، ماده جامد بدون چربی و هدایت الکتریکی و بالاترین نقطه انجماد نسبت به سایر رویشگاه‌ها بود. کمترین مقدار لاکتوز نیز در شیر گوسفندی رویشگاه خلیج فارسی مشاهده شد. خواص فیزیکوشیمیایی شیر گوسفندان مورد مطالعه علاوه‌بر نوع رویشگاه می‌تواند متاثر از نوع نژادهای پرورش یافته در آن رویشگاه‌ها نیز باشد.

فهرست منابع

References

AOAC. (1995). Official method ofanalysis of the association of official agricultural chemists. Washington DC.Method Numbers: 920.123, 933.05, 948.12.

AOAC. (2000). Official methods of analysis international. 17th Edn. Association of Official Analytical Chemists, Washington. DC.

Alizadeh M and Lavasani ARS. 2013. Effect of different types of milk on some physicochemical and sensory characteristics of Iranian white brined cheese. Annals of Biological Research. 4 (10): 67–70.

Allegretti L, Sartor C, Paez Lama S, Egea V, Fucili M, Passera C. 2012. Effect of the physiological state of Criollo goats on the botanical composition of their diet in NE Mendoza, Argentina. Small Rumin. Res. 103: 152–157.

Antonio I, Junior M, Sifuentes J, Costa LG, Costa RG. 2015. Sheep milk : physical-chemical characteristics and microbiological quality. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 65(3):193-198.

Arzak M, Odriozola I, Aldezabal A. 2016. Habitat selection of dairy-sheep in Atlantic mountain grasslands. 19th Meeting of the Sub-Network on Mediterranean Pastures of the FAO-CIHEAM International Network for the Research and Development of Pastures and Fodder Crops. Mountain pastures and livestock farming facing uncertainty.At: ZaragozaVolume: Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens 116. 227–230.

Azizi F, Habibi Najafi MB, Edalatian Dovom MR. 2017. The biodiversity of *Lactobacillus* spp. from Iranian raw milk Motal cheese and antibacterial evaluation based on bacteriocin-encoding genes. AMB Express. 7.

Balthazar CF, Conte Júnior CA, Moraes J, Costa MP, Raices RSL, Franco RM, Cruz AG, Silva ACO. 2016. Physicochemical evaluation of sheep milk yogurts containing different levels of inulin. J.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

Dairy Sci. 99: 4160–4168.

Balthazar CF, Pimentel TC, Ferrão LL, Almada CN, Santillo A, Albenzio M, Mollakhalili N, Mortazavian AM, Nascimento JS, Silva MC, Freitas MQ, Sant'Ana AS, Granato D, Cruz AG, 2017. Sheep milk: Physicochemical characteristics and relevance for functional food development. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 16: 247–262.

Barlowska J, Szwajkowska M, Litwińczuk Z, Król J. 2011. Nutritional value and technological suitability of milk from various animal species used for dairy production. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 10: 291–302.

Boyazoglu J and Morand-fehr P. 2001. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality a critical review. Small Ruminant Research. 40 (1).

Brito MA, Ribeiro LA, Lacerda L, Bergmann G. 2006. Blood and milk composition in dairy ewes from southern Brazil: variations during pregnancy and lactation. Cienc. Rural 36 (3): 942–948.

Cabiddu A, Decandia M, Addis M, Piredda G, Pirisi A, Molle G. 2005. Managing Mediterranean pastures in order to enhance the level of beneficial fatty acids in sheep milk. Small Ruminant Research. 59 (2-3): 169-180.

Edalatian MR, Habibi Najafi MB, Mortazavi A, Mayo B. 2012. The biodiversity and evolution of lactic flora during ripening of the Iranian semisoft Lighvan cheese. Int. J. Dairy Technol. 65: 81–89.

Edalatian MR, Habibi Najafi MB, Mortazavi SA, Alegría Á, Nassiri MR, Bassami MR, Mayo B. 2012. Microbial diversity of the traditional Iranian cheeses Lighvan and Koozeh, as revealed by polyphasic culturing and culture-independent approaches. Dairy Sci. Technol. 92: 75–90.

Farahani G, Ezzatpanah H, Abbasi S. 2014. Characterization of Siahmazgi cheese , an Iranian ewe ' s milk variety: Assessment of physico-chemical , textural and rheological speci fi cations during ripening. LWT - Food Science and Technology. 58(2): 335-342.

Faye B and Konuspayeva G. 2012. The sustainability challenge to the dairy sector - The growing importance of non-cattle milk production worldwide. Int. Dairy J. 24: 50–56.

Fraser MD, Vallin HE, Roberts BP. 2022. Animal The international journal of animal biosciences Animal board invited review : Grassland-based livestock farming and biodiversity. Animal. 16: 100671.

Garzón A, Perea JM, Arias R, Angón E, Caballero-Villalobos J. 2023. Efficiency of Manchega sheep milk intended for cheesemaking and determination of factors causing inefficiency. Animals. 13.

Ghahremani E, Mardani M, Rezapour S. 2014. Phenotypic and genotypic characterization of lactic acid bacteria from traditional cheese in Khorramabad city of Iran with probiotic potential. Appl. Biochem. Biotechnol. 175: 2516–2527.

Gholami P, Ghorbani J, Shokri M. 2014. Changes in diversity, richness and functional grou p s of vegetation u nder different grazing intensities (Case Study: Mahoor, Mamas ani Rangelands, Fars province). Iranian journal of Range and Desert Resea ch, Vol. 18 No. (4), 2014. (in farsi with english abstract)

Kailasapathy K. 2016. Chemical composition, physical, and functional properties of milk and milk ingredients definition of milk and safe. DOI:10.1002/9781118810279.ch04

Kawęcka A, Pasternak M, Słoniewska D, Miksza-Cybulska A, Bagnicka E. 2020. Quality of Mountain Sheep Milk Used for the Production of Traditional Cheeses. Ann. Anim. Sci. 20: 299–314.

Labropoulos AE, Collins WF, Stone WK. 1984. Effects of ultra-high temperature and vat processes on heat-induced rheological properties of yogurt. J. Dairy Sci. 67: 405–409.

Leitner G, Merin U, Silanikove N. 2004. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. J. Dairy Sci. 87: 1719–1726.

Lindmark-Månsson H, Fondén R, Pettersson HE. 2003. Composition of Swedish dairy milk. Int. Dairy J. 13: 409–425.

Mabrook MF and Petty MC. 2003. Effect of composition on the electrical conductance of milk. Journal

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

of Food Engineering. 60: 321–325.

Mahmood A and Usman S. 2010. A comparative study on the physicochemical parameters of milk samples collected from buffalo, cow, goat and sheep of Gujrat, Pakistan. Pakistan J. Nutr. 9: 1192–1197.

Mancino R, Albenzio M, Caroprese M. 2016. Dairy products : Influence on gut microbiota. Int J Nutr Sci. 1(1): 1005.

Milani FX and Wendorff WL. 2011. Goat and sheep milk products in the United States (USA). Small Rumin. Res. 101: 134–139.

Mohapatra A, Shinde AK, Singh R. 2019. Sheep milk: A pertinent functional food. Small Rumin. Res. 181: 6–11.

Morand-fehr P, Fedele V, Decandia M, Le Frileux Y. 2007. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. Small Ruminant Research. 68(1-2): 20-34.

Morand-fehr P, Fedele V, Decandia M, Le Frileux Y. 2007. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. Small Rumin. Res. 68: 20–34.

Motamedi J, Jalili A, Fayaz M, Khodagholi M, Arzani H, Sefidkan F, Farahpour M. 2021. Evolution of rangeland research in Iran and the attitude of the Research Institute of Forests and Rangelands towards the future of rangeland research. Irannature. 6 (4): 1-21. irannature.areeo.ac.ir. DOI: 10.22092/irn.2021.354135.https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://irannature.areeo.ac.ir/article_124835.html&ved=2ahUKEwiwpPnt9ZyHAxUdLRAIHZSVCAQQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw0XgKqaFBfFnKLjIAR89SJ_

Norouzi M and Seyeddokht A. 2000. Comparison of sheep breeding systems in Iran with other countries. . Res. 94: 3090–3099.

Nudda A, Atzori AS, Correddu F, Lunesu MF, Cannas A, Pulina G. 2019. Effects of nutrition on main components of sheep milk. Res. 56.

Park YW. 2007. Rheological characteristics of goat and sheep milk. Small Rumin. Res. 68, 73–87.

Park YW and Haenlein GFW. 2008. Handbook of milk of non-bovine mammals. DOI:10.1002/9780470999738.

Park YW, Juárez M, Ramos M, Haenlein GFW. 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Rumin. Res. 68: 88–113.

Pavić V, Antunac N, Mioč B, Ivanković A, Havranek JL. 2002. Influence of stage of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. Czech J. Anim. Sci. 47: 80–84.

Rasouli Pirouzian H, Hesari J, Farajnia S, Moghaddam M, Ghiassifar S. 2012. Effects of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium*, isolated from traditional Lighvan cheese, on physicochemical and sensory characteristics of Iranian uf white cheese. JAST.14: 1023–1034.

Pournemati A, Ghorbani A, Sharifi J, Mirzaei Aghche Gheshlagh F, Amirkhani M. 2017. Effects of elevation, slope and aspect on forage production of plant life forms in Sabalan rangelands, Ardabil province. Iranian Journal of Range and Desert Research. Vol. 24 (1). (in Farsi with English abstract)

Ramezani M, Hosseini SM, Ferrocino I, Amoozegar MA, Cocolin L. 2017. Molecular investigation of bacterial communities during the manufacturing and ripening of semi-hard Iranian Liqvan cheese. Food Microbiol. 66: 64–71.

Rasheed S, Qazi IM, Ahmed I, Durrani Y. 2017. Comparative study of cottage cheese prepared from various sources of milk. B. Life and Environmental Sciences. 53 (4): 269–282.

Revilla I, Escuredo O, González-Martín MI, Palacios C. 2017. Fatty acids and fat-soluble vitamins in ewe's milk predicted by near infrared reflectance spectroscopy. Determination of seasonality. Food Chem. 214: 468–477.

Romero G, Roca A, Alejandro M, Muelas R, Díaz JR. 2017. Relationship of mammary gland health status and other noninfectious factors with electrical conductivity of milk in Manchega ewes. J. Dairy Sci. 100: 1555–1567.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]

Sánchez L and Pérez MD. 2012. Physical properties of dairy products. Phys. Prop. Foods Nov. Meas. Tech. Appl. 355–398.

Selvaggi M, Laudadio V, Dario C, Tufarelli V. 2014. Investigating the genetic polymorphism of sheep milk proteins: A useful tool for dairy production. J. Sci. Food Agric. 94: 3090–3099.

Simos EN, Nikolaou EM, Zoiopoulos PE. 1996. Yield, composition and certain physicochemical characteristics of milk of the Epirus mountain sheep breed. Small Rumin. Res. 20: 67–74.

Tarazona LE, Andrade R, Vargas JC. 2020. Physicochemical characteristics of raw milk in sheep of Boyacá, Colombia. Rev. Vet. 31: 126–130.

Tribst AAL, Falcade LTP, Carvalho NS, Junior BR de CL, de Oliveira MM. 2020. Using stirring and homogenization to improve the fermentation profile and physicochemical characteristics of set yogurt from fresh, refrigerated and frozen/thawed sheep milk. LWT. 130: 109557.

Uhrinčať M, Tančin V, Tvarožková K, Mačuhová L, Vršková M, Ptáček M, Holko I. 2019. The electrical conductivity of sheep's milk and the possibility of mastitis detection detection. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 13(1).

Wang L, Wang D, He Z, Liu G, Hodgkinson KC. 2010. Mechanisms linking plant species richness to foraging of a large herbivore. Journal of Applied Ecology. 47(4): 868–875.

Yildiz A, Arikan D, Gözüm S, Taştekin A, Budancamanak I. 2011. The Effect of the odor of breast milk on the time needed for transition from gavage to total oral feeding in preterm infants. J. Nurs. Scholarsh. 43: 265–273.

Evaluation of Physicochemical Properties of Sheep's Milk Affected by Various Rangelands in Iran

Davood Naziri[1] and Mohammadamin Hejazi[2*]

1- PhD student of Agricultural Biotechnology Research Institute of Iran, Faculty of Micobial Biotechnology, Karaj, Alborz, Iran.

2- Full Professor, Department of Food Technology, Branch of Northwest and West Region Agricultural Biotechnology Research Institute of Iran, Karaj, Alborz, Iran.
aminhejazi@abrii.ac.ir

Abstract

A wide range of traditional dairy products with unique visual properties, color and texture are produced in various climatic regions of Iran, which is very important in terms of food security. One of the main reasons for the diversity in traditional dairy products produced in different habitats is the difference in the physicochemical characteristics of milk. Analyzing the effect of the type of pastures and habitats on the physicochemical properties of sheep's milk is a necessary step toward understanding the quality of dairy products and also the management of pastures in the country. In this study, the effect of 8 pasture habitats of the country, including Azerbaijani, Shomal Khorasani, Shargh Zagros, Alborzi, Iran Markazi, Miyani, Khalije Farsi, and Omani, on the physicochemical characteristics of sheep's milk, such as percentage of fat, protein, lactose, solid non-fatty acids, density, freeze point, pH, conductivity, and salts. Results showed that except for density and pH, other physicochemical properties of sheep's milk are affected by the investigated habitats at the 95% probability level. Based on the results, most of the physicochemical properties of sheep's milk in Azerbaijani and Omani habitats had the highest and lowest values in the studied characteristics, respectively. This study is a necessary step towards identifying areas prone to sheep breeding and producing quality dairy products from sheep's milk, as well as better management of pastures and habitats in the country.

Keywords: Milk, Sheep, Physicochemical, Pasture, Traditional Dairy.

[Downloaded from journalofbiosafety.ir on 2026-07-11]