

# تأثیر دوره شیردهی بر ترکیب شیمیایی و برخی خواص فیزیکی دوغ کره سنتی ایرانی

محمد محمدی<sup>a</sup>، حمید عزت پناه<sup>\*b</sup>، حمیدرضا مهدوی عادل<sup>c</sup>، محمدامین محمدی فر<sup>d</sup>،  
مهدی امین افشار<sup>e</sup>

<sup>a</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

<sup>b</sup> دانشیار گروه تخصصی علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

<sup>c</sup> عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

<sup>d</sup> استادیار گروه تخصصی علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

<sup>e</sup> استادیار گروه تخصصی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

## چکیده

**مقدمه:** دوغ کره سنتی یک نوشیدنی بومی در ایران و بویژه مناطق روستائی و عشایری می‌باشد که بیشتر در فصل تابستان مصرف می‌شود. دوغ کره یک فاز آبی است که در طی تهیه کره از ماست در گردونه کره زنی (مشک) تولید می‌شود. در این تحقیق برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی دوغ کره سنتی ایرانی تهیه شده از شیر گوسفند در نقاط روستائی و عشایری مناطق میانه و هشتگرد (استان آذربایجان شرقی) در طی سه دوره (اوایل، اواسط و اواخر) شیردهی مورد بررسی قرار گرفت.

**مواد و روش‌ها:** تعداد ۶۰ نمونه دوغ کره سنتی (۳۰ نمونه از هر منطقه) طی سه دوره شیردهی جمع آوری و مورد آزمایش قرار گرفت و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها تعیین شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که محدوده pH، اسیدیته قابل تیتر برحسب درصد اسیدلاکتیک، ماده جامد کل، خاکستر، نمک، پروتئین خام، چربی، لاکتوز و دانسیته به ترتیب: ۳/۶۴ - ۳/۸۱ (L.A %)، ۰/۹۱ - ۱، ۵/۴۷ - ۳/۵۱، ۰/۲۹ - ۰/۷۹، ۰/۲۷ - ۰/۱۶، ۲/۷۵ - ۱/۹۹، ۰/۴۵ - ۰/۱۶، ۰/۹۷ - ۰/۳۱ و ۱/۰۲۶۴ - ۱/۰۱۹۱ گرم بر سانتیمتر مکعب بودند.

**نتیجه گیری:** با توجه به یافته‌های این پژوهش مشخص شد که بین نمونه‌های مناطق مختلف از نظر خصوصیات مذکور تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود ندارد. اما تفاوت بین دوره‌های مختلف شیردهی در این تحقیق در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. همچنین مقادیر بدست آمده در مورد خصوصیات فوق نشان داد که کیفیت دوغ کره سنتی ایرانی با استاندارد کدکس دوغ مطابقت می‌نماید.

**واژه‌های کلیدی:** ترکیب شیمیایی، دوغ کره سنتی، دوره شیردهی، میانه و هشتگرد، ویژگی‌های فیزیکی

## مقدمه

محصولات تخمیری شیر که به عنوان مواد غذایی یا محصولات شیری کشت شده نیز نامیده می شوند، در واقع محصولاتی هستند که بوسیله باکتری های لاکتیکی مانند لاکتوباسیلوس ها، لاکتوکوکوس ها و لاکتوستوک ها تخمیر می شوند، فرآیند تخمیر سبب افزایش ماندگاری محصول شده و همچنین طعم و مقبولیت فرآورده را نیز بهبود می دهد (Tamime, 2006). برخی محققین فرآیند تخمیر فرآورده های تخمیری شیر را به سه زیرگروه تقسیم نموده اند: ۱- تخمیر لاکتیکی ۲- تخمیر لاکتیکی- مخمری ۳- تخمیر لاکتیکی - کپکی. که در نتیجه آن دوغ کره<sup>۱</sup> و ماست در گروه اول یعنی تخمیر لاکتیکی قرار می گیرند (Muir et al., 1999). بنابراین دوغ کره از جمله فرآورده های تخمیری است که به صورت شیرین و ترش تولید می شود. تولید دوغ ایرانی<sup>۲</sup> و آیران<sup>۳</sup> به روش صنعتی چندی است که در مناطقی مانند خاورمیانه رواج یافته است. بررسی های انجام شده نشان می دهد که در مورد آیران، دوغ ایرانی و دوغ کره مطالعاتی انجام شده است. در مورد آیران اغلب پژوهش ها در خصوص ویژگیهای رئولوژیکی و کاربرد هیدروکلوئیدها برای پایدارسازی و جلوگیری از دو فاز شدن آن صورت گرفته است، البته برخی از محققین نیز در مورد کیفیت میکروبی و فیزیکی شیمیایی آیران تولید شده در مناطق مختلف ترکیه پژوهش نموده اند (Simsek and Ozcelik, 2005; Patir et al., 2006; Ozdemir and Kilic, 2004; Koksoy and Kilic 2003; Koksoy and Kilic 2004; Gulmez et al., 2003; Engezi et al., 2006). گزارش دیگری در سال ۲۰۰۴ در مورد خصوصیات شیمیایی و میکروبی آیران های بسته بندی شده و فله در آنکارا ارائه گردیده است (Sen and Kuplulu, 2004). همچنین تأثیر چند مایه میکروبی آغازگر بر خصوصیات فیزیکی شیمیایی و حسی آیران بررسی شده است (Nuray et al., 2006). در ایران نیز تحقیقی در مورد دوغ کره و امکان قابل مصرف نمودن آن در تغذیه انسان انجام گرفته است (محمدروحی، ۱۳۵۹)، همچنین کیفیت دوغ های کارخانه ای در منطقه تهران و تغییرات اسیدیته قابل تیترو و pH آن در طول مدت نگهداری بررسی شده است (کریم و

روحانی، ۱۳۵۹). در تحقیق دیگری افزودن شیر پس چرخ به میزان ۸، ۱۲ و ۱۶ درصد به آب پنیر به منظور تولید دوغ صورت پذیرفت و از سه نوع مایه آغازگر میکروبی مزوفیل  $G_{3mix}$  و ترموفیل  $Y_{709}$  و  $V_2$  استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان داد که نمونه های گازدار و حاوی اسانس نعنای یا پونه با یک درصد نمک و ۱۶ درصد اختلاط شیر پس چرخ با آب پنیر (۸۴ درصد) بهترین مطلوبیت را دارا بودند (سرحدی، ۱۳۷۶؛ کوشکی، ۱۳۸۶). همچنین در پژوهش دیگری زمان ماندگاری طولانی دوغ در بسته بندی های آسپتیک<sup>۴</sup> مورد بررسی قرار گرفت و این نتیجه حاصل شد که بعد از ۳۰۰ روز نگهداری دوغ در یخچال کیفیت ظاهری و چشایی آن به طور محسوسی تغییر نمی نماید (فرخنده، ۱۳۶۹). علاوه بر این روابط متقابل نوع ترکیب مورد استفاده برای بسته بندی (بطری های پلی اتیلن ترفتالات) و دوغ در طول زمان نگهداری و تأثیر آن در ماندگاری محصول هم مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج این تحقیق نشان داد که میزان مهاجرت دی اتیل هگزیل فتالات و دی اتیل هگزیل آدیپات و اتیلن گلیکول با افزایش دما افزایش می یابد و پس از ۶۵ روز به حداکثر می رسد. با توجه به شرایط آب و هوایی کشور این محققان بهترین زمان ماندگاری دوغ را حدود ۲ ماه پیشنهاد کردند (فرهودی، ۱۳۸۵).

تاکنون در مورد دوغ کره سنتی ایرانی تولیدی در استان آذربایجان شرقی مطالعه ای صورت نگرفته است و با وجود تولید آن به مدت طولانی، این فرآورده سنتی بطور علمی شناسائی نشده است. هدف این مطالعه علاوه بر بررسی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی این محصول سنتی ایرانی، ارزیابی تأثیر دوره شیردهی میش ها در ۶۰ گله مختلف مناطق میانه و هشتگرد بر این ویژگی ها است.

## مواد و روش ها

## - مواد و دستگاه ها

مواد شیمیایی مورد استفاده در این پژوهش دارای کیفیت آزمایشگاهی بوده و بوسیله شرکت مرک<sup>۵</sup> آلمان تولید شده بودند. برای سنجش pH از pH متر الکترونیکی

<sup>1</sup> Buttermilk<sup>2</sup> Doogh<sup>3</sup> Ayran<sup>4</sup> Aseptic<sup>5</sup> Merck

به وسیله دستگاه میلکو اسکن، خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی، ماده جامد کل با استفاده از آون و نمک به روش ولهارد تعیین شد (کوشکی، ۱۳۸۶; Anon, 1990; Robert, 1992).

### - تجزیه و تحلیل آماری

این پژوهش در قالب یک آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی انجام شد و در صورت معنی دار بودن تفاوت بین تیمارها از آزمون مقایسه میانگین چند دامنه ای دانکن برای مقایسه میانگین تیمارها استفاده شد. نرم افزار آماری مورد استفاده در این پژوهش Minitab, Excel و SAS بود.

### یافته ها

#### - ترکیب شیمیایی

جدول ۱ ترکیب شیمیایی دوغ کره سنتی حاصل از شیر گوسفندان گله های مختلف مناطق هشتگرد و میانه در سه دوره شیردهی را نشان می دهد.

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود ترکیب شیمیایی نمونه های دوغ کره سنتی طی هر سه دوره شیردهی با همدیگر تفاوت معنی داری داشتند ( $p < 0.05$ ). جدول ۲ ترکیب شیمیایی دوغ کره سنتی حاصل از شیر گوسفندان گله های مختلف در مناطق هشتگرد و میانه در سراسر دوره شیردهی را نشان می دهد. همانطور که در جدول ۲ مشاهده می شود بین میانگین مناطق مختلف نمونه برداری از لحاظ ترکیب شیمیایی دوغ کره سنتی تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p \geq 0.05$ ).

#### - خواص فیزیکی

جدول ۳ خواص فیزیکی دوغ کره سنتی حاصل از شیر گوسفندان گله های مختلف مناطق هشتگرد و میانه در سه دوره شیردهی را نشان می دهد. همچنانکه در جدول ۳ مشاهده می شود دوره های مختلف شیردهی بر مقدار pH و اسیدیته قابل تیتراژ بر حسب اسید لاکتیک تأثیر معنی داری داشته است ( $p < 0.05$ )، ولی از نظر دانسیته، تفاوت معنی داری بین دوره های شیردهی مشاهده نشد.

ساخت شرکت متروم<sup>۱</sup> سوئیس، پروتئین از دستگاه میکرو کدال ساخت شرکت تی کاتور<sup>۲</sup> سوئیس و لاکتوز از دستگاه میلکواسکن<sup>۳</sup> ساخت شرکت فوس الکتریک<sup>۴</sup> دانمارک استفاده شد.

#### - روش نمونه گیری و آماده سازی

از شیر دوشیده شده نوبت ظهر ۶۰ گله گوسفند در دو منطقه روستائی و عشایری میانه و هشتگرد (هر یک ۳۰ گله) واقع در استان آذربایجان شرقی در سه دوره زمانی، (ابتدای دوره شیردهی (اوائل اردیبهشت)، اواسط دوره شیردهی (اواخر خرداد) و انتهای دوره شیردهی (اواخر مرداد) بصورت کاملاً تصادفی نمونه گیری شد.

پس از صاف کردن شیر با پارچه کرباس یا توری نازک با مش بالا، شیر به مدت چند دقیقه جوشانیده شده و بعد از خنک کردن آن تا دمای حدود ۴۵ درجه سانتیگراد (به گونه ای که دست نسوزد) به مقدار ۲-۳ درصد از ماست محلی روزهای قبل به شیر آماده شده مایه زده شد و پس از اختلاط مایه، شیر مایه خورده در پوششی از پارچه در دمای محیط به مدت ۲ تا ۳ ساعت به منظور ایجاد لخته ماست نگهداری شد. سپس ماست تازه تشکیل شده در یخچال نگهداری شد و در نهایت برای تهیه دوغ کره، ماست به مشک انتقال یافت. به منظور تهیه دوغ سنتی از نسبت ۴۰ به ۶۰ ماست به آب استفاده شد و سپس عملیات زدن در مشک تا تهیه کره ادامه یافت. پس از جداسازی دانه های کره، از دوغ کره سنتی باقیمانده در مشک مطابق استاندارد AOAC شماره ۹۶۸/۱۲ نمونه برداری شد. آماده سازی نمونه ها براساس استاندارد AOAC به شماره ۹۲۵/۲۱ انجام شد (Anon, 1990).

#### - روش انجام آزمایشهای شیمیایی و فیزیکی

اندازه گیری اسیدیته قابل تیتراژ بر حسب درصد اسید لاکتیک به روش تیتراسیون و pH با استفاده از pH متر الکتریکی انجام شد (Kiani et al., 2008; Simsek and Ozcelik, 2005). همچنین درصد چربی براساس روش ژربر<sup>۵</sup>، دانسیته به وسیله لاکتودانسیتومتر و پروتئین به روش کدال اندازه گیری شد (Robert, 1992). لاکتوز

<sup>1</sup> Methrom

<sup>2</sup> Tecator

<sup>3</sup> Milkoscan

<sup>4</sup> Foss Electric

<sup>5</sup> Gerber

تأثیر دوره شیردهی بر ترکیب شیمیایی و خواص فیزیکی دوغ کره

جدول ۱- ترکیب شیمیایی دوغ کره سنتی حاصل از شیر گوسفندان گله های مختلف مناطق هشتروند و میانه در سه دوره شیردهی بر حسب درصد (انحراف معیار  $\pm$  میانگین)\*

دوره شیردهی / ترکیبات شیمیایی	لاکتوز	چربی	پروتئین	خاکستر	نمک	ماده جامد کل
اوایل	۰/۹۴ $\pm$ ۰/۱۹ <sup>a</sup>	۰/۴۲ $\pm$ ۰/۱۸ <sup>a</sup>	۲/۳۲ $\pm$ ۰/۳۹ <sup>a</sup>	۰/۷۶ $\pm$ ۰/۳۹ <sup>a</sup>	۰/۲۶ $\pm$ ۰/۱ <sup>a</sup>	۴/۸۸ $\pm$ ۰/۹۲ <sup>a</sup>
اواسط	۰/۶۶ $\pm$ ۰/۱۳ <sup>b</sup>	۰/۲۹ $\pm$ ۰/۰۸ <sup>b</sup>	۲/۵۵ $\pm$ ۰/۲۸ <sup>b</sup>	۰/۶۳ $\pm$ ۰/۲۵ <sup>a</sup>	۰/۲۰ $\pm$ ۰/۱۲ <sup>ab</sup>	۴/۹۲ $\pm$ ۰/۷۴ <sup>a</sup>
اواخر	۰/۳۳ $\pm$ ۰/۰۴ <sup>c</sup>	۰/۱۸ $\pm$ ۰/۰۸ <sup>c</sup>	۲/۰۲ $\pm$ ۰/۳۵ <sup>c</sup>	۰/۳۸ $\pm$ ۰/۱۹ <sup>b</sup>	۰/۱۸ $\pm$ ۰/۰۷ <sup>b</sup>	۳/۵۹ $\pm$ ۰/۷۳ <sup>b</sup>

\* میانگین ها در صورت معنی دار بودن در هر ستون در سطح  $p < 0.05$  با حروف متفاوت نشان داده شده است.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی دوغ کره سنتی حاصل از شیر گوسفندان گله های مختلف در مناطق هشتروند و میانه در سراسر دوره شیردهی بر حسب درصد (انحراف معیار  $\pm$  میانگین)

مناطق / ترکیبات شیمیایی	لاکتوز	چربی	پروتئین	خاکستر	نمک	ماده جامد کل
هشتروند	۰/۶۵ $\pm$ ۰/۲۸	۰/۳۰ $\pm$ ۰/۱۹	۲/۲۶ $\pm$ ۰/۳۵	۰/۶۰ $\pm$ ۰/۲۹	۰/۲۰ $\pm$ ۰/۰۸	۴/۴۲ $\pm$ ۰/۹۹
میانه	۰/۶۴ $\pm$ ۰/۳۰	۰/۳۰ $\pm$ ۰/۱۲	۲/۳۳ $\pm$ ۰/۴۵	۰/۵۹ $\pm$ ۰/۳۷	۰/۲۳ $\pm$ ۰/۱۲	۴/۵۲ $\pm$ ۱/۰۳

جدول ۳- خواص فیزیکی دوغ کره سنتی حاصل از شیر گوسفندان گله های مختلف مناطق هشتروند و میانه در سه دوره شیردهی (انحراف معیار  $\pm$  میانگین)\*

دوره شیردهی / خواص فیزیکی	دانسیتته (گرم بر سانتی متر مکعب)	pH	اسیدیته قابل تیتر (درصد اسید لاکتیک)
اوایل	۱/۰۲۰۶ $\pm$ ۰/۰۰۴ <sup>a</sup>	۳/۷۶ $\pm$ ۰/۱۳ <sup>a</sup>	۰/۹۴ $\pm$ ۰/۰۴ <sup>a</sup>
اواسط	۱/۰۲۰۵ $\pm$ ۰/۰۰۹ <sup>a</sup>	۳/۸۰ $\pm$ ۰/۰۷ <sup>a</sup>	۰/۹۲ $\pm$ ۰/۰۵ <sup>a</sup>
اواخر	۱/۰۲۳۳ $\pm$ ۰/۰۰۵ <sup>a</sup>	۳/۶۵ $\pm$ ۰/۰۸ <sup>b</sup>	۰/۹۹ $\pm$ ۰/۰۴ <sup>b</sup>

\* میانگین ها در صورت معنی دار بودن در سطح  $p < 0.05$  با حروف متفاوت نشان داده شده است.

جدول ۴- خواص فیزیکی دوغ کره سنتی حاصل از شیر گوسفندان گله های مختلف در مناطق هشتروند و میانه در سراسر دوره شیردهی (انحراف معیار  $\pm$  میانگین)

مناطق / خواص فیزیکی	دانسیتته (گرم بر سانتی متر مکعب)	pH	اسیدیته قابل تیتر (درصد اسید لاکتیک)
هشتروند	۱/۰۲۰۴ $\pm$ ۰/۰۰۸	۳/۷۵ $\pm$ ۰/۱	۰/۹۴ $\pm$ ۰/۰۶
میانه	۱/۰۲۲۵ $\pm$ ۰/۰۰۵	۳/۷۳ $\pm$ ۰/۱۳	۰/۹۵ $\pm$ ۰/۰۵

## بحث

### - ترکیب شیمیایی

به نظر می رسد تغییرات لاکتوز دوغ کره سنتی تولید شده از نمونه های شیر طی دوره های مختلف شیردهی را می توان به نوسانات این ترکیب طی دوره شیردهی در ماده اولیه نسبت داد. نتایج برخی پژوهشگران نیز نشان داده

جدول ۴ خواص فیزیکی دوغ کره سنتی حاصل از شیر گوسفندان گله های مختلف در مناطق هشتروند و میانه در سراسر دوره شیردهی را نشان می دهد. همانطور که در جدول ۴ مشاهده می شود بین میانگین مناطق مختلف نمونه برداری از لحاظ خواص فیزیکی دوغ کره سنتی نیز تفاوت معنی داری وجود ندارد ( $p \geq 0.05$ ).

و در مورد ایران نیز در برخی پژوهش ها مقدار آن ۲/۴۹ درصد گزارش شده است (Sen and Kuplulu, 2004). همچنین فروغی نیا در پژوهشی مقدار پروتئین دوغ صنعتی یا معمولی را در محدوده ۱/۹۵-۱/۷۴ اعلام کرده است (فروغی نیا، ۱۳۸۵). به نظر می‌رسد می‌توان تغییرات پروتئین خام دوغ کره سنتی تولید شده از نمونه های شیر طی سه دوره شیردهی را به نوسانات آن طی دوره شیردهی در شیر اولیه نسبت داد.

نتایج پژوهش انجام شده بر روی چند نمونه دوغ کره در لهستان نشان داد که مقدار خاکستر آن در محدوده ۱/۱۵-۰/۵۹ درصد می‌باشد (Muir et al., 1999)، و میزان خاکستر دوغ کره سنتی در اوایل و اواسط دوره شیردهی با نتایج این پژوهش تا حدودی مطابقت دارد. از آنجائیکه نمونه های اوایل و اواسط دوره شیردهی در منطقه قشلاقی و نمونه های اواخر دوره شیردهی در منطقه تهیه شده اند و با توجه به سختی قابل توجه آب در منطقه قشلاق در مقایسه با منطقه بیلاق می‌توان تصور نمود که احتمالاً کیفیت نازل تر آب در منطقه قشلاق بر مقدار بیشتر خاکستر در نمونه های دوغ کره حاصل در اوایل و اواسط دوره شیردهی مؤثر بوده است.

میانگین نمک دوغ کره سنتی در طی هر سه دوره شیردهی کمتر از دوغ صنعتی و ایران (حداکثر ۱ درصد) بود که دلیل آن اضافه کردن نمک به عنوان یک جزء اصلی در تهیه این محصولات می‌باشد (بی نام، ۱۳۷۴; Koksoy and Kilic, 2003). همچنین پایین بودن مقدار نمک دوغ کره سنتی در اواخر دوره شیردهی نسبت به اوایل و اواسط دوره شیردهی علاوه بر تأثیر فصل و نحوه تغذیه حیوان در دو منطقه بیلاق و قشلاق می‌تواند به تفاوت کیفیت آب مورد استفاده در تهیه این محصول در بیلاق و قشلاق نیز مربوط باشد.

براساس گزارشات محققین مختلف مقدار ماده جامد کل در ایران بین ۱۲/۵-۳/۵ درصد گزارش شده است (Engezi et al., 2006; Patir et al., 2006; ) (Nuray et al., 2006; Koksoy and Kilic, 2004)، همچنین حداقل میزان ماده جامد کل در استاندارد ملی دوغ صنعتی ۳/۲ درصد می‌باشد (بی نام، ۱۳۷۴)، نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که

است که مقدار لاکتوز شیر گوسفند در اواخر دوره شیردهی بطور معنی داری ( $p < 0.01$ ) کاهش می‌یابد (Molik et al., 2002; Pavici et al., 2002)، از سوی دیگر تبدیل بیشتر لاکتوز به اسیدهای آلی توسط باکتریهای لاکتیکی در نمونه های اواخر دوره شیردهی می‌تواند از دلایل دیگر افت آن در این نمونه ها باشد.

نتایج مطالعه پژوهشگران مختلف در مورد ایران نشان می‌دهد که مقدار چربی موجود در ایران در محدوده ۱/۹۰-۱/۶۰ درصد می‌باشد (Nuray et al., 2006; Sen and KuPlulu, 2004)، همچنین در تحقیق صورت گرفته بر دوغ کره مقدار چربی آن در محدوده ۱/۳۰-۰/۰۹ گرم در صد گرم گزارش شده است (Muir et al., 1999). در مورد دوغ صنعتی نیز مقدار چربی آن در پژوهشی ۰/۹ درصد بیان شده است (فروغی نیا، ۱۳۸۵). پائین بودن میزان چربی در دوغ کره سنتی نسبت به محصولات مشابه و تفاوت آن در نمونه های تهیه شده در دوره های مختلف شیردهی می‌تواند به شرایط دمایی مورد استفاده و تشخیص تجربی نقطه پایانی عملیات کره زنی توسط فرد تهیه کننده کره مربوط باشد، زیرا در تولید دوغ کره بوسیله مشک که بیشتر در فصل بهار و تابستان صورت می‌پذیرد، معمولاً از آب سرد و یا یخ استفاده می‌کنند تا امکان کریستالیزاسیون هر چه بیشتر چربی شیر و تغلیظ بیشتر آن در کره استحصالی را ایجاد کنند که در نتیجه می‌تواند باعث کاهش مقدار چربی در دوغ کره شود. همچنین به نظر می‌رسد تغییرات چربی دوغ کره تولید شده از نمونه های شیر را می‌توان به نوسانات چربی در طی دوره شیردهی در ماده اولیه نیز نسبت داد، البته این احتمال وجود دارد که تغییر محتوی چربی جامد<sup>۱</sup> در نمونه های شیر اواخر دوره شیردهی را از جمله دلایل دیگر افت این ترکیب در نمونه های دوغ کره تولید شده در اواخر دوره شیردهی در نظر گرفت و از این طریق احتمال می‌رود بخش بیشتری از چربی شیر اولیه به کره انتقال یافته و میزان آن در دوغ کره کاهش مشخصی یافته باشد (Spreer, 1998).

همچنین بررسی منابع علمی در دسترس نشان داد که مقدار پروتئین موجود در دوغ کره در محدوده ۵/۱۸-۲/۹۳ گرم در صد گرم در نوسان است (Muir et al., 1999)

<sup>1</sup> Solid Fat Content

## تأثیر دوره شیردهی بر ترکیب شیمیایی و خواص فیزیکی دوغ کره

میانگین ماده جامد کل در نمونه ها در حدود ۴/۴۷ می باشد، بنابراین کاهش همزمان چربی، لاکتوز، پروتئین خام و خاکستر (جدول ۱) در اواخر دوره شیردهی موجب کاهش ماده جامد کل در نمونه های اواخر دوره شیردهی شده است. اما افزایش مقدار پروتئین و عدم کاهش مقدار نمک و خاکستر در اواسط دوره شیردهی موجب شده که با وجود کاهش مقدار لاکتوز و چربی در این دوره شیردهی مقدار ماده جامد کل در اوایل و اواسط دوره شیردهی با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشته باشند و از سوی دیگر به دلیل آنکه تهیه دوغ کره سنتی بوسیله مشک و از طریق عملیات دستی صورت می گیرد و میزان آبی که به ماست اضافه می شود تفاوت می کند و نیز تشخیص نقطه پایانی عملیات کره زنی بصورت تجربی صورت می گیرد که در مناطق مختلف با یکدیگر متفاوت است، می توان انتظار داشت که میزان ماده جامد کل در نمونه های اواخر دوره شیردهی با نمونه های دیگر تفاوت معنی داری داشته باشند.

## - خواص فیزیکی

بر اساس نتایج پژوهش صورت گرفته بر روی ایران تولید شده با سویه های میکروبی مختلف، مقدار دانسیته آن ۱/۰۲۴ - ۱/۰۲۰ گرم بر سانتی متر مکعب می باشد (Nuray et al., 2006). همچنین مطالعات صورت گرفته بر روی دوغ صنعتی مشخص می نماید که دانسیته آن ۱/۰۲۱۰ - ۱/۰۱۶۵ گرم بر سانتی متر مکعب می باشد (Kiani et al., 2008). همچنین مقدار دانسیته دوغ کره نیز در حدود ۱/۰۲۱۴ گرم بر سانتی متر گزارش شده است (Spreer, 1998). نتایج این بررسی نشان داد که دانسیته دوغ کره سنتی ایرانی در محدوده ۱/۰۱۹۱ تا ۱/۰۲۶۵ گرم بر سانتی متر مکعب می باشد که با گزارشات پیشین در مورد محصولات مشابه مطابقت دارد. کاهش چربی در اواخر دوره شیردهی در نمونه های دوغ کره این احتمال را پدید می آورد که دانسیته دوغ کره سنتی افزایش یابد ولی در مقابل باید توجه داشت که سایر ترکیبات مانند لاکتوز، پروتئین و خاکستر دوغ کره نیز کاهش می یابند که می تواند افت دانسیته را بر اثر کاهش چربی جبران نمایند (Spreer, 1998).

اگر چه فرآیند تهیه دوغ کره سنتی ایرانی تا حدودی مشابه فرآیند تهیه ایران و دوغ صنعتی است، لیکن

اختلاف هائی نیز در مراحل تهیه آنها وجود دارد. نتایج پژوهش های صورت گرفته نشان می دهد که pH ایران در برخی مراجع علمی در محدوده ۴/۲۰ - ۴/۱۰ می باشد (Koksoy and Kilic, 2003) و پس از ۲۴۰ دقیقه گرمخانه گذاری در حدود ۴/۴۶ - ۴/۴۰ گزارش شده است (Nuray et al., 2006). پژوهش صورت گرفته در ارتباط با دوغ صنعتی مشخص می نماید که pH این محصول بین ۳/۳۵ تا ۳/۸۹ تفاوت می کند (Kiani et al., 2008) و براساس استاندارد ملی ایران باید pH دوغ کمتر از ۴/۵ باشد (بی نام، ۱۳۷۴). همچنین مطالعات انجام شده نشان می دهند که اسیدیته قابل تیترا در ایران براساس سویه های میکروبی مورد استفاده بین ۰/۰۴۱ تا ۰/۷۷ برحسب درصد اسید لاکتیک متغیر است (Nuray et al., 2006) و در نمونه های موجود در بازار از ۰/۶۶ تا ۰/۸۸ برحسب درصد اسید لاکتیک تفاوت می کند (Gulmez et al., 2003). بر خلاف فرآیند تهیه ایران و دوغ صنعتی که عملیات حرارتی صورت گرفته بر محصول نهائی موجب غیر فعال شدن مایه های میکروبی آغازگر مولد اسید می شود در این محصول پس از تهیه ماست و بعد از عملیات کره زنی، فرآیند حرارتی بر ماست و دوغ حاصله صورت نمی گیرد، بنابراین انتظار می رود باکتریهای مختلف مولد اسید، بویژه باکتریهای لاکتیکی مایه ماست، pH محصول نهائی را به شدت کاهش داده و اسیدیته قابل تیترا آنرا بطور قابل ملاحظه ای افزایش دهند. به نظر می رسد در اواخر دوره شیردهی، احتمالاً به علت بالاتر بودن دمای محیط نسبت به اوایل و اواسط دوره شیردهی عملیات اسیدسازی بوسیله مایه میکروبی آغازگر ادامه یافته و منجر به کاهش هر چه بیشتر pH و افزایش قابل توجه اسیدیته قابل تیترا نسبت به نمونه های اوایل و اواسط دوره شیردهی شده است. از سوی دیگر مطابق نتایج بدست آمده در خصوص میزان لاکتوز دوغ کره سنتی (جدول ۱) مشخص است که در اواخر دوره شیردهی مقدار لاکتوز (بعنوان منبع تولید اسید لاکتیک) به طور مشخص کاهش می یابد که احتمالاً این عامل نیز در افزایش اسیدیته قابل تیترا و کاهش pH در مقایسه با نمونه های اوایل و اواسط دوره شیردهی مؤثر است.

## نتیجه گیری

بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش مشخص شد که بین نمونه های مناطق میانه و هشتگرد از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی تفاوت معنی داری وجود ندارد، اما بین دوره های مختلف شیردهی از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به استثناء دانسیته تفاوت معنی داری وجود داشت. همچنین مشخص شد که دوغ کره سنتی ایرانی تولید شده در این مناطق از لحاظ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در حد استاندارد ملی ایران برای تولید دوغ صنعتی ایرانی می باشد و در بعضی از فاکتورها مثل مواد جامد کل نیز وضعیت بهتری نسبت به دوغ های صنعتی دارد، بنابراین با توجه به تولید این محصول در مناطق روستائی و عشایری توصیه می شود، مطالعه وسیع تری در سایر مناطق کشور هم بر روی خصوصیات مختلف این محصول سنتی تخمیری انجام شود تا با استفاده از نتایج این پژوهش ها بتوان یک استاندارد دقیق و مناسبتر برای تولید دوغ در کشور تنظیم نمود.

## منابع

- کوشکی، م. (۱۳۸۶). بهینه سازی تولید دوغ سنتی به روش صنعتی با استفاده از حداکثر میزان آب پنیر. فصلنامه علوم و صنایع غذایی ایران. دوره ۴، شماره ۲، صفحات ۱۹ تا ۲۸.
- محمدروحو، ل. (۱۳۵۹). بررسی دوغ کره در ایران و امکان قابل مصرف نمودن آن برای تغذیه انسان. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی - ایران.
- Anon. (1990). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.
- Engezi, S. T., Ugur, H. & Karagulle, B. (2006). A research on usage of various thickeners in ayran production. C.B.U. Journal of Food Science, 2(2): 129-134.
- Gulmez, M., Guven, A., Sezer, C. & Duman, B. (2003). Evaluation of microbiological and chemical quality of ayran samples marketed in Kars and Ankara cities in Turkey. Kafkas University Vet. Fak. Derg., 9(1): 49-52.
- Kiani, H., Mousavi, S. M. A. & Emam-Djomeh, Z. (2008). Rheological Properties of Iranian Yoghurt Drink, Doogh. International Journal of Dairy Science, 3(2):777-787.
- Koksoy, A. & Kilic, M. (2004). Use of hydrocolloids in textural stabilization of a yoghurt drink, ayran. Food Hydrocolloids, 18: 593-600.
- Koksoy, A. & Kilic, M. (2003). Effects of water and salt level on rheological properties of ayran, a turkish yoghurt drink. International Dairy Journal, 13(10): 835-839.
- Molik, E., Murawski, M., Bonczar, G. & Wierzchos, E. (2008). Effect of genotype on yield and chemical composition of sheep milk. Animal Science Papers and Reports, 26 (3) : 211-218.
- Muir, D. D., Tamime, A. Y. & Wszolek, M. (1999). Comparison of the sensory Profiles of kefir, buttermilk and yogurt. International Journal of Dairy Technology, 52(4): 129-134.
- Nuray, S., Isil, V., Kurban, Y. & Bülent, Z. (2006). The effects of using exopolysaccharide producing cultures on the microbiological, physicochemical and sensory properties of ayran. Archiv für Lebensmittelhygiene, 57(4): 118-123.
- Ozdemir, U. & Kilic, M. (2004). Influence of fermentation condition on rheological properties and serum separation of ayran. Journal of Texture Studies, 35: 415-428.
- بی نام. (۱۳۷۴). استاندارد ملی دوغ شماره ۲۴۵۳. چاپ اول، تجدید نظر اول.
- سرحدی، ح. (۱۳۷۶). استفاده از آب پنیر در تهیه دوغ. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی - علوم و صنایع غذایی، دانشگاه تربیت مدرس - ایران.
- فرخنده، ع. (۱۳۶۹). پژوهشی درباره دوغ با زمان ماندگاری طولانی در بسته بندی های آسپتیک. خلاصه مقالات کنگره ملی غذا، تکنولوژی و آینده. دانشکده فنی دانشگاه تهران. صفحه ۱۵.
- فرویدی، م. (۱۳۸۵). بررسی روابط متقابل ماده بسته بندی (بطری های پلی اتیلن ترفتالات) و دوغ در طول زمان نگهداری و تأثیر آن بر ماندگاری محصول. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- فروغی نیا، س. (۱۳۸۵). بررسی تأثیر برخی عوامل مکانیکی و هیدروکلوئیدها در پایدار سازی دوغ ایرانی. پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی - علوم و صنایع غذایی، دانشگاه تربیت مدرس - ایران.
- کریم، گ. و روحانی، س. (۱۳۵۹). بررسی کیفیت دوغ های کارخانه ای در منطقه تهران و تغییرات اسیدیته قابل تیترو pH در طول مدت نگهداری آن. نامه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. جلد ۳۶، شماره ۲، صفحات ۲۱ تا ۳۰.

Pavici, V., Antunac, N., Mioci, B., Ivankovici, A. & Havranek, J. L. (2002). Influence of stage of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. Czech Journal Animal Science, 47 (2): 80-84.

Patir, B., Oksuztepe, G., Şeker, P. & Dikici, A. (2006). Microbiological and chemical quality of packaged or nonpackaged Ayran marketed in Elazig. F.Ü. Sag. Bil. Derg. 20 (5): 357 – 363.

Robert, T. M. (1992). Standard methods for the examination of dairy product. 16<sup>th</sup> ed, American Public Health Association, P. 433 - 515.

Sen, E. & Kuplulu, O. (2004). Determination of agreement to Turkish Food Codex of unpackaged Ayran consumed in Ankara. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 15:55-60.

Simsek, B. O. S. & Ozelik, S. (2005). Survival of *Escherichia coli* O157:H7 during the storage of Ayran produced with different spices. Journal of Food Engineering, 78: 676–680.

Spreer, E. (1998). Milk and dairy product technology. Marcel Dekker, Inc., P. 31-33.

Tamime, A. Y. (2006). Fermented Milks. Blackwell Science Ltd a Blackwell Publishing company, P.1-8.