

# اصلاح روش ژربر در تعیین چربی نمونه‌های شیر که به آنها ماده نگاهدارنده افزوده شده است

مترجم: مهوش کوهی حبیبی - کارشناس ایستگاه تحقیقات دامپروزی گلپایگان

## خلاصه:

مشاهدات انجام شده نشان می‌دهد که کاربرد روش ژربر در تعیین چربی نمونه‌های شیری که به آنها ماده نگاهدارنده اضافه شده است دقیق نمی‌باشد به همین جهت سعی شده تا تغییر مناسبی در این روش برای اندازه‌گیری چربی نمونه‌هایی که با مواد شیمیایی نگهداری میشوند انجام گیرد که خلاصه این روش اصلاح شده شامل تغییر غلظت اسید سولفوریک مورد استفاده از ۹۰٪ به ۹۳٪ و نیز دما از ۶۵ درجه سانتی‌گراد به ۷۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که این اصلاحات در رابطه با تعیین میزان چربی این نمونه‌ها رضایت بخش بوده است.

## مقدمه:

غلظت‌های مختلف اسیدسولفوریک ۹۰ و ۹۱ و ۹۲٪ برای پیدا کردن غلظت مناسب اسید مورد آنالیز قرار گرفتند که غلظت مناسب در این مورد (۹۳٪) بدست آمد و همچنین جهت مطالعات مقایسه‌ای بیشتر در این نمونه‌ها روش اصلی ژربر نیز مورد استفاده قرار گرفت. وقتی نمونه‌های شیر تازه با فرمالین (۴٪/۰) مخلوط و با استفاده از روش اصلی ژربر (غلظت اسید ۹۰٪) مورد آنالیز قرار گرفتند چربی اندازه‌گیری شده نسبت به شاهد و نمونه‌هایی که با کلرید جیوه (۶٪/۰ و ۴٪/۰) به تنهایی و همچنین مخلوط ۱ به ۱ کلرید جیوه و دی‌کرومات پتاسیم با غلظت (۶٪/۰ و ۴٪/۰) مخلوط شده بودند نسبتاً پائین بود (جدول شماره یک) ولی استفاده از اسید با غلظت ۹۱ و ۹۲ و ۹۳ درصد چه در شاهد و چه در نمونه‌هایی که ماده نگاهدارنده به آنها اضافه شده بود در ابتدا یک نتیجه مشابهی را نشان میدادند.

تحقیقات انجام شده در آزمایشات اولیه نشان می‌دهد اثر اسید با غلظت ۹۱ و ۹۲٪ در نمونه‌های شیری که به مدت طولانی نگهداری میشوند مثل غلظت ۹۳٪ نمی‌باشد. ضمناً اسید با غلظت بالاتر از ۹۳٪ باعث سیاه شدن چربی شده و نهایتاً خواندن ستون چربی در بوتیرومتر با مشکل روبرو خواهد شد. همین مشاهدات نشان می‌دهد که حرارت دادن بوتیرومتر در ۷۰ درجه سانتی‌گراد به جای ۶۵ درجه سانتی‌گراد کردن نتیجه بهتری خواهد داشت. اخیراً (Den Rajumi Sinyhal)

گزارشاتی وجود دارد (Armamdola, 1969, Kroger, 1971, Piern et al, 1973, Camdnuet et al, 1984)

که نشان می‌دهد در تعیین چربی با استفاده از روش ژربر برای نمونه‌هایی که با مواد نگاهدارنده نگهداری میشوند مشکلات زیادی وجود دارد. آنها همچنین اظهار نظر میکنند که غلظت اسید سولفوریک مورد استفاده در تعیین درصد صحیح چربی با استفاده از روش ژربر باید بیشتر شود زیرا کمپلکس محکمی بین پروتئینهای شیر و مواد نگاهدارنده ایجاد میشوند که سبب محبوس شدن مقداری از چربی شیر در بین کمپلکس میگردد. جهت رفع این مشکل خارج کردن چربی از این کمپلکس و تعیین دقیق چربی شیر غلظت اسید میبایست مقدار کمی افزایش یابد به همین دلیل تلاشهایی در زمینه حل این مشکلات انجام گردید تا غلظت مناسبی برای اسید در نظر گرفته شده و با نتیجه آزمایش تعیین درصد چربی شیرهایی که به آنها نگاهدارنده اضافه شده است، دقیق انجام گیرد.

شیر تازه حاصل از یک گله گاو متعلق به انستیتو کاملاً با یکدیگر مخلوط شده و داخل بطریهای ۲۵۰ سی‌سی (۶ بطری) ریخته شده و به هر بطری بطور جداگانه ماده نگاهدارنده شامل فرمالین کلرید جیوه و مخلوط ۱ به ۱ کلرید جیوه و دی‌کرومات پتاسیم بود به نسبت‌های مختلف اضافه گردید. سپس نمونه شاهد و نمونه‌هایی که با مواد نگاهدارنده مخلوط شده بودند جهت تعیین چربی با استفاده از روش ژربر با

محصولات مختلف انجام شده نشان می‌دهد که یک تن کود حاصل از روش بستر با تقریباً ۱۶۰ کیلوگرم سولفات آمونیم، ۱۵۰ کیلوگرم سوپرفسفات و ۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم برابری میکند.

## ترکیبات مفید غذایی

در کشور هندوستان تحقیقات زیادی در رابطه با وارد نمودن کود خشک طيور در جیره غذایی حیوانات اهلی نشخوارکننده و غیرنشخوارکننده انجام شده است، گزارشات حاصل از این تحقیقات نشان می‌دهد که کود طيور میتواند بعنوان يك ماده غذایی مفید در نشخوارکنندگان مورد تغذیه قرار گیرد. میکرو ارگانیزمهای موجود در شکمبه میتوانند ازت اسیداوریک را به اسیدهای آمینه تبدیل کنند و پروتئینی که از این طریق حاصل میشود میتواند مورد استفاده قرار گیرد. اکثر آزمایشاتی که بر روی کاربرد کود مرغی در جیره غذایی گاو و گوسفند انجام گرفته حاکی از آنست که ترکیب ۴۰ تا ۳۰ درصد کود مرغی خشک شده تأثیر مهمی نه بر روی رشد و نه بر ضریب تبدیل غذایی داشته ولی بطور قطع قیمت خوراک تهیه شده را کاهش داده است و بدین طریق سود بیشتری بدست آمده است. معذالک آزمایشاتی که بر روی اضافه نمودن کود مرغی به جیره غذایی مرغان تخمگذار و جوجه‌های گوشتی صورت گرفته نشان می‌دهد که در افزایش میزان رشد، راندمان غذایی یا تولید تخم مرغ بی تأثیر بوده است. چنین بنظر میرسد که پائین بودن میزان انرژی و بالا بودن مقدار اسیداوریک و خاکستر کود مرغی استفاده از آنها بعنوان يك ماده غذایی در جیره غذایی جوجه‌ها غیرممکن می‌سازد.

## منبع انرژی جایگزینی

در کشورهای پیشرفته استفاده از انرژی مناسب يك مسئله با اهمیت بوده و ضمناً يك عامل بازدارنده جدی بر سر راه پیشرفت آینده اینگونه کشورهاست. الکتريسته که يك منبع اصلی انرژی برای توسعه کشورهای جهان سوم میباشد به آسانی نمی‌تواند به وسیله‌ای جهت روشنایی و طبخ اغذیه تبدیل گردد، از اینرو کود مرغی و گاو منابع مفیدی برای تولید بیوگاز بوده و در بیشتر روستاها و نواحی نیمه شهری کشورهای آسیای جنوبی برای مصارف پخت خانگی و حتی روشنایی بکار برده میشوند و پس مانده آن نیز می‌تواند بعنوان کود مورد استفاده قرار گیرد.

درصد چربی در مراحل آخری دوره نگهداری نمونه‌ها نشان داد. پس استفاده از اسید با غلظت بالا (حدود ۹۳٪) برای تعیین دقیق درصد چربی نمونه‌هایی که با مواد شیمیائی نگهداری میشوند (مخصوصاً با فرمالین) مناسب میباشد.

استفاده اسید با غلظت بالاتر از ۹۳٪ باعث زغالی شدن چربی و تیره شدن لایه چربی میگردد. در نتیجه نمی‌توان ستون چربی را در بوتیرومتر براحتی قرائت نمود.

نگهداری بوتیرومتر در ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه قبل و بعد از سانتریفوژ کردن سبب سهولت در خواندن ستون چربی در بوتیرومتر میگردد.

بنابراین میتوان نتیجه گرفت که برای تعیین چربی نمونه‌هایی که با مواد نگهدارنده نگهداری میشوند باید از روش اصلاح شده که در آن غلظت اسید سولفوریک ۹۳٪ و حرارت یکنواخت ۷۰ درجه سانتیگراد میباشد استفاده نمود.

منبع مورد استفاده

T. Rai and J.M. Jandal (1989)

Modification of Gerber method for fat test in preserved milk samples, Asian Journal of Dairy research, Vol. 8, No 2, 107-110.

اصلی ژربر آزمایش چربی صورت گیرد کاهشی در حدود ۵/۰ تا ۶/۵٪ در میزان چربی مشاهده میشود. اما وقتی از روش اصلاح شده استفاده شود تغییر قابل ملاحظه‌ای دیده نمی‌شود.

کاهش میزان چربی در نمونه‌هایی که به آنها فرمالین اضافه شده بود و بوسیله روش اصلی ژربر مورد آزمایش قرار گرفتند بسیار زیادتر بود.

### نتیجه‌گیری و بحث:

همانگونه که مواد نگهدارنده اضافه شده در شیر در تعیین چربی با استفاده از روش اصلی ژربر موثرند این تاثیر با طولانی‌تر شدن زمان نگهداری نمونه‌ها بیشتر خواهد شد. علاوه بر این تعیین مقدار چربی در نمونه‌هایی که به آنها فرمالین اضافه شده در مقایسه با دو گروه دیگر که کلرید جیوه (HgCl<sub>2</sub>) یا مخلوط ۱ به ۱ کلرید جیوه (HgCl<sub>2</sub>) و دی‌کرومات پتاسیم (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) اضافه شده بود مشکلتر بود. شاید دلیل این امر تشکیل کمپلکس فرمالدهید و کازئین شیر میباشد و به همین دلیل اسید با غلظت بالاتری لازم است تا این کمپلکس را از بین برده و نهایتاً لایه چربی در بوتیرومتر مشخص شود.

اثر غلظت کلرید جیوه اضافه شده بر نمونه‌های شیر در تعیین چربی زیاد محسوس نبوده همچنین مخلوط کلرید جیوه و دی‌کرومات پتاسیم در هر دو غلظت (۰/۴٪ و ۰/۶٪) تاثیر معنی داری در آزمایش تعیین

اصلاح روش ژرب در تعیین چربی نمونه‌های شیر... (1984), Samdhu et al. (1987) همگی عقیده دارند که غلظت اسید سولفوریک مورد استفاده جهت تعیین چربی نمونه‌های شیر که بوسیله مواد نگهدارنده نگهداری میشوند باید بالاتر از غلظت اسید در روش اصلی ژرب (۹۰٪) باشد.

### مقایسه روش اصلی ژرب با روش اصلاح شده:

جهت پیدا کردن مناسبترین روش برای تعیین نمونه‌های شیری که برای مدت طولانی نگهداری میشوند بین دو روش اصلی و اصلاح شده مقایسه‌ای صورت گرفته است.

مقدار چربی در نمونه‌های شاهد بدون در نظر گرفتن غلظت اسیدسولفوریک مورد استفاده ۳/۷٪ بود. بلافاصله بعد از اضافه کردن فرمالین (۰/۴٪) به نمونه‌های شیر و آنالیز بوسیله روش اصلی ژرب مقدار چربی از ۳/۷٪ به ۳/۵۲٪ کاهش پیدا کرد اما وقتی روش اصلاح شده مورد استفاده قرار گرفت هیچگونه تغییری حاصل نشد. همچنین سریعاً بعد از اضافه کردن مواد نگهدارنده دیگر (غیر از فرمالین) و آنالیز، مقدار چربی در هر دو روش (اصلی ژرب و اصلاح شده) ثابت و یکسان باقی ماند.

نمونه‌های شیری که با فرمالین (۰/۴٪) در ۳۰ درجه سانتیگراد نگهداری می‌شوند و بوسیله روش اصلی ژرب مورد آنالیز قرار گرفتند یک کاهش تدریجی در درصد چربی نشان دادند (جدول ۲) که این کاهش بعد از ۴۰ روز نگهداری ۱۰٪ بود اما وقتی از روش اصلاح شده استفاده شد در تمام طول نگهداری تغییر قابل ملاحظه‌ای در میزان چربی این نمونه‌ها حاصل نگردید.

در نمونه‌های شیری که با مواد نگهدارنده دیگر به مدت ۱۰ روز نگهداری شدند و با استفاده از دوروش مورد آنالیز قرار گرفتند هیچ تغییر قابل توجهی در میزان چربی دیده نشد در صورتیکه اگر این نمونه‌ها بیش از ده روز (بین ۱۰ تا ۴۰ روز) در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد نگهداری شوند و سپس با استفاده از روش

جدول ۱: اثر غلظت اسید ژرب در تعیین چربی بلافاصله بعد از اضافه کردن مواد نگهدارنده

غلظت اسیدسولفوریک	۹۳٪	۹۲٪	۹۱٪	۹۰٪
مواد محافظ	۴/۹۰	۴/۹۰	۴/۹۰	۴/۹۰
شاهد	۴/۹۰	۴/۹۰	۴/۹۰	۴/۹۰
فرمالین (۰/۴٪)	۴/۹۰	۴/۸۵	۴/۸۶	۴/۲۰
کلرید جیوه (۰/۴٪)	۴/۹۰	۴/۸۸	۴/۸۹	۴/۹۰
کلرید جیوه (۰/۶٪)	۴/۹۰	۴/۸۹	۴/۸۸	۴/۹۰
مخلوط ۱ به ۱ کلرید جیوه با دی‌کرومات پتاسیم (۰/۴٪)	۴/۹۰	۴/۸۹	۴/۸۸	۴/۸۸
مخلوط ۱ به ۱ کلرید جیوه با دی‌کرومات پتاسیم (۰/۶٪)	۴/۹۰	۴/۸۹	۴/۸۷	۴/۸۷

جدول ۲- مقایسه روش اصلی ژرب با روش اصلاح شده در تعیین چربی نمونه‌های شیر حاوی ماده نگهدارنده و نگهداری شده در ۳۰ درجه سانتیگراد.

مواد نگهدارنده اضافه شده	روش اصلی ژرب					روش اصلاح شده					
	مدت نگهداری به روز	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
شاهد	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰
فرمالین (۰/۴٪)	۳/۷۰	۳/۵۲	۳/۵۲	۳/۵۲	۳/۵۲	۳/۵۲	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰
کلرید جیوه (۰/۴٪)	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰
کلرید جیوه (۰/۶٪)	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰
مخلوط ۱ به ۱ کلرید جیوه	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰
ودی کرومات پتاسیم (۰/۴٪)	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰
مخلوط ۱ به ۱ کلرید جیوه	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰
ودی کرومات پتاسیم (۰/۶٪)	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰	۳/۷۰

نتایج از متوسط سه آزمایش بدست آمده‌اند.