

# جزء به جزء سازی چربی پیه گاو برای مصارف مناسب غذایی

پرویز بشیری<sup>۱</sup> و حسن فاطمی<sup>۲\*</sup>

۱- مربی گروه علوم و صنایع غذایی، آموزشکده کشاورزی رامین، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲- استادیار گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی، دانشگاه تهران

## چکیده

در بررسی حاضر، جزء به جزء سازی کریستالی چربی پیه به روشهای خشک و با استفاده از حلال هگزان در ماههای مختلف صورت گرفت و از این ماده اجزایی با ویژگیهای متفاوت به دست آمد. در روش خشک، نقطه ذوب چربی از  $45/6^{\circ}\text{C}$  به  $32/3^{\circ}\text{C}$  در اولین حاصل از دومین عمل جزء به جزء سازی تغییر کرد. در محیط حاوی ۶۵ درصد هگزان، پس از یک مرحله جزء به جزء سازی، نقطه ذوب چربی از  $46/5^{\circ}\text{C}$  به  $28/8^{\circ}\text{C}$  کاهش یافت؛ اگر چه عمل جزء به جزء سازی در محیط حلال، کارایی به مراتب بیشتری دارا است، اما این روش - به خصوص وقتی که نسبت حلال به چربی در حد بالایی باشد - هزینه زیادی را در بر دارد. از این نظر به غیر از مواردی که تولید فرآورده ای با ارزش افزوده بالا مورد نظر باشد، استفاده از این روش مناسب و اقتصادی نیست؛ لذا با توجه به نوع نیاز اصلی از نظر روغن در کشور، استفاده از روش خشک برای تولید بعضی اجزاء روغنی خاص مناسب به نظر می‌رسد.

**کلید واژگان:** کمبود روغن، چربی پیه گاو، جزء به جزء کردن خشک، جزء به جزء کردن با حلال،

مصارف خاص

## ۱- مقدمه

چربی ذخیره گاو که معمولاً پیه گفته می‌شود می‌تواند یکی از این منابع باشد. با توجه به این که در دو دهه اخیر مصرف گوشت افزایش چشم گیری داشته، بر مبنای تعداد کشتار درج شده در سالنامه آماری ۱۳۸۱ برای گاو و تعداد گوساله و گاو میش در چند سال گذشته و مقدار متوسط پیه همراه با لاشه، میزان پیه تولید شده باید حدود ۳۰ هزار تن باشد [۱]. با توجه به برنامه خاصی که به منظور افزایش گوشت قرمز مورد نیاز از طریق پرورش گاو در وزارت جهاد کشاورزی مطرح و در دست اجرا قرار گرفته طبیعتاً مقدار پیه تولید شده در سالهای آینده به مراتب از رقم ذکر شده بیشتر خواهد بود؛ بنابراین به کارگیری

کشور ما از نظر روغن مورد نیاز، شدیداً به خارج وابسته است و سالیانه ۹۰ درصد از روغن لازم برای مصارف مختلف غذایی از منابع خارجی تامین می‌شود. بی‌تردید مقابله با چنین مسئله مهمی نیازمند یک برنامه جامع و فراگیر است که در آن تمام عوامل و شرایط موثر و تعیین کننده در راه رهایی از این وابستگی سنگین به طور منطقی لحاظ شده باشد. از جمله این عوامل، در نظر گرفتن کلیه منابع روغنی است که به شکلی می‌توانند در مصارف غذایی مردم استفاده گردد.

\*مسئول مکاتبات مقاله: .....

این منبع روغنی می‌تواند از نظر کاهش واردات روغن در خور اهمیت باشد. البته باید توجه شود که پیه در حالت اولیه خود صرفاً از چربی تشکیل نشده و همراه با چربی که بخش اعظم آن را تشکیل می‌دهد مواد دیگری نیز وجود دارد. این مواد شامل مقدار کمی پروتئین، مواد معدنی و آب می‌باشد که باید از قسمت چربی قبل از مصرف جدا شود. برای این منظور از روش حرارت دادن پیه یا اصطلاحاً گداختن<sup>۱</sup> استفاده می‌شود [۲]. عمل گداختن ممکن است به دو روش انجام شود. در روش موسوم به گداختن خشک، پیه تحت حرارتی در حدود ۹۰°C قرار می‌گیرد که با ذوب شدن قسمت چرب آن، این قسمت از اجزای دیگر جدا می‌شود. در روش دیگر که گداختن مرطوب گفته می‌شود، این عمل در حضور آب صورت می‌گیرد و طبیعتاً در بر گیرنده عملیات بیشتری می‌باشد. آنچه پس از گداختن و جدا کردن ماده چرب باقی می‌ماند، جزغاله نامیده می‌شود که حاوی حدود ۷۰ درصد پروتئین با کیفیت خوب است. از این نظر می‌تواند به عنوان مکمل پروتئینی در تغذیه دامها و یا انسان استفاده شود [۲]. ماده چرب حاصل از پیه به دلیل دارا بودن مقدار زیادی از اسیدهای چرب اشباع، دارای نقطه ذوب بالا بوده از این نظر استفاده از آن به صورت کامل در جیره غذایی انسان به دلیل آسیبهایی که ممکن است به سلامتی ایجاد کند مناسب نمی‌باشد. اما این امکان وجود دارد که با انجام عمل جزء به جزء سازی یا فراکسیون گیری از آن از طریق تشکیل کریستال<sup>۲</sup>، این ماده را به اجزایی با خصوصیات مختلف تقسیم کرد که هر کدام از این اجزا به دلیل ویژگیهای مخصوص خود می‌توانند به منزله جزئی خاص با درصدی معین به یک ماده روغنی مورد مصرف اضافه شوند و خصوصیات مورد نظری را در ماده غذایی مربوطه به وجود آورند. در این حالت به گونه ای که در قسمت نتایج و بحث توضیح داده شده است مصرف چربی پیه فاقد اثرات سوء احتمالی برای سلامت انسان می‌باشد؛ به طور کلی باید توجه شود که در بسیاری از مصارف غذایی لازم است از روغنها یا چربیهای

با ویژگیهای خاص و متفاوتی استفاده شود [۳]. یکی از راههای نسبتاً متداول برای دست یابی به چنین روغنها و چربیهای استفاده از هیدروژناسیون<sup>۳</sup> است که در کشور ما نیز اساساً همین روش به کار گرفته می‌شود. اما در هیدروژناسیون علاوه بر اشباع شدن اسیدهای چرب غیر اشباع مفید، مقدار قابل توجهی از ایزومرهای ترانس<sup>۴</sup> اسیدهای چرب نیز تشکیل می‌شود که طبق تحقیقات انجام شده می‌تواند برای سلامت مصرف کننده خطرناک باشد [۴]. از همین نظر است که مشخصاً در دو دهه اخیر برای گریز از اثرات سوء ناشی از هیدروژناسیون، استفاده از روشهای استری کردن<sup>۵</sup> روغن و جزء به جزء سازی کریستالی آن مورد توجه بیشتر قرار گرفته است [۵، ۶]. با توجه به این که پیه یک جزء ناخواسته تولید شده در جریان پرورش یا تولید گوشت گاو می‌باشد و قیمت روغنهای نباتی نیز در کشور چندین برابر قیمت پیه است، تحقیق حاضر به منزله یک بررسی اولیه با استفاده از روش جزء به جزء کردن چربی پیه صورت گرفته تا زمینه ساز تاملی در به کار گیری این روش به منظور استفاده‌ای مناسب از این منبع چربی در مصارف غذایی باشد. این مقاله در برگزیده گزارش فشرده‌ای از این بررسی و همچنین بحثی از نظر سلامت مصرف مواد حاصل از این عمل جزء به جزء سازی است.

## ۲- مواد و روشها

پیه مورد استفاده از گاو تازه ذبح شده تهیه شد. این ماده قبل از انجام عمل گداختن با آب شستشو داده شد تا از آلودگیهای احتمالی موجود در سطح آن پاک شود. سپس برای آنکه عمل گداختن بهتر و سریع‌تر صورت گیرد، با استفاده از یک چرخ خرد کننده گوشت با سوراخهایی به اندازه حدود یک سانتی متر پیه خرد شد. برای گداختن پیه از یک حرارت دهنده الکتریکی استفاده شد که زمان لازم برای انجام آن حدود ۳۰ دقیقه بود.

3. Hydrogenation  
4. Trans isomers  
5. Interesterification

1. Rendering  
2. Fractional crystallization

اضافه شد.

اولتین حاصل از جزء به جزء سازی، خود مجدداً تحت این فرایند قرار گرفت و برای این منظور این ماده به مدت ۴ روز در انکوباتورهای با دمای  $32^{\circ}\text{C}$  گذاشته شد و سپس کریستالهای تشکیل شده در آن نظیر حالت اول صاف و از بخش مایع جدا گردید. این عمل در مورد استئارین حاصل از مرحله اول نیز انجام شد با این تفاوت که در اینجا از انکوباتوری با دمای  $42/6^{\circ}\text{C}$  برای همان مدت استفاده گردید و پس از آن عمل جداسازی فاز جامد به دست آمده از بخش مایع از طریق صاف کردن صورت گرفت.

در عمل جزء به جزء سازی با به کارگیری حلال از هگزان استفاده شد. در اینجا به دلیل حل شدن پیه در حلال و کاهش ویسکوزیته از حرارت بسیار پایین تری استفاده شد. بعد از بررسیهای اولیه، دماهای ۲ و  $12^{\circ}\text{C}$  انتخاب شد و از نظر نسبت حلال به چربی، نسبتهای ۵۵ به ۴۵ و ۶۵ به ۳۵ به کار گرفته شد. بعد از ۲۴ ساعت قرار گرفتن در این دماها، عمل جداسازی کریستالهای به وجود آمده به روش ذکر شده صورت گرفت. سپس با استفاده از تبخیرکننده چرخشی و تحت خلأ حلال از ماده چرب جدا شد و بقایای حلال موجود در فاز مایع و همراه با فاز جامد با استفاده از آن تحت خلأ جدا شد.

### ۳- نتایج و بحث

جدول ۱ میانگین درصد مواد تشکیل دهنده پیه گاو را که از تجزیه ۱۰ نمونه پیه به دست آمده نشان می‌دهد. به طوری که مشخص است بیش از ۹۱ درصد پیه را چربی تشکیل می‌دهد. البته این رقم شامل چربی همراه با جزغاله نیز می‌باشد. در جدول ۲ ترکیب اجزای موجود در جزغاله مشخص شده که طبق آن در جزغاله بیش از ۷۰ درصد ماده نیتروژن دار وجود دارد. این ماده نیتروژن دار اساساً شامل مواد یا اجزای پروتئینی است. به این ترتیب جزغاله به عنوان یک مکمل غذایی خوب می‌تواند مشخصاً در تغذیه دامها استفاده شود.

انجام این عمل با به کارگیری مایکروویو<sup>۱</sup> در زمان ۷-۸ دقیقه صورت گرفت. بعد از جداسازی چربی ذوب شده پیه از ماده ذوب نشده - یعنی جزغاله - از طریق صاف کردن، آزمایشهای مربوط به اندازه‌گیری نقطه ذوب (روش لوله موئین)، عدد یدی، عدد پراکسید و اسید چرب آزاد طبق روشهای AOCS به عمل آمد [۷]. چربی باقی مانده در جزغاله به وسیله سوکسله<sup>۲</sup> استخراج شده و مقدار پروتئین و خاکستر آن به ترتیب با استفاده از سیستم میکروکلدال<sup>۳</sup> و کوره الکتریکی اندازه گیری شد. برای استخراج باقی مانده چربی از حلال هگزان<sup>۴</sup> با خلوص ۹۵ درصد و ساخت شرکت مرک<sup>۵</sup> استفاده شد. عمل جزء به جزء سازی چربی پیه به دو روش خشک و مرطوب صورت گرفت. در روش خشک، چربی تا حدود  $10^{\circ}\text{C}$  بالاتر از نقطه ذوب آن گرم شد و در انکوباتورهای<sup>۶</sup> مجهز به فن با دماهای  $36^{\circ}\text{C}$  تا  $42^{\circ}\text{C}$  (با فواصل دمای  $2^{\circ}\text{C}$ ) به مدت ۱ تا ۸ روز قرار داده شد. به این ترتیب این امکان به وجود می‌آمد تا تری گلیسریدهای<sup>۷</sup> اشباع تر و دارای نقطه ذوب بالاتر به تدریج به صورت کریستال در آیند و از قسمت مایع جدا شوند. نمونه‌های چربی در انکوباتورها، از نظر تشکیل و وضعیت کریستالها هر روز بررسی شده و در صورت نیاز، عمل جداسازی کریستالها از قسمت مایع با استفاده از یک پارچه خاص و مناسب به منزله صافی انجام می‌شد. نظر به اینکه فاز جامد تشکیل شده که اصطلاحاً استئارین<sup>۸</sup> گفته می‌شود مقدار قابل توجهی از بخش مایع موسوم به اولتین<sup>۹</sup> را درون خود گرفتار و حفظ می‌کند و بازده جداسازی را پایین می‌آورد. با قرار دادن پارچه دیگری بر روی ماده بر جای مانده از عمل صاف کردن و اعمال فشار بر آن، قسمت زیادی از فاز مایع گرفتار شده در بین کریستالها جدا شد که به دلیل دارا بودن کیفیت مشابه با بخش مایع به دست آمده در قبل از اعمال فشار به مایع اخیر

1. Microwave
2. Soxhlet
3. Micro Kjeldahl
4. Hexane
5. Merck
6. Incubator
7. Triglyceride
8. Stearin
9. Olein

در یک روش مشخص برای تولید روغنی پلاستیک یا شورتینگ<sup>۱</sup>، علاوه بر روغن اصلی یا پایه، از یک چربی که چربی سخت<sup>۲</sup> گفته می‌شود، استفاده می‌شود. این چربی سخت که دارای نقطه ذوب بالایی است معمولاً از طریق انجام هیدروژناسیون روغن در حدی زیاد، به دست می‌آید. در صورتی که این روغن دارای ویژگی تشکیل کریستال  $\beta'$  باشد، در تمام روغن پس از سرد شدن کریستالهای  $\beta'$  به وجود می‌آید و در حالتی که روغن با نقطه ذوب بالا ویژگی کریستال شدن به صورت  $\beta$  را داشته باشد، در تمام روغن کریستالهای  $\beta$  ایجاد می‌شود. چربی پیه اساساً یک ماده چرب با ویژگی تشکیل کریستال  $\beta'$  است؛ بنابراین می‌توان با جزء به جزء سازی، جزئی با نقطه ذوب بالا از آن به دست آورد و برای تولید شورتینگی مناسب برای مصارف ذکر شده در فوق از این جزء استفاده کرد.

جدول ۳ نتایج حاصل از جزء به جزء سازی چربی پیه را به روش خشک در دو مرحله نشان می‌دهد. در اینجا عدد یدی و نقطه ذوب چربی پیه به ترتیب از ۳۶/۶ و ۴۵/۶ به ۴۸ و ۳۲/۳ درجه سانتی گراد در اولتین حاصل از دومین عمل جزء به جزء کردن تغییر یافته است و درصد تولید این اولتین نسبت به چربی اولیه ۶۷/۸ می‌باشد. در این مورد لازم به ذکر است که اساساً در جریان کریستال گیری باید عمل هم زدن محیط به آرامی صورت گیرد تا کار انتقال حرارت به صورت یکنواخت و مناسبی انجام پذیرد [۳]. در چنین حالتی علاوه بردستیابی به بازدهی تولید بیشتر، عمل جدا سازی از نقطه نظر میزان اشباع بودن اجزاء به دست آمده نیز بسیار بهتر صورت می‌گیرد، یعنی اولتین به دست آمده دارای نقطه ذوب کمتر یا عدد یدی بیشتر خواهد بود. در بررسی حاضر به دلیل زیاد بودن تعداد نمونه‌ها و همچنین برخی محدودیتهای آزمایشگاهی عمل هم زدن محیط صورت نگرفته

جدول ۱ میانگین درصد مواد تشکیل دهنده پیه گاو

ماده	ماده خشک	رطوبت	خاکستر <sup>۱</sup>	پروتئین <sup>۱</sup>	فاقد نیتروژن <sup>۱</sup>
۹۱/۲	۲	۶/۸	۴/۱	۸۸/۶	۷/۳

۱- در ماده خشک غیر چرب

جدول ۲ درصد مواد تشکیل دهنده جزغاله چرب فشرده شده

ماده	رطوبت	ماده آلی	خاکستر	ماده آلی	فاقد نیتروژن
۱۰	۱۰	۷۰/۹	۳/۳	۵/۸	

اگر چه از نظر تغذیه ای تری گلیسریدهای با نقطه ذوب بالا مطلوب نیستند، اما در بعضی از روغن‌ها وجود مقداری از این گونه تری گلیسریدها به دلیل توانایی آنها در ایجاد شبکه کریستالی برای در بر گرفتن هوا (در تولید کیک و شیرینی) و یا تری گلیسریدهای مایع (در تولید مارگارین) ضروری می‌باشد. البته از نظر وضعیت کریستالی، معمولاً دو نوع یا حالت کریستالی - موسوم به کریستال  $\beta$  و کریستال  $\beta'$  - وجود دارد که اندازه کریستال  $\beta$  بزرگ ولی اندازه کریستال  $\beta'$  کوچک می‌باشد. برای روغنهای مورد نیاز در مصارف ذکر شده، نوع  $\beta'$  مناسب است. یکی از راه‌های تهیه چنین روغنهایی استفاده از هیدروژناسیون می‌باشد. اما در طی این فرایند معمولاً مقدار قابل توجهی از ایزومرهای ترانس تشکیل می‌شوند که از نظر تغذیه‌ای مناسب نیستند؛ به همین دلیل است که مشخصاً در دو دهه اخیر استفاده از روشهای جزء به جزء سازی و ایتراستریفیکاسیون به منزله جایگزین روش هیدروژناسیون برای تولید روغنهایی برای مصارف خاص بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند. در جزء به جزء سازی می‌توان یک ماده روغنی نظیر چربی پیه را به قسمتهایی تقسیم کرد که هر کدام ممکن است در تولید یک نوع روغن خاص استفاده شود.

1. Shortening  
2. Hard fat

جدول ۳ مشخصات چربی پیه و اجزاء حاصل از آن در دو مرحله جزء به جزء سازی خشک

چربی کامل پیه	اولین جزء به جزء سازی		جزء به جزء سازی اولئین		جزء به جزء سازی استتارین	
	اولین اولئین	اولین استتارین	دومین اولئین	فاز جامد اولئین	فاز مایع استتارین	دومین استتارین
درصدبازده	۶۵	۳۵	۴۶/۸	۱۸/۲	۱۹	۱۵
عدد یدی	۴۱/۶	۳۰	۴۸	۳۵/۵	۳۳/۷	۲۰
نقطه ذوب (°C)	۴۰/۷	۵۰/۵	۳۲/۳	۴۸/۴	۴۶/۱	۵۶

است که طبیعتاً در صورت انجام آن، اولئین به دست آمده دارای نقطه ذوب به مراتب کمتر یا میزان غیر اشباعی کاملاً بیشتری بود. باید توجه داشت که عمل هم زدن زمان لازم برای جداسازی اجزا را نیز به میزان زیادی کاهش می‌دهد که به معنی افزایش بازده از نظر زمان فرایند می‌باشد. به عنوان مثال کل زمان کریستالیزاسیون برای واحدی با ظرفیت ۸۰ تن در روز، ۱۴ ساعت گزارش شده است [۳]. در اینجا لازم به ذکر است که بیش از یک پنجم اولئین حاصل در هر دو مرحله جدا سازی ناشی از اعمال فشار بر روی ماده کریستال شده یا بخش استتارین به دست آمده است که چون از نظر خصوصیات تفاوت مشخصی با اولئین جدا شده در قبل از فشردن نداشت به اولئین اولیه اضافه شد. از نظر درجه حرارت در جزء به جزء سازی کریستالی، طبیعی است که کاهش درجه حرارت سبب تسریع تشکیل کریستالها و کوتاه شدن زمان جزء جزء سازی می‌شود. در این مورد با توجه به ترکیب چربی پیه اولیه و گونه‌های مختلف تری گلیسیرید که می‌تواند در آن وجود داشته باشد، دماهای ۳۴ تا ۴۲ درجه سانتی گراد (با فاصله ۲ درجه) به کار گرفته شد. در دمای ۳۴°C تشکیل کریستالها به سرعت انجام می‌شود که از نظر کاهش زمان فرایند خوب است، اما در این حالت به دلیل این که عمل سرد شدن سریعاً صورت می‌گیرد بخش قابل توجهی از تری گلیسیریدها که اساساً در چنین دمایی مایع هستند در میان کریستالها گرفتار می‌شود که در جریان صاف کردن همچنان به صورت گرفتار شده در بین کریستالها باقی مانده و به این ترتیب

بازده جداسازی کاهش می‌یابد. از طرف دیگر با توجه به این که در چربی پیه مقداری تری گلیسیرید کاملاً اشباع (SSS) وجود دارد، برای جدا سازی این دسته از تری گلیسیریدها باید الزاماً از دمای بیش از ۴۰°C استفاده شود که این گونه نیز عمل شد. در جزء به جزء سازی کریستالی در محیط حلال ازهگزان با دو غلظت ۵۵ و ۶۵ درصد استفاده شد. در اینجا به دلیل کاهش ویسکوزیته، عمل تشکیل کریستالها بسیار سریع تر صورت می‌گیرد و همچنین می‌توان از دماهای پایین استفاده کرد که همراه با کارایی بهتر جدا سازی تری گلیسیریدهای اشباع تر از غیر اشباع تر می‌باشد. در این بررسی، کار جزء به جزء سازی در دماهای ۲°C و ۱۲°C صورت گرفت.

در غلظت ۶۵ درصد از حلال به دلیل کاهش بیشتر ویسکوزیته و حلالیت زیادت (روغن) نتیجه بهتری حاصل شد. در این مورد فقط بعد از یک مرحله جزء جزء سازی نقطه ذوب از ۴۶/۵°C به ۲۸/۸°C کاهش یافت. نتایج نشان می‌دهد در دمای ۲°C از نظر میزان اشباع بودن یا غیر اشباع بودن، کار جزء به جزء کردن بهتر صورت می‌گیرد. اما بازده جدا سازی تری گلیسیریدهای غیر اشباع نسبت به دمای ۱۲°C کمتر است. اساساً افزایش غلظت حلال در محیط، کارایی عمل جزء به جزء سازی را به طور مشخصی افزایش می‌دهد. لادی<sup>۱</sup> و همکارانش طی انجام چهار مرحله جزء به جزء سازی یک نمونه از چربی پیه با استفاده از غلظتهای زیاد حلال استون (۹۵-۹۰ درصد) و

1. Luddy

یعنی میریستیک<sup>۱</sup>، پالمیتیک<sup>۲</sup> و استئاریک<sup>۳</sup> هستند. بدیهی است همان طور که قبلا اشاره شد در این بحث اساسا هدف اضافه کردن درصد محدودی از اجزای جدا شده چربی پیه به روغنهای گیاهی است تا نقش خاصی را ایفا کند که در چنین حالتی مجموع اسیدهای چرب اشباع در محصول روغنی تهیه و تولید شده از حد خاصی که مصرف آن عاری از خطرات احتمالی می باشد تجاوز نخواهد کرد. در این مورد باید توجه داشت که در رژیمهای مناسب توصیه شده از طرف متخصصان تغذیه نیز وجود درصد خاصی از اسیدهای چرب اشباع مجاز و بدون خطر دانسته می شود؛ بنابراین آنچه در مورد چربی مصرفی انسان باید مد نظر قرار گیرد، اول مقدار مصرف است و موضوع نوع چربی زمانی مطرح می شود که اسیدهای چرب اشباع از حد خاصی تجاوز کند. پس تا هنگامی که این حد در رژیم غذایی رعایت می شود نوع اسید چرب نمی تواند مسئله ساز باشد. جزء دیگر موجود در چربی پیه که می تواند به منزله یک عامل تهدید کننده سلامت و خطر ساز مطرح شود، کلسترول همراه با آن است. از نظر مقایسه باید گفت که میزان کلسترول چربی پیه بسیار کمتر از کلسترول موجود در کره می باشد، به طوری که مقدار متوسط این ماده در نمونه های مختلف چربی پیه و کره به ترتیب حدود ۱۳۰ و ۳۰۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم گزارش شده است [۹]. بنابراین علاوه بر مسئله ساز نبودن چربی پیه به شکلی که در بالا اشاره شد، مصرف این ماده می تواند دارای مزایای خاصی نیز باشد. از نظر مزیت باید گفت که کار استخراج این چربی نسبت به استخراج روغن از دانه های روغنی بسیار ساده تر و کم هزینه است. دیگر این که چنانچه پیه از حیوان تازه ذبح شده تهیه شود، مقدار اسید چرب آزاد، اجزای رنگی و همچنین فسفاتید<sup>۴</sup> در آن بسیار کم است و از این نظر نیازی به تصفیه آن نمی باشد و حتی ممکن است به انجام عمل بوگیری از آن نیز احتیاج نباشد. از نظر بو لازم به ذکر است که بر خلاف بوی دانه گوسفند که برای

همچنین دماهای مختلف در این فرایند موفق به تولید پنج قسمت با ویژگیهای مختلف شدند و کاربردهای متفاوت و خاصی را برای هر قسمت مشخص کردند. این کاربردها شامل استفاده به عنوان روغن سالاد، استفاده در تولید شورتینگهای پلاستیک و مارگارین و اضافه کردن به کره کاکائو- یعنی جایگزین بخشی از این ماده - می باشد [۸].

به طور کلی در مورد جزء به جزء سازی با استفاده از حلال باید گفت که در حال حاضر به دلیل هزینه بالای جدا سازی حجم زیادی از حلال در طی این فرایند و همچنین نیاز به اقدامات و احتیاطهای لازم به دلیل خطر ساز و آتش گیر بودن حلال مورد استفاده، به کارگیری این روش در غیر از مواردی که محصول به دست آمده - نظیر تولید ماده جانشین یا مشابه کره کاکائو - دارای ارزش افزوده بالایی باشد، چندان اقتصادی به نظر نمی رسد. اما به کارگیری فرایند جزء جزء کردن خشک، به خاطر ساده و کم هزینه بودن و عدم انجام هر گونه واکنش شیمیایی و نامطلوب در ماده روغنی - به خصوص وقتی که هزینه ماده اولیه کم باشد - می تواند در خور توجه و ارزشمند به حساب آید.

نظر به اینکه مصرف چربی حیوانی در دهه های اخیر - مشخصا به دلیل دارا بودن مقدار زیادی از اسیدهای چرب اشباع - مورد سوال و انتقاد قرار گرفته، چنانچه از یک دیدگاه و جو کلی حاکم بر جامعه به موارد مطرح و پیشنهاد شده در این مقاله نگاه شود ممکن است استفاده از چربی پیه از نظر سلامت مصرف کننده نامناسب تلقی شود. ولی در صورتی که به روش علمی در موضوع نظر شود و پارامترهای موثر در مناسب یا نامناسب بودن این ماده روغنی برای مصرف به طور دقیق و نه صرفا کلی نگری تجزیه و تحلیل گردد، نظر نهایی در به کارگیری این منبع روغنی می تواند متفاوت و مصرف آن عاری از خطر باشد. یک چنین تجزیه و تحلیلی را می توان به شکل ساده و خلاصه به صورت زیر مطرح کرد:

اجزای موجود در چربی پیه که ممکن است برای سلامت مصرف کننده، خطر ساز باشند، مشخصا اسیدهای چرب اشباع آن

1. Myristic  
2. Palmitic  
3. Stearic  
4. Phosphatide

پالمیتیک و ۲۰ درصد اسید استئاریک برای استفاده در ساخت مارگارین فاقد ایزومر ترانس تولید کردند در حالی که همین گروه، تحقیقات موفق دیگری را به منظور کاهش اسید پالمیتیک (تا حد ۳ درصد) انجام داده اند [۱۱]. نظیر چنین موردی در کانادا نیز صورت گرفت. یعنی کانولایی تولید شد که روغن آن ۴۰ درصد اسید استئاریک داشت و هدف استفاده از آن در تولید شورتینگ، مارگارین و معادل کره کاکائو<sup>۵</sup> بود [۱۲]. لازم به ذکر است که در کانادا در گذشته تلاشهای تحقیقاتی زیادی به عمل آمد تا میزان اسید اروسیک<sup>۶</sup> در روغن کلزا که برای سلامت انسان مضر می باشد کاهش داده شود و به دنبال آن بود که کانولای امروزی تولید شد. یعنی موضوع سلامت روغن مورد مصرف مردم مد نظر جامعه تحقیقاتی و ارگانهای مربوطه می باشد. امروزه در حالی که در آمریکا و بسیاری از کشورهای اروپایی جو خاصی در جهت پرهیز از مصرف چربیهای حیوانی از جمله پیه وجود دارد و درست هم می باشد اما هنوز مقدار قابل توجهی از این ماده به دلیل مناسب بودن آن برای مصارف خاص و همچنین ارزان تر بودن آن استفاده شود [۱۳].

در جمع بندی از آنچه در این مقاله عنوان شد باید گفت در شرایطی که کشور شدیداً گرفتار کمبود روغن مورد نیاز است، هر سال مقدار زیادی پیه با قابلیت مصرف در مواد غذایی به طور ناخواسته تولید می شود که می تواند در راستای رفع بخشی از این نیاز استفاده شود. تحقیق حاضر به منزله یک بررسی اولیه، روش جزء به جزء سازی خشک را مطرح و پیشنهاد می کند. این فرایند که کم هزینه است و چندان پیچیده نیز نمی باشد می تواند از پیه به عنوان یک ماده اولیه ارزان، موادی را برای به کارگیری در مواردی خاص تولید کند که با توجه به بحثهای مطرح شده در فوق فاقد اثرات سوء بر سلامت مصرف کننده باشد.

#### ۴- منابع

بسیاری نامطلوب است، چربی پیه ایجاد کننده بو و طعم خاصی است که از آن تحت عنوان طعم گوشتی یاد می شود و مشخصاً در فرایندهای سرخ کردن بعضی از مواد نظیر خلال سیب زمینی مطلوب و مورد تقاضا می باشد. به همین دلیل بود که تا اواسط دهه ۱۹۸۰ در آمریکا سرخ کردن خلال سیب زمینی که مصرف بسیار گسترده ای دارد با این ماده صورت می گرفت. اما در طی دو دهه اخیر به خاطر تصور ایجاد شده در مردم در اثر هشدارهای مربوط به سلامتی از نظر مصرف اسیدهای چرب اشباع و کلسترول، کاربرد چربی پیه در این مورد بسیار محدود شده و به جای آن از روغنهای هیدروژنه شده جزئی<sup>۱</sup> استفاده می شود. این در حالی است که مصرف پیه در موارد دیگر غذایی نظیر محصولات آردی پخته شده و مارگارین افزایش داشته است [۲]. علت این افزایش مناسب بودن پیه برای استفاده در این گونه موارد می باشد. طبق تحقیقی که به وسیله شرکت پروکتر و گمبل<sup>۲</sup> در یک دهه بعد از رو آوردن رستورانهای زنجیره در آمریکا به مصرف روغنهای هیدروژنه شده جزئی به جای چربی پیه انجام شد، میزان سرانه ایزومرهای ترانس دریافت شده در این کشور از ۷/۶ g به ۸/۱ g در روز افزایش یافته بود که می تواند ناشی از چنین تغییری در مصرف روغنها باشد [۱۰].

همانطور که قبلاً اشاره شد در فرمولاسیون و تولید بعضی از فراورده های روغنی لازم است - به منزله بخشی از ماده اولیه مورد نیاز - از یک ماده روغنی با میزان اسید چرب اشباع زیاد استفاده شود. جالب است که حتی در راستای تولید یک چنین ماده یا محصول روغنی در طبیعت، تحقیقات گسترده ای در بعضی از مراکز مهم تحقیقاتی جهان صورت گرفته در حالی که در همین مراکز، تحقیقاتی به منظور کاهش میزان اسیدهای چرب اشباع و نامناسب برای سلامت انسان در همان محصول انجام شده است. مثال مشخص در این مورد تحقیقات هاموند<sup>۳</sup> و فر<sup>۴</sup> در آمریکا است که سویایی حاوی روغنی با ۲۳/۳ درصد اسید

1. Partially hydrogenated oils
2. Procter & Gumble
3. Hammond
4. Fehr

5. Cocoa butter equivalent
6. Erucic





- [۱] سالنامه آماری ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۲، مرکز آمار ایران، صفحه ۱۶۴.
- [2] Tufft LS. Rendering. in Bailey's industrial oil and fat Products. ed. Hui YH 5, New York, John Wiley & Sons; 1996, 1–20.
- [3] Thomas III AE. Fractionation and Winterization: Processes and Products. In Bailey's Industrial Oil and Fat Products. ed. Applewhite TH. Vol. 3, New York, John . Wiley & Sons; 1985, 1-39.
- [4] Nelson GJ. Dietary Fat, Trans Fatty Acids, and Risk of Coronary Heart. Disease. Nutrition Reviews. 1985, 56: 250-52.
- [5] Ray S, Bhattacharyya DK. Comparative nutritional study of enzymatically and chemically interesterified palm oil products. Journal of the American Oil Chemists Society 1995; 72: 327-30.
- [6] TirtiAx A. Fractionation: Industrial applications. Ibid 1983; 60: 473.
- [7] Official and Tentative Methods of American Oil Chemists' Society; 1972 Champaign. AOCS.
- [8] Luddy FE, Hampson JW, Herb SF, Rothbart HL. Development of edible tallow fractions for Specialty fat uses. Journal of the American Oil Chemists Society. 1973; 50:240–244.
- [9] Watkins C. Cholesterol. INFORM 2002; 13: 886-888.
- [10] Anonymous. Symposium highlights monounsaturate research. Ibid. 1992; 3: 685-86.
- [11] Kok LL, Fehr WR, Hammond EG, White PJ. Trans-free margarine from highly saturated soybean oil Journal of the American Oil Chemists Society 1999; 76: 1175-81.
- [12] Adler JH, Lueking DR. Potential applications of biotechnology. INFORM 1993; 3: 1190-1192.
- [13] Watkins C. Tallow. Ibid. 2001; 12: 580-588.

# Fractionation of Beef Tallow for Proper Food Applications

**Bashiri P.<sup>1</sup> & Fatemi, H.<sup>2\*</sup>**

1. Instructor, Department of Food Science and Technology, Ramin Agricultural Center, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran
2. Assistant Professor, Department of Chemical Engineering, Tehran University, Tehran, Iran

In the present study, fractional crystallization of beef tallow was carried out through a dry process and in hexane as solvent using different temperatures. In the dry process, the melting point of tallow was changed from 45.6°C to 32.3°C for olein produced in the second step of fractionation. In the solvent medium of 65% hexane, the change in melting point was from 46.5°C to 28.8°C after only one step of fractionation. Solvent fractionation, however, especially at high ratios of solvent to fat, is costly and except when the production of high value -added products is in mind, this process is not economically justified. Thus, considering the kind of oil which is mostly demanded in country, using dry fractionation for the production of certain specific fractions of tallow seems to be appropriate.

**Key words:** Oil shortage, Beef tallow, Dry fractionation, Fractionation in solvent, Specific application.

---

\* Corresponding author E-mail address: hfatemi@ut.ac.ir