Archive of SID

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

**پرویز بشیری[1] و حسن فاطمی[2]***

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 دماهای مختلف صورت گرفت و از این ماده اجزایی با ویژگیهای متفاوت بـه دسـت آمـد. در روش خشـک، نقطه ذوب چربی از $45/6\ ^{\circ}C$ به $32/3\ ^{\circ}C$ در اولئین حاصل از دومین عمل جزء به جزء سازی تغییـر کـرد. در محیط حاوی ٦٥ درصد هگزان، پس از یک مرحله جزء به جزء سازی، نقطه ذوب چربی از $46/5\ ^{\circ}C$ بـه $28/8\ ^{\circ}C$ کاهش یافت؛ اگر چه عمل جزء به جزء سازی در محیط حـلال، کـارایی بـه مراتـب بیشـتری دارا است، اما این روش ـ به خصوص وقتی که نسبت حلال به چربی در حد بالایی باشد ـ هزینه زیادی را در بر دارد. از این نظر به غیر از مواردی که تولید فراورده ای با ارزش افزوده بالا مورد نظر باشـد، اسـتفاده از ایـن روش مناسب و اقتصادی نیست؛ لذا با توجه به نوع نیـاز اصـلی از نظـر روغـن در کشـور، اسـتفاده از روش خشک برای تولید بعضی اجزاء روغنی خاص مناسب به نظر می‌رسد.

**کلید واژگان :** کمبود روغن، چربی پیه گاو، جزء به جزء کـردن خشـک، جـزء بـه جـزء کـردن بـا حـلال، مصارف خاص

## ۱- مقدمه

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

چربی ذخیره گاو که معمولاً پیه گفته می‌شود می‌تواند یکی از این منابع باشد. با توجـه بـه ایـن کـه در دو دهـه اخیـر مصـرف گوشت افزایش چشم گیری داشته، بر مبنـای تعـداد کشـتار درج شده در سالنامه آماری ۱۳۸۱ برای گـاو و تعـداد گوسـاله و گـاو میش در چند سال گذشته و مقدار متوسـط پیـه همـراه بـا لاشـه، میزان پیه تولید شده باید حدود ۳۰ هزار تن باشد [۱]. با توجه به برنامه خاصی که به منظور افـزایش گوشـت قرمـز مـورد نیـاز از طریق پرورش گاو در وزارت جهاد کشاورزی مطرح و در دسـت اجرا قرار گرفته طبیعتاً مقدار پیه تولید شده در سـالهای آینـده بـه مراتب از رقم ذکر شده بیشتر خواهد بود؛ بنـابراین بـه کـارگیری

* مسؤول مکاتبات مقاله: ...



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]

www.SID.ir

Archive of SID

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[1] استفاده می‌شود [۲]. عمل گداختن ممکن است به دو روش انجام شود. در روش موسوم به گداختن خشک، پیه تحت حرارتی در حدود $90^{\circ}C$ 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[2]، این ماده را به اجزایی با خصوصیات مختلف تقسیم کرد که هر کدام از این اجزا به دلیل ویژگیهای مخصوص خود می‌توانند به منزله جزیی 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 چربیهایی با ویژگیهای خاص و متفاوتی استفاده شود [۳].

یکی از راههای نسبتاً متداول برای دست یابی به چنین روغنها و چربیهایی استفاده از هیدروژناسیون[3] 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[4] 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[5] روغن و جزء به جزء سازی کریستالی آن مورد توجه بیشتر قرار گرفته است [۵، ٦]. 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 برگیرنده 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.

1. Rendering
2. Fractional crystallization
3. Hydrogenation
4. Trans isomers
5. Interesterification


[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]
www.SID.ir

Archive of SID

انجام این عمل با بـه کـارگیری مـایکروویو[1] در زمـان ۷–۸ دقیقـه صورت گرفت. بعد از جداسازی چربـی ذوب شـده پیـه از مـاده ذوب نشده ـ یعنی جزغاله ـ از طریق صـاف کـردن، آزمایشـهای مربوط به اندازه‌گیری نقطه ذوب (روش لوله موئین)، عدد یـدی، عدد پراکسید و اسید چرب آزاد طبق روشهای AOCS به عمل آمد [۷]. چربی باقی مانده در جزغاله به‌وسیلهٔ سوکسله[2] استخراج شده و مقدار پروتئین و خاکستر آن به ترتیب با استفاده از سیستم میکروکلدال[3] و کوره الکتریکی اندازه گیری شد. بـرای اسـتخراج باقی مانده چربی از حلال هگزان[4] با خلوص ۹۵ درصد و ساخت شرکت مرک[5] استفاده شد. عمل جزء به جزء سازی چربی پیه بـه دو روش خشک و مرطوب صـورت گرفـت . در روش خشـک، چربی تا حـدود ۱۰°C بـالاتر از نقطـه ذوب آن گـرم شـد و در انکوباتورهای[6] مجهز بـه فـن بـا دماهـای ۳۶°C تـا ۴۲ °C (بـا فواصل دمای ۲ °C) به مدت ۱ تا ۸ روز قرار داده شد . بـه ایـن ترتیب این امکان به وجود می‌آمد تا تری گلیسریدهای[7] اشباع تـر و دارای نقطه ذوب بالاتر به تدریج به صورت کریسـتال در آینـد واز قسمت مایع جدا شوند. نمونه‌های چربـی در انکوباتورهـا، از نظر تشـکیل و وضـعیت کریسـتالها هـر روز بررسـی شـده و در صورت نیاز، عمل جداسازی کریستالها از قسمت مایع با اسـتفاده از یک پارچه خاص و مناسب به منزله صافی انجام می‌شد. نظر به اینکه فاز جامد تشکیل شده که اصطلاحاً استئارین[8] گفته می‌شـود مقدار قابل توجهی از بخش مایع موسوم به اولئین[9] را درون خود گرفتار و حفظ می‌کند و بازده جداسازی را پایین می‌آورد. با قرار دادن پارچه دیگری بر روی ماده بر جـای مانـده از عمـل صـاف کردن و اعمال فشار بر آن، قسمت زیادی از فاز مایع گرفتار شده در بین کریستالها جدا شد که به دلیل دارا بودن کیفیت مشـابه بـا بخش مایع به دست آمده در قبل از اعمال فشـار بـه مـایع اخیـر اضافه شد.

اولئین حاصل از جزء به جزء سازی، خود مجدداً تحـت ایـن فرایند قرار گرفت و برای این منظور این ماده به مـدت ٤ روز در انکوباتورهای با دمای ۳۲ °C گذاشته شد و سـپس کریسـتالهای تشکیل شده در آن نظیر حالت اول صاف و از بخـش مـایع جـدا گردید. این عمل در مـورد اسـتئارین حاصـل از مرحلـه اول نیـز انجام شد با ایـن تفـاوت کـه در اینجـا از انکوبـاتوری بـا دمـای ۴۲ /٦°C برای همان مدت اسـتفاده گردیـد و پـس از آن عمـل جداسازی فاز جامد به دست آمده از بخش مایع از طریـق صـاف کردن صورت گرفت.

در عمل جزء به جزء سازی با به کـارگیری حـلال از هگـزان استفاده شد. در اینجا به دلیل حل شـدن پیـه در حـلال و کـاهش ویسکوزیته از حرارت بسـیار پـایین تـری اسـتفاده شـد. بعـد از بررسیهای اولیه، دماهای ۲ و ۱۲ °C انتخاب شد و از نظر نسبت حلال به چربی، نسبتهای ۵۵ به ۴۵ و ٦۵ به ۳۵ به کار گرفته شد. بعد از ۲۴ ساعت قرار گـرفتن در ایـن دماهـا، عمـل جداسـازی کریستالهای به وجود آمده به روش ذکـر شـده صـورت گرفـت. سپس با استفاده از تبخیرکننده چرخشی و تحت خـلاء حـلال از ماده چرب جدا شد و بقایای حلال موجود در فاز مایع و همراه با فاز جامد با استفاده از آون تحت خلاء جدا شد.

## ۳- نتایج و بحث

جدول ۱ میانگین درصد مواد تشـکیل دهنـده پیـه گـاو را کـه از تجزیه ۱۰ نمونه پیه به دست آمده نشان می‌دهـد. بـه طـوری کـه مشخص است بیش از ۹۱ درصد پیه را چربی تشـکیل مـی‌دهـد. البته این رقم شامل چربی همراه با جزغاله نیز می‌باشد. در جدول ۲ ترکیب اجزای موجود در جزغاله مشخص شده که طبـق آن در جزغاله بیش از ۷۰ درصد ماده نیتروژن دار وجود دارد. این مـاده نیتروژن دار اساساً شامل مواد یا اجزای پروتئینـی اسـت. بـه ایـن ترتیب جزغاله به عنـوان یـک مکمـل غـذایی خـوب مـی‌توانـد مشخصاً در تغذیه دامها استفاده شود.

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


www.SID.ir
[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]

Archive of SID

**جدول ۱** میانگین درصد مواد تشکیل دهنده پیه گاو

| ماده چرب | ماده خشک غیر چرب | رطوبت | خاکستر[1] | پروتئین[1] | ماده آلی فاقد نیتروژن[1] |
|---|---|---|---|---|---|
| ۹۱/۲ | ۲ | ٦/٨ | ٤/١ | ٨٨/٦ | ۷/۳ |

۱ـ در ماده خشک غیر چرب

**جدول ۲** درصد مواد تشکیل دهنده جزغاله چرب فشرده شده

| ماده چرب | رطوبت | ماده آلی نیتروژن دار | 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 اینتراستریفیکاسیون 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.

در یک روش مشخص برای تولید روغنی پلاستیک یا شورتنینگ[1]، علاوه بر روغن اصلی یا پایه، از یک چربی که چربی سخت[2] 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 شورتنینگی مناسب برای مصارف ذکر شده در فوق از این جزء استفاده کرد.

جدول ۳ نتایج حاصل از جزء به جز سازی چربی پیه را به روش خشک در دو مرحله نشان می‌دهد. در اینجا عدد یدی و نقطه ذوب چربی پیه به ترتیب از ٦/ ٣٦ و ٤٥/٦ به ۴۸ و ۳۲/۳ درجه سانتی گراد در اولئین حاصل از دومین عمل جزء به جزء کردن تغییر یافته است و درصد تولید این اولئین نسبت به چربی اولیه ٤٦/٨ می‌باشد. در این مورد لازم به ذکر است که اساساً در جریان کریستال گیری باید عمل هم زدن محیط به آرامی‌صورت 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 اولئین 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

1. Shortening
2. Hard fat



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]
www.SID.ir

Archive of SID

**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 استئارین | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | اولین اولئین | اولین استئارین | دومین اولئین | فاز جامد اولئین | فاز مایع استئارین | دومین استئارین |
| درصدبازده | — | ٦٥ | ٣٥ | ٤٦/ ٨ | ١٨/٢ | ١٩ | ١٥ |
| عدد یدی | ٣٦/٦ | ٤١/٦ | ٣٠ | ٤٨ | ٣٥/٥ | ٣٣/٧ | ٢٠ |
| نقطه ذوب (°C) | ٤٥/٦ | ٤٠/٧ | ٥٠/٥ | ٣٢/٣ | ٤٨/٤ | ٤٦/١ | ٥٦ |

است که طبیعتا در صورت انجام آن، اولئین به دست آمده دارای نقطه ذوب به مراتب کمتر یا میزان غیر اشباعی کاملا 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 استئارین 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 گلیسرید که می‌تواند در آن وجود داشته باشد، دماهای ٣٤ تا ٤٢ درجه سانتی گراد (با فاصله ٢ درجه ) به کار گرفته شد. در دمای ٣٤°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 سریعا 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 کاملا 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 ٥٥و ٦٥ 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 اشباع‌تر می‌باشد . در این بررسی، کار جزء به جزء سازی در دماهای ٢°C و ١٢°C صورت گرفت.

در غلظت ٦٥ درصد از حلال به دلیل کاهش بیشتر ویسکوزیته و حلالیت زیادتر ( روغن) نتیجه بهتری حاصل شد. در این مورد فقط بعد از یک مرحله جزء جزء سازی نقطه ذوب از ٤٦/٥°C به ٢٨/٨°C کاهش یافت. نتایج نشان می‌دهد در دمای ٢°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 ١٢°C کمتر است. اساساً افزایش غلظت حلال در محیط، کارایی عمل جزء به جزء سازی را به طور مشخصی افزایش می‌دهد. لادی[1] و همکارانش طی انجام چهار مرحله جزء به جزء سازی یک نمونه از چربی پیه با استفاده از غلظتهای زیاد حلال استون ( ٩٥-٩٠ در صد ) و

1. Luddy


[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]
www.SID.ir

Archive of SID

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 شورتنینگهای پلاستیک و مارگارین و اضافه کردن به کره کاکائو- یعنی جایگزین بخشی از این ماده - می‌باشد [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 نمی‌رسد. 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 - می‌تواند در خور توجه و ارزشمند به حساب آید .

نظر به اینکه مصرف چربی حیوانی در دهه‌های 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 می‌تواند متفاوت و مصرف آن عاری از خطر باشد. یک چنین تجزیه و تحلیلی را می‌توان 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 یعنی میریستیک[1]، پالمیتیک[2] و استئاریک[3] 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 می‌باشد 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 می‌شود؛ بنابراین آنچه در مورد چربی مصرفی انسان باید مد نظر قرار گیرد، اول مقدار مصرف است و موضوع نوع چربی زمانی مطرح می‌شود که اسیدهای چرب اشباع از حد خاصی تجاوز کند. پس تا هنگامی که این حد در رژیم غذایی رعایت می‌شود نوع اسید چرب نمی‌تواند مسئله ساز باشد. جزء دیگر موجود در چربی پیه که می‌تواند 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 می‌باشد، به طوری که مقدار متوسط این ماده در نمونه‌های 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 می‌تواند دارای مزایای خاصی نیز باشد. از نظر مزیت باید گفت که کار استخراج این چربی نسبت به استخراج روغن از دانه‌های 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[4] در آن بسیار کم است و از این نظر نیازی به تصفیه آن نمی‌باشد و حتی ممکن است به انجام عمل بوگیری از آن نیز احتیاج نباشد. از نظر بو لازم به ذکر است که بر خلاف بوی دنبه گوسفند که برای

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



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]
www.SID.ir

Archive of SID

بسیاری نامطلوب است، چربی پیه ایجاد کننده بو و طعم خاصی است که از آن تحت عنوان طعم گوشتی یاد می‌شود و مشخصا در فرایندهای سرخ کردن بعضی از مواد نظیر خلال سیب زمینی مطلوب و مورد تقاضا می‌باشد. به همین دلیل بود که تا اواسط دهه ۱۹۸۰ در امریکا سرخ کردن خلال سیب زمینی که مصرف بسیار گسترده ای دارد با این ماده صورت می‌گرفت . 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 جزیی[1] استفاده می‌شود . این در حالی است که مصرف پیه در موارد دیگرغذایی نظیر محصولات آردی پخته شده و مارگارین افزایش داشته است [۲]. علت این افزایش مناسب بودن پیه برای استفاده دراین گونه موارد می‌باشد. طبق تحقیقی که به‌وسیلهٔ شرکت پروکتر و گمبل[2] در یک دهه بعد از رو آوردن رستورانهای زنجیره در امریکا به مصرف روغنهای هیدروژنه شده جزئی به جای چربی پیه انجام شد، میزان سرانه ایزومرهای ترانس دریافت شده در این کشور از ۷/٦ g به ۸/۱ g در روز افزایش یافته بود که می‌تواند ناشی از چنین تغییری در مصرف روغنها باشد [۱۰].

همانطور که قبلا اشاره شد در فرمولاسیون و تولید بعضی از فراورده‌های 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[3] و فر[4] در امریکا است که سویایی حاوی روغنی با ۲۳/۳ درصد اسید 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 در صد ) انجام داده اند [۱۱]. نظیر چنین موردی در کانادا نیز صورت گرفت. یعنی کانولایی تولید شد که روغن آن ٤۰ درصد اسید استئاریک داشت و هدف استفاده از آن در تولید شورتنینگ، مارگارین و معادل کره کاکائو[5] بود [۱۲]. لازم به ذکر است که در کانادا در گذشته تلاشهای تحقیقاتی زیادی به عمل آمد تامیزان اسید اروسیک[6] در روغن کلزا که برای سلامت انسان مضر می‌باشد 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 می‌باشد. امروزه در حالی که در امریکا و بسیاری از کشورهای اروپایی جو خاصی در جهت پرهیز از مصرف چربیهای حیوانی از جمله پیه وجود دارد و درست هم می‌باشد اما هنوز مقدار قابل توجهی از این ماده به دلیل مناسب بودن آن برای مصارف خاص و همچنین ارزان‌تر بودن آن استفاده شود [۱۳].

در جمع‌بندی 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 درمواد غذایی به طور ناخواسته تولید می‌شود که می‌تواند 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 می‌کند. این فرایند که کم هزینه است و چندان پیچیده نیز نمی‌باشد می‌تواند 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.

## ٤– منابع

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

5. Cocoa butter equivalent
6. Erucic



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]

www.SID.ir

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]

Archive of SID

[۱] سالنامه آماری ۱۳۸۱؛ ۱۳۸۲، مرکز آمار ایران، صفحه ١٦٤.

[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 highlighs monounsatu-rate 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.

[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]



www.SID.ir

# Fractionation of Beef Tallow for Proper Food Applications

**Bashiri P.[1] & Fatemi, H.[2*]**

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



[ Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23 ]

www.SID.ir