

تبدیل روغن پسته‌های ضایعاتی به صابون بهداشتی



نگارندگان:

رزا درگاهی، مژده حیدری، حمیده سلمانی



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده پسته

تبدیل روغن پسته‌های ضایعاتی به صابون بهداشتی

نگارندگان:

رزا درگاهی، مرده حیدری، حمیده سلمان‌نژاد

۱۳۹۹

تبدیل روغن پسته‌های ضایعاتی به صابون بهداشتی

نگارندگان : رزا درگاهی، مژده حیدری، حمیده سلمانی نژاد

ویراستار/ ویراستاران: احمد شاکر اردکانی، نجمه پاکدامن

ناشر: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده پسته

شماره دستورالعمل:

حاصل از گزارش نهایی با عنوان : بررسی امکان تهیه صابون آرایشی بهداشتی از روغن پسته، فروست: ۵۶۱۷۶

شمارگان:

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

مسئولیت درستی مطالب با نگارنده /نگارندگان است.

این دستورالعمل با شماره ۵۹۰۲۱ مورخ ۹۹/۱۱/۲۳ از مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نشانی : رفسنجان، پژوهشکده پسته

شماره تلفن: ۰۳۴-۳۴۲۲۵۲۰۴-۷ دورنگار: ۰۳۴-۳۴۲۲۵۲۰۸-۳۴ نشانی سایت: <http://pri.hsri.ac.ir>

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	مقدمه
۲.....	مراحل ساخت صابون
۶.....	نتیجه گیری
۷.....	منابع

مقدمه:

مشکلات ناشی از صادرات پسته به صورت خام، یکی از دلایل گرایش به سمت تهیه فرآورده‌های جانبی از این محصول به شمار می‌رود که در راستای سیاستهای توسعه صنایع تبدیلی و تکمیلی، دنبال می‌شود. در حال حاضر، هر ساله در حدود ۲ درصد از محصول پسته فرآوری می‌شود و عمده‌ی این محصول به صورت خام به بازار عرضه شده و صادر می‌گردد. به این ترتیب، به بخش عمده‌ی محصول پسته، ارزش افزوده‌ای تعلق نمی‌گیرد. این در حالی است که، در اکثر بخش‌های مرتبط با عرضه محصول پسته می‌توان با سرمایه‌گذاری ارزش افزوده ایجاد کرد. اما متأسفانه هنوز دیدگاه بسیاری از فعالان عرصه پسته به این بازار، سنتی است. در حالیکه در آن‌سوی مرزها کشورهای مختلفی بر روی پسته ایران سرمایه‌گذاری کرده‌اند و بعد از پیش‌خرید پسته در ایران آن را در کارخانه‌های خود به کالایی با سود بسیار بیشتر تبدیل می‌کنند. بدیهی است، انتشار انواع نشریه، دستورالعمل و ...، با هدف اطلاع‌رسانی و آشنایی مخاطبین و فعالان این حوزه با ایده‌های مختلف و روش‌های تولید محصولات تبدیلی، تاثیر قابل توجهی در گسترش و تنوع‌بخشی به صنایع تبدیلی کشاورزی و ارتقاء ارزش افزوده آنها خواهد داشت. هر ساله مقادیر زیادی پسته درجه ۳ و درجه ۴ در مراحل مختلف فرآوری تولید می‌شود که به دلیل برخورداری از کیفیت نسبتاً پایین، عملاً قابلیت عرضه مستقیم به بازار را به عنوان یک محصول آجیلی ندارند و موجب از دست رفتن سرمایه و بروز زیان و خسارت می‌شوند. با توجه به درصد بالای روغن موجود در دانه‌های پسته (در حدود ۵۷٪ - ۴۵) (آلوارز، ۲۰۱۲)، که استحصال آن نیز چندان مشکل نیست، استفاده از این روغن در تهیه محصولات تبدیلی، علاوه بر جلوگیری از زیان اقتصادی، امکان افزایش ارزش افزوده فرآورده تولید شده را نیز فراهم می‌کند. از سوی دیگر، با توجه به نقش اساسی صابون به عنوان یک کالای ضروری در بهداشت خانواده‌ها و جامعه و همچنین رشد روزافزون انواع صابون‌ها با کارکردهای متنوع در بازار مصرف، می‌توان فرآورده‌های صابونی و امکان تولید آنها را به عنوان یک محصول کاربردی و مناسب مورد توجه جدی قرار داد.

روغن پسته دارای مقادیر قابل توجهی از اسیدهای چرب غیر اشباع مفید، ویتامین E، کاروتنوئیدها، کلروفیل و دیگر اجزاء فعال زیستی همچون ترکیبات فنولی و پلی‌فنولی است که علاوه بر ارزش تغذیه‌ای، موجب خصوصیات آنتی‌اکسیدانی قابل توجه این ماده شده‌اند (آلوارز، ۲۰۱۲؛ عبدالشاهی، ۲۰۱۳). این ماده به واسطه داشتن ویژگی‌هایی همچون قابلیت انتشار و نفوذ در پوست، جذب پوستی سریع، نرم‌کنندگی، مرطوب‌کنندگی، توانایی ترمیم‌کنندگی و تسکین‌دهندگی و همچنین درصد قابل

توجه مواد آلی و معدنی قابل جذب (شیبانی، ۲۰۰۸)، گزینه مناسبی جهت استفاده در محصولات آرایشی و بهداشتی به شمار می‌رود.

در این دستورالعمل مراحل تهیه یک نوع صابون بهداشتی با فرمولاسیون مبتنی بر استفاده از روغن پسته ارائه شده است. در فرمولاسیون مذکور، علاوه بر روغن پسته، مواد دیگری همچون تالو (پیه حیوانی)، روغن نارگیل و برخی افزودنیهای دیگر نیز به کار گرفته شده‌اند و به منظور ارتقاء کیفیت محصول، روش نیمه داغ برای تولید صابون استفاده شده است.

مراحل ساخت صابون:

پس از انتخاب فرمولاسیون مورد نظر و تعیین ترکیب درصد مواد روغنی (درگاهی، ۱۳۹۷)، لازم است مقدار هیدروکسید سدیم مورد نیاز برای صابونی کردن محتوای اسیدهای چرب موجود در فرمولاسیون را محاسبه نمایید. برای این کار، علاوه بر نوع و مقدار مواد روغنی مورد نیاز، لازم است از عدد صابونی شدن^۱ (SAP) مواد چربی و روغن موجود در فرمولاسیون نیز استفاده شود (جدول ۱). عدد صابونی شدن، مقدار هیدروکسید پتاسیم (KOH) لازم جهت خنثی کردن اسیدهای چرب حاصل از هیدرولیز یک گرم چربی است و در واقع مقیاسی است برای بیان میانگین وزن ملکولی اسیدهای چرب که در ساختمان چربی به کار رفته‌اند. اعداد صابونی تالو حیوانی، روغن نارگیل و روغن پسته به ترتیب در حدود ۱۹۶، ۲۵۶ و ۱۹۲ میلی گرم هیدروکسید پتاسیم برای هر گرم ماده روغنی می‌باشد. با توجه به اینکه از لحاظ استوکیومتری (استوکیومتری یک واکنش شیمیایی عبارت از روابط کمی میان واکنش‌دهنده‌ها و محصولات است)، یک مول هیدروکسید پتاسیم معادل یک مول هیدروکسید سدیم است، بنابراین اعداد صابونی برای مواد روغنی فوق الذکر بر حسب هیدروکسید سدیم به ترتیب معادل با ۱۴۰، ۱۸۳ و ۱۳۷ میلی گرم بر هر گرم ماده روغنی می‌باشد. مقادیر وزنی محاسبه شده برای هیدروکسید سدیم مورد نیاز در جدول شماره ۱ نیز بر اساس همین اعداد محاسبه گردیده‌اند. البته لازم به توضیح است که در عمل ممکن است مقادیر هیدروکسید سدیم مورد نیاز برای صابونی شدن کامل مواد روغنی، تفاوت اندکی با مقادیر حاصل از محاسبات داشته باشد. به همین دلیل در طول پروسه صابون‌سازی از یک سری تست‌های کاربردی برای اطمینان از به کارگیری مقدار مناسب هیدروکسید سدیم، استفاده می‌شود.

^۱ Saponification value (SAP value)

جدول ۱: ترکیب مواد اولیه به کار گرفته شده در فرمولاسیون نمونه‌های مختلف صابون

شماره نمونه	روغن نارگیل (گرم)	روغن پسته (گرم)	تالو حیوانی (گرم)	هیدروکسید سدیم (گرم)
نمونه ۱	۷۵	۵	۲۰	۱۷/۲۱
نمونه ۲	۷۰	۱۰	۲۰	۱۶/۹۸
نمونه ۳	۶۰	۲۰	۲۰	۱۶/۵۲

در ادامه کار، فرایند تهیه صابون را طی مراحل زیر (درگاهی، ۱۳۹۷) دنبال نمایید:

۱- ابتدا کلیه مواد چرب از جمله روغن‌ها و چربی‌ها، با ترکیب درصد مورد نظر، را به طور جداگانه دقیقاً توزین نموده و به یک بشر بزرگ (به عنوان بویلر) که حرارت مورد نیاز آن از طریق یک حمام آب گرم تأمین می‌شود، منتقل نمایید تا به تدریج گرم شده و پس از ذوب کامل مواد جامد، کاملاً با یکدیگر آمیخته و یکدست شوند. حرارت بشر را به تدریج تا حدود ۸۰ درجه سانتیگراد افزایش داده و محتویات چربی را، به منظور اختلاط کامل، مدتی در همین شرایط نگاه دارید.

۲- محلول ۱۵ درصد وزنی هیدروکسید سدیم را با رعایت نکات ایمنی، تهیه و برای استفاده آماده نمایید. برای تهیه محلول مورد نظر از مخلوط ۱:۱ اتانول و آب مقطر استفاده کنید. باید توجه داشت که غلظت سود نباید از حد بحرانی تجاوز نماید، زیرا در این صورت صابون‌های محلول در سود به شکل پرک درمی‌آیند و نقش و تاثیر خود را به عنوان عامل امولسیون‌ساز از دست می‌دهند. در دستورالعمل‌های مختلف، غلظت‌های متفاوتی از سود در تهیه صابون به کار گرفته شده است که گاهی تا غلظت ۴۰ درصد نیز در آنها مشاهده می‌شود. لیکن در روش‌های نیمه داغ معمولاً گستره‌ی غلظت ۱۰ تا ۲۰ درصد در فرمولاسیون‌های مختلف توصیه می‌شود (باتلر، ۲۰۰۰؛ اوستروت، ۱۳۷۹). از آنجایی که واکنش صابونی شدن چندان سریع نیست، برای سرعت دادن به این واکنش در مقیاس آزمایشگاهی، از مقداری الکل استفاده می‌شود. به همین منظور، در تهیه محلول سود از مخلوط آب و اتانول استفاده کنید.

۳- سایر مواد افزودنی در نظر گرفته شده، همچون سولفات سدیم، سیلیکات سدیم، مواد رنگی، مواد معطر و ... را از قبل آماده کنید تا در موقع مناسب به محتویات بویلر اضافه شوند.

۴- پس از آماده شدن کلیه مواد، محلول هیدروکسید سدیم را به آرامی و ضمن هم‌زدن مداوم (ترجیحاً به کمک یک همزن چوبی) به مخلوط مواد روغنی داغ اضافه کنید. با اضافه شدن سود، واکنش

صابونی شدن در بویلر آغاز شده و توده خمیری شکل صابون شروع به تشکیل شدن می‌کند. محلول سود را بسیار تدریجی به ظرف واکنش اضافه نموده و به منظور افزایش میزان مخلوط شدن مواد، هم زدن محتویات بویلر را در تمام مدت، به آرامی و در یک جهت ادامه دهید. عمل هم‌زدن باید آنقدر ادامه داده شود تا مواد کاملاً یکدست و همگن شده و فرایند صابونی شدن به انجام برسد.

۵- پس از این مرحله، همچنان برای مدتی محتویات بویلر را در دمای حدود ۸۵ الی ۹۰ درجه سانتیگراد نگه دارید. این کار به تکمیل فرایند صابونی شدن کمک نموده و کیفیت محصول را افزایش می‌دهد. طی مرحله گرمادهی نهایی، لازم است تست‌های ساده ای مکرراً بر روی صابون تولید شده انجام شود تا زمانی که از مطلوب بودن نتیجه اطمینان حاصل نمایید (در گاهی، ۱۳۹۷).

۶- سولفات سدیم را می‌توانید در همان اوایل کار، به محتوای روغن‌های ذوب شده اضافه کنید. این ماده به تشکیل پیوندهای شیمیایی صابون کمک می‌کند، منجر به حلالیت بیشتر و افزایش توانایی کف کردن صابون می‌گردد و در مواردی هم به عنوان ماده پرکننده از آن استفاده می‌گردد. به طور کلی، سولفات سدیم در تهیه بسیاری از انواع پاک‌کننده‌های جامد استفاده می‌شود (اسپیتز، ۲۰۱۶؛ باتلر، ۲۰۰۰). به این ترتیب، طی آماده شدن مخلوط روغن‌های مذاب، می‌توانید در حدود ۵ گرم سولفات سدیم را به محتوای روغن‌ها اضافه نمایید، که البته درصد نسبتاً پایینی به شمار می‌رود.

۷- پس از این مرحله، حرارت را پایین آورده و در دمای پایین‌تر، در حدود ۶۵ درجه سانتیگراد، مقدار ۵ گرم سیلیکات سدیم را به محتویات صابونی اضافه نموده و کلیه مواد را به خوبی مخلوط کنید. سیلیکات سدیم صابون را سخت می‌کند و قدرت و استحکام بیشتری به آن می‌دهد. نتایج برخی تحقیقات نیز حاکی از آن است که در حضور این ماده، به دلیل حرکت براونی ذرات ریز نامحلول معلق در محیط آبی (به نوعی از حرکت تصادفی ذرات غوطه‌ور در سیال بر اثر برخورد این ذرات با اتم‌ها یا مولکول‌های سیال گفته می‌شود)، قدرت پاک‌کنندگی محلول صابون می‌تواند افزایش پیدا کند (سیمونز، ۲۰۰۷).

۸- در ادامه روند کاهش دما، زمانی که درجه حرارت محتویات بویلر به حدود ۵۰ درجه سانتیگراد رسید، رنگ و اسانس عطری دلخواه را اضافه کرده و به خوبی با خمیر صابون مخلوط کنید تا محصولی یکدست و همگن به دست آید.

۹- در آخرین مرحله نیز، صابون آماده شده را به قالب‌های مناسب منتقل نمایید (جهت اطمینان، دیواره قالب از قبل چرب شده یا با سلوفان پوشانده شود تا مانع از چسبیدن خمیر صابون به دیواره‌ها گردد). حداقل ۲ روز لازم است تا صابون‌ها مرحله خشک شدن اولیه را طی نمایند، پس از آن می‌توان صابون را از قالب خارج نموده و نسبت به برش آن در اندازه دلخواه اقدام نمود. البته، جهت استفاده نهایی از این

محصول، لازم است تا زمان خشک شدن کامل، در آون هوادهی شده و یا بر روی کاغذ مومی در مجاورت هوا قرار گرفته تا کاملاً خشک شود (شکل ۱).



شکل ۱: صابون برش خورده در مرحله پایانی

نتیجه گیری:

طی فرایند تهیه این صابون بهداشتی، تلاش شده است تا روغن پسته، به عنوان روغنی با ویژگی‌های قابل توجه، در فرمولاسیون صابون وارد شده و برای ساخت آن مورد استفاده قرار گیرد. رایج‌ترین روغن‌های مورد استفاده در صابون‌سازی در یکی از دو گروه، روغن‌های با منشأ مغزهای گیاهی روغنی (مانند روغن نارگیل و روغن هسته نخل) و روغن‌های سخت (مانند چربی‌های حیوانی و روغن نخل) قرار دارند و برای تولید صابون مناسب، به روغن‌هایی از هر دو این گروه‌ها نیاز می‌باشد. از این رو، در تهیه این صابون، علاوه بر روغن پسته، از موادی همچون تالو و روغن نارگیل به همراه برخی افزودنیهای دیگر که در بهبود کیفیت محصول موثرند، استفاده شده است. به منظور ارتقاء کیفیت صابون استحصالی نیز، از روش نیمه داغ برای تولید این فرآورده استفاده شده است که محصول نهایی آن به مراتب مرغوبتر از روش سرد است. البته این دستورالعمل، نظر به تمرکز بر ساخت صابون جامد، ارائه و تنظیم شده است. بدیهی است، با توجه به شباهت‌های ساختاری بین صابون جامد و مایع، می‌توان با تغییر فرمولاسیون

روغن‌ها، اعمال تغییرات در روش ساخت صابون و جایگزینی پتاسیم هیدروکسید به جای سدیم هیدروکسید، نسبت به تهیه صابون مایع نیز اقدام نمود.

روغن پسته از لحاظ ساختار اسیدهای چرب، یک روغن نرم به شمار می‌رود و دارای مقادیر قابل توجهی از اسیدهای چرب غیراشباع در ساختار شیمیایی خود می‌باشد، که از آن جمله می‌توان به اولئیک اسید، لینولئیک اسید و لینولنیک اسید اشاره نمود. روغن‌های نرم، همانگونه که از نام آنها برمی‌آید، موجب ناپایداری و کاهش میزان سختی بافت صابون می‌شوند. به همین دلیل، علیرغم اینکه بسیاری از این روغن‌ها دارای ویژگی‌های مفید و قابل توجهی هستند، به کارگیری آنها در فرمولاسیون‌های تهیه صابون با محدودیت‌هایی همراه است. به منظور مقابله با این محدودیت‌ها، در این روش روغن پسته در کنار دو روغن اصلی تهیه صابون، وارد فرمولاسیون می‌شود. تالو و روغن نارگیل، از موادی هستند که موجب سخت شدن و پایداری بافت صابون می‌شوند. استفاده از این مواد به همراه روغن پسته، باعث جبران نرمی ناشی از به کارگیری روغن پسته شده و با غلبه بر این مانع محدود کننده، شرایط تشکیل صابونی با پایداری و دوام مناسب را ایجاد می‌نماید. به این ترتیب، امکان استفاده از نسبت‌های مختلفی از روغن پسته، تا حدود ۲۰ درصد (که مقدار نسبتاً زیاد و قابل توجهی به شمار می‌رود) در محصول صابون فراهم شده است. یکی از منافع استفاده از ترکیب‌های روغنی، افزایش و تقویت ویژگی‌های هر یک از روغن‌ها در حضور یکدیگر است که منجر به بروز مجموعه‌ای از این ویژگی‌ها در محصول نهایی می‌گردد. روغن نارگیل و تالو حیوانی دارای نقشی اساسی در شکل‌گیری، سختی، قدرت پاک‌کنندگی و توانایی تشکیل کف پایدار در صابون هستند و به همین دلیل به عنوان اجزاء ثابت در فرمول پایه گنجانده شده‌اند.

بررسی راندمان تولید محصول و برخی پارامترهای کیفی شامل pH، قدرت کف‌کنندگی، میزان پاک‌کنندگی، رطوبت نسبی و میزان سختی در نمونه‌ها نشان می‌دهد که نمونه‌های دارای مقدار روغن پسته تا میزان ۲۰ درصد از تمامی جهات مناسب هستند. راندمان تولید در این نمونه‌ها، میزان ۹۰ درصد و بالاتر به دست آمده است (درگاهی، ۱۳۹۷)، که بازده خوبی محسوب می‌شود. به این معنی که، در صورت استفاده از این روش برای تهیه صابون، چنانچه تا حدود ۲۰ درصد از مواد اولیه روغنی به روغن پسته اختصاص داده شود، صابون به دست آمده از کیفیت و مرغوبیت مناسب و خوبی برخوردار خواهد بود.

منابع:

اوستروت، دیتر. ۱۳۷۹. فن آوری تولید صابون. ترجمه شهرام رستگار، تهران: چاپ و نشر موثقی.
درگاهی، رزا. ۱۳۹۷. پروژه بررسی امکان تهیه صابون آرایشی بهداشتی از روغن پسته. تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۸۸۰۰۴-۰۶-۰۶-۰۶.

Abdolshahi, A. and Heydari Majd, M. (2013). Choice of solvent extraction technique affects fatty acid composition of pistachio (*Pistacia vera* L.) oil. *Journal of Food Science and Technology*, 52(4):2422-2427.

Álvarez-Ortí, M., Quintanilla, C., Sena, E., Alvarruiz, A. and Pardo, J.E. (2012). The effects of a pressure extraction system on the quality parameters of different virgin pistachio (*Pistacia vera* L. var. Larnaka) oils. *Grasas y aceites*, 63(3):260-266.

Butler, H. (2000). *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soaps*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Sheibani, A. and Ghaziaskar, H.S. (2008). Pressurized fluid extraction of pistachio oil using a modified supercritical fluid extractor and factorial design for optimization. *LWT- Food Science and Technology*, 41:1472-1477.

Simmons, W. H., Appleton, H. A. (2007). *The Handbook of Soap Manufacture*. London: Scott, Greenwood & Son.

Spitz, L. (2016). *Soap Manufacturing Technology*. Oxford: Elsevier Inc.

Converting the Oil of Waste Pistachios to Health Soap

By:

**Rosa Dargahi, Mojdeh Heidari, Hamideh
Salmani Nejad**

2020

پژوهشکده پسته

رفسنجان: میدان شهید حسینی

تلفن: ۳۴-۳۴۲۲۵۲۰۴

دورنگار: ۳۴-۳۴۲۲۵۲۰۸

www.pri.ir