بررسی مزایای تصفیه فیزیکی روغن زیتون و روغن پومیس

مریم رواقی[۱] – محمّد حسین حدّاد خداپرست[۲]

Ravaghi_maryam@yahoo.com

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

۲- عضو هیئت علمی گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

زیتون یک میوه مناطق مدیترانه ای است که عمدتاً به دلیل روغن آن کشت می شود. در سال های اخیر تحقیقات انجام گرفته در زمینه فواید تغذیه ای این روغن باعث افزایش تمایل مردم نسبت به مصرف و در نتیجه رشد تولید این محصول در ایران و جهان گردیده است. تصفیه روغن زیتون در مورد روغن های با اسیدیته بالا و خصوصیات حسی نامطلوب به کار می رود. گرچه فرایند تصفیه به دو صورت فیزیکی و شیمیایی انجام می گیرد، تصفیه فیزیکی با توجه به فواید فراوان نسبت به تصفیه شیمیایی ارجحیت دارد. افت تصفیه ای کمتر، بازده بالاتر، مصرف مواد شیمیایی پایین تر و فاضلاب بسیار کمتر با توجه به مقادیر بالای اسید چرب آزاد در روغن خام از مهم ترین فواید این روش تصفیه ای می باشد و از این رو در سال های اخیر بیشتر کارخانجات تصفیه روغن تمایل به جایگزین کردن روش تصفیه شیمیایی با روش تصفیه فیزیکی نشان داده اند.

واژگان کلیدی: روغن زیتون، روغن پومیس، تصفیه فیزیکی.

مقدمه

در حال حاضر بیش از ۹۵٪ درختان زیتون جهان در مناطق مدیترانه ای رشد می کنند. نزدیک به ۸۱٪ کل تولید زیتون از اتحادیه اروپا (اسپانیا، ایتالیا، یونان، پرتقال و فرانسه)، حدود ۷٪ از خاور نزدیک و حدود ۱۱٪ از آفریقای شمالی تأمین می گردد. ۱٪ باقیمانده به مناطق آمریکایی اساساً آرژانتین، مکزیک، پرو و ایالات متحده تعلق دارد. در ایتالیا بازده هر هکتار حدود ۲.۴۵ تن و بازده روغن به ازای ۱۰۰ کیلوگرم میوه ۱۹.۶ کیلوگرم می باشد. زیتون در ایران هم اکنون در ۲۶ استان کشت می شود، به طوری که تولید زیتون که در سال ۷۲ بیش از ۱۳هزار تن بود به ۶۱هزار تن تا سال ۸۵ رسیده است. ظرفیت واحدهای روغن کشی زیتون در اواخر سال ۸۶ حدود ۶۱هزار و ۴۰۰تن تخمین زده شده است و از این رو فراوری روغن زیتون جایگاه خاصی را در کشور ما بدست آورده است.[۱،۷]

تصفیه روغن زیتون در مورد روغن های با اسیدیته بالا و خصوصیات حسی نامطلوب به کار می رود و به دو صورت فیزیکی و شیمیایی انجام می گیرد که در این بحث تنها به تصفیه فیزیکی و مزایای آن پرداخته شده است.[۶،۷]

تصفیه فیزیکی روغن زیتون

تصفیه فیزیکی به فرایند خارج کردن اسیدهای چرب آزاد از چربی ها و روغن ها توسط تقطیر با بخار اطلاق می شود و با تصفیه شیمیایی (که در آن اسیدهای چرب آزاد روغن پس از خنثی سازی با قلیا به صورت صابون خارج می شوند) متفاوت است. فرایند تصفیه فیزیکی روغن زیتون طبق مراحل ذیل انجام می پذیرد:

۱- صمغ گیری: از آن جا که صمغ گیری آبی فقط در مورد فسفاتیدهای قابل هیدراته در آب مؤثر است، مقادیر چشمگیری فسفاتیدهای غیرقابل هیدراته در روغن باقی می ماند. آسیب دانه های روغنی به دلیل افزایش فعالیت های آنزیمی باعث افزایش محتوای فسفاتیدهای غیر قابل هیدراته می شود. در میان روش های صمغ گیری، روش صمغ گیری با اسید به دلیل کارایی مطلوب و مقرون به صرفه بودن بیشترین کاربرد را در تصفیه فیزیکی دارد؛ از این رو پیش تیمار روغن با فسفریک اسید و سیتریک اسید با رعایت دما، زمان، شرایط همزدن صحیح و در ادامه هیدراسیون با آب به طور کلی در خروج فسفاتیدها مؤثر است. حضور این فسفاتیدها باعث بروز رنگ قهوه ای حین حرارت دهی در زمان بوگیری می گردد؛ به علاوه نمک های کلسیم، منیزیم، و آهن فسفاتیدیک اسید باعث تجزیه کسیداتیو روغن می شوند. بر همین اساس عدم خروج فسفاتیدها یا خروج ناکامل آن ها منجر به کاهش کیفیت محصول نهایی خواهد شد.[۷]

۲-رنگبری: هدف از رنگبری کاهش رنگ روغن است که در روغن زیتون عمدتاً بـه کلروفیـل بـر می گردد. کلروفیل بر خلاف کاروتنوئید فقط در رنگبری کاهش می یابد. رنگبـری آخـرین شـانس خـروج فسفولیپیدهای باقیمانده در روغن است و به علاوه باعث حذف محصولات اکسیداسیون (مـؤثر بـر پایـداری روغن) و مقادیر کم فلزات خصوصاً آهن و مس می شـود. پارامترهـایی چـون رنـگ، میـزان فسـفر، انـدیس پراکسید، اندیس آنزیدین برخی شاخص های کلیدی مرتبط با فرایند رنگبری است.[۷]

۳-تصفیه با بخار: معمولاً آخرین مرحله در تصفیه فیزیکی روغن خوراکی، تصـفیه بـا بخـار مـی باشد. در تصفیه فیزیکی، روغن زیتون صمغ گیری و رنگبری شده به واحد بوگیری مداوم وارد می شـود تـا اسیدهای چرب آزاد (۹۵-۹۲٪) و مواد فرّار خارج شوند.[۷]

طراحی و عملیات بوگیر در تصفیه شیمیایی بسیار مشابه تصفیه فیزیکی است با این تفاوت که در تصفیه فیزیکی به دلیل خروج مقادیر بیشتر اسیدهای چرب از استیل ضد زنگ و دیگـر مـوادی کـه در اثـر تماس با اسیدهای چرب تحت تأثیر قرار نمی گیرند، استفاده مـی شـود. در مقـالات تفـاوتی بـین بـوگیری وتصفیه با بخار وجود ندارد و با نام کلی بوگیری شناخته می شود.[۷]

گرچه این فرایند به طور کلی بوگیری نامیده می شود اما در واقع ارتباط سه تأثیر مختلف است:

- جداسازی: اسیدهای چرب آزاد، ترکیبات مولّد بو، توکوفرول، استرول، مواد آلاینده شامل حشـره کش، هیدروکربن های آروماتیک پلی سیکلیک سبک از روغن جدا می گردند.

- بوگیری واقعی: بوگیری واقعی یک فرایند طولانی تر و پیچیده تر از جداسازی است و در آن تمام پیش سازهای طعمی غیرفرّار به مواد مولّد بوی فرّار تبدیل می شوند. اگر این حداقل زمان بـرای بـوگیری کامل رعایت نشود برخی پیش سازهای طعمی در روغن باقی می مانند و در زمان استفاده روغن در دماهای بالاتر (سرخ کردن عمیق) موجب بروز بدطعمی می گردند.

- تأثیرات دمایی: تخریـب حرارتـی پیگمـان هـا و واکـنش هـای زنجیـره ای ناخواسـته از جملـه ایزومریزاسیون سیس-ترانس، پلیمریزاسیون، کنژوگه شدن و غیره روی می دهد که بـا کنتـرل دقیـق دمـا تأثیرات این بخش به حداقل ممکن می رسد.[۷]

گرچه در مرحله بوگیری به دلایل اقتصادی، بخار مـورد اسـتفاده قـرار مـی گیـرد امـا اسـتفاده از نیتروژن مطلوب تر است. نیتروژن یک گاز بی اثر و غیر قابل کندانس است که به لحاظ تئوری استفاده از آن باعث افت کمتر (بدون هیدرولیز)، تولید مقطر خالص تر (مقادیر کمتری تری آسیل گلیسرول و مواد غیـر صابونی وارد مقطر می شود) و افزایش کارایی تبخیر اسیدهای چرب می گردد. به علاوه مقدار نیتروژن مورد نیاز بسیار کمتر از بخار برای روغن های تصفیه شده با کیفیت مشابه می باشد. با این وجود مطالعات نشـان می دهد که نتایج به تجهیزات موجود و منبع نیتروژن بستگی دارد.[۵،۶،۷]

مقدار زیادی از ترکیبات فنلی مانند تیروزول و ۴-اتیل فنل در مرحله بوگیری حذف می شود. سطوح بالای ۴-اتیل فنل و بدبویی قوی این ترکیب ممکن است حین فرایند اضافی مقطر بوگیر و جداسازی مواد مداخله کند. به علاوه محتوای موم و الکل های چرب نیز حین بوگیری کاهش می یابد. تصفیه فیزیکی کمیت و کیفیت الکل های تری ترپن را تغییر می دهد و گونه های شیمیایی متفاوت نسبت به انواع طبیعی ایجاد می کند.[۲،۴،۸،۹]

اگر روغن به طور کامل پیش تیمار نشود (فسفاتیدها، آهن و دیگر ناخالصی ها بسیار بالا باشد) یا اگر مقادیر اندک خاک رنگبر هنوز وجود داشته باشد، روغن حین بوگیری تیره تر می شود. این فرایند تثبیت رنگ نام دارد چون خروج پیگمان های ایجاد شده طی این مرحله تقریباً غیرممکن است.[۷]

غالباً تقطیر قبل از خروج کل اسیدهای چرب آزاد متوقف شده و روغن جهت خروج باقیمانده اسیدهای چرب با قلیا تصفیه می شود. این روش باعث حذف محصولات جانبی اکسیداسیون و فلزات پرواکسیدان شده و پایداری محصول را بهبود می بخشد.[۷]

۴-مخلوط کردن: روغن تصفیه شده با روغن بکر (ویرجین) جهت بهبود و حفظ خصوصیات ارگانولپتیک مخلوط می شود. روغن زیتون خوب حداقل ۲۰٪ روغن بکر بسته به تمایل مصرف کننده دارا می باشد. مخلوط روغن زیتون بکر و روغن تصفیه شده "روغن زیتون خالص" نامیده می شود.[۷،۳]

تصفیه روغن پومیس

پس از بدست آوردن روغن زیتون با تکنیک های فیزیکی، تفاله ای (پومیس) ایجاد می شود که محتوی بیش از ۸٪ روغن است و می تواند توسط حلال (معمولاً هگزان) استخراج شود. این روغن، روغن پومیس نام دارد. به علت رفتار حلال، روغن استخراج شده با حلال مقادیر بیشتری از اجزاء کمیاب را دارا می باشد و در نتیجه این محصول متمایز از روغن بکر یا روغن بکر تصفیه شده است.[۷]

تکنولوژی تصفیه روغن پومیس به دلیل میزان اسیدیته روغن (حدود ۱۰٪ بر اساس اسید اولئیک) بر اساس تصفیه فیزیکی است. از آن جا که صمغ گیری روغن پومیس نیازمند شرایط قوی تری نسبت به روغن پالپ است مقادیر بیشتری ماده اسیدی (ترجیحاً اسید فسفریک) استفاده می شود و رسوب (صمغ) که مقدار زیادی روغن به همراه دارد، برای بازیابی روغن سانتریفوژ می گردد. به علت رنگ سبز شدید روغن، مقادیر بیشتری خاک رنگبر مورد نیاز است. روش تصفیه فیزیکی روغن پومیس نیز همانند روغن زیتون شامل تقطیر (بوگیری) ناکامل همراه با تصفیه قلیایی است. موم گیری (زمستانه کردن) روغن پومیس به دلیل مقادیر بالای موم (خصوصاً در تولید مارگارین و مایونز) در $۵-۸\,^{\circ}C$ ضروری است و تری گلیسریدهای با نقطه ذوب بالا را خارج می سازد. زمستانه کردن پس از رنگبری یا به دنبال بوگیری جزئی و

خنثی سازی با قلیا انجام می گیرد. چنانچه خنثی سازی با قلیا در دمای پایین انجام گیرد، زمستانه کـردن نیز به طور همزمان انجام می پذیرد. روغن زمستانه شده پس از فیلتر کردن بـا روغنبکـرجهـت بازگردانـدن خصوصیات آنتی اکسیدانی روغن مخلوط می شود.[۶،۷]

مزایای تصفیه فیزیکی

تصفیه فیزیکی بازده کلی بالاتری دارد، از مواد شیمیایی کمتری استفاده می کند و فاضلاب بسیار کمتری به وجود می آورد. تصفیه فیزیکی زمانی که اسیدیته روغن به مقدار کافی بالا باشد مفید اسـت و از این رو با توجه به فعالیت لیپاز در روغن زیتون به دلیل مناسب بودن محتـوای رطوبـت و همچنـین آسـیب میوه حین برداشت، انتقال و غیره درصد بالایی از اسیدهای چرب آزاد ایجـاد مـی گـردد کـه روش تصـفیه فیزیکی با افت تصفیه ای کمتر را نسبت به تصفیه شیمیایی ارجح می گرداند. مقطـر بـوگیر غنـی از منـابع آنتی اکسیدانی است که خود باعث ایجاد ارزش افزوده این فرایند مـی شـود. روغـن زیتـون سـطوح بـالایی اسکوالن (۱۷۰-۱۵۰ میلی گرم به ازای ۱۰۰ میلی لیتر روغن) دارد که می توان آن را از مقطر بوگیر بازیابی کرد.[۷]

نتیجه گیری

با توجه به فواید ذکر شده در این مقاله روش تصفیه فیزیکی به عنوان روش تصفیه ای مطلوب برای تولید کنندگان شناخته شده است و امروزه خصوصاً تولیدکنندگان کشورهای اروپایی این روش را جـایگزین روش تصفیه شیمیایی کرده اند.

منابع

۱. مصرف زیتون در ایران با جهان خیلی فاصله دارد، روزنامه قدس، پنجشـنبه۲۵بهمـن۸۶ بـر روی سـایت http://www.qudsdaily.com/archive/1386/html/11/1386-11-25/page55.html

2. García, A., M.V. Ruíz-Menéndez, C. Romero and M. Brenes, Effect of Refining on the Phenolic Composition of Crude Olive Oils, *J. Am. Oil Chem. Soc. 83*:159-164 (2006).

3. Gunstone, F.D., *Vegetable Oils in Food Technology: Composition, Properties and Uses*, Blackwell publishing, U.S.A., 2002, p. 452.

4. Lanzón, A., T. Albi, and A. Guinda, Formation of a Δ^7 Triterpene Alcohol in Refined Olive Oils, *J. Am. Oil Chem. Soc. 76*: 1421-1423 (1999).

5. Ruíz-Menéndez, M.V., G. Márquez-Ruíz, and M.C. Dobarganes, Comparative Performance of Steam and Nitrogen as Stripping Gas in Physical Refining of Edible Oils, *J. Am. Oil Chem. Soc. 73*:1641–1645 (1996).
6. Salunkhe, D.K., J.K. Chavan, R.N. Adsule, and S.S. Kadam, *World Oilseeds: Chemistry, Technology, and Utilization*, an Avi book, U.S.A., 1992, p. 265.
7.Shahidi, F., *Bailey's Industrial Oil And Fat Products*, John Wiley & Sons, U.S.A., 2005, Vol. 2, pp. 303-333.
8. Tubaileh, R.M., A. Garrido-Fernández, M.V. Ruíz-Menéndez, M. León-Comacho, and E. Graciani-Constante, Effects of Physical Refining on Contents of Waxes and Fatty Alcohols of Refined Olive oil, *J. Am. Oil Chem. Soc. 79*: 101-104 (2002).
9. Tubaileh, R.M., M.M. Graciani-Constante, M. León-Comacho, A. López López, and E. Graciani-Constante, Kinetics of the Decomposition of Total Aliphatic Waxes in Olive Oil During Deodorization, *J. Am. Oil Chem. Soc. 79*:971-976 (2002).