

برگه مشخصات نوشتار

عنوان نشریه:

بهینه سازی فرآیند استخراج روغن زیتون

نگارش:

جلال محمدزاده

عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

نشانی: گرگان - خ - شهید بهشتی - مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

نشانی الکترونیکی: imohamadzadeh@yahoo.com

تلفن: گرگان ۵-۳۳۵۰۰۶۳-۰۱۷۱

دورنگار: گرگان ۳۳۵۹۸۱۳-۰۱۷۱

صندوق پستی: ۴۹۱۵۶۷۷۵۵۵

* برگرفته از طرح تحقیقاتی (بهینه سازی فرآیند استخراج روغن زیتون بمنظور افزایش راندمان و بهبود خصوصیات کیفی آن در ارقام استان گلستان) به شماره: ۸۳۰۱۱-۰۰۰-۱۳-۲۲۰۰۰-۰۵۶-۲

نشریه فنی



بهینه سازی فرآیند استخراج روغن زیتون



مخاطبان نشریه:

کلیه کارشناسان ، مروجان ، صاحبان صنایع روغن کشی زیتون ،

مهندسان ناظر و باغداران زیتون

اهداف آموزشی :

شما خواننده گرامی در این نشریه با

- روش های استخراج روغن زیتون
- تاثیر شرایط استخراج بر ترکیبات و کیفیت روغن زیتون
- شرایط مناسب استخراج روغن زیتون

آشنا خواهید شد.

فهرست مطالب

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ۱ | مقدمه |
| ۲ | متن |
| ۲ | - روش های استخراج روغن زیتون |
| ۵ | - تاثیر شرایط مالش دادن خمیر (مالاکسیون) بر ترکیبات روغن زیتون |
| ۵ | - شرایط بهینه استخراج روغن زیتون |
| ۶ | نتیجه گیری |
| ۷ | فهرست منابع |

مقدمه :

زیتون از جمله درختانی است که به دلیل ارزش اقتصادی، سازگاری و مقاومت آن با شرایط مختلف و عمر طولانی گستردگی فراوانی در جهان پیدا کرده است. مهمترین فرآورده تبدیلی زیتون روغن آن می باشد بطوریکه تقریباً ۹۳٪ تولید جهانی زیتون منحصراً جهت تهیه روغن بکار می رود. در کشور ما نیز تولید سالانه روغن زیتون حدود چهارهزارتن می باشد که با توجه به واردات بالای روغن خام در کشور (حدود ۹۰٪) برای افزایش این تولید باید اقدام های اساسی صورت گیرد . از آنجائیکه فرآیند استخراج روغن زیتون نسبت به سایر منابع روغنی متفاوت بوده و روغن آن (روغن بکر) به صورت مستقیم مصرف می شود، لذا تولید روغنی با حداکثر راندمان و کیفیت، اهمیت بسزایی دارد.

در استخراج روغن زیتون مراحل خرد کردن و مالاکسیون (مالش دادن یا ورز دادن خمیر زیتون) از اهمیت ویژه- ای برخوردار می باشند زیرا با عمل خرد کردن، بافت های حاوی روغن پاره و قطرات روغن بطور کامل آزاد می شوند و هر چه عمل خرد کردن کاملتر باشد ، بافت خمیر حاصله یکنواخت تر و نرمتر خواهد بود. در طی خرد کردن قطرات روغن بین بخش های جامد و مایع به صورت مجتمع در می آید؛ لذا در مرحله بعد، با مالش دادن خمیر که عملی آرام و نسبتاً کنداست، قطرات ریز روغن تبدیل به قطره های درشت تر شده و حفره های روغنی بزرگتر و زنجیره ای را تشکیل می دهند . شرایط عمل در این مرحله از نظر درجه حرارت و زمان مالش دادن تاثیر بسزایی در راندمان و کیفیت روغن استحصالی دارد، بطوریکه زمان های کم مالش دادن سبب کاهش راندمان استخراج و زمان های طولانی سبب اکسیداسیون بیشتر و بالطبع افزایش اسیدیته و پراکسید روغن و نهایتاً کاهش ماندگاری و کیفیت روغن می گردد. از طرف دیگر درجه حرارت، سبب تغییرات نامطلوب در کیفیت روغن، کاهش ترکیبات فرار و معطر زیتون، تغییر رنگ، افزایش اسیدیته و کاهش راندمان از طریق تشکیل امولسیون آب - روغن و خروج روغن از طریق آب و تفاله زیتون خواهد شد.

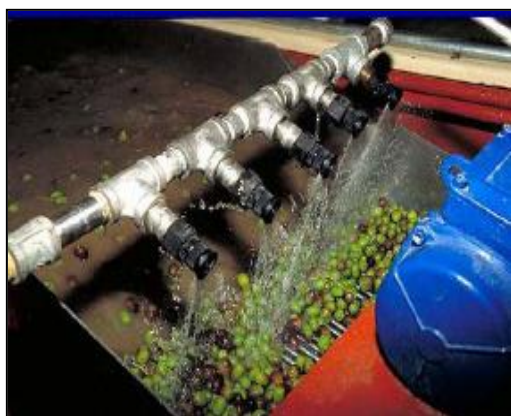
با توجه به اینکه شرایط مناسب مالش دادن خمیر زیتون (مالاکسیون) بستگی به عوامل دیگری مانند گروههای پروتئینی موجود در بافت سلولی گوشت میوه زیتون و بعضاً شرایط منطقه ای دارد، لذا در این نشریه فنی، شرایط بهینه استخراج روغن از نظر خرد کردن و شرایط مالش دادن خمیر با هدف افزایش راندمان و بهبود خواص کیفی معرفی شده است.

متن :

- روش ها و مراحل استخراج روغن زیتون:

میوه زیتون را به علت داشتن مقدار زیاد رطوبت، مدت کوتاهی می توان انبار کرد، لذا باید هر چه زودتر آنرا برای استخراج روغن به کارخانه روغن کشی انتقال داد. روش استخراج روغن از میوه به مرور زمان توسعه یافته ولی مراحل اصلی استخراج به قرار زیر است :

- شستشو و جداسازی مواد زائد : میوه زیتون قبل از فرآیند با خیساندن در تانک شستشو و سپس توسط فشار آب کاملا شسته و مواد زائد آن از قبیل سنگ ریزه، چوب و برگهای زیتون از آن جدا می شوند. (شکل ۱و ۲)



شکل ۲- شستشو با فشار آب



شکل ۱- مرحله شستشو در تانک

- خرد کردن میوه زیتون به وسیله آسیاب : جهت خرد کردن میوه از آسیاب های مختلفی استفاده می گردد. یکی از اولین آسیاب ها، آسیاب سنگی است که از بلوکه ای سنگی دایره ای شکل به قطر ۲ متر و ضخامت ۴۰ سانتیمتر تشکیل شده است. میوه زیتون در این آسیاب خرد شده و به صورت خمیردرمی آید. یکی از مزایای مهم آسیاب سنگی این است که عناصر فلزی موجود در میوه زیتون به روغن منتقل نشده و باعث افزایش زمان ماندگاری روغن می گردد. اما این آسیابها خیلی سنگین، با سرعت کند و هزینه بالا می باشند (شکل ۳).

یکی دیگر از آسیابهای مورد استفاده در صنعت روغن کشی زیتون، آسیاب فلزی می باشد که میوه زیتون را با استفاده از نیروی گریز از مرکز، به دیواره آسیاب پرتاب می کند تا میوه له شده و خمیر زیتون حاصل گردد. مکانیسم این آسیاب فلزی می تواند مداوم باشد و در اغلب کارخانه های روغن کشی بکار می رود. اما در سالهای اخیر جهت خرد کردن زیتون آسیابهای چکشی گسترش یافته اند که ضمن سرعت بالا، از هزینه کمی نیز برخوردارند (شکل ۴).



شکل ۴- مرحله خرد کردن (یک نوع آسیاب فلزی)



شکل ۳- مرحله خرد کردن (یک نوع آسیاب سنگی)

- مالاکسیون (مالش دادن آهسته و مداوم خمیر زیتون): بعد از آسیاب شدن میوه، برای تسریع استخراج روغن، خمیر زیتون را مالش می دهند تا سلولهای روغنی زیتون از هم گسسته ش وند و اندازه قطرات روغن بعد از خرد کردن و مالش دادن افزایش یابد (جدول ۱). (میر نظامی ضیایی، ۱۳۸۰)

جدول ۱ - افزایش اندازه قطرات روغن در خمیر زیتون بعد از مرحله خرد کردن و مالش دادن

| اندازه قطرات روغن بر حسب میکرون | | | مراحل | | |
|---------------------------------|-----|----|-------|-----------|---------------|
| ۶ | ۴ | ۱۴ | ۲۱ | خرد کردن | قبل از فرآیند |
| ۲۵ | ۱۹ | ۱۸ | ۱۸ | مالش دادن | |
| ۱۵۰ | ۷۵ | ۴۵ | ۳۰ | خرد کردن | بعد از فرآیند |
| ۱۵۰ | ۱۵۰ | ۷۵ | ۴۵ | مالش دادن | |

در واقع مالاکسیون مرحله ای است که به طور مخصوصی بر ترکیبات کمی و کیفی روغن تاثیر می گذارد. فرآیندهای آنزیمی و شیمیایی متعددی در این مرحله رخ می دهد . به علاوه غشاهای لیپوپروتئینی که قطرات روغن را احاطه کرده اند، جدا شده و دوباره شکل می گیرند. بدین ترتیب در یک تغییر دوطرفه اتصال بین فاز آب و روغن حاصل می گردد و کلوئیدهای گیاهی (ساخته شده از همی سلولزها، پروتئین، پکتین و ...) یک امولسیون مستحکمی را تشکیل می دهند (شکل ۵).

مالش دادن خمیر زیتون در طی استخراج روغن چندین مرتبه تکرار می شود. چنانچه از روش سانتریفوژ جهت جداسازی روغن استفاده گردد آن را نیز حرارت می دهند تا راندمان استخراج روغن افزایش یابد . مالاکسیون همچنین سبب شکستن امولسیون های روغن- آب و بهتر جدا شدن دو فاز مایع و جامد از یکدیگر نیز می گردد. (Angrosa et al., 2001) (شکل ۶).



شکل ۶- مالش دادن خمیر و خروج روغن



شکل ۵- تانک مالاکسیون خمیر زیتون

- استخراج روغن : روش فشاری (پرس کردن)، قدیمی ترین روش استخراج روغن زیتون است ،گرچه هنوز کاربرد دارد ولی استفاده از آن محدود به تولیدکنندگان کوچک است. روغن حاصله به دلیل اینکه آب، پوست و ذرات گوشت میوه در روغن پخش است کدر و غیرشفاف است .کیفیت روغن استخراج شده در روش پرس کردن به این دلیل که زم آن مخلوط کردن کوتاه و درجه حرارت در طول فرآیند پائین بوده، بسیار خوب است. در استخراج روغن زیتون می توان از سانتریفوژ استفاده نمود. کار اساسی سانتریفوژ عبارت است از جدا کردن سیستم های نا یکنواخت که محتویات آنها دارای وزن مخصوص متفاوت هستند

روش سانتریفوژی (دکانتر)، می تواند به صورت دو فازه و سه فازه انجام گیرد. زمانیکه هسته از گوشت میوه زیتون جدا نشده است می توان از سانتریفوژ دو فاز استفاده نمود. اما برای استخراج روغن از میوه زیتون با استفاده از سانتر فوژ سه فاز ه لازم است هسته از گوشت میوه زیتون جدا شود . در سانتر فوژ سه فاز ه، روغن، آب و تفاله با استفاده از نیروی گریز از مرکز از یکدیگر جدا می شوند



شکل ۸- سانتریفوژ و جدا شدن روغن



شکل ۷- مرحله دکانتور

زیتون های خردشده در این روش با آب گرم مخلوط شده و در اثر بهم زدن به صورت خمیر درمی آیند سپس دو فاز جامد و مایع از یکدیگر جدا می گردند. در انتها با استفاده از یک جداکننده سانتر فوژی روغن از آب جدا می شود (شکل ۷ و ۸).

در سیستم دکانتورهای دو فازه آب به خمیر زیتون اضافه نمی شود بلکه مخلوط آب و روغن خارج شده از میوه مستقیماً از خمیر زیتون جدا می شود در نتیجه در این روش پساب بسیار کم بوده و روغن حاصله به دلیل حفظ آنتی اکسیدان های طبیعی مقاومت بهتری دارد (میر نظامی ضیابری، ۱۳۸۰).

تأثیر شرایط مالش دادن بر ترکیبات روغن زیتون:

لازم به ذکر است در بهینه سازی استخراج روغن زیتون مرحله خردکردن و خمیرکردن زیتون از نقاط بحرانی در طعم و کیفیت روغن می باشد، بعنوان مثال مقدار ترانس-۲- هگزنال در ترکیبات فرار معطر روغن در حدود ۲۰ درصد بوده که این مقدار پس از ۵۰ دقیقه مالش دادن خمیر افزایش یافته و به ۴۵ درصد رسیده است. عقیده بر این است که فعالیت شدید آنزیمی و زمان طولانی مخلوط کردن خمیر سبب ایجاد ترکیبات معطر مطلوب می شود ولی به دلیل از بین رفتن مواد ضد اکسایش طبیعی در چنین شرایطی پایداری روغن کاهش می یابد بنا براین، درجه حرارت و زمان مالش دادن خمیر تأثیر زیادی در تشکیل ترکیبات معطری دارد که بهترین کیفیت حسی را در روغن بوجود می آورند (Ranalli et al., 2001).

استفاده از درجه حرارت های بالا و زمان به هم زدن کوتاه روغن های با طعم گس ایجاد می کند. معمولاً مدت زمان مخلوط کردن کوتاه تر روغن هایی با عطر بهتر تولید می کند. همچنین درجه حرارت مالش دادن خمیر به سبب فراهم آوردن شرایط فعالیت آنزیمی (لیپوکسی ژناز) که در تولید ترکیبات فرار روغن زیتون از راه آنزیمی نقش دارد، با اهمیت است. با افزایش زمان مالاکسیون غلظت های بتاکاروتن، گزانتوفیل های اصلی، کلروفیل های a, b، فتوفتین ها بطور تدریجی در روغن افزایش می یابد در حالیکه مقدار فنل های ساده و قابل تجزیه، 0- دی فنل ها و مقدار کل فنل ها کاهش می یابد. ترکیباتی مانند واکس ها، الکل های زنجیر بلند، تری ترپن ها، الکل ها و استروئیدها و ترکیبات فرار (مولد عطر و طعم) خصوصاً ترکیبات C6, C5 نیز با طولانی شدن زمان مالش دادن، افزایش یافته اند (Ranalli et al., 2003).

همچنین ارزیابی مقدار کلی فنل ها نشان داد که مقدار آنها در روغن طی زمان های ۳۰-۴۵ دقیقه اولیه افزایش و سپس مقدار آن کاهش می یابد که این امر بستگی به مقدار کل فنل های ارقام زیتون داشته که در زمان های اولیه افزایش و سپس به سرعت کاهش می یابد (Ranalli & Angerosa, 2000).

شرایط بهینه استخراج روغن زیتون:

در تحقیق انجام شده توسط محمدزاده (۱۳۸۶) در منطقه گلستان، شرایط مختلف مالش دادن از نظر درجه حرارت و زمان با شرایط دمایی ۶۰، ۴۵، ۳۵، ۲۵ درجه سانتیگراد در زمانهای ۶۰، ۴۵، ۳۰، ۱۵ دقیقه مورد آزمایش قرار گرفت و معلوم شد، افزایش درجه حرارت و زمان مالش دادن خمیر راندمان استخراج

روغن را افزایش داد اما این افزایش تا زمان ۴۵ دقیقه و درجه حرارت ۳۵ درجه سانتیگراد معنی دار بود و از آن به بعد روندی ثابت به خود گرفت. تغییرات خواص کیفی روغن نیز در این شرایط معنی دار نبود و به عبارت دیگر بهترین کیفیت را از نظر خصوصیات فیزیکوشیمیایی و طعم و مزه داشت. بنابر این می توان گفت استخراج روغن در شرایط مالش دادن بادمای ۳۵ درجه سانتیگراد و زمان ۴۵ دقیقه، مناسب ترین راندمان با بهترین کیفیت را داشته است. با توجه به گسترش کشت زیتون به عنوان یکی از منابع تامین روغن در کشور بخصوص در استانهای زیتون خیز کشور، توجه و بررسی مسائل صنایع تبدیلی این محصول ارزشمند از جایگاه ویژه ای برخوردار می باشد. در پیلان بعنوان نتیجه گیری و راهکارهای افزایش راندمان و بهبود خواص کیفی روغن زیتون، می توان مواردی را به صنایع روغن کشی زیتون کشور به ویژه استان گلستان پیشنهاد کرد:

نتیجه گیری:

- برداشت زیتون بهتر است در هر منطقه در زمان مناسب، برداشت (در استان گلستان آبان ماه) و فاصله بین برداشت و روغن کشی به حداقل برسد؛
- در استحصال روغن درجه حرارت و زمان مالش دادن و روش خرد کردن از عوامل بسیار مهم در راندمان و خواص کیفی روغن می باشند که به عنوان نقاط بحرانی باید تحت کنترل قرار گیرد؛
- درجه حرارت مالش دادن نباید از ۳۵ درجه سانتیگراد بالاتر رود زیرا سبب کاهش ارزش کیفی روغن می گردد و زمان مالش دادن تا ۴۵ دقیقه تاثیر مثبت بر راندمان و خواص کیفی روغن دارد و زمان های بالاتر به دلیل عدم افزایش راندمان، کیفیت و همچنین طولانی شدن زمان تولید، توصیه نمی گردد؛
- از آنجائیکه روش خرد کردن میوه، بر راندمان استخراج روغن اثر می گذارد بهتر است این مرحله کاملا کنترل و در صورت امکان به صورت دو مرحله ای انجام شود.

فهرست منابع :

- ۱- میرنظامی ضیابری ، ح.۱۳۸۰. فن آوری روغن و پالایش آن. نشر علوم کشاورزی صفحات : ۱۵۰-۱۷۰
- ۲-محمد زاده ، ج . ۱۳۸۶. بهینه سازی فرآیند استخراج روغن زیتون به منظور افزایش راندمان و بهبود خصوصیات کیفی آن در استان گلستان. گزارش پژوهشی، انتشارات موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره نشریه ۶۳۷.
- 3-Argrosa, F. Mostallino, R. and Carla, B. 2001. Influence of malaxation temperature and time on the quality of virgin olive oils. Food . Chem. 72(1):19-28.
- 4-Ranalli, A. and Angerosa. F. 2000. Influence of malaxation temperature and time on the quality of virgin olive oil. Food. Chem. 12(1):19-28.
- 5-Ranalli., A . Cabras, P. and Lannucci, E. 2001. Lipochromes, vitamins, aromas and other components of virgin olive oil are affected by processing technology. Food. Chem. 73: 445-451.
- 6- Ranalli., A. Contento, S. and Schiavone, C. 2003. Malaxaing temperature affects volatile and phenol composition as other analytical features of virgin olive oil. Eur. J. Lipid Sci. Tech.103: 228-238.