

## مقایسه روش های نوین خشک کردن زعفران

جنس زعفران (کروکوس) متعلق به خانواده ی زنبقی ها (ایریداسه ۹ است. زعفران گونه های متعددی دارد، اما از بین این گونه ها، از نظر تجارتي با توجه به ویژگی های اندازه ی کلاله، رنگ، عطر (بوی خوشایند) و طعم (عطر و مزه) دهندگی تنها به کلاله و یا کلاله ی همراه با بخش هایی از گل گونه ی کروکوس ساتیوس، پس از خشک شدن، زعفران اطلاق می شود.

زعفران به علت داشتن ترکیبات آلی متفاوت که باعث خواص رنگ، طعم و عطر جذاب در آن شده و دارای کاربردهای بسیاری در صنایع غذایی و دارویی می باشد. در تعیین کیفیت نهایی زعفران، علاوه بر ویژگی های شیمیایی، ویژگی های حسی بو و ظاهر آن (رنگ و بافت) نقش دارند. در ایران به طور سنتی زعفران در شرایط محیط و به دور از نور خورشید خشک می شود که این امر می تواند باعث افت قابل توجه زعفران خشک شده شود. خشک کردن یکی از قدیمی ترین روش های نگهداری محصولات پس از برداشت است که شامل حذف رطوبت با استفاده از فرآیند تبخیر تا آستان های خاص می باشد.

هدف اصلی این فرآیند، متوقف نمودن فعالیت های آنزیمی، میکروارگانیزم ها و مخمرها به منظور افزایش مدت انبارداری می باشد. روش خشک کردن به میزان و نوع رطوبت موجود در اندام های گیاهی بستگی دارد. خشک کردن طبیعی با استفاده از جریان هوای گرم به دلیل هزینه کم، یکی از مهمترین روش های مورد استفاده در خشک کردن محصولات کشاورزی می باشد. از جمله معایب روش خشک کردن با استفاده از هوای گرم نیز می توان به بازده پایین انرژی و زمان بر بودن این فرآیند اشاره نمود.

بررسی ها نشان داده که خشک کردن با محتوای رطوبتی بالاتر با استفاده از هوای با درجه حرارت پایین، افزایش میزان مصرف انرژی را تا ۱۰ مگاژول بر کیلوگرم را موجب می گردد. معمولاً سه روش خشک کردن در سایه، آفتاب و با استفاده از حرارت حاصل از سوخت ها در کشورهای مختلف برای زعفران متداول است.

در ایران زعفران در سایه، سایه-آفتاب و یا به روش اسپانیایی (با الک) خشک می شود. در یونان، کلاله در سایه در دمای اولیه ۲۰ درجه سانتیگراد و متعاقباً ۳۰-۳۵ درجه سانتیگراد طی ۱۰-۱۲ ساعت خشک می شوند. در مراکش کلاله در سایه طی ۷-۱۰ روز خشک می شوند. آلونسو و همکاران، اظهار داشتند که افزایش دما در هنگام خشک کردن کلاله باعث اکسیداسیون کروسین و تجزیه پیروکسین می شود. رانیا و همکاران نشان دادند که نگهداری طولانی مدت زعفران، غلظت ترکیبات رنگی و طعمی را به میزان زیادی تحت تاثیر قرار داد.

حسینی نژاد با بررسی تاثیر استفاده از ماکروویو در خشک کردن زعفران بر محتوای ترکیبات رنگی (کروسین)، طعمی (پیکروکروسین)، عطری (سافرانال) و بار میکروبی نشان داد که میزان این ترکیبات در نمونه های خشک شده با ماکروویو نسبت به نمونه های خشک شده به صورت سنتی، بالاتر بوده و بار میکروبی نمونه ها نیز در این روش کاهش بیشتری یافته بود. شویاما نیز کاهش کروسین را در طول زمان تحت تاثیر خشک کردن با روش سنتی را تایید نمود.

بلندی و همکاران نشان دادند که مدت زمان نگهداری و روش خشک کردن، تاثیر معنی داری بر خصوصیات رنگی، عطری و طعمی زعفران داشت. این محققان بیان کردند که در طول دوره نگهداری، میزان کروسین، کاهش و سافرانال افزایش یافت؛ آنها همچنین نتیجه گیری گرفتند که میزان سافرانال در ابتدای دوره نگهداری افزایش یافته و لیکن پس از گذشت شش ماه تقریباً ثابت باقی ماند. عاطفی و همکاران با بررسی اثرات خشک کردن انجمادی بر ویژگیهای کیفی زعفران اظهار داشتند که مقدار کروسین و پیکروکروسین در نمونه های خشک شده انجمادی بیشتر از نمونه خشک شده سنتی بود.

این محققان طی مطالعه های دیگر روی بررسی اثرات روش های مختلف خشک کردن بر ویژگی های شیمیایی و حسی زعفران نتیجه گرفتند که نمونه های خشک شده تحت روش انجمادی و سایه به ترتیب بیشترین و کمترین شدت رنگدگی را داشتند. همچنین نمونه های خشک شده انجمادی و در آن الکتریکی به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار سافرانال را به خود اختصاص دادند. خشک کردن با ماکروویو یا استفاده از روش های ترکیبی ماکروویو-هوای داغ، علاوه بر کاهش زمان خشک شدن ماده گیاهی، کیفیت آن را حفظ می نماید.

خشک کردن به روش انجمادی یکی دیگر از روش های مورد استفاده برای خشک کردن محصولات غذایی است که به دلیل کاهش دما هنگام تصعید، باعث افزایش کیفیت و حفظ ساختار محصول می گردد که این مزایا جنبه های دیگر خشک کردن را شامل بالا بودن مصرف انرژی برای انجماد و ایجاد خلأ برای برخی محصولات توجیه می کند. بر این اساس، این مطالعه با هدف بررسی اثر روش های مختلف خشک کردن بر محتوی رطوبت، زمان لازم برای خشک شدن و خصوصیات کیفی کلاله زعفران اجرا شد.

### **خشک کردن زعفران**

بر اساس نظر متخصصین، کیفیت زعفران از مناطق مختلف تنها به روش خشک کردن آن بستگی دارد. و عواملی همچون ژنتیک یا اختلافات اقلیمی و ... در کیفیت زعفران دخیل نیستند.

به طور کلی برای داشتن زعفرانی با کیفیت باید با دادن مقدار مناسب حرارت از مدت زمان خشک کردن کاسته شود.

### **روش های خشک کردن زعفران**

به طور ساده می توان گفت خشک کردن زعفران به دو صورت انجام می گیرد:

#### **۱- خشک کردن سنتی زعفران**

این روش شامل خشک کردن در دمای اتاق با پهن کردن کلاله ها در سطح وسیع و قرار دادن آن ها در آفتاب یا حتی سایه در مکانی تهویه دار می باشد.

به این ترتیب که دسته های آماده شده کلاله را باید بر روی پارچه تمیز و در فاصله های معین قرار داد، در این روش خشک کردن ۵ تا ۷ روز طول می کشد.

### **خشک کردن زعفران در گرمای آتش**

برای خشک کردن زعفران در گرمای آتش، ابتدا دسته های زعفران را با فاصله در داخل سبد های سیمی یا غربال هایی با شبکه فلزی قرار داده و در فاصله نیم متری روی آتش ملایمی از ذغال چوب می گیرند و هر چند دقیقه یک بار سبد یا غربال را دور داده و دسته ها را زیر رو می کنند تا به مدت ۲۰ الی ۱۵ دقیقه خشک شوند. در این حالت هنگامی که کلاله ها شکننده شد به طوری که در بین انگشتان دست خرد شوند، زعفران کاملاً خشک شده است.

### **خشک کردن زعفران با گرمای بخاری**

در این روش ابتدا کلاله های زعفران را در سطح آبکش هایی به قطر ۳۵ سانتی متر که منافذ ظریف داشته باشند، به صورت قشری نازک می گسترانند، و آبکش ها را تحت اثر گرمای ملایمی در قسمت گرمای فوقانی بخاری و نظایر آن، به سقف اتاق می آویزند، این عمل بسیار دقیق

است زیرا اگر گرمای اتاق زیاد باشد کلاله ها رنگ تیره پیدا میکنند و به صورت غیرقابل مصرف در می آیند، و اگر گرما کم باشد، کلاله ها حالت نرم و کپک زدگی پیدا می کنند.

زمان خشک کردن هرچه کوتاه تر باشد کیفیت محصول بهتر و مدت زمان ماندگاری نیز بیشتر خواهد بود.

## ۲- خشک کردن نوین زعفران

برای خشک کردن نوین از دستگاه و فنون جدید استفاده میشه که با آن ها آشنا می شیم:

### خشک کردن زعفران به روش اسپانیایی

در این روش باید دقت شود تا رنگ و عطر دلپذیر زعفران محفوظ بماند. تستینگ یا خشک کردن اسپانیایی یکی از بهترین روش های خشک کردن زعفران است که به وسیله هیتر و الک نسوز انجام می شود.

برای خشک کردن طلای سرخ به روش اسپانیایی کلاله جدا شده از گل ها را بلافاصله به الک هایی با قطر ۳۰ سانتی متر و دارای توری ابریشمی منتقل و آماده خشک کردن می نمایند. وزن مناسب برای هر توری ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم زعفران تر (ضخامت ۲ الی ۳ سانتی متر روی توری) می باشد و سپس الک را به فاصله ۱۵ سانتی متری از منبع حرارتی قرار می دهند.

پس از تنظیم حرارت، توری محتوی زعفران را به مدت ۱۵ الی ۲۰ دقیقه روی دستگاه گذاشته و در این حالت به هیچ وجه به زعفران دست زده نمی شود. پس از ۲۰ دقیقه توری خالی دیگری را روی توری محتوی زعفران قرار داده و هر دو توری را با هم برداشته و طوری می چرخاند که زعفران به طور کامل در طوری دوم تخلیه شود. مجدداً توری را روی دستگاه گذاشته و پس از ۱۵ دقیقه همین عمل را تکرار می کنند. پس از ۳ یا ۴ بار تکرار که روی هم بین ۵۰ تا ۶۰ دقیقه طول خواهد کشید زعفران داخل توری خشک شده و بایستی به ظرف مخصوص نگهداری، محصول منتقل شود. به این ترتیب از هر توری در هر مرحله ۳۰ تا ۴۰ گرم زعفران خشک شده به دست می آید. بهتر است قبل از انتقال آن به ظرف مخصوص نگهداری زعفران خشک شده را از توری مستقیماً روی پارچه کاملاً تمیزی تخلیه نموده تا زعفران کاملاً خنک شود.

### خشک کردن طلای سرخ با استفاده از فر الکتریکی

استفاده از فر الکتریکی با دمای قابل تنظیم ۶۰ تا ۵۰ درجه سانتی گراد و سینی های مخصوص با تور های ابریشمی یکی دیگر از روش های خشک کردن این ادویه گران قیمت می باشد. در این روش زعفران در لایه ای به ضخامت ۲ تا ۱ سانتی متر برای مدت ۴۰ تا ۳۰ دقیقه در حرارت فوق خشک می شود.

### عوامل اصلی کاهش کیفیت زعفران ایران

داده های پژوهش ها نشان داد که یکی از عوامل اصلی کاهش کیفیت محصول زعفران در ایران، شیوهی خشکانیدن است به خاطر طولانی بودن مدت خشک شدن، آنزیم ها فرصت فعالیت و تجزیه مواد رنگی را داشته و علاوه بر آن به علت فراهم بودن شرایط مناسب برای رشد و تکثیر میکرو ارگانیسم ها (رطوبت، حرارت و سوبسترا) تعداد آن ها به شدت افزایش می یابد.

در این بررسی توصیه شده است که برای مناطق پراکنده تولید زعفران و مزارع کوچک از شیوهی اسپانیایی و در مزارع بزرگتر و مناطق متمرکز از خشک کن های صنعتی مناسب با جریان هوای گرم کنترل شده جهت خشک کردن طلای سرخ استفاده شود.

نتیجه

خشک کردن فرآیندی است که به دلیل تأثیر بر خصوصیات شیمیایی، ماده مؤثره و محتوی اجزای آن، کیفیت گیاهان به تبع آن ارزش اقتصادی آن‌ها را تعیین می‌کند. با توجه به نتایج، تمامی روش‌های خشک کردن مورد مطالعه اعم از انجمادی، خشک کردن با دماهای مختلف آون و قدرتهای متفاوت ماکروویو در جایگاه بهتری نسبت به روش سنتی قرار دارند، ولی روش انجمادی را میتوان به عنوان راهکاری مناسب برای خشک کردن زعفران معرفی نمود. روش‌های خشک کردن آون و ماکروویو نیز با مطالعات بیشتر در آینده می‌توانند دامنه روش‌های خشک کردن زعفران را بهبود بخشند. طبق نتایج محققان متفاوت روش پرتوتابی مناسبتر از روش خشک کردن توسط آون و خشک کردن در دمای محیط می‌باشد. بر این اساس، اگر چه حفظ کلیه خصوصیات کیفی زعفران، طی فرآیند خشک کردن مشکل به نظر میرسد، ولی برای رسیدن به سطح بالاتری از ویژگیهای کیفی، روشهای کنترل شده ای مانند ماکرو ویو و انجمادی توصیه می‌شود.

## منابع

- ۱- عاطفی، م.، اکبری اوغاز، ع.، مهری، الف. ۱۳۹۲، ((اثرات خشک کردن بر ویژگی های شیمیایی و حسی زعفران))، مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران، سال هشتم، شماره ۳، ۲۰۸-۲۰۱.
- ۲- ملافیلابی، ع.، خرم دلس، شهابنگ، ج. ۱۳۹۷، ((اثر روشهای مختلف خشک کردن بر محتوی رطوبت، زمان خشک شدن و خصوصیات کیفی کلالة زعفران))، نشریه پژوهشهای زعفران، جلد هفتم، شماره دوم، ۱۷۷-۱۸۸.
- ۳- ISO-3632-2-2003 (2003) Part 1: Specification, Part2: Test Methods. International Organization for...
- ۴- Bushbeck E., Keiner E., and Klinner J., 1967. Trocknungsphysikalische und Warmetechnische Untersuchung Zur Trocknung von Pfefferminze (Physical and thermal properties affecting drying characteristics of peppermint). Archiv fur Landtechnik 2, FL. pp. 163-200.
- ۵- Shoyama, Y., 2002. Study on stability of red color component, crocin. The san-Eigen foundation for food. Chem. Res. Research Reports No. 8.
- ۶- Drouzas, E., Tsami, E., and Saravacos, G.D., 1999. Microwave/vacuum drying of model fruit gels. J. Food Eng. 63, 349-359.

گرددآوری: خانم مهندس هدیه یزدانفر  
کارشناسی آنالیز دستگاہی آزمایشگاه معاونت غذا و دارو نیشابور