

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

نکات فنی در نگهداری گل زعفران

مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
۱۳۹۶

وضعیت فهرست نویسی: فیپا



شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۴۴-۴
ISBN: 978-964-????-??-?

عنوان: نکات فنی در نگهداری گل زعفران

نویسندگان: سودابه عین افشار، محمدحسین سعیدی راد

ویراستار ترویجی: فرانک صحرایی، حسام الدین غلامی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

گرافیسیت: حمیدرضا منتظری

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی - دفتر شبکه دانش و

رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۶

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۴۴۴۴۴ به تاریخ ۹۶/۴۴/۴۴ است.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۲، معاونت ترویج

ص.پ: ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵ تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

مخاطبان نشریه:

* کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

* زعفران کاران

اهداف آموزشی:

* شما با مطالعه این نشریه با زمان برداشت، نحوه حمل و نقل و همچنین شرایط نگهداری و بسته بندی گل زعفران با اتمسفر تغییر یافته آشنا می شوید.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹	مقدمه
۱۰	برداشت گل زعفران
۱۲	حمل و نقل گل های برداشت شده
۱۳	بسته بندی گل زعفران تحت اتمسفر تغییر یافته
۱۶	نگهداری گل زعفران در انبارهای کنترل اتمسفر
۱۷	شرایط انبار کنترل اتمسفر
۱۸	نتیجه گیری
۲۰	منابع

مقدمه

زعفران (*Crocus sativus*) گران بهاترین گیاه زراعی موجود در روی کره زمین است. زعفران به کلاله و خامه خشک شده گل زعفران اطلاق می شود. هر گل زعفران ۳ کلاله با وزن تقریبی ۶ میلی گرم دارد. بنابراین برای جمع آوری یک کیلو زعفران، باید کلاله‌های بیش از ۱۵۰ هزار گل با دقت و دانه دانه جدا شوند. در حال حاضر ایران با بیش از ۶۵ درصد تولید جهانی به عنوان بزرگ ترین تولیدکننده و صادرکننده زعفران در جهان به شمار می آید. گسترش صادرات زعفران ایران با توجه به مزیت نسبی این محصول و ارزآوری زیاد آن اهمیت زیادی دارد. توجه به مسائل پس از تولید مانند نگهداری صحیح زعفران به دلیل ایجاد ارزش افزوده بالا برای کشاورزان و همچنین کشور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در فصل برداشت زعفران با توجه به حجم زیاد گل برداشت شده و زمان ماندگاری بسیار کم گل‌ها، نیاز فراوان به نیروی کارگری است. لذا بخشی از محصول برداشت شده به روستاها و شهرستان‌های مجاور ارسال می شود. در صورت رعایت نکردن نکات بهداشتی و انباشته کردن گل‌ها بر روی یکدیگر، در حین حمل و نقل، گل‌ها فاسد و کلاله‌های زعفران دچار آلودگی میکروبی می شوند و کیفیت زعفران استحصالی کاهش می یابد. در نتیجه همه ساله مقادیر زیادی گل زعفران و در نتیجه محصول زعفران ضایع شده یا دچار افت کیفیت متناهی می شوند.

در این نشریه به نتایج پژوهش‌های مختلف در زمینه شرایط مناسب نگهداری گل زعفران، با هدف افزایش زمان ماندگاری و حفظ خصوصیات کمی و کیفی گل زعفران به صورت شاخه بریده پرداخته می شود.

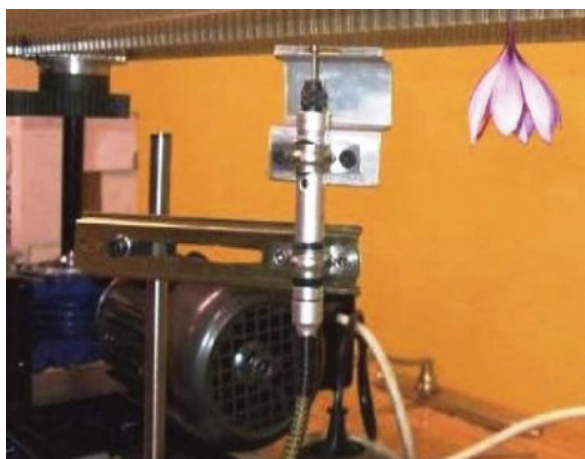
برداشت گل زعفران

برداشت زعفران شامل چیدن گل و جدا کردن کلاله از سایر قسمت‌های گل است. زمان برداشت گل بسیار مهم است، در اثر فرایند فتوسنتز، قندها در گیاهان سبز، در طول روز تولید می‌شوند و تولید آن‌ها در بعدازظهر به بالاترین حد خود می‌رسد و سپس در طول شب، بخشی از قندهای تولید شده، در اثر عمل تنفس مصرف می‌شوند. زعفران به خانواده زنبقیان تعلق دارد و همانند سایر گیاهان این خانواده، چنانچه در ساعت ۴/۳۰ دقیقه صبح برداشت شود به مراتب عمر بیش تری نسبت به گل‌های برداشت شده در ساعت ۸ صبح دارد. گل دهی مزرعه زعفران در یک دوره ۲۰-۱۵ روزه صورت می‌گیرد این دوره چند روزه با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه و همچنین زمان آبیاری اولیه از اواخر مهر شروع می‌شود و تا اوایل آذر ماه ادامه می‌یابد. برداشت گل باید به صورت روزانه و در ساعات اولیه صبح انجام شود چراکه در این زمان دمای هوا پایین است و گل‌ها به صورت نیمه باز یا غنچه هستند (شکل ۱) تا اینکه کلاله‌ها در حین جابه‌جایی کم‌تر آسیب بینند. غنچه‌ها و گل‌های نیمه باز، پس از باز شدن در سبد شروع به باز شدن می‌کنند که بهترین حالت جداسازی کلاله‌هاست.



شکل ۱- گل زعفران آماده برداشت در مرحله رسیده

با تابش اشعه خورشید و گرم شدن هوا گل‌ها شروع به باز شدن می‌کنند. تأخیر در برداشت گل‌های زعفران موجب باز شدن کامل گل‌ها می‌شود، که باعث کاهش محافظت گلبرگ‌های گل زعفران بر کلاله قرمز رنگ زعفران می‌شود، اشعه خورشید و باد کیفیت رنگ کلاله را کاهش می‌دهد و امکان آلودگی محصول به علت نزدیکی به سطح خاک افزایش می‌یابد. حمل و نقل گل برداشت شده به صورت غنچه آسان‌تر بوده و فضای کم‌تری اشغال می‌کند. کلاله‌ی گل‌هایی که با تأخیر در مزرعه برداشت می‌شوند باید به سرعت جدا شوند (شکل ۲).



شکل ۲- جدا کردن کلاله از گل زعفران دستی (بالا)، دستگاه جداکننده کلاله (پایین)

عمر گل‌ها ۳ تا ۴ روز است و اگر بموقع برداشت نشوند از بین می‌روند. اگر گل‌ها مدت زیادی در معرض هوای گرم، باد و نور خورشید قرار گیرند کیفیت رنگ و عطر آن‌ها کم‌تر شده و از مرغوبیت زعفران کاسته می‌شود. بنابراین زمان برداشت گل‌ها بسیار مهم است.

دوره گل‌دهی مزرعه زعفران معمولاً ۱۵ تا ۲۵ روز است که مقدار گل‌ها از روز هفتم تا دهم افزایش می‌یابد زمان برداشت بسته به شرایط اقلیمی و زمان اولین آبیاری متغیر است. عمل جمع‌آوری گل‌ها صبح زود و قبل از طلوع آفتاب و گاهی عصرها انجام می‌شود. با عنایت به کاهش هزینه برداشت گل‌ها معمولاً گل‌چینی در روزهای اول یک روز در میان و در اوج گل‌دهی هر روز و گاهی ۲ نوبت (صبح‌ها و عصرها) در روز انجام می‌شود.

حمل و نقل گل‌های برداشت شده

غنچه‌ها و گل‌های برداشت شده بهتر است از یکدیگر جدا شوند و به منظور جلوگیری از خراب شدن گل‌ها توصیه می‌شود از سبدهای حصیری یا کیسه‌های نخی استفاده شود (شکل ۳). سبدها بیش از حد پر یا فشرده نشوند و تا زمان پرکردن (جداکردن کلاله از گل) در دمای صفر درجه سانتی‌گراد انبار شوند. بهتر است حداکثر ضخامت انباشتگی گل ۱۰ سانتی‌متر باشد. کلاله‌ها باید بلافاصله پس از چیدن گل، جدا شوند زیرا در اثر گذشت زمان گرده‌های زرد رنگ پرچم بر روی کلاله‌ها قرار گرفته و جداسازی کلاله‌ها سخت‌تر می‌شود که در نتیجه باعث آسیب دیدن کلاله‌ها و کاهش ارزش و بازار پسندی زعفران می‌شود.



شکل ۳- استفاده از سبد حصیری برای برداشت زعفران

بافت زنده محصولات تازه (از جمله میوه‌ها، سبزی‌ها و گل‌های شاخه بریده) در مجاورت اکسیژن هوا مورد تهاجم حشرات، میکروب‌های هوازی و اثرات شیمیایی اکسیژن قرار خواهند گرفت. از طرف دیگر، امروزه تقاضا برای محصولات با کیفیت «نزدیک به تازه» با ماندگاری بالا، در حال افزایش است. این تقاضا منجر به توسعه بسیاری از تکنیک‌های نگهداری و فراوری نوین، مانند کاربرد لفاف‌های با کاربرد اتوکلاو کردن، بسته‌بندی اسپتیک و تحت خلأ، نگهداری تحت اتمسفر کنترل شده و اتمسفر تغییر یافته، شده است. در این راستا روش بسته‌بندی و نگهداری گل زعفران تحت اتمسفر تغییر یافته در زیر توضیح داده شده است.

بسته‌بندی گل زعفران تحت اتمسفر تغییر یافته

از دست دادن آب و فعالیت اتیلن از مهم‌ترین عواملی است که طول عمر گل‌های زعفران را کاهش می‌دهد. از دست دادن آب باعث تغییرات نامطلوبی در ظاهر گل مانند خم‌شدگی، پوسیدگی، نرم شدن بافت، کاهش وزن، تغییر رنگ و همچنین تسریع پیری می‌شود. کمبود هیدرات‌های کربن که در اثر ادامه تعرق و مصرف ذخیره کربوهیدرات‌ها روی می‌دهد یکی دیگر از علل تخریب گل‌های بریده است.

تنفس عبارت است از سوختن قندهای شش کربنی و تبدیل آن‌ها به دی‌اکسید کربن، آب و انرژی. این واکنش یکی از فعالیت‌های مهم سوخت و ساز (متابولیسم) است که در میوه و سبزی‌ها پس از برداشت نیز ادامه دارد. کم شدن ذخایر غذایی و ادامه تنفس پس از برداشت بستگی به دمای نگهداری دارد. دمای کم‌تر، تنفس را کاهش می‌دهد و از مصرف هیدرات‌های کربن جلوگیری می‌کند و در نتیجه کیفیت و عمر نگهداری گل‌ها افزایش می‌یابد.

در قرن نوزده میلادی دانشمندان کشف کردند بالابردن سطح دی‌اکسید کربن و پایین‌آوردن سطح اکسیژن واکنش‌های حیاتی محصولات زنده را به تعویق می‌اندازد و رشد میکروب‌های فاسدکننده هوازی را کاهش

می دهد. بسته بندی تحت اتمسفر تغییر یافته، ترکیب گازهای تنفسی را به دی اکسید کربن بالا و اکسیژن پایین تغییر می دهد. اتمسفر مناسب محصول اتمسفری است که بدون آسیب سوخت و سازی (متابولیکی) به محصول سرعت تنفس را به حداقل برساند. محصولات کشاورزی مختلف تحمل متفاوتی نسبت به اتمسفرهای گوناگون دارند. کم شدن اکسیژن و زیاد شدن دی اکسید کربن در فضای اطراف محصولات تازه سرعت تنفس و رسیدن محصول و رشد میکروبی را کاهش می دهد. بنابراین زمان ماندگاری محصول افزایش می یابد.

لذا به منظور بسته بندی گل زعفران باید به روش زیر عمل کرد:

مرحله ۱: گل های زعفران به صورت گنچه تهیه شوند (شکل ۴).

مرحله ۲: گل ها توزین شده و در داخل بسته های پلاستیکی چند لایه پلی اتیلن - پلی آمید با ضخامت ۸۵ میکرون قرار گیرند (شکل ۵ و ۶).

مرحله ۳: بسته ها در دستگاه بسته بندی تحت اتمسفر تغییر یافته قرار گیرد و گاز با ترکیب مناسب به آن وارد شود و بلافاصله پس از تزریق گاز به صورت حرارتی دوخت شوند.

مرحله ۴: ترکیب گاز وارد شده به بسته ها، ۵۰ درصد دی اکسید کربن، ۵ درصد اکسیژن است.

مرحله ۵: ترکیب گاز پس از بسته بندی با استفاده از دستگاه اندازه گیری ترکیب گاز تعیین شود.

مرحله ۶: بسته ها در سردخانه تحت دمای صفر درجه سانتی گراد به مدت حداکثر ۲ هفته نگهداری شوند.



شکل ۴- گل های زعفران به صورت غنچه



شکل ۵- توزین گل های زعفران



شکل ۶- گل های زعفران در بسته های از جنس پلی اتیلن - پلی آمید

اجرای این بسته بندی موجب:

- افزایش طول عمر نگهداری گل زعفران با حفظ خواص کیفی آن
- کاهش میزان فساد و ضایعات گل زعفران
- تازه نگه داشتن گل زعفران بدون استفاده از افزودنی ها و پرتودهی.

نگهداری گل زعفران در انبارهای کنترل اتمسفر

نگهداری گل زعفران پس از چیدن و قبل از خشک کردن در شرایط نامناسب، منجر به افزایش آلودگی میکروبی و کاهش کیفیت زعفران می شود. نتایج تحقیقات استفاده از اتمسفر کنترل شده برای نگهداری میوه ها و سبزی های تازه نشان داده است که این روش در افزایش عمر و کیفیت پس از برداشت محدوده وسیعی از میوه ها و سبزی های تازه مؤثر است. انبار با اتمسفر کنترل شده، زمانی که با کنترل دما همراه باشد، مؤثر خواهد بود. بنابراین مقادیر گاز و درجه حرارت در این فناوری از اهمیت زیادی برخوردار است. علت افزایش استفاده تجاری از این فناوری در سال های اخیر، نگهداری میوه ها و سبزیجات تازه خارج از فصل و پاسخ به نیاز مشتریان برای انواع میوه ها و سبزی ها در طول سال است. علت دیگر استفاده از این فناوری،

استفاده نکردن از مواد شیمیایی در مواد غذایی مورد مصرف است. برای انبار کنترل اتمسفر می‌توان از یک سردخانه در محدوده دمایی ۰-۵ درجه سانتی-گراد و امکان قرارگیری تعداد مورد نیاز سینی هرکدام به مساحت ۰/۵ متر مربع استفاده کرد (شکل ۷).



شکل ۷- گل های زعفران قرارداده شده در سینی های سردخانه کنترل اتمسفر

شرایط انبار کنترل اتمسفر

۱- گل های زعفران در حرارت ۲- تا ۳- درجه سانتی گراد یخ می‌زنند. بنابراین به منظور جلوگیری از یخ زدگی گل ها آن ها را در درجات بالاتر از نقطه یخ زدگی نگهداری می‌کنند. دمای انبارهای سرد برای نگهداری گل زعفران معمولاً باید ۰/۵ تا ۴ درجه سانتی گراد باشد. دمای ۰/۵ درجه سانتی گراد مناسب تر است چون با کاهش دما، شدت تنفس نیز کاهش می‌یابد که در نتیجه باعث افزایش هیدرات‌های کربن می‌شود جریان هوا باید به صورت آرام و مداوم در داخل انبار سرد ادامه یابد تا تمام بخش‌های آن به طور یکنواخت خنک شود. گل‌هایی که بدون پوشش در معرض مستقیم جریان هوا قرار می‌گیرند سریعاً خشک می‌شوند.

۲- به منظور جلوگیری از تولید و افزایش گاز اتیلن در هوای انبار (سردخانه) باید از نگهداری میوه و سبزی در محل نگهداری گل‌ها خودداری کرد و

همچنین گل‌های پژمرده شده که اتیلن تولید می‌کنند را از محیط سردخانه خارج و داخل سردخانه را نیز به طور متناوب شست.

۳- سینی‌ها باید حداکثر تا ضخامت ۱۰ سانتی‌متر از گل زعفران، انباشته شوند. سینی‌های گل زعفران در داخل انبار با فاصله معینی باید چیده شوند تا حرارت ایجاد شده در اثر انجام عمل تنفس در گل‌ها باعث پژمردگی گل‌ها نشود.

۴- گل‌های بریده شده دارای مقدار زیادی آب هستند و اگر بعد از برداشت در رطوبت پایین قرار بگیرند به آسانی رطوبت خود را از دست داده و وزن آن‌ها کاهش می‌یابد. بهترین شرایط برای انبارداری گل زعفران رطوبت بالای محیط، دمای پایین و جریان ملایم هواست.

۵- اتیلن ناشی از گل‌های بریده، اغلب یک مشکل در گیاهان زینتی است، غلظت‌های پایین اکسیژن و غلظت‌های بالای دی‌اکسیدکربن در ذخیره‌سازی، میزان تنفس و تولید اتیلن را کاهش می‌دهد. لذا کاهش اکسیژن تا ۵ درصد و افزایش دی‌اکسید کربن تا ۴۵ درصد موجب حفظ کیفیت گل‌های زعفران می‌شود.

نتیجه‌گیری

- بسته‌بندی تحت اتمسفر تغییر یافته و انبارهای کنترل اتمسفر در افزایش زمان ماندگاری گل زعفران مؤثر هستند به طوری که در طی زمان نگهداری کیفیت گل‌های زعفران حفظ شده و روند کاهش خصوصیات کیفی آن کند می‌شود.
- گل زعفران تحت شرایط اتمسفر تغییر یافته به مدت ۱۵ روز نگهداری می‌شود در حالی که زمان ماندگاری گل زعفران در شرایط معمول حداکثر ۳ روز، همراه با افت کیفیت زیادی است.
- ضخامت انباشتگی از عوامل مؤثر در کیفیت گل زعفران نگهداری شده در انبارهای کنترل اتمسفر است و از انباشتگی گل‌های زعفران با ضخامت بیش از ۱۰ سانتی‌متر باید اجتناب کرد.

- ترکیب گازهای به کار رفته چه در انبار کنترل اتمسفر و چه در بسته بندی تحت اتمسفر تغییر یافته، بر کیفیت گل های زعفران تأثیر زیادی دارد. نتایج تحقیقات نشان داد که ترکیب گاز ۵۰ درصد دی اکسید کربن، ۵ درصد اکسیژن مناسب ترین ترکیبی است که با کاهش فعالیت های متابولیکی گل زعفران موجب حفظ کیفیت گل طی زمان نگهداری می شود.
- دمای نگهداری گل زعفران بر کیفیت آن مؤثر است. دماهای بیش از ۱ درجه سانتی گراد بسرعت موجب کاهش کیفیت گل زعفران می شوند و راندمان استحصال و خواص فیزیکی و خواص شیمیایی گل زعفران را تحت تأثیر قرار می دهند و دمای زیر ۱- درجه سانتی گراد نیز موجب یخ زدگی، افت سریع کیفیت گل و زعفران حاصل از آن می شود. چنانچه دمای نگهداری گل زعفران در حدود صفر درجه سانتی گراد باشد کیفیت آن طی ۱۵ روز نگهداری حفظ می شود.
- نگهداری گل زعفران در بسته بندی تحت اتمسفر تغییر یافته و یا انبار کنترل اتمسفر تحت شرایط مذکور خصوصیات میکروبی گل زعفران را در حدود استاندارد ملی ایران حفظ می کند.

منابع

- آذربېژوه، ا. و شرایعی، پ. ۱۳۸۲. تاثیر شرایط مختلف نگهداری بر ویژگی های کیفی گل زعفران، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.
- تاج الدین، ب. ۱۳۸۰. بسته بندی مواد غذای با اتمسفر تغییر یافته، (ترجمه)، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، صفحات ۱-۶۸ و ۲۸۵-۳۰۵.
- عین افشار، س. ۱۳۹۴. تاثیر انبارهای کنترل اتمسفر در نگهداری گل زعفران. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. نشریه شماره ۴۶۹۵۹.
- شورمیچ، م. عین افشار. س. شرایعی. پ، نیازمند. ر. ۱۳۹۱. بررسی تاثیر دمای نگهداری و جنس بسته بر خصوصیات کمی و کیفی گل زعفران بسته بندی شده تحت اتمسفر تغییر یافته. پژوهش و نوآوری در صنایع غذایی. جلد ۱ شماره ۹۳، ۲۸۳-۲۹۴.
- بی نام، ۱۳۷۵. گلکاری، گیاهان گل دهنده در گلدان (جلد دوم)، حوزه معاونت خدمات شهری، سازمان پارک ها.
- کافی، م. باقری، ع. ر. حاجیان شهری، م. راشد محصل، م. ح. سنوئی، م. علیزاده، ا. کرباسی، ع. محمودی، ا. ۱۳۸۱. زعفران: فناوری تولید و فرآوری، ناشر، زبان و ادب، صفحات ۲۲-۳۷.