



استفاده از پوشش خوراکی کربوکسی متیل سلولز در افزایش زمان ماندگاری خیار گلخانه‌ای

سید مهدی حسینی بحری^{۱*}، فرزاد آزادشهرکی^۲، بهجت تاج‌الدین^۳ و فریدون کشاورزپور^۴

^۱ استادیار پژوهش بخش تحقیقات گلخانه و گیاهان زینتی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران

^۲ استادیار پژوهش بخش تحقیقات مهندسی گلخانه و محیط‌های کنترل‌شده، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

^۳ استاد پژوهش بخش تحقیقات مهندسی صنایع غذایی و فناوری‌های پس از برداشت، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی

کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

^۴ پژوهشگر بخش تحقیقات گلخانه و گیاهان زینتی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران

چکیده

خیار گلخانه‌ای در بازه زمانی برداشت تا عرضه به مصرف‌کننده، به دلیل از دست دادن رطوبت، دچار کاهش کیفیت ظاهری و ارزش غذایی می‌شود. پوشش خوراکی و بسته‌بندی مناسب می‌تواند زمان ماندگاری خیار گلخانه‌ای را افزایش دهد. در این مقاله به کاربرد پوشش خوراکی کربوکسی متیل سلولز و بسته‌بندی پلی اتیلن سه‌لایه در افزایش زمان ماندگاری خیار گلخانه‌ای رقم رویال پرداخته شده است. با پوشش‌دهی خیار گلخانه‌ای با کربوکسی متیل سلولز و قراردادن آن در بسته‌های پلی اتیلن سه‌لایه، می‌توان زمان نگهداری خیار را با حفظ کیفیت و تازگی به مدت ۴۰ روز در دمای ۴ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰ درصد افزایش داد.

واژگان کلیدی: انبارداری، بسته‌بندی پلی اتیلنی، پوشش خوراکی، خیار گلخانه‌ای، زمان ماندگاری، کربوکسی متیل سلولز



بیان مسئله

خیار از محصولات مهم گلخانه‌ای و صادراتی کشور است. حدود ۴/۵ هزار هکتار خیار گلخانه‌ای در کشور کشت می‌شود. جیرفت، یزد و اصفهان از مناطق عمده کشت خیار گلخانه‌ای هستند. زمان ماندگاری خیار گلخانه‌ای به دلیل از دست دادن رطوبت، کاهش سفتی و نیز پوسیدگی قارچی و زردشدگی، کوتاه و کمتر از ۱۴ روز است (محمدی و همکاران، ۲۰۱۵). روش‌های سنتی پس از برداشت سبب چروکیدگی و متعاقب آن کاهش ارزش غذایی در خیار در بازه زمانی برداشت تا مصرف محصول می‌شوند. استفاده از بسته‌بندی‌های مناسب و ارزان‌قیمت و نیز شرایط نگهداری بهینه، ضمن حفظ خواص کیفی می‌تواند ضایعات پس از برداشت خیار گلخانه‌ای را کاهش دهد (گوارا و همکاران، ۲۰۱۱).

پوشش‌های خوراکی ارزان‌قیمت مانند کربوکسی متیل سلولز در جلوگیری از چروکیدگی و حفظ تازگی محصول خیار مؤثر هستند. پوشش‌های خوراکی با تغییر اتمسفر داخل بسته‌بندی، کاهش بار میکروبی و تأخیر در افت وزن و واکنش‌های تنفس و همچنین محافظت در برابر ضربات فیزیکی بر ماندگاری خیار گلخانه‌ای اثر می‌گذارند (نوشیروانی و فصیحی، ۱۴۰۱). کربوکسی متیل سلولز دارای ویسکوزیته بالا، شفاف، بی‌بو و بی‌مزه بوده و از قابلیت ژله‌ای شدن حرارتی برخوردار است. از مزایای دیگر کربوکسی متیل سلولز می‌توان به حلالیت در آب، غیرسمی بودن، انعطاف‌پذیری بالا و استحکام همراه با نفوذپذیری متوسط در برابر رطوبت و گازها اشاره کرد (فصیحی و همکاران، ۲۰۱۷). در این مقاله، کاربرد پوشش خوراکی کربوکسی متیل سلولز همراه با بسته‌بندی با ظروف پلی‌اتیلن در افزایش زمان نگهداری، حفظ ویژگی‌های کیفی و تازگی خیار گلخانه‌ای رقم رویال شرح داده شده است.

معرفی دستورالعمل

آماده‌سازی خیار گلخانه‌ای رقم رویال برای پوشش‌دهی

محصول خیار پس از جداسازی بر اساس طول، قطر و رسیدگی یکسان، با آب معمولی شسته شده و در سبدهای پلاستیکی قرار داده می‌شود تا رطوبت سطحی آن حذف شود.

پوشش‌دهی خیار گلخانه‌ای رقم رویال با کربوکسی متیل سلولز

کربوکسی متیل سلولز، پودری سفیدرنگ و از مشتقات مهم سلولز است که کاربرد گسترده‌ای در فرمولاسیون و فرآوری مواد غذایی دارد (شکل ۱). برای پوشش‌دهی خیار با کربوکسی متیل سلولز، ابتدا غلظت یک درصد از آن تهیه شده و محلول به حد کافی به هم زده می‌شود تا کمی قوام یابد. سپس خیارها به مدت ۵ دقیقه در این محلول غوطه‌ور می‌شوند. خیارها پس از خروج از محلول، در دمای ۲۵ درجه سلسیوس قرار داده می‌شوند تا سطح آنها خشک شود (شکل ۲).

بسته‌بندی خیار گلخانه‌ای رقم رویال در بسته‌های پلی‌اتیلن سه‌لایه

فیلم‌های پلی‌اتیلن دارای ویژگی‌های متعددی هستند که باعث کاربرد فراوان آنها در صنعت بسته‌بندی شده است. این فیلم‌ها با ظاهر زیبا، مقاومت بالایی داشته و رطوبت را جذب نمی‌کنند. فیلم‌های پلی‌اتیلن را می‌توان با توجه به نیاز، در طرح و رنگ‌های مختلف سفارش داد و از نظر قیمت نیز بسیار مناسب هستند. بسته‌های پلی‌اتیلن منفذدار با دانسیته پایین یا بسته‌های پلی‌اتیلن کاملاً بسته، آسیب سرمایی را در محصول خیار کاهش می‌دهند.

استفاده از پوشش خوراکی کربوکسی متیل سلولز در افزایش زمان.../سیدمهدی حسینی بحری و همکاران



شکل ۱- پودر کربوکسی متیل سلولز



شکل ۲- خیار گلخانه‌ای رقم رویال پوشش داده شده با کربوکسی متیل سلولز

در این مرحله، خیار گلخانه‌ای در بسته‌های پلی اتیلن سه لایه (PE/PA/PE) با دانسیته پائین و ضخامت ۲۵۰ میکرون بسته‌بندی می‌شود. این ظروف دارای انعطاف پذیری و شفافیت بالا و نفوذپذیری خوب در برابر گازهای اکسیژن و دی اکسید کربن هستند (شکل ۳).

نگهداری خیار گلخانه‌ای رقم رویال

خیارهای گلخانه‌ای پس از پوشش دهی با کربوکسی متیل سلولز و قراردادن در بسته‌های پلی اتیلن سه لایه، در دمای ۴ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰ درصد نگهداری می‌شوند. در این شرایط می‌توان خیارهای گلخانه‌ای رقم رویال را به مدت ۴۰ روز با حفظ کیفیت و تازگی نگهداری کرد. با استفاده از این فناوری، ضمن حفظ رطوبت و عدم ایجاد چروکیدگی و سرمازدگی می‌توان از کاهش سفتی بافت خیار به میزان ۸/۵ درصد و از کاهش رنگ آن به میزان ۱۳ درصد جلوگیری کرد (حسینی بحری، ۱۴۰۱).



شکل ۳- خیار گلخانه‌ای رقم رویال پوشش داده‌شده با کربوکسی متیل سلولز و بسته‌بندی‌شده در ظروف پلی‌اتیلن

توصیه ترویجی (جمع‌بندی)

برای افزایش زمان نگهداری خیار گلخانه‌ای رقم رویال، استفاده از پوشش خوراکی کربوکسی متیل سلولز و سپس بسته‌بندی در ظروف پلی‌اتیلن سه‌لایه (PE/PA/PE) با دانسیته پائین و ضخامت ۲۵۰ میکرون توصیه می‌شود. با این روش، خیار گلخانه‌ای را می‌توان برای مدت ۴۰ روز در دمای ۴ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۰ درصد با حفظ تازگی، بدون چروکیدگی و آسیب سرمایی نگهداری کرد.

فهرست منابع

- ۱- حسینی بحری، سیدمهدی. ۱۴۰۱. بررسی اثر پوششی کربوکسی متیل سلولز و بسته‌بندی بر بهبود خصوصیات کیفی و ماندگاری خیار گلخانه‌ای واریته‌های مرسوم و خاردار. کرج: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، گزارش نهایی، شماره ثبت ۶۵۵۰۵.
- ۲- نوشیروانی، نوشین و هادی فصیحی. ۱۴۰۱. اثر پوشش‌های فعال بر پایه کربوکسی متیل سلولز حاوی اسانس‌های مرزه و زنجبیل در عمر انبارمانی و برخی ویژگی‌های پس از برداشت خیار تازه. نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی، ۳۲ (۲)، ص ۱۲۳-۱۲۸.
3. Fasihi, H., M. Fazilati, M. Hashemi and N. Noshirvani. 2017. Novel carboxymethyl cellulose-polyvinyl alcohol blend films stabilized by pickering emulsion incorporation method. *Carbohydrate Polymers*, 167: 79-89.
4. Guerra, M., R. Magdaleno and P.A. Casquero. 2011. Effect of site and storage conditions on quality of industrial fresh pepper. *Scientia Horticulturae*, 130: 141-145.
5. Mohammadi, A., M. Hashemi and S.M. Hosseini. 2015. Chitosan nanoparticles loaded with Cinnamomum zeylanicum essential oil enhance the shelf life of cucumber during cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 110: 203-213.