

مروری بر مطالعات درون پوشانی عصاره گلبرگ زعفران

فرزانه شریف، سید محمد علی رضوی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران
۲- استاد، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران



نتایج و بحث:

آنتوسیانین‌ها به عنوان رنگدانه طبیعی که در ریشه، برگ، میوه و گل گیاهان یافت می‌شوند و دارای رنگ جذاب و ویژگی‌های عملکردی سلامتی بخش مانند جلوگیری از بیماری‌های قلبی، قلی، سرطان و دیابت هستند می‌توانند جایگزین مناسبی برای رنگ‌های شیمیایی باشند. مقالات منتشر شده نشان می‌دهند که می‌توان از گلبرگ زعفران، که عملاً به عنوان ضایعات دور ریخته می‌شود، رنگ‌های طبیعی مورد استفاده در صنایع غذایی را تولید کرد. مواد دیواره کپسول در روش درون پوشانی موانع فیزیکی هستند که می‌توانند اثر نامناسب اکسیژن، نور، حرارت و رطوبت را بر مواد ریزپوشانی شده کاهش دهند. فرآیند درون پوشانی با استفاده از مواد کم‌هزینه، در دسترس و طبیعی باعث افزایش پایداری آنتوسیانین موجود در گلبرگ زعفران و افزایش جذب آن در دستگاه گوارش می‌شود که در صنایع غذایی و دارویی می‌تواند بسیار مفید باشد.



منابع:

کیان‌بخت، س. ۱۳۸۷. مروری سیستماتیک بر فارماکولوژی زعفران و مواد موثره آن. فصلنامه گیاهان دارویی.
مقصودی، ش. ۱۳۸۹. زعفران (کشاورزی، صنعت، تغذیه و درمان) کامل‌ترین مرجع درمانی زعفران. چاپ اول انتشارات علم کشاورزی ایران. تهران.
همتی کاخکی، ع. ۱۳۸۰. بهینه‌سازی عوامل موثر بر تولید رنگ خوراکی از گلبرگ زعفران. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۵. شماره ۲.
Ahmad, M., Ashraf, B., Gani, A., & Gani, A. (2018). Microencapsulation of saffron anthocyanins using β glucan and β cyclodextrin: Microcapsule characterization, release behaviour & antioxidant potential during in-vitro digestion. *International journal of biological macromolecules*, 109, 435-442.
Ahmadian, Z., Niazmand, R., & Pourfarzad, A. (2019). Microencapsulation of saffron petal phenolic extract: Their characterizability. *Journal of Food Science*, 84(10), 2745-2757.
Boland, M., & Ghodusi, H. (2006). Flavour and colour changes during processing and storage of saffron (*Crocus sativus* L.). *Developments in food science*, 43, 323.
Castañeda-Ovando, A., de Lourdes Pacheco-Hernández, M., Páez-Hernández, M. E., Rodríguez, J. A., & Galán-Vidal, C. A. (2009). Chemical studies of anthocyanins: A review. *Food chemistry*, 113(4), 859-871.
Cortez, R., Luna-Vital, D. A., Margulis, D., & Gonzalez de Mejia, E. (2017). Natural pigments: stabilization methods of anthocyanins for food applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(1), 180-198.
Desai, K. G. H., & Jin Park, H. (2005). Recent developments in microencapsulation of food ingredients. *Drying technology*, 23(7), 1361-1394.
techniques.
Fahim, N. K., Janati, S., & Feizy, J. (2012). Chemical composition of agriproduct saffron (*Crocus sativus* L.) petals and its considerations as animal feed. *GIAD J Food*, 37, 197-201.
Fang, J.-L., Luo, Y., Yuan, K., Guo, Y., & Jin, S.-H. (2020). Preparation and evaluation of an encapsulated anthocyanin complex for enhancing the stability of anthocyanin. *LWT*, 117, 108543.
F. Gibbs, S. K. I. A. C. N. M. B. (1999). Encapsulation in the food industry: a review. *International journal of food sciences and nutrition*, 50(3), 213-224.
Jafari, S. M., Assadpoor, E., He, Y., & Bhandari, B. (2008). Encapsulation efficiency of food flavours and oils during spray drying. *Drying technology*, 26(7), 816-835.



مروری بر پژوهش‌های انتشار یافته:

مه‌دوی خزائی و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از صمغ عربی و مالتودکسترین با DE ۷ و ۲۰، آنتوسیانین گلبرگ زعفران را به روش خشک کردن انجمادی ریزپوشانی کردند و ویژگی‌های فیزیکی، پایداری، رنگ و مورفولوژی پودر ریزپوشانی‌شده را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از این روش می‌تواند از آنتوسیانین طی نگهداری محافظت کند. نسبت‌های مختلف صمغ عربی و مالتودکسترین به عنوان مواد دیواره تفاوت معنی‌داری در محافظت از آنتوسیانین‌های عصاره گلبرگ زعفران نشان ندادند اما در نمونه شاهد، پس از ۱۰ هفته نگهداری در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد، میزان آنتوسیانین کل تقریباً ۳۲٪ کاهش یافته بود.

جعفری و همکاران (۲۰۱۶) بازده ریزپوشانی عصاره‌ی گلبرگ زعفران به روش خشک کردن انجمادی با صمغ دانه‌ی شاهی به عنوان یک هیدروکلوئید طبیعی را با صمغ عربی و مالتودکسترین با DE ۲۰ و ۷ مقایسه کردند و ویژگی‌های فیزیکی، محتوای آنتوسیانین، پایداری و رنگ پودر ریزپوشانی‌شده را بررسی کردند. در هر ۴ فرمول مواد دیواره، بین محتوای آنتوسیانین بلافاصله بعد از تولید و بعد از ۱۰ هفته نگهداری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت در حالی که در نمونه شاهد محتوای آنتوسیانین بعد از ۱۰ هفته، ۳۳٪ کاهش یافت. نتایج این مطالعه نشان داد که صمغ دانه‌ی شاهی ماده‌ی مناسبی برای حفاظت آنتوسیانین ریزپوشانی‌شده است اما در مقایسه با مالتودکسترین نمی‌تواند از تغییرات زیاد رنگ پودر در طی نگهداری جلوگیری کند.

احمد و همکاران (۲۰۱۸) آنتوسیانین گلبرگ زعفران را با استفاده از بتا-گلوکان و بتا-سیکلودکسترین به روش خشک کردن پاششی ریزپوشانی کردند و ویژگی‌های فیزیکی، کارایی ریزپوشانی مواد دیواره، بازده پودر، رنگ، اندازه ذرات، مورفولوژی پودر ریزپوشانی‌شده، رهايش آنتوسیانین و محتوای فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در دستگاه گوارش شبیه‌سازی‌شده بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که بتاگلوکان پتانسیل ریزپوشانی کردن مواد زیست فعال زعفران را دارد و پایداری آن در طی عبور از شرایط شبیه سازی شده دستگاه گوارش بهبود می‌بخشد و ریزپوشانی باعث افزایش در دسترس بودن آنتوسیانین‌ها در قسمت روده می‌شود. ریزپوشانی آنتوسیانین در گلوکان می‌تواند راه بسیار موثری برای تقویت این مواد زیستی در سیستم های مختلف غذایی باشد.

احمدیان و همکاران (۲۰۱۹) تأثیر روش‌های خشک کردن پاششی و انجمادی و ساختارهای مختلف دیواره (مالتودکسترین و پکتین) بر ویژگی‌های فیزیکی‌شیمیایی، مورفولوژی، اندازه ذرات، پایداری میکروکپسول‌های عصاره گلبرگ زعفران و رهايش محتوای فنلی در دستگاه گوارش شبیه‌سازی شده را بررسی کردند. نتایج نشان داد که روش خشک کردن انجمادی و استفاده از ترکیبی از مالتودکسترین و پکتین به عنوان مواد دیواره منجر به رفتار فیزیکی‌شیمیایی بهتری در میکروکپسول‌های بدست آمده از گلبرگ زعفران می‌شود ارزیابی رهايش میکروکپسول‌ها در شرایط شبیه سازی شده دستگاه گوارش نشان داد که نمونه‌های ریزپوشانی‌شده با روش خشک کردن انجمادی و حاوی مقادیر بیشتری مالتودکسترین در دیواره‌ها، درصد رهايش بالاتری در هضم بزاق شبیه‌سازی شده داشتند در حالی که نمونه‌های ریزپوشانی‌شده با روش خشک کردن پاششی و حاوی پکتین بیشتر در ترکیب دیواره، درصد رهايش پلی‌فنول‌ها در هضم معده و روده شبیه سازی شده بیشتر بود.



چکیده:

زعفران یکی از محصولات عمده کشاورزی در ایران است که به طور وسیعی در نواحی خراسان جنوبی کشت می‌شود. پس از جداسازی کلاله و خامه که همان زعفران تجاری نام دارد، سایر اجزای گل به عنوان ضایعات دور ریخته می‌شود. گلبرگ‌های زعفران حاوی مقدار قابل توجهی آنتوسیانین است که می‌تواند در صنایع مختلف از جمله مواد غذایی، دارویی و آرایشی به عنوان رنگ طبیعی که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی و درمانی نیز هست مورد استفاده قرار بگیرد. آنتوسیانین‌ها بسیار ناپایدار بوده و در برابر شرایط محیطی تخریب می‌شوند. محققان در حال بررسی روش‌هایی برای افزایش پایداری آنتوسیانین هستند که در میان آن‌ها، درون پوشانی (میکرو و نانو مقیاس) به عنوان یک روش حفاظتی امیدوارکننده برای ترکیبات زیست فعال مورد توجه فراوان قرار گرفته است. در این مقاله سعی شده است جدیدترین مطالعات منتشر شده درخصوص درون پوشانی عصاره گلبرگ زعفران با هدف افزایش پایداری آنتوسیانین آن بررسی و تجزیه و تحلیل شود.

کلمات کلیدی:

گلبرگ زعفران، آنتوسیانین، ریزپوشانی، پایداری



مقدمه:

زعفران با نام علمی *Crocus Sativus* L. گیاهی کوچک، چندساله با ارتفاع ۱۰-۳۰ سانتیمتر از خانواده‌ی زنبقیان است. تولید جهانی زعفران حدود ۴۱۸ تن در سال تخمین زده می‌شود که ایران با ۹۰ درصد تولید، بزرگترین صادرکننده در جهان محسوب می‌شود. گیاه زعفران از کلاله سه تایی با طول ۲-۳ سانتیمتر، سه پرچم و شش گلبرگ ارغوانی رنگ تشکیل شده است. گلبرگ‌های زعفران، تقریباً ۴/۸۶٪ وزن کل گل زعفران را بر اساس وزن مرطوب تشکیل می‌دهند. به دلیل افزایش آگاهی از خطرات زیست محیطی و اثرات جانبی مواد شیمیایی مورد استفاده در تهیه رنگ‌های مصنوعی و همچنین جلب رضایت مصرف‌کنندگان، استفاده از رنگدانه‌های غذایی طبیعی در مواد غذایی افزایش یافته است. مواد رنگی گلبرگ زعفران شامل آنتوسیانین‌ها، فلاونوئیدها و گلیکوزیدهای آن‌ها می‌باشند که می‌تواند در صنایع غذایی، دارویی، شیرینی‌پزی و نوشابه‌سازی مورد استفاده قرار گیرد. آنتوسیانین‌ها به دلیل ماهیت بسیار واکنش‌پذیری که دارند، ناپایدار بوده و ممکن است تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند نور، pH، اکسیژن، حرارت، حضور یون‌های فلزی، آنزیم و پروتئین قرار گیرند و یا با ترکیبات دیگر موجود در ماتریکس، کمپلکس تشکیل دهند که منجر به تخریب آنتوسیانین و تغییر رنگ مورد نظر می‌شود. درون پوشانی یک روش برای به دام انداختن مواد به شکل ذرات میکرو و نانو است و می‌تواند از مواد حساس در برابر رطوبت، گرما، نور و اکسیداسیون محافظت کند.