



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



بررسی رابطه‌ی شرایط انبارداری بر ترکیبات شیمیایی اسانس زیره‌ی سبز

حسن خسرو جردی؛ عبدا... گل محمدی^۱، ولی رسولی شریانی^۲، احسان اقدمی فر^۴، حمید طیبی^۵

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه محقق اردبیلی hesamap457@gmail.com

۲- دانشیار و عضو هیئت علمی، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه محقق

اردبیلی agolmohammadi42@gmail.com

۳- استادیار و عضو هیئت علمی، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه محقق اردبیلی vrasooli@gmail.com

۴- دانشجوی دکتری، گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه محقق اردبیلی alone_ahar@yahoo.com

۵- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی شیمی، دانشگاه محقق اردبیلی h.tayyebi@hotmail.com

چکیده

زیره سبز در کشورهایی که مواد غذایی آن‌ها بسیار ادویه‌دار است، مانند هند، ایران و سایر بخش‌هایی از شرق میانه، مکزیک و آفریقای شمالی، یکی از محبوب‌ترین ادویه‌جات است و در ایران زیره ادویه بسیار رایج برای معطر کردن و طعم دار کردن در آشپزی و شیرینی‌پزی است. به عنوان چاشنی سوپ، برنج، غذاهای گوشتی، نان، بیسکویت، کیک و پنیر استفاده می‌شود و یکی از اجزای مهم در ادویه کاری محسوب می‌شود. هدف از انجام این پژوهش ارائه‌ی بهترین روش برای انبارداری زیره سبز می‌باشد. استخراج اسانس با استفاده از دستگاه کلونجر طبق فارماکوپه بریتانیا به مدت ۴ ساعت انجام شد. اسانس‌های استخراج شده با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف سنج جرمی (GC/MS) مورد آنالیز قرار گرفتند.

نتایج: مقدار اسانس کل استخراج شده از پودر بذر زیره در این پژوهش معادل ۳.۴ میلی لیتر در ۱۰۰ گرم است. بیشترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس زیره در بین ترکیبات مورد بررسی را هیدروکسی فنیل پروپانن (hydroxy-phenyl-propanon) با ۳۳/۵۱ درصد و کمترین مقدار را بنزن (benzene) با ۴/۲۸ درصد می‌باشد.

نتیجه‌گیری: شرایط انبارداری بیشتر تحت تاثیر ترکیبات الکلی تشکیل دهنده و دمای محیط می‌باشد به این صورت که با کاهش دما فرآیند تبخیر مواد فرار و اسانس موجود در زیره متوقف می‌شود همچنین ترکیب شدن برخی از ترکیبات شیمیایی با اکسیژن موجود در هوا دچار کاهش مقدار و در نتیجه کاهش کیفیت اسانس می‌شود.

کلمات کلیدی: زیره سبز، اسانس زیره سبز، ادویه‌جات، انبارداری، ترکیبات شیمیایی.



Instructions and Formatting Rules for Authors of Biosystem Congress 2018

Hasan Khosrojeri, Abdollah Golmohammadi 2, Vali Rassouli Sharbiani 3, Ehsan Aghdamifar 4,
Hamid Tayebi 5

ABSTRACT

Cumin is one of the most popular spices in countries where their foods are highly seasoned, such as India, Iran and other parts of the Middle East, Mexico and North Africa, and in Iran it is a very common spice to spice up and taste in cooking and A sweetshop. As a seasoning, soup, rice, meat dishes, bread, biscuits, cakes and cheese are one of the most important ingredients in spice preparation. The purpose of this research is to provide the best method for storing cumin. Essential oil extraction was performed using a Clevenger device in accordance with British Pharmacopoeia for 4 hours. The extracted essential oils were analyzed by mass spectrometry gas chromatography (GC / MS) apparatus.

Results: The total amount of essential oil extracted from cumin seed powder in this study was 3.4 ml / 100 g. The highest composition of cumin essential oil in the compounds studied is hydroxy-phenyl-propanon (33.51%) and the lowest amount is benzene (4.28%).

Conclusion: The storage conditions are mostly influenced by the composition of alcohol and the temperature of the environment. As the temperature decreases, evaporation of the volatile substances and essential oils in the cumin ceases. Also, the combination of some chemical compounds with oxygen in the air will decrease the amount and in The result is a decrease in essential oil quality.

Keywords: Cumin, Cumin essential oil, Spices, Warehousing, Chemical compounds

۱- مقدمه

استفاده از منابع گیاهی به عنوان مواد غذایی طبیعی که از ابتدای خلقت بشر برای تأمین غذا مدنظر بوده است با وجود تغییرات عمده فرهنگی و اجتماعی هم چنان اولویت اصلی و مهم جوامع انسانی است. بهره‌مندی از مواد غذایی سالم و مغذی و هم چنین در دسترس، امروزه از اهمیت بیشتری برخوردار است. در این میان گیاهان به دلیل فراوانی در طبیعت و ارزش غذایی بالا به طور ویژه مورد توجه قرار گرفته‌اند. از آن جایی که طعم و بوی مواد غذایی بر مبنای سلاقی مختلف حائز اهمیت است، استفاده از گیاهان اسانس‌دار و مزه‌دار برای خوشبو کردن غذا نیز علاوه بر ارزش تغذیه‌ای مدنظر می‌باشد. به همین دلیل ادویه‌جات و صنایع مرتبط با آن حجم گسترده‌ای از اقتصاد جهانی مواد غذایی را به خود اختصاص داده است (۱۳). با توجه به لزوم به کار بردن ادویه جات به صورت پودر در فرآورده‌های غذایی به منظور پخش شدن و مزه‌دهی بهتر، استفاده از روش‌های سایشی و آسیاب‌های مختلف برای تهیه پودر ادویه جات نیز گسترش یافته است (۲). زیره سبز از خانواده چتریان با نام علمی (*Cuminum cyminum L.*) است و از دیگر نامهای رایج آن (*Roman Caraway*) *Cumin.* و *Cummin*) هستند. زیره گیاهی یک ساله، علفی، باریک و ارتفاع آن بسته به شرایط محیطی بین ۱۵-۶۰ سانتی‌متر است. ریشه آن دوکی شکل، کم و بیش منشعب و به طول ۱۰-۲۰ سانتی متر، دراز و باریک به رنگ سفید است برگهای آن متناوب، شفاف، بی کرک، باریک به شکل نوار و نخی شکل و به رنگ سبز است. گل‌های زیره سفید یا صورتی به صورت چتری در انتهای ساقه ظاهر می‌شود. این گیاه بومی مناطق مدیترانه و خاورمیانه به ویژه جنوب شرقی ایران است و به صورت وحشی در مناطق مختلف استان کرمان و در بخش جنوب استان خراسان می‌روید (۳). زیره سبز از لحاظ ترکیب شیمیایی دارای تانن، روغن زرین و اسانس است. دانه حاوی روغن فرار عمدتاً از هیدروکربن‌های مونوترپن، ترپن‌های تک اکسیژن، اسیدهای چرب، آلدئیدها، کتون‌ها و استر تشکیل شده است (۴). زیره شامل حدود ۲-۴ درصد روغن فرار یا همان اسانس (متوسط بازده در حدود ۳ درصد) و تقریباً ۱۰ درصد روغن غیرفرار همراه با تانن، اولئورزین،



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران



موسیلاژ، صمغ، پروتئین و مالت است. یکی از ویژگی‌های زیره، اسانس قوی و تا حدی نامطبوع آن است. این بو و عطر و طعم زیره عمدتاً به دلیل وجود ترکیبات آلدئیدی (کومین آلدئید، آلفا ترپینن- ۷ آل و بتا ترپینن- ۷ آل) است (۵). فارچها یکی از تهدیدات عمده برای غلات و حبوبات در طول ذخیره سازی بوده و باعث ضرر و زیان اقتصادی به تولید کنندگان می‌شوند؛ با توجه به فعالیت ضد قارچی اسانس دانه زیره می‌توان از آن به عنوان یک نگه‌دارنده برای ذخیره سازی حبوبات و غلات استفاده کرد (۶). Taylor و همکاران در سال ۲۰۱۴ پتانسیل آنتی‌اکسیدانی اسانس زیره سبز و رازیانه را در مهار رادیکالهای آزاد مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که اسانس زیره سبز در مقایسه با اسانس رازیانه اثر مهارکنندگی بیشتر در برابر رادیکالهای آزاد دارد. نتایج نشان داد اثر مهارکنندگی زیره بر رادیکالهای آزاد با غلظت ترکیبات پلیفنولیک در ارتباط است و میتوان از آن به عنوان یک منبع آنتی‌اکسیدانی طبیعی استفاده کرد (۱۲). فضل‌آرا و همکارانش در سال ۱۳۹۱ تأثیر ضد میکروبی اسانس زیره‌ی سبز در غلظت‌های ۰، ۰/۰۲، ۰/۰۴ و ۰/۰۶٪ بر روی باکتری لیستریا مونوسیتوزنز با میزان تلقیح ۱۰۳ باکتری در هر سی‌سی شیر مصرفی جهت تهیه پنیر سفید ایرانی مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که غلظت باکتری در پنیر حاوی غلظت ۰/۰۲ درصد عصاره‌ی زیره‌ی سبز پس از ۳۰ روز ۱ لگاریتم کاهش یافت و از این روز به بعد باکتری جدا نشد و در پنیر حاوی غلظت ۰/۰۴ درصد عصاره پس از ۱۵ روز باکتری ۱ لگاریتم کاهش یافت و از این روز به بعد از این نمونه باکتری جدا نشد. در حالی که پنیر فاقد عصاره در تمام طول دوره حاوی باکتری بود. نتایج به دست آمده نشان داد که عصاره‌ی زیره‌ی سبز دارای خواص ضد لیستریایی می‌باشد (۱). Ussain و همکاران در سال ۲۰۱۰ خواص آنتی‌اکسیدانی زنجبیل و زیره سبز را به روش DPPH مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که زنجبیل و زیره هر دو می‌توانند به عنوان منابع بالقوه آنتی‌اکسیدانهای طبیعی و همچنین طعم دهنده در محصولات غذایی مورد استفاده قرار گیرند (۸).

۲- بخش مواد و روش‌ها

بذرهای بوجاری شده زیره سبزوار مرکز جهاد کشاورزی شهرستان سبزوار واقع در استان خراسان رضوی تهیه شده است. لوازم آزمایشگاهی عمومی، سامانه شیشه ای استخراج کلونجر، جهت آنالیز اسانس از دستگاه‌های GC/MS با مدل گاز کروماتوگراف مدل.....متصل به طیف سنج جرمی مدل.....مجهز به ستون موپین(.....)....(به طول.... قطر داخلی.... وضخامت فیلم.....)و برای تهیه پودر گیاه از آسیاب خانگی (تیغه‌ای بدون الک و با قطر تیغه ۶ سانتی متر) استفاده شد. نمونه‌های تهیه شده برای این پژوهش به مدت ۴۵ روز درون شرایط خاص انبارداری (انبار، فریزر، یخچال) قرار داده شد سپس پودر نمونه‌ها بوسیله‌ی آسیاب جهت اسانس گیری و آزمایش آماده شد. برای استخراج اسانس زیره از دستگاه کلونجر استفاده گردید. بدین ترتیب که مقدار ۱۰ گرم از بذر زیره به صورت پودر، درون بالن کلونجر حاوی ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر ریخته می‌شود. پس گذشت ۴ ساعت اسانس حاصل از آب جدا می‌گردد. پس از آگیری کامل از اسانس توسط سولفات سدیم خشک، اسانس خشک به دست می‌آید که مقدار آن بر حسب میلی لیتر در ۱۰۰ گرم بذر زیره محاسبه شد. در روش کار معمولی برای تعیین مقدار آب موجود در گیاه از حرارت دهی در آون و تعیین میزان کاهش وزن گیاه استفاده می‌شود، در حالی که در گیاهان اسانس دار به دلیل وجود مواد فرار و آروماتیک، گرما سبب تبخیر این مواد شده و در واقع آزمایش تعیین مقدار آب، با خطا همراه خواهد بود؛ زیرا رطوبت به همراه مواد فرار از گیاه خارج شده و کاهش وزن آن بیشتر خواهد بود. در روش کار استفاده شده در این پژوهش برای بذر زیره سبز که اسانس دار است، از تشکیل آئزوتروپ آب با یک حلال آلی بهره گرفته و در عمل اسانس و مواد فرار خارج نمی‌شوند. روش کار مشابهی در استاندارد شماره ۱۱۹۶ ایران برای تعیین مقدار آب در ادویه و چاشنی وجود دارد که استفاده شده است (۹،۱۰). شناسایی کمی و کیفی ترکیب‌های تشکیل دهنده موجود در اسانس با استفاده از زمان باز داری (Rt) و تفسیر طیف‌های جرمی و استفاده از اطلاعات موجود در بانک اطلاعات نرم‌افزار (Wiley 7N.L) انجام پذیرفت. از نرم‌افزار آماری MINITAB نسخه‌ی ۱۸ جهت تجزیه و تحلیل آماری استفاده شده است.



یازدهمین کنگره ملی مهندسی مکانیک بیوسیستم و مکانیزاسیون ایران

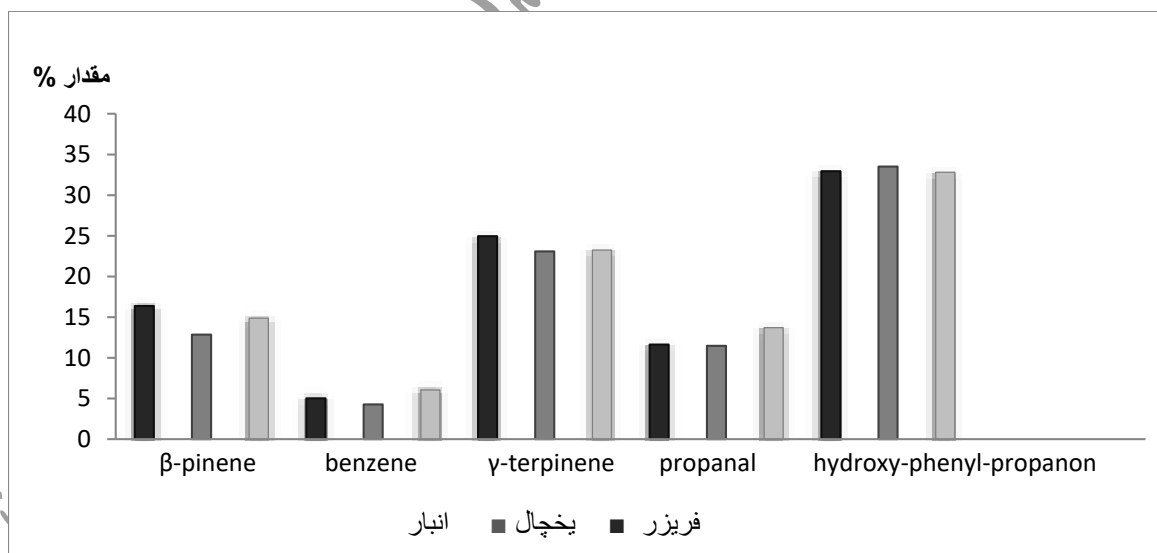


۳- نتایج و بحث

گیاهان مورد استفاده در این پژوهش از مرکز جهاد کشاورزی شهرستان سبزوار به عنوان یک مرکز معتبر در زمینه تولید گیاهان دارویی تهیه شده است که نشانگر اعتبار کافی برای استاندارد بودن نمونه‌ها است (۱۴ و ۱۵). مقدار اسانس کل استخراج شده از پودر بذر زیره در این پژوهش معادل ۳,۴ میلی لیتر در ۱۰۰ گرم است. خصوصیات نمونه اسانس به دست آمده از زیره سبز به این شرح است: (۱۱)

- ۱- زرد کم رنگ یا بی‌رنگ
- ۲- ضریب شکست: ۱,۵۰۱ - ۱,۵۰۶
- ۳- حلالیت (اتانول ۸۰٪)
- ۴- وزن مخصوص: ۰/۹۰۵ - ۰/۹۲۵
- ۵- چرخش نوری: ۳+ - ۸+
- ۶- آلدئید (به صورت کومینیک آلدئید): ۴۰٪ - ۵۲٪

نتایج حاصل از شناسایی برخی از ترکیبات تشکیل دهنده اسانس بذر زیره سبز و شناسایی مواد بوسلیله‌ی دستگاه GC/MC در نمودار شماره (۱) آمده است که ستون عمودی نشان دهنده مقدار هر یک از ترکیبات بر حسب درصد و در سطر افقی نام ترکیبات شیمیایی ارائه شده است. شرایط نگهداری یکی از مهم ترین عواملی است که بر کیفیت ادویه‌جات و مواد غذایی تاثیر گذار است. از این رو این پژوهش با هدف ارائه بهترین شرایط نگهداری برای زیره سبز اطلاعات مفیدی در این باره به ما می‌دهد. برای بررسی تاثیر شرایط انبار داری در این پژوهش داده‌ها را در نرم افزار MINITAB مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم که نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که شرایط انبار داری در ترکیبات شیمیایی β -pinene و benzene و propanal در سطح ۰/۰۰۱٪ و ترکیب شیمیایی γ -terpinene در سطح ۰/۰۰۵٪ معنی دار می‌باشند. در این میان ترکیب شیمیایی hydroxy-phenyl-propanon غیر معنی دار شد، این نشانگر این موضوع است که شرایط نگهداری بر کیفیت این ترکیب تاثیر نداشت است. همانطور که در جدول مشاهده می‌شود بیشترین ترکیب تشکیل دهنده اسانس زیره در بین ترکیبات مورد بررسی را هیدروکسی فنیل پروپانن (hydroxy-phenyl-propanon) با ۳۳/۵۱ درصد و کمترین مقدار را بنزن (benzene) با ۴/۲۸ درصد می‌باشد. نتایج بدست آمده از آزمایش تعیین رطوبت اولیه‌ی محصول مقدار ۷/۶۵٪ محاسبه شد که در محدوده‌ی مجاز استاندارد استفاده شده می‌باشد.



نمودار ۱: نتایج برخی از ترکیبات شیمیایی شناسایی شده تشکیل دهنده اسانس زیره سبز



۴- نتیجه گیری

از اطلاعات و نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت که شرایط انبارداری بیشتر تحت تاثیر ترکیبات الکلی تشکیل دهنده، دمای محیط و فرآیند اکسیداسیون ترکیبات الکلی موجود در اسانس می باشد به این صورت که با کاهش دما فرآیند تبخیر مواد فرار و اسانس موجود در زیره کاهش می یابد (۱۶)، همچنین ترکیب شدن برخی از ترکیبات شیمیایی با اکسیژن موجود در هوا دچار کاهش مقدار و در نتیجه کاهش کیفیت اسانس شده بنابراین می توان با کنترل دمای محیط و جلوگیری از فرآیند اکسیداسیون، به طور مثال از طریق بسته بندی به بهترین روش و طولانی ترین زمان برای انبارداری زیره سبز برسیم.

۵- تقدیر و تشکر

از اساتید راهنمای عزیزم آقایان دکتر عبدا... گل محمدی و دکتر ولی رسولی شربیانی که در این پروژه به من یاری رساندند نهایت تشکر و سپاسگزاری را دارم.

۶- مراجع

Abdel-samie, M.A. et al., 2010. *Effects of Cumin and Ginger as Antioxidants on Dough Mixing Properties and Cookie Quality*.

Amin, G. (2012). 13 Cumin. <http://doi.org/10.1533/9780857095671.250>.

British Pharmacopoeia (BP), (2015). *British Pharmacopoeia Commission, TSO Publisher (The Stationery Office), vol. . IV.*

Fazlara, Ali and Sadeghi, Ehsan and Rostami Soleimani, Pegah; *Journal of Food Science and Technology, Vol. 9, No. 35, pp. 35-44, 1391(persian)*.

a) Frable, N.B. Cryogenic Comminution System. U.S. Patent 3771729, Nov. 13, 1973. b) Danioni, F. Comminuting Plant at Cryogenic Temperature. U.S. Patent 4073443, Feb. 14, 1978. c) Cook, J. L., Mitchell, R. H. Improvements in or Relating to Cryogenic Comminution. G.B. Patent 1501620, Feb. 22, 1978. d) Davis, R. B. Cryopulverizing Packed Bed Control System. U.S. Patent 4222527, Sep. 16, 1980. e) Shepherd, N. W., Hollely, D. J. E. Method and Apparatus for Cryogenic Grinding. G.B. Patent 2044126, Oct. 15, 1980. f) Hollely, D. J. E., Shepherd, N. W. Method and Apparatus for Cryogenic Grinding. U.S. Patent 4273294, Jun. 16, 1981. g) I. Plahuta, Method and Device for the Cryogenic Grinding of Bulk Material. W.O. Patent 2008/110517A1, Mar. 7, 2008.

Institute of Standards and Industrial Research of Iran, National Standard of Iran, No. 1197, 2011. "Spice and Spice-Measuring Whole Ash,"(persian).

59, Goswami, T.K., Singh, K.K. (2003). Role of feed, *J rate and temperature in attrition grinding of cumin Food Eng..*, 285-290.

Li, S., Ge, S., Huang, Z., Wang, Q., Zhao, H., Pan, H.(1991). Cryogenic grinding technology for traditional Chinese herbal medicine. *Cryogenics*, 31(2), 136-137.

Mahmoudi Najafi, Seyed Haidar, Bashiri Sadr, Zainalabedin. 1395, Preparation of Standard Powders of Cumin Seeds and Fenugreek with Ceramic Technology, *Journal of Nutrition Sciences*, No. 13, p. (59-77).(persian)

Ministry of Health and Medical Education, Food and Drug Administration, *Pharmacopoeia of Iranian Medicinal Plants*, 2002.(persian)

Pesek, C.A., Wilson, L.A. (1986). Spice quality: Effect of cryogenic and ambient grinding on color. *J. Food Sci.*, 51, 1386-1388.

Pesek, C. A., Wilson, L. A., Hammond, E.G. (1985). Spice quality: Effect of cryogenic and ambient grinding on volatiles. *J. Food Sci.*, 50, 599-601.

Pruthi, J.S. (1980). *Spices and Condiments: Chemistry, Microbiology and Technology*, 1st ed., Academic Press Inc., New York, pp. 1-450.

Taylor, P., Rani, M.U. & Meena, R., 2014. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Comparative Study on Antioxidant Potential and Phytochemical Composition of Cumin and Fennel Comparative Study on Antioxidant Potential and Phytochemical Composition.*, (August), pp.37-41.

Ussain, S.H.H. & Adeem, M.U.N., 2010. *A Comparative Study on Chemical Composition and Antioxidant Activity of Ginger (Zingiber officinale) and Cumin (Cuminum cyminum)*, pp.8231-8237.