مطالعه اثر فرآیند پس از برداشت بر خصوصیات آروماتیک برنج

فریناز صولت یکانی[۱]، سید جعفرهاشمی[۲*]، اعظم منفرد[۳]
۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی آلی دانشگاه پیام نور
۲ – استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۳ - استادیار دانشکده شیمی ، دانشگاه پیام نور تهران
szhash@yahoo.com , j.hashemi@sanru.ac.ir

چکیده
فرآیند بعد از برداشت و مدت نگهداری در انبار یک فرایند پیچیده ایی است که در بر گیرنده تغیرات در خواص فیزیکی و شیمیایی دانه برنج علی الخصوص در واریته های معطر می گردد. در این مطالعه اثر فرآیند تبدیل و زمان انبارمانی بر عطر و طعم برنج معطر طارم مورد بررسی قرار گرفت. میزان مواد معطر فرارحاصل از برنج قهوه ای تازه برداشت شده(BSN)، برنج قهوه ای انبارشده (BSO)، برنج سفید تازه برداشت شده (WSN)، و برنج سفید انبارشده (WSO) به روش مذکور آنالیز و مقایسه گردید. نتایج نشان داد که درصد نسبی مواد شناسایی شده در برنج سفید و قهوه ایی انبار شده بیشتر از نمونه های تازه برداشت شده آنها می باشد اما نمونه برنج سفید تازه برداشت شده نسبت به برنج سفید انبار شده، درصد بیش تری از مواد موثر در بو را دارا می باشد. در بررسی اثر انبار کردن بر مواد معطر می توان گفت که تبدیل برنج قهوه ای به برنج سفید سبب کاهش مقدار مواد موثر در بو می شود. نهایتا انبار کردن برنج معطر علاوه بر افزایش هزینه تمام شده محصول منجر به کاهش مقدار مواد موثر در بو که به عنوان شاخصی مهم در کیفیت برنج است می گردد.

کلمات کلیدی: برنج، برنج معطر، واریته طارم، استخراج عطر برنج

مقدمه

برنج پس از گندم به عنوان دومین محصول استراتژیک کشور و جهان از اهمیت ویژه ای در امر تغذیه و امنیت غذائی بر خوردار است ، به طوری که هم اکنون غذای عمده بیش از نیمی از مردم مناطق گرمسیری ونیمه گرمسیری را تامین می کند. برنج های معطر ایران از لحاظ طول ، اندازه ، دوره رشد و سایر خصوصیات در گروه برنج های دانه بلند قرار دارد که مهمترین آنها گونه های صدری و طارم می باشند (اخوت،۱۳۸۴ و کریمی،۱۳۵۷) . لازمه تعیین وارزیابی دقیق بو در برنج، شناسایی شیمی آن خصوصا مواد موثر در بوی برنج به موازات توسعه روش های تعیین مقدار آن هاست. تحقیقات زیادی در زمینه به کار گیری روش های کار آمدتر وسریع تر در شناسایی مواد فرار برنج و تشخیص عوامل اصلی ایجاد کننده بوی مطلوب ویا نا مطلوب انجام شده است. Buttery et al(1988), Grimm et al(2001), Jezussek et al(2002), Ghiasvand et al(2007). همچنین، به موازات این هدف، با شناخت چگونگی تاثیر عوامل محیطی مانند دما، رطوبت، نوع کود، زمان برداشت، عوامل قبل از برداشت، دمای خشک کردن، درجه تبدیل، مدت و دمای انبار داری به دنبال یافتن شرایط بهینه در رسیدن به بهترین کیفیت بوده اند.
بیش از ۳ دهه از آغاز مطالعات مربوط به شناخت عوامل ایجاد کننده و موثر در عطر برنج می گذرد. ازمیان بیش از

۱۰۰ ترکیب شناخته شده در برنج، تعداد معدودی در ایجاد بو وعطر آن موثرند(Buttery et al.,1988). تلاش های فراوانی در راستای شناسایی این ترکیبات و تعیین سهم هر یک در ایجاد بو ومزه در برنج صورت گرفته است. Bullard and Holguin,(1977) گزارش کردند که اجزاء فرار برنج شامل الکل ها، آلدهیدها، آلکیل آروماتیکها، فوران ها، کتون ها، ترپن ها و نفتالین ها می باشند. باتری و همکاران (۱۹۸۸) روی هفت نوع برنج معطر مطالعه کردند. آنها برای اولین بار یک ماده قوی سهیم در بوی پاپ کورن مانند در برنج آسیایی،۲- استیل- ۱- پیرولین (2-AP) را شناسایی کردند که یک ترکیب هتروسیکل است. در میان ترکیبات متفاوت 2-AP به عنوان ماده ای که دارای بوی قوی بسیار شبیه به بوی برنج پخته شده است مورد توجه قرارگرفت.

عطر در برنج رفتاری در نتیجه خارج شدن مواد فرار از ماده غذایی و رسیدن آنها به دستگاه بویایی بواسطه شرایط مختلف می باشد. دما و زمان انبار کردن برنج نیز می تواند در بو و مزه ی برنج تبدیل شده بسیار موثر باشد . Meullenet et al (1999,2000) گزارش کرد که با افزایش دمای انبار از^{o}C ۴ تا ^{o}C ۳۸ ته مزه ی گوگردی به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. Wongpornchai et al (2004)مشاهده نمود غلظت مواد معطر در طول ۱۰ ماه انبار کردن برنج کاهش می یابد که سرعت این کاهش، صرفنظر از نحوه ی خشک کردن برنج (خورشید یا هوای گرم با دماهای مختلف)، در آغاز زمان انبار کردن بیش تر است. برنج معطر در ایران دارای جایگاه ویژه ایی از نظر میزان بازار پسندی و ارزش اقتصادی دارا می باشد و تاکنون اثر خشک کردن و مدت ماندگاری بر شاخص های عطر و طعم در برنج معطر طارم تاکنون مورد بررسی قرار نگرفت. بنابراین در این تحقیق اثر فرآیند تبدیل برنج و زمان انبارمانی بر پایداری عطر و طعم برنج طارم به روش میکرو استخراج در فاز جامد مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت

مواد و روش‌ها

ابتدا شلتوک دانه بلند واریته طارم را خشک و سپس برای تهیه برنج قهوه ای، پوسته اولیه دانه را با دست برای جلوگیری از اثر ماشین بر کیفیت آن جدا گردید. نمونه های بدست آمده به دو بخش تقسیم گردید. بخش اول نمونه ها که برنج قهوه ایی بود که به دو نمونه قهوه ایی تازه برداشت شده [۱] (BSN) و قهوه ایی انباری (BSO)[۲] با نگهداری در انبار به مدت ۱۰ ماه تقسیم گردید. بخش دوم نمونه ها را در دستگاه سفید کن ( ) به برنج سفید تبدیل و سپس به دو نمونه برنج تازه سفید شده (WSN)[۳] و سفید انباری (WSO)[۴] با نگهداری در انبار به مدت ۱۰ ماه تقسیم گردید. در مجموع چهار نمونه که در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت.

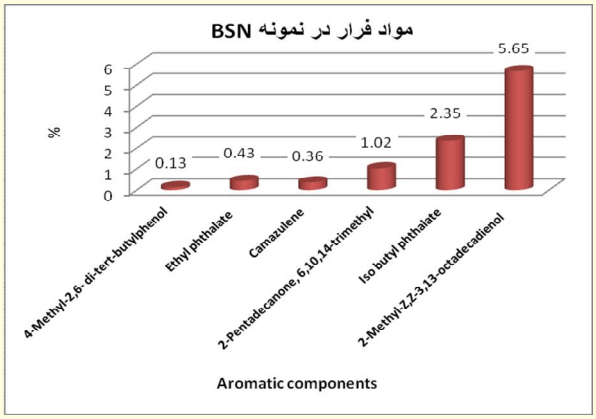
نمونه ها با بکارگیری روش SPME (Solid Phas Micro Extraction) مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت. در این روش ابتدا ظروف نمونه به خوبی با آب مقطر و استون شسته شده وبه مدت ۲۰ دقیقه در آون با دمای^{o}C ۱۳۰ قرار داده شدند. نمونه های برنج تا قبل از آنالیز در فریزر نگهداری شدند. جهت تشخیص اثر تبدیل برنج قهوه ای به برنج سفید و

[1] BSN= Brown Sample New
[2] BSO= Brown Sample Old
[3] WSO= White Sample New
[4] WSO= White Sample Old

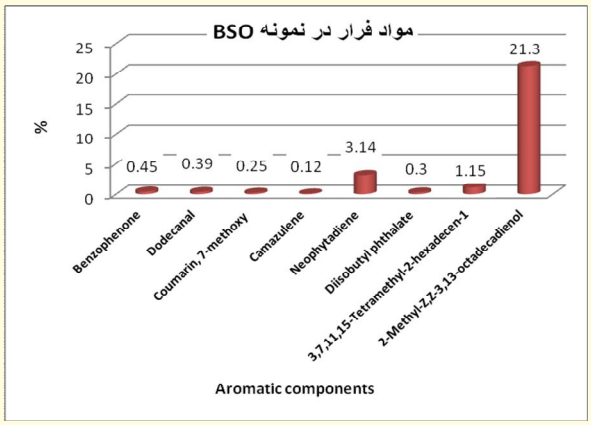
مدت انبار کردن بر عطر و طعم برنج، چهارنمونه برنج شامل برنج سفید انبارشده، برنج قهوه ای انبارشده، برنج سفید تازه برداشت شده و برنج قهوه ای تازه برداشت شده را به روش مذکور آنالیزکردیم تا میزان مواد فرارحاصل از برنج مقایسه کنیم. حدود ۰.۷۵ گرم پودر برنج را با ۲۰۰ میکرو لیتر آب مقطردر ویال مخصوص ۵ میلی لیتری به مدت ۱۵ دقیقه دردمای ۵۰°C حرارت داده، سپس با وارد کردن سرنگ به فضای فوقانی برنج درداخل ویال، امکان جذب مواد فراردر فیبربه مدت ۳۰ دقیقه ایجاد گردید. قبل ازشروع هر آنالیز فیبرمورد استفاده تا ۲۵۰°C حرارت دید تا آلاینده های احتمالی ازآن زدوده شود، درنهایت مواد فرار جذب شده به فیبر در اثر حرارت به درون دستگاه GC/Mass هدایت شدند. دستگاه گازکروماتوگرافیGC/Mass (مدل ۶۸۹۰ GC Method) بوده وجنس ستون آن از نوع HP-5MS 5% Phenyl Methyl Siloxane (مدل Agilent 19091S-433) می باشد. طول ستون ۳۰ متر، قطر داخلی آن ۲۵۰ میکرومتر و ضخامت لایه نازک GC به اندازه۰/۲۵ میکرومتراست. تزریق درحالت Constant Flow انجام شد. برای تزریق در روشSPME ، فشار ستون psi ۷/۳۱ تنظیم شده ودمای اولیه آون ۵۰ °C بودکه به مدت یک دقیقه در این دما ماند و سپس با سرعت ۱۰°C در هر دقیقه دمای آن به ۲۵۰°C رسیده و به مدت ۵ دقیقه دراین دما ماند. برای گرفتن طیف GC/MS نمونه ها از امکانات مرکز سرم سازی و واکسن رازی واقع در کرج استفاده شد.

نتایج و بحث

با استفاده از روش استخراج در فاز جامد برای آنالیز برنج قهوه ای تازه برداشت شده ۱۳ ترکیب شناسایی شد که از نظر کمی حدود ۴۱/۱٪ نمونها تشخیص داده شد. بیش ترین درصد در این میان متعلق به Oleic acid از گروه چربیها و اسیدها با ۲۹/۶۴ ٪ و کم ترین درصد به میزان ۰/۱۳٪ متعلق به دو ماده Dodecane, 2,6,10-trimethyl از گروه آلکانها و همچنین از گروه الکل ها 4-Methyl-2,6- di-tert-butylphenol می باشد (شکل ۱).



شکل ۱: درصد نسبی مواد فرار موثر در بو در نمونه برنج قهوه ایی تازه برداشت شده (BSN)



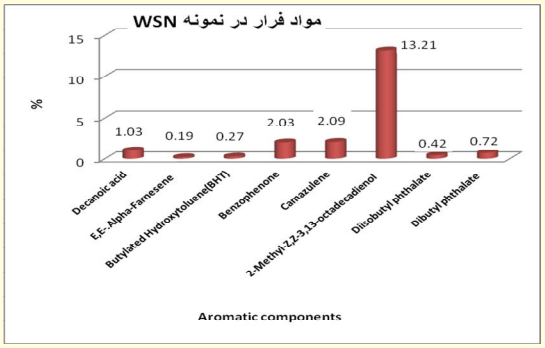
شکل ۲: درصد نسبی مواد فرار موثر در بو در نمونه برنج قهوه ایی تازه برداشت شده (BSO)

ترکیبات فرار شناسایی شده در برنج قهوه ای انبار شده(BSO)

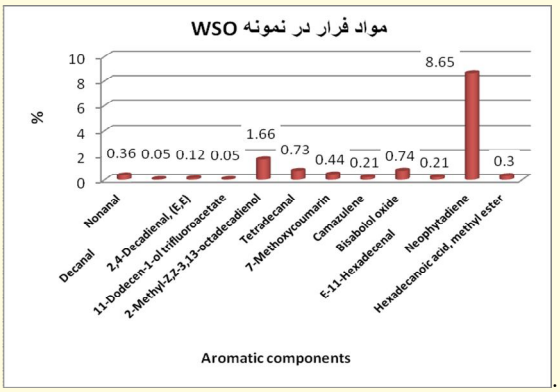
پس از نگهداری نمونه ای برنج قهوه ایی در انبار، ۲۳ ترکیب شناسایی شده است که حدود ۹۲/۳٪ از کل ترکیبات تشخیص داده شده می باشد. از گروه Benzophenone (کتون آروماتیک) وDodecanal (آلدهید) از عوامل موثردر بو می باشند. مقایسه درصد نسبی مواد فرار مهم شناسایی شده در نمونه برنج قهوه ایی در شکل ۲ نشان داده شده. از نموار ۲ می توان استنتاج کرد که 2-Methyl-Z,Z-3,13-octadecadienol درصد نسبی قابل توجهی را دارا می باشد.

ترکیبات شناسایی شده در برنج سفید معطر تازه (WSN)

با استخراج ترکیبات و آنالیز آن در برنج سفید تازه برداشت شده ۲۵ ترکیب شناسایی شد که از نظر کمی حدود ۶۵/۳۷٪ کل می باشد.



شکل ۳ : درصد نسبی مواد فرار موثر در بو در نمونه برنج سفید تازه برداشت شده (WSN)



شکل ۴: درصد نسبی مواد فرار موثر در بو در نمونه برنج سفید انبار شده (WSO)

با مقایسه درصد نسبی مواد فرار مهم شناسایی شده در نمونه برنج سفید در شکل ۳ می توان نشان داده که-2 Methyl-Z,Z-3,13-octadecadienol با ۱۳/۲٪ بیشترین سهم را در عطر برنج دارا می باشد.

ترکیبات برنج سفید معطر انباری (WSO)

در آنالیز نمونه حدود ۲۳ ترکیب شناسایی شده که از نظر کمی حدود ۹۸/۴٪ کل می باشد. بیش ترین درصد شناسایی شده مربوط به Linoleic acid با ۶۵/۷۵ ٪ و کم ترین درصد با مقدار ۰/۰۳٪ برای Nonanoic acid است. با مقایسه درصد نسبی مواد فرار مهم شناسایی شده در نمونه برنج سفید انباری (شکل ۴) می توان نشان داده که Neophytadiene با ۸/۶۵٪ بیشترین سهم را دارا بود. در مقایسه و آنالیز نمونه ها، تعداد بیش تری از مواد فرار در برنج سفید انبارشده (WSO) به روش SPME شناسایی گردید

نتیجه گیری کلی

درصد نسبی مواد معطر شناسایی شده در برنج قهوه ایی انبار شده (BSO) بیشتر از برنج قهوه ایی تازه برداشت شده (BSN) می باشد اما درصد نسبی مواد موثر بر بو در برنج قهوه ایی تازه برداشت شده بیشتر از برنج قهوه ایی انبار شده می باشد.- درصد مواد شناسایی شده در برنج سفید انبار شده (WSO) بیشتر از برنج سفید تازه برداشت شده (WSN) می باشد اما نمونه برنج سفید تازه برداشت شده نسبت به برنج سفید انبار شده، درصد بیش تری از مواد موثر در بو را دارا می باشد. در مقایسه دو برنج قهوه ایی (BSO) و سفید (WSO) انبار شده می توان گفت که تبدیل برنج قهوه ای به برنج سفید سبب کاهش مقدار مواد موثر در بو می شود. در نهایت می توان نتیجه گرفت که انبار کردن برنج معطر علاوه بر افزایش هزینه تمام شده محصول منجر به کاهش مقدار مواد موثر در بو که به عنوان شاخصی مهم در کیفیت برنج است می گردد.

منابع

اخوت، سید محمود.وکیلی، دانش. ۱۳۸۴، برنج (کاشت، داشت، برداشت)، انتشارات فارابی. (صفحات۱۶تا ۹۳)

کریمی، هادی. ۱۳۵۷، گیاهان زراعی، موسسه چاپ وانتشارات دانشگاه تهران. (صفحات ۶۲ تا ۶۷)

Bullard, R.W., and Holguin,G., 1977 .Volatile components of unprocessed rice (Oryza sativa L.). J. Agric. Food Chem.25 (1) : 99- 103.

Buttery, R., Turnbaugh, J., and Ling, L., 1988. Contributions of volatiles to rice aroma. J. Agric. Food Chem. 36:1006-1009.

Ghiasvand. A., Setkova. L. , Pawliszyn. J., 2007. Determination of flavour profile in Iranian fragrant rice samples using cold-fibre SPME-GC-TOF-MS. Flavour and Fragrance Journal. 22**: 377 – 391**.

Grimm.,C.C.,Bergman,C., Delgado, J.T., and Bryant, R., 2001 Screening for 2-Acetyl-1-pyrroline in the Headspace of Rice Using SPME/GC-MS *J. Agric. Food Chem.*, *49:* 245-249.

Jezussek, M., Juliano, B. O., & Schieberle, P., 2002. Comparison of key aroma compounds in cooked brown rice varieties based on aroma extract dilution analyses. J. Agric. Food Chem. 50:١101-1١05.

Meullenet, J. F., Marks, B. P., Griffin, K., and Daniels, M. J., 1999. Effects of rough rice drying and storage conditions on sensory profiles of cooked rice. Cereal Chem. 76:438-486.

Meullenet, J. F., Marks, B. P., Hankins, J. A., Griffin, V. K., and Daniels, M. J., 2000. Sensory quality of cooked long-grain rice as affected by rough rice moisture content, storage temperature, and storage duration. Cereal Chem. 77: 259-263.

Wongpornchai, S., Dumri, K., Jongkaewwattana, S., and Siri, B., 2004. Effects of drying methods and storage time on the aroma and milling quality of rice (Oryza sativa L.) cv. Khao Dawk Mali 105. Food Chem. 87: 407-414.