

بررسی کاربرد سیر به عنوان نگهدارنده در صنایع رب گوجه‌فرنگی

سونیا سادات سلوتی^{*۱}

۱- کارشناس ارشد شیمی دارویی، عضو هیأت علمی دانشگاه بیرجند

*آدرس مکاتبه: بیرجند، دانشگاه بیرجند، دانشکده علوم، گروه شیمی، تلفن ۲۲۲۴۸۰۳ (۰۵۶۱)

چکیده

تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که سیر، یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی، دارای خواص بارز ضد میکروبی است. در تحقیق حاضر، اثر سیر به عنوان نگهدارنده در رب گوجه‌فرنگی، مورد بررسی قرار گرفته است. فرآورده‌های گوجه‌فرنگی و از جمله رب گوجه‌فرنگی با $\text{pH} = 4/3$ در گروه مواد غذایی اسیدی قرار دارند. بنابراین شاخص استریلیزاسیون تجاری در مورد این ماده غذایی، از بین رفتن باکتری باسیلوس کوکولانس است. سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر به نحوی به محیط کشت (Trypticase Soy Broth) TSB و رب گوجه‌فرنگی اضافه شد که سری غلظت زیر بر حسب درصد حجمی حاصل شد: ۳/۰، ۲/۵، ۲/۰، ۱/۵، ۱/۰، ۰/۷۵، ۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱۲۵. سپس از سوسپانسیون میکروب با غلظت نهایی 1×10^6 میکروارگانیزم در هر میلی‌لیتر به ظروف محتوی مواد فوق اضافه شد. پس از گرمخانه‌گذاری به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، مواد فوق در پلیت‌های محتوی کشت NA (Nutrient Agar) کشت داده شدند. پلیت‌های تهیه شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شدند. نتایج به صورت رشد یا عدم رشد پرکنه‌ها در سطح محیط کشت جامد قابل مشاهده بودند و با نمونه‌های شاهد مقایسه شدند. حداقل غلظت مهار (MIC) در مورد سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر در رب گوجه‌فرنگی به ترتیب عبارت بودند از: ۳ درصد و ۵ درصد. همچنین در این تحقیق اثر سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر بر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی و طعم رب گوجه‌فرنگی مورد بررسی قرار گرفت.

سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر به مقادیر حداقل غلظت مهار، بر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی رب گوجه‌فرنگی تأثیر معنی‌داری نداشتند، اما تغییر ایجاد شده در طعم رب گوجه‌فرنگی بسته به سلیقه شخصی افراد، مطلوب یا نامطلوب ارزیابی شد.

کل واژگان: سیر، نگهدارنده، باسیلوس کوکولانس، رب گوجه‌فرنگی

مقدمه

به دنبال توجه مجدد و روزافزون مجامع علمی جهان به گیاهان دارویی، پژوهش‌های فراوانی در مورد خواص دارویی و ارزش تغذیه‌ای سیر (*Allium sativum*) انجام گرفته است. تحقیقات جدید نشان داده‌اند که سیر میزان چربی و کلسترول خون را پایین آورده [۱] با جلوگیری از لخته شدن خون و رقیق کردن آن از سگته‌های قلبی و مغزی پیشگیری می‌کند [۲]. به علاوه سیر دارای اثرات پایین آوردن قند خون، پایین آورنده فشار خون [۳] ضد سرطان [۴، ۵] و تنظیم کننده اعمال دستگاه گوارش می‌باشد. همچنین باید اذعان نمود که سیر اثرات جالب توجهی در افزایش قدرت حافظه [۶]، افزایش طول عمر [۷] و کاهش فشارهای جسمی و روحی دارد [۸].

سیر دارای مقادیری مواد معدنی از قبیل روی، کلسیم، منگنز، مس، سلنیوم و ژرمانیوم است. چنین تصور می‌شود که سلنیوم و ژرمانیوم موجب تقویت سیستم ایمنی بدن می‌شود در نتیجه احتمالاً برای درمان مبتلایان به بیماری ایدز مصرف سیر به فرم‌های دارویی مفید خواهد بود [۹].

مطالعات انجام شده نشان داده‌اند که انواع باکتری‌های متعلق به تیره‌های استافیلوکوک، استرپتوکوک، باسیل ویبریو، کلبسیلا پنومونیا، پروتئوس ولگاریس، باسیلوس سابتیلیس، اشرشیاکلی، سالمونلا انترنیتیدس، به آلیسین (عصاره کلروفومی سیر) حساس هستند [۱۰، ۱۱].

بررسی اثر نگهدارندگی گیاهان دارویی از سال ۱۹۷۴ در مقالات علمی طرح و به بحث گذاشته شده است. همچنین میزان اثربخشی چند گیاه دارویی با یک نگهدارنده شیمیایی (سوربات) مقایسه و کاربرد آنها در صنایع غذایی با غلظت‌های مختلف پیشنهاد شده است [۱۲].

اثر سیر بر روی قارچ‌ها نیز مطالعه شده است. اغلب ادویه‌جات دارای آلودگی قارچی بوده و از این

طریق موجب فساد مواد غذایی و حتی مسمومیت انسان می‌شوند. نتایج تحقیقات انجام شده نشان داده است که سیر به طور آشکاری از رشد گونه‌های *A. niger*، *A. trreus*، *Aspergillus alutaceus*، *Penicillium chrysogenum* و *A. Fumigatus* به ویژه *A. Flavuc* جلوگیری کرده است [۱۳].

از سوی دیگر به دنبال آلودگی‌های قارچی در مواد غذایی دام و طیور کشور مصر مواد نگهدارنده شیمیایی در مقایسه با سیر مورد بررسی قرار گرفتند [۱۴]. نتایج این بررسی‌ها نشان داد که حداقل غلظت مهار سیر (MIC) برای قارچ‌های مورد بررسی ۰/۵ درصد بوده است. همچنین کاربرد سیر به عنوان نگهدارنده در گوشت گاو مورد بررسی قرار گرفته است [۱۵].

کشور ما دارای زمینه‌های مساعد کشاورزی است و گوجه‌فرنگی نیز یکی از محصولات عمده زمین‌های زراعی کشور است. به دلیل فراوانی گوجه‌فرنگی، واحدهای تولیدی رب گوجه‌فرنگی در مناطق مختلف کشور، تأسیس شده‌اند. رب گوجه‌فرنگی علاوه بر مصرف داخلی به خارج از کشور نیز صادر می‌شود. طبق برآورد کارشناسان در سال‌های گذشته حدود ۵ درصد کل محصول رب گوجه‌فرنگی ضایع شده است. یکی از مهمترین علل ضایعات رب گوجه‌فرنگی، فساد میکروبی است که دنبال بررسی‌های انجام شده، باسیلوس کواگولانس بیشترین فراوانی را داشته است [۱۶]. باسیلوس کواگولانس مولد فساد از نوع ترشیدگی بدون تورم (*Flat sour*) است که موجب تغییر در بو و طعم فرآورده غذایی می‌شود. فرآورده‌های گوجه‌فرنگی از جمله رب گوجه‌فرنگی با $\text{pH} = 4/3$ در گروه مواد غذایی اسیدی قرار دارند، بنابراین شاخص استریلیزاسیون تجارتي در مورد این ماده غذایی از بین رفتن باسیلوس کواگولانس است. [۱۷، ۱۸]. بنابراین در تحقیق حاضر اثر سیر تازه و عصاره کلروفومی سیر (حاوی ماده موثر آلیسین موجود در

کشت‌های مناسب تکثیر شد. به منظور انجام آزمایش‌های میکروبی از محیط کشت‌های Trypticase Soy Broth, Nutrient Agar (NA) (TSB) استفاده گردید.

مقادیر مختلف عصاره کلروفرمی سیر و همچنین سیر تازه یک بار به محیط کشت TSB و بار دیگر به ظروف محتوی رب گوجه‌فرنگی استریل شده اضافه شد. به طوری که سری غلظت زیر (درصد حجمی- حجمی) حاصل گردید:

۰/۱۲۵، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵، ۱/۰، ۱/۵، ۲/۰، ۲/۵، ۳/۰

سپس سوسپانسیون میکروب با غلظت نهایی 1×10^6 میکروارگانسیم در هر میلی‌لیتر به ظروف محتوی مواد فوق اضافه شد. پس از گرمخانه‌گذاری به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد، مواد فوق در پلیت‌های محتوی محیط کشت NA با استفاده از سواب کشت داده شدند. پلیت‌های تهیه شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری شدند. نتایج به صورت رشد یا عدم رشد پرگنه‌ها در سطح محیط کشت جامد قابل مشاهده بود.

آزمایش‌های فوق با ۳ بار تکرار انجام شدند و با نمونه‌های شاهد مورد مقایسه قرار گرفتند.

علاوه بر آزمایش‌های فوق لازم بود تا اثر افزودن سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر به رب گوجه‌فرنگی بر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی رب گوجه‌فرنگی، بررسی شود. بنابراین اندازه‌گیری pH و بریکس (مواد جامد محلول) هر یک از دو نمونه رب گوجه‌فرنگی + سیر تازه و رب گوجه‌فرنگی + عصاره کلروفرمی، انجام شد. به علاوه آزمایش ارگانولپتیک (چشایی) مربوط به هر دو نمونه به عمل آمد.

نتایج

نتایج بررسی اثر غلظت‌های مختلف سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر بر جلوگیری از رشد

بر ممانعت از رشد باسیلوس کواگولانس مورد بررسی قرار گرفته است. در اینجا ذکر این نکته مفید به نظر می‌رسد که حلال کلروفرمی با استفاده از روش تقطیر در خلا در ۳۵ درجه سانتی‌گراد کاملاً جدا شده است. سپس برای اطمینان بیشتر از جداسازی حلال، عصاره به مدت ۲۴ ساعت در لامینار فلو قرار داده شده است. همچنین لازم به ذکر است که در دو کار پژوهشی جداگانه اثر ضد میکروبی عصاره کلروفرمی سیر (که با روش کاملاً مشابه با کار حاضر تهیه شده است) بر موجود زنده (خرگوش و موش صحرایی) مورد بررسی قرار گرفته [۱۸، ۱۹، ۲۰] و اذعان شده است که در مقدار درمانی مورد نظر هیچگونه اثر سمی مشاهده نشده است.

مواد و روش‌ها

آماده سازی نمونه‌های سیر

۱- سیر تازه: سیرهای تهیه شده (سیر خشک همدان) شسته و پوست گرفته شدند. سپس مجدداً با آب مقطر استریل شسته شدند. سیرهای آماده شده در اتاق کشت و در مجاورت شعله توسط هاون استریل ساییده شده و آب آنها مورد استفاده قرار گرفت.

۲- عصاره کلروفرمی سیر: پانصد گرم سیر خشک همدان که قبلاً شسته و پوست گرفته شده بودند، مجدداً با آب مقطر استریل شسته شدند. سپس به همراه دویست میلی‌لیتر آب مقطر استریل خرد شده و صاف گردیدند. صد میلی‌لیتر از عصاره آبی به دست آمده با پنجاه میلی‌لیتر کلروفرم در یک قیف دکانتور مخلوط شد. فاز کلروفرمی جدا شده و پس از حذف حلال، عصاره به دست آمده به مدت ۲۴ ساعت در لامینار فلو قرار داده شد تا باقیمانده حلال از آن جدا شود.

سوش خالص باکتری باسیلوس کواگولانس از انستیتوی رازی تهران تهیه شده و در محیط

جدول شماره ۱- اثر غلظت‌های مختلف سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر بر رشد باسیلوس کواگولانس در محیط کشت TSB

غلظت بر حسب درصد حجمی- حجمی	۰/۱۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱/۰	۱/۵	۲/۰	۲/۵
اثر سیر تازه بر رشد باسیلوس کواگولانس	+	+	+	+	+	+	رشد کم	-
اثر عصاره کلروفرمی سیر بر رشد باسیلوس کواگولانس	رشد کم	-	-	-	-	-	-	-

+ : رشد میکروارگانیسم
 - : عدم رشد میکروارگانیسم
 رشد کم: به مثابه رشد میکروارگانیسم ارزیابی شده است

جدول شماره ۲- اثر غلظت‌های مختلف سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر بر رشد باسیلوس کواگولانس در رب گوجه‌فرنگی

غلظت بر حسب درصد حجمی- حجمی	۰/۱۲۵	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱/۰	۱/۵	۲/۰	۲/۵	۳/۰
اثر سیر تازه بر رشد باسیلوس کواگولانس	+	+	+	+	+	+	+	رشد کم	-
اثر عصاره کلروفرمی سیر بر رشد باسیلوس کواگولانس	+	رشد کم	-	-	-	-	-	-	-

+ : رشد میکروارگانیسم
 - : عدم رشد میکروارگانیسم
 رشد کم: به مثابه رشد میکروارگانیسم ارزیابی شده است

(بررسی‌های ارگانولپتیک) نمونه‌های رب گوجه‌فرنگی + آلیسین و رب گوجه‌فرنگی+سیر تازه همراه با نمونه شاهد (رب گوجه‌فرنگی) توسط ۲۰ نفر افراد داوطلب مورد ارزیابی قرار گرفتند. نظرات داوطلبان در یک جدول تنظیم شد و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد بین نمونه شاهد و نمونه رب گوجه‌فرنگی+آلیسین اختلاف طعم معنی‌داری وجود ندارد در حالی که طبق همین نتایج، نمونه رب گوجه‌فرنگی+سیر تازه در مقایسه با نمونه شاهد چندان مطلوب نبوده است. لازم به ذکر است که افراد داوطلب هنگام ابراز نظر خود در مورد نمونه‌ها به این مطلب اذعان داشتند که نظر آنها بستگی به عادات تغذیه‌ای و سلیقه شخصی در ارتباط با طعم سیر دارد. بنابراین افرادی که طعم

باسیلوس کواگولانس در جداول شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است.

بنابراین حداقل غلظت مهاري (Minimum Inhibitory Concentration-MIC) سیر تازه در محیط کشت، غلظت ۲/۵ درصد و حداقل مهاري (MIC) عصاره کلروفرمی سیر در محیط کشت، غلظت ۰/۲۵ درصد بوده است. همچنین حداقل غلظت مهاري (MIC) سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر در رب گوجه‌فرنگی به ترتیب برابر با ۳/۰ و ۰/۵ درصد بوده است. نتایج آزمایش‌های شیمیایی و فیزیکی نشان داد که اضافه کردن سیر تازه و عصاره کلروفرمی سیر به رب گوجه‌فرنگی تغییر معنی‌داری را در pH و بریکس (مواد جامد محلول) آن ایجاد نمی‌کند. همچنین به منظور انجام آزمایش‌های چشایی



نیز رعایت نمی‌شود. استفاده از سیر تازه و عصاره کلروفومی سیر در رب گوجه‌فرنگی، علاوه بر این که نقش نگهدارنده را در این ماده غذایی دارد، متضمن حفظ سلامتی برای مصرف کننده خواهد بود. زیرا سیر علاوه بر خواص ضد میکروبی دارای خواص درمانی به ویژه در ارتباط با سیستم قلب و عروق و قند خون نیز هست.

هم چنان که نتایج به دست آمده از آزمایش ارگانولپتیک نشان می‌دهد امکان استفاده و استقبال از رب گوجه‌فرنگی با طعم سیر بستگی به الگوهای تغذیه‌ای حاکم در نقاط مختلف کشور ما و سلیقه‌های فردی خواهد داشت.

انجام این تحقیق امکان بررسی استفاده از سیر به عنوان نگهدارنده در آن دسته از بخش‌های صنایع غذایی که در آنها سیر به عنوان طعم دهنده استفاده می‌شود، را فراهم می‌آورد.

مطبوعی می‌دانند رب گوجه‌فرنگی با طعم سیر را ترجیح می‌دهند. از سوی دیگر باید به نگرانی داوطلبین از باقی ماندن بوی سیر در دهان که به لحاظ روابط اجتماعی ناپسند به نظر می‌رسد اشاره کرد. این امر می‌توان یکی از دلایل ترجیح دادن نمونه شاهد بر نمونه‌های مورد آزمایش باشد.

بحث

یکی از خواص بارز شناخته شده سیر، خاصیت ضد میکروبی آن است که طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌ها را در بر می‌گیرد. از این رو مکان استفاده‌های کاربردی از سیر در زمینه‌های تغذیه‌ای- دارویی فراهم می‌آید.

از سوی دیگر تمایل مجامع علمی دنیا در صنایع غذایی به سمت حذف افزودنی‌های شیمیایی است. به ویژه که در برخی کشورها حداقل مقادیر مجاز آنها

منابع

1. Aouadi R, Aouidet A, Elkadhi A, Rayana C, Ben Jaafoura H, Tritar B and Nagati k. Effect of fresh garlic (*Allium Sativum*) on lipid metabolism in male rats. *Nutrition Research* 2000; 20:273-80.
2. Orekhov AN and Grunwald J. Effects of garlic on atherosclerosis: *Nutrition* 1997; 13:656-63.
3. Al-Qattan KK, Alnaqeeb MA, Ali M. The antihypertensive effect of garlic (*Allium sativum*) in the rat tow-kidney-one-clip Goldblatt model, 1999; *J. Ethnopharmacol.* 66:217-22.
4. Schaffer EM, Liu JZ, Green J, Dangler CA, Milner JA. Garlic and associated allyl sulfur components inhibit N-methyl-N-nitrosourea induced a mammary carcinogenesis. *Cancer Lett.* 1996; 102:199-204.
5. Seki T, Tsuji K, Hayato Y, Moritomo T, Ariga T. Garlic and onion oils inhibit proliferation and induce differentiation of HL-60 cells, *Cancer Lett.* 2000; 160:29-35.
6. Nishiyama N, Moriguchi T, Saito H. Beneficial effects of aged garlic extract on learning and memory impairment in the senescence-accelerated mouse. *Exp. Gerontol.* 1997; 32:149-60.
7. Moriguchi T, Stio H, Nishiyama N. Anti-aging effect of aged garlic extract in the inbred brain atrophy mouse model. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* 1997; 24: 235-42.
8. Sato T, Miyata G. The nutraceutical benefit, part iv: garlic. *Nutrition* 2000; 16: 787-8.
9. Sanderman A "in A-Z of natural remedies" orbit publishing Ltd. 1995.
10. Jonkers D, Sluimer J and Stobberingh E. Effect of garlic on vancomycin-resistant enterococci. *Antimicrob. Agents chemother.*

1999; 43:3045.

11. Ohta R, Yamada N, Kaneko H, Ishikawa K, and Suzuki A. In vitro inhibition of the growth of *Helicobacter pylori* by oil-macerated garlic constituents, *Antimicrob. Agents Chemother.* 1999; 43: 1811-2.

12. Azzouz MA and bellerman kB. Comparative antimycotic effects of selected herbd, spices, plant compounds and commercial antifungal agents, *J. Food prot.* 1982; 45: 1289-301.

13. Abdol-Hafez XIL, and El-said AH. Effect of garlic, onion and sodium benzoate on the mycoflora of paper, Cinamon and Rosemary in Egypt, *Int. biodeteriorat ion and biodegradation,* 1997; 39: 67-77.

14. Mohaewed SM, Moharram AM, Abdol Hafez SII and Gherbawy UAM. Effects of garlic extract and some organic compounds on feedstuffs fungi in Qena, *Egypt, Egypt. J. Microbiol.* 1996; 31:129-38.

15. El-Zeinis and Atta AH. Antibacterial and antioxidant of crude garlic extract in meat. *Met. Med jo. Giza,* 1997; 45:37-45.

Fukuda H, Fujino T

۱۶. آراسته نیکو. باکتری‌های اسپورزا در رب گوجه‌فرنگی قوطی شده، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۷. استاندارد شماره ۷۶۱ رب گوجه‌فرنگی، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، انتشارات اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

18. Chowdhury AK, Ahsan M, Islam SN and Ahmed ZU. Efficacy of aqueous extract of garlic and allicin in experimental shigellosis in rabbits. *Indian J. Med. Res.* 1991; 93: 33-6.

19. Tony Balacs. Research Reports. *Int. J. Aromatherapy,* 1997; vol. B.

۲۰. ستاری مرتضی- صابری نجفی محسن. بررسی اثر ضد میکروبی سیر بر رشد و تولید آنتروتوکسین توسط شیگلایهای آنتروپاتوژن، اولین سمینار گیاهان دارویی و صنعت، شیراز ۲۵-۲۳ اردیبهشت ۱۳۷۶.

