

## بررسی میزان آلودگی ادویه‌های مصرفی در تولید مواد غذایی به اسپورهای مقاوم در برابر حرارت

شاهرخ شعبانی<sup>a\*</sup>، مهدی زجاجی<sup>b</sup>

<sup>a</sup> عضو هیات علمی، دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

<sup>b</sup> کارشناس پژوهشی آزمایشگاه صنایع غذایی، مجتمع آزمایشگاهی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱/۱۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۳/۲

۸۲

### چکیده

**مقدمه:** امروزه ادویه‌ها به عنوان یکی از متداول‌ترین طعم‌دهنده‌ها با منشأ طبیعی در تهیه و فرمولاسیون مواد غذایی کاربرد فراوان و متداولی دارند. ادویه‌ها در سراسر جهان تولید شده و مستعد دارا بودن آلودگی باکتریها (فرم رویشی و فرم اسپوری)، مخمرها و کپک‌ها هستند. این تحقیق به منظور بررسی میزان آلودگی اسپورهای مقاوم در برابر حرارت موجود در ادویه‌های متداول بکارگرفته شده در تهیه غذاها انجام پذیرفته است.

**مواد و روش‌ها:** ادویه‌های دارچین (*Cinnamomum cassia*)، فلفل سفید (*Pepper linnaeus migrum*)، فلفل قرمز (*Capsicum annuum linnaeus*)، زردچوبه (*Curcuma longa*)، پودرسیب (*Allium sativum*) و جوزهندی (*Myristicafragrans houtt*) از مراکز عرضه مواد غذایی شهر تهران تهیه گردید. در ابتدا از ادویه‌ها رقت‌های متوالی تهیه و بعد از پاستوریزاسیون رقت‌ها در  $65^{\circ}\text{C}$  به مدت ۱۰ دقیقه که جهت نابودی فرم رویشی باکتریها انجام پذیرفت اقدام به شمارش اسپورهای موجود با روش کشت آمیختنی گردید.

**یافته‌ها:** نتایج بررسی میزان آلودگی اسپوری برحسب  $\text{cfu/g}$  به ترتیب در جوز هندی  $22 \times 10^1$ ، فلفل قرمز  $18 \times 10^2$ ، دارچین  $18 \times 10^3$ ، فلفل سفید  $26 \times 10^2$ ، پودر سیر  $16 \times 10^3$  و زردچوبه  $18 \times 10^3$  را نشان میدهد. جهت کاهش و یا حذف آلودگی ادویه‌های مذکور روش‌های مختلفی مورد آزمون و تجربه قرار گرفت. نتایج بررسی آلودگی همه روش‌ها بجز روش حرارت دهی در سرکه (۱۰٪)، آلودگی بسیار بالا و شدید را نشان می‌دهد.

**نتیجه‌گیری:** در این تحقیق روش حرارت دادن سوسپانسیون در سرکه ادویه‌ها موثرترین، ارزانتترین و کاربردی‌ترین روش برای حذف آلودگی‌های ادویه‌ها بخصوص آلودگی اسپوری آنها تشخیص داده شد.

**واژه‌های کلیدی:** ادویه، اسپور، پودر سیر، جوز هندی، دارچین، زردچوبه، فلفل

## مقدمه

امروزه ادویه‌ها به عنوان یکی از متداول‌ترین طعم‌دهنده‌ها با منشاء طبیعی در تهیه و فرمولاسیون مواد غذایی کاربرد فراوان و متداولی دارند. ادویه‌ها در سراسر جهان تولید شده و مستعد آلودگی باکتریها (فرم رویشی و فرم اسپوری)، مخمرها و کپک‌ها هستند. اغلب ادویه‌ها در کشورهای که شرایط بهداشتی خوبی ندارند و با استفاده از متدهای قدیمی، تولید و تهیه می‌گردند. فرم اسپوری در ادویه‌ها فراوان است و به همین دلیل، اغلب در ایالت متحده آمریکا ادویه‌هایی که در فرآیند تجاری مواد غذایی استفاده می‌شوند به منظور کاهش آلودگی باکتریایی و فرم اسپوری، معمولاً حذف می‌گردند. البته هنوز ادویه‌های جامد که در سوپرمارکتها عرضه می‌شود، می‌تواند حاوی مقادیر زیادی آلودگی اسپوری باشند که مورد توجه جدی بهداشتی قرار نمی‌گیرند. آب غیرآشامیدنی که در برخی از فرآیندها مانند خیساندن فلفل سیاه و تبدیل آن به فلفل سفید مصرف می‌شود، آلودگی میکروبی ادویه را بالا می‌برد. ادویه‌هایی که مستقیماً و بدون حرارت دیدن به مصرف می‌رسند، ممکن است باعث بیماری شوند. مواردی از سالمونلوز ناشی از مصرف فلفل رديایی و گزارش شده است به همین دلیل تعدادی از کشورها مقررات خاصی را در مورد کیفیت بهداشتی ادویه‌ها وضع کرده‌اند (بی نام، ۱۳۴۹؛ Speck, 1992).

برای اینکه بتوانیم کیفیت ادویه‌ها را بخوبی مورد مطالعه قرار دهیم ابتدا می‌بایست تعریف جامعی از ادویه داشته باشیم. سازمان جهانی استاندارد (ISO) ادویه‌ها را چنین تعریف می‌کند:

"ادویه‌ها فرآورده‌های گیاهی هستند که جهت طعم و مزه بخشیدن به غذاها استفاده می‌شود".

سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) نیز ادویه‌ها را چنین تعریف می‌کند:

ادویه‌ها به عنوان گیاهان معطر که به صورت کامل یا شکسته به جزء آنهایی که به صورت سنتی به عنوان مواد غذایی، در نظر گرفته می‌شود از قبیل پیاز، سیر، کرفس که نقش قابل توجهی در تغذیه دارد (Raghavan, 2007).

در تولید محصولات غذایی تجاری، کم‌بودن میزان آلودگی اسپوری قبل از فرآیند جهت دستیابی به کیفیت

میکروبی مطلوب بعد از فرآیند مواد غذایی اهمیت بسیار دارد (Clandsborough, 2005).

بار میکروبی اکثر ادویه‌ها را اغلب انواع جنس باسیلوس<sup>۱</sup> مثل باسیلوس سوبتیلیس<sup>۲</sup>، مگاتریوم<sup>۳</sup> و لیکنی فورمیس<sup>۴</sup> تشکیل می‌دهند. کلستریدیوم<sup>۵</sup> نیز به میزان کمی موجودند. بعضی اوقات بی‌هوازیها و هوازیهای گرما دوست، آنتروکوک<sup>۶</sup>ها و باکتریهای گرم منفی خانواده آنتروباکتریاسه<sup>۷</sup> نیز وجود دارند. کپک‌های<sup>۸</sup> مختلف از تعداد کم تا میلیون‌ها و مخمرها بندرت دیده می‌شوند. میکروارگانسیم‌های بیماریزا بندرت در ادویه‌ها مشاهده می‌گردند. وجود اشرشیاکلی<sup>۹</sup> نشانه آلودگی مدفوعی است. اسپوره‌های کلستریدیوم پرفرینژنس<sup>۱۰</sup> به تعداد کم یعنی از ۱۰ عدد تا چند صد عدد در هر گرم ممکن است وجود داشته باشد (کریم، ۱۳۸۲).

از روشهای متداول جهت رفع آلودگی ادویه‌ها می‌توان به استفاده از روش گازدهی با اکسید اتیلن و فرآیند اشعه دهی ادویه‌ها اشاره نمود (گوستاوو و همکاران، ۱۳۸۵).

این روشها علاوه برداشتن مزایای گوناگون، دارای محدودیتها و مشکلاتی است که در زیر میتوان به چند مورد آن اشاره کرد:

(۱) روشهای شیمیایی روز به روز بیشتر مورد سوال و تردید قرار گرفته و استفاده از این روشها رو به زوال است (گوستاوو و همکاران، ۱۳۸۵).

(۲) کاربرد مواد شیمیایی مانند اکسیداتیلن در بسیاری از کشورهای پیشرفته به دلیل سلامتی محیط و ایمنی حرفه‌ای ممنوع و یا محدود شده است (Mertens & Deplacé, 1993; Roberts & Hoover, 1995).

(۳) کاربرد اکسیداتیلن احتمال جهش‌زایی و سرطان‌زایی دارد (گوستاوو و همکاران، ۱۳۸۵).

و اما از معایب روش پرتودهی می‌توان موارد زیر را نام برد:

(۱) پرتودهی با دوزهای کم باعث نابودی اسپورها و ویروسها نمی‌گردد (گوستاوو و همکاران، ۱۳۸۵؛ pizzocaro et al., 1993).

(۲) در اثر اشعه‌دهی یک سری تغییرات شیمیایی در مواد غذایی ایجاد می‌شود، که در مورد بسیاری از تغییرات اطلاعات چندانی در دست نیست (گوستاوو و همکاران، ۱۳۸۵).

<sup>1</sup>- Bacillus

<sup>2</sup>- B.subtilis

<sup>3</sup>- B.megaterium

<sup>4</sup>- B.leicheniformis

<sup>5</sup>- Clostridium

<sup>6</sup>- Enterococcus

<sup>7</sup>- Enterobacteriaceae

<sup>8</sup>- Mold

<sup>9</sup>- Escherichiacoli

<sup>10</sup>- Cl.perfringens

۱۳۸۲؛ شعبانی، ۱۳۸۷؛ Clandsborough, 2005؛  
(Horwitz, 2002).

#### - شمارش کلی باکتریهای مزوفیل هوازی

بعد از تهیه رقت‌های اعشاری با استفاده از روش کشت آمیختنی<sup>۱</sup> و به شکل دوتایی<sup>۲</sup> با بکارگیری محیط کشت پلیت کانت آگار<sup>۳</sup> اقدام به کشت از نمونه‌ها گردید و پلیت‌های کشت شده در دمای ۳۲°C به مدت ۷۲±۳ ساعت گرمخانه‌گذاری شدند. پس از ۴۸، ۲۴ و همچنین ۷۲ ساعت نتیجه آزمایش‌ها بررسی و تمام کلنی‌های ظاهر شده در پلیت‌های مناسب انتخاب شده، شمارش گردیدند (Clandsborough, 2005؛ کریم، ۱۳۸۲؛ شعبانی، ۱۳۸۷).

#### - شمارش اسپورها

برای تعیین میزان آلودگی اسپوری ادویه‌ها بعد از تهیه رقت‌های متوالی از نمونه‌ها، رقت‌ها پاستوریزه شدند تا فرم رویشی<sup>۴</sup> باکتریها نابود، اسپورهای مقاوم در برابر حرارت باقی بماند. برای پاستوریزه کردن رقت‌ها از دمای ۶۵°C به مدت ده دقیقه استفاده شد (Clandsborough, 2005؛ کریم، ۱۳۸۲؛ شعبانی، ۱۳۸۷).

از رقت‌های پاستوریزه شده با روش کشت آمیختنی و با استفاده از محیط کشت پلیت کانت آگار کشت و در دمای ۳۲°C به مدت ۷۲±۳ ساعت گرمخانه‌گذاری شدند. پس از ۴۸، ۲۴ و همچنین ۷۲ ساعت نتایج بررسی و بعد از انتخاب پلیت‌های مناسب اقدام به شمارش و محاسبه میزان آلودگی نمونه‌ها گردید (Clandsborough, 2005؛ کریم، ۱۳۸۲؛ شعبانی، ۱۳۸۷).

#### - شمارش اسپورهای مقاوم به حرارت ادویه‌هایی که تحت تاثیر حرارت آون قرار گرفتند:

ادویه‌ها به صورت لایه نازک در داخل نیمه‌های پلیت پخش شده و داخل آون در حرارت ۱۸۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ دقیقه سالم‌سازی شدند. در مرحله بعد رقت‌های متوالی تهیه شد و با استفاده از روش کشت آمیختنی و به شکل دوتایی با بکارگیری محیط کشت پلیت کانت آگار اقدام به کشت پلیت‌ها و گرمخانه‌گذاری آنها در دمای ۳۲°C به مدت ۷۲±۳ ساعت گردید. پس از ۴۸، ۲۴ و همچنین ۷۲ ساعت نتیجه آزمایش بررسی و تمام

پرتو دهی مواد غذایی می‌تواند تولید رادیکال آزاد نماید که شدت این عمل با افزایش دوز اشعه ارتباط مستقیم دارد (گوستاوو و همکاران، ۱۳۸۵؛ Labuza & Slatmarch, 1981).

بسیاری از فرآورده‌های غذایی دارای یک آستانه دوز اشعه برای تغییرات حسی هستند (Roberts & Hoover, 1995).

با توجه به معایب روشهای گاز و پرتو دهی ادویه‌ها و عدم وجود امکانات و تجهیزات لازم جهت این نوع سالم سازی‌ها در هر واحد تولیدی، در این تحقیق به منظور دستیابی به یک روش ساده، ارزان و کارآمد در حذف آلودگی‌های ادویه‌ها مورد مصرف در صنایع کنسرو که نیاز به تجهیزات پیچیده، گران قیمت نداشته و در هر واحد تولیدی بکارگیری آن مقدور باشد، اقدام به انجام چندین تجربه و آزمون به شرح زیر گردید.

۱- استفاده از حرارت خشک (oven) با دمای ۱۸۰°C به مدت ۳۰ دقیقه.

۲- بکارگیری حرارت مرطوب (Autoclave) فشار ۱۵ psi به مدت ۱۵ دقیقه با حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد.

۳- جوشاندن سوسپانسیون ادویه‌ها در آب به مدت دو دقیقه.

۴- جوشاندن سوسپانسیون ادویه‌ها در سرکه (۱۰٪) به مدت دو دقیقه.

#### مواد و روش‌ها

ادویه‌های دارچین، فلفل سفید، فلفل قرمز، زردچوبه، پودر سیر و جوز هندی از مراکز عرضه مواد غذایی شهر تهران تهیه گردید. اقدام به رقت‌سازی و انجام آزمون شمارش کلی باکتریهای مزوفیل هوازی گردید. جهت شمارش اسپورها، بعد از تهیه رقت به میزان کافی از رقت‌های پاستوریزه شده برای انجام آزمون شمارش کلی باکتریها مزوفیل هوازی استفاده شد (بی نام، ۱۳۴۹؛ شعبانی، ۱۳۸۷؛ Clandsborough, 2005؛ Horwitz, 2002).

#### - تهیه رقت‌های اعشاری

۱۰ گرم از نمونه‌ها توزین و در ۹۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل به صورت کاملاً همگن و یکنواخت حل گردید، رقت‌های بعدی از این رقت اولیه تهیه شدند (کریم

1- Pour plate method

2- Duplicate

3- Plate count Agar

4- Vegetative cell

بررسی میزان آلودگی ادویه‌های مصرفی در تولید مواد غذایی به اسپوره‌های مقاوم در برابر حرارت

## یافته‌ها

از مجموع ۹۰ نمونه بررسی شده (هر ادویه ۱۵ مورد) بیشترین شمارش باکتریهای هوازی به ترتیب مربوط به زرد چوبه، پودر سیر، دارچین، فلفل سفید، فلفل قرمز و جوز هندی می‌باشد. اکثریت آلودگی ادویه‌ها، باکتریهای اسپوردار هوازی مزوفیل هستند. نتایج در جدول ۱ آمده است.

میانگین شمارش اسپوره‌های مقاوم به حرارت برحسب cfu/g در مورد فلفل سفید  $10^2 \times 26$ ، فلفل قرمز  $10^2 \times 18$ ، زردچوبه  $10^3 \times 18$ ، پودر سیر  $10^3 \times 16$ ، دارچین  $10^3 \times 18$ ، جوز هندی  $10^1 \times 22$  بود. نتایج در جدول شماره ۲ آمده است.

نتایج نشان می‌دهند آلودگی اسپوری زردچوبه و دارچین نسبت به سایر ادویه‌ها در سطح بالاتری می‌باشد.

در تمام نمونه‌ها رقت  $10^{-1}$  بیشترین تعداد کلنی را داشت و اکثراً غیرقابل شمارش بودند. باسیل‌های گرم مثبت اسپوردار آلودگی غالب ادویه‌ها بود. در نمونه‌های که توسط آن حرارت داده شدند، باوجود اینکه حالت سوخته شده پیدا نموده بودند، آلودگی اسپوری آنها کاهش قابل توجه نداشت. در نمونه‌های که توسط اتوکلاو حرارت دیده بودند، آلودگی میکروبی بسیار زیاد و قابل توجه بود. آلودگی با بار میکروبی  $10^6 \times 6$  cfu/g در آب حرارت داده شدند کاهش زیادی نداشت، بطوریکه تا رقت  $10^{-4}$  غیرقابل شمارش بود. اما آلودگی نمونه‌هایی با بار میکروبی  $10^6 \times 6$  cfu/g که به صورت سوسپانسیون در سرکه ۱۰٪ حرارت داده شدند، بطور کامل حذف و پلیت رقت اول منفی بود.

داده‌های مربوط به ادویه‌های مختلف در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. داده‌های درج شده بجز میانگین، مقادیر Min و Max نشان داد که بعلت نوع میکروارگانیسم تغییرات در هر یک قابل توجه می‌باشد. برای مثال در شمارش کلی اسپوره‌های مقاوم به حرارت ادویه جوز هندی مقادیر مذکور  $10^2$  و  $10^1 \times 34$  می‌باشد که میانگین آن  $10^1 \times 22$  می‌باشد.

کلنی‌های ظاهر شده در پلیت‌های مناسب انتخاب شده، شمارش گردیدند (Clandsborough, 2005)؛ کریم، ۱۳۸۲؛ شعبانی، ۱۳۸۷).

**- شمارش اسپوره‌های مقاوم به حرارت ادویه‌های که تحت تاثیر حرارت مرطوب اتوکلاو قرار گرفتند:**  
ادویه‌ها به صورت یک لایه نازک در درون پلیت‌ها توزیع و توسط اتوکلاو تحت فشار ۱۵psi و حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵ دقیقه سالم‌سازی حرارتی شدند. در ادامه از نمونه‌های فوق به تعداد کافی رقت تهیه و همانند موارد قبلی با استفاده از روش کشت آمیختنی و محیط کشت پلیت کانت آگار کشت شدند، پس از گرمخانه‌گذاری اقدام به شمارش پلیت‌های مناسب گردید (Clandsborough, 2005)؛ کریم، ۱۳۸۲؛ شعبانی، ۱۳۸۷).

**- شمارش اسپوره‌های نمونه‌های ادویه که به شکل سوسپانسیون در آب و سوسپانسیون در سرکه ۱۰٪ سالم‌سازی حرارتی شدند:**

۱۰ گرم مخلوطی از ادویه‌های مورد بررسی با میزان آلودگی  $10^6 \times 6$  با ۹۰ میلی لیتر آب استریل کاملاً به صورت همگن مخلوط گردید و به مدت دو دقیقه جوشانده شد. سپس اقدام به تهیه رقت‌های متوالی از آن گردید و همانند موارد قبلی با استفاده از روش کشت آمیختنی و محیط کشت پلیت کانت آگار، کشت شدند و پس از گرمخانه‌گذاری اقدام به شمارش پلیت‌های مناسب گردید (Clandsborough, 2005)؛ کریم، ۱۳۸۲؛ شعبانی، ۱۳۸۷).

۱۰ گرم مخلوطی از ادویه‌های مورد بررسی با میزان آلودگی  $10^6 \times 6$  با ۹۰ میلی لیتر سرکه ۱۰٪ استریل، کاملاً به صورت همگن مخلوط گردید و به مدت دو دقیقه جوشانده شد. سپس اقدام به تهیه رقت‌های متوالی از آن گردید و همانند موارد قبلی با استفاده از روش کشت آمیختنی و محیط کشت پلیت کانت آگار، کشت شدند. پس از گرمخانه‌گذاری اقدام به شمارش پلیت‌های مناسب گردید (Clandsborough, 2005)؛ کریم، ۱۳۸۲؛ شعبانی، ۱۳۸۷).

<sup>1</sup> - Colony forming units per gram

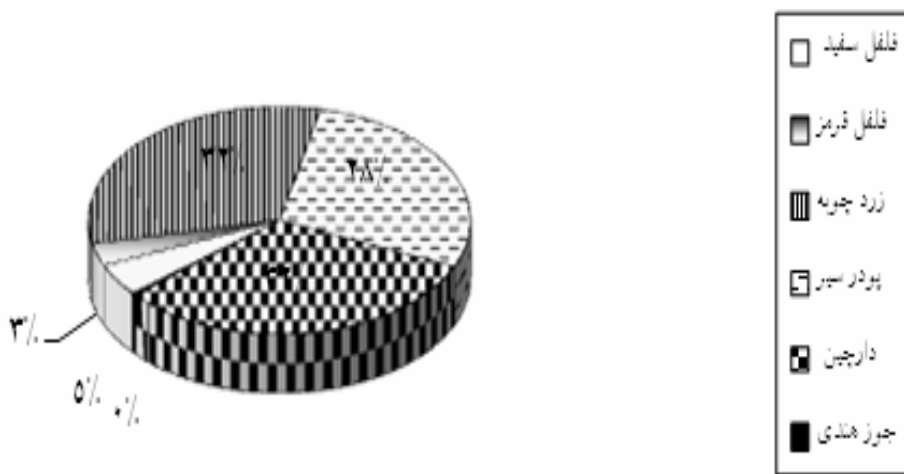
جدول ۱- نتایج آزمون میکروبی شمارش کلی آلودگی هوازی ادویه های مورد بررسی

نوع ادویه	Min(cfu/g)	Max(cfu/g)	میانگین کل آلودگی هوازی (cfu/g)
فلفل سفید <i>Peppermigrum Linnaeus</i>	۴۸×۱۰ <sup>۵</sup>	۷۲×۱۰ <sup>۵</sup>	۶×۱۰ <sup>۶</sup>
فلفل قرمز <i>Capsicum annum Linnaeus</i>	۳۴×۱۰ <sup>۵</sup>	۶۶×۱۰ <sup>۵</sup>	۵×۱۰ <sup>۶</sup>
زرد چوبه <i>Curcuma Longa</i>	۷×۱۰ <sup>۶</sup>	۱۵×۱۰ <sup>۶</sup>	۱۱×۱۰ <sup>۶</sup>
پودر سیر (Garlic powder) <i>Allium Sativum</i>	۴۲×۱۰ <sup>۵</sup>	۱۳۸×۱۰ <sup>۵</sup>	۹×۱۰ <sup>۶</sup>
دارچین <i>Cinnamomum Cassia</i>	۶×۱۰ <sup>۶</sup>	۱۰×۱۰ <sup>۶</sup>	۸×۱۰ <sup>۶</sup>
جوز هندی <i>Myristicafragrans Hoult</i>	۲۲×۱۰ <sup>۲</sup>	۹۸×۱۰ <sup>۲</sup>	۶×۱۰ <sup>۳</sup>

\*در خصوص هر یک از ادویه‌ها ۱۵ نمونه گرفته شد که فقط تعدادی از آنها آنالیز گردید داده های منتج از مینیمم و ماکزیمم در جدول فوق، ذکر گردیده است.

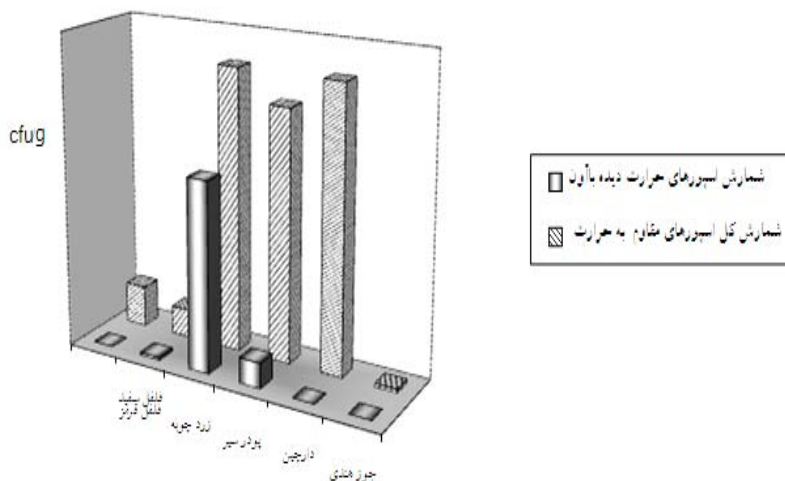
جدول ۲- نتایج آزمون میکروبی ادویه های مورد بررسی

نوع ادویه	Min (cfu/g)	Max (cfu/g)	میانگین کل اسپوره های مقاوم به حرارت (cfu/g)	Min (cfu/g)	Max (cfu/g)	میانگین اسپوره های حرارت دیده با آون (cfu/g)	Min (cfu/g)	Max (cfu/g)	میانگین اسپوره های حرارت دیده به شکل سوسپانسیون با سرکه
فلفل سفید <i>Peppermigrum Linnaeus</i>	۱۳×۱۰ <sup>۲</sup>	۲۸×۱۰ <sup>۲</sup>	۲۶×۱۰ <sup>۲</sup>	.	۱۰	<۱۰	.	.	.
فلفل قرمز <i>Capsicum annum Linnaeus</i>	۱۷×۱۰ <sup>۲</sup>	۲×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۸×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۷×۱۰ <sup>۱</sup>	۲×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۸×۱۰ <sup>۱</sup>	.	.	.
زرد چوبه <i>Curcuma Longa</i>	۱۱×۱۰ <sup>۲</sup>	۲۴×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۸×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۱×۱۰ <sup>۲</sup>	۲۴×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۲×۱۰ <sup>۲</sup>	.	.	.
پودر سیر (Garlic powder) <i>Allium Sativum</i>	۱۱×۱۰ <sup>۲</sup>	۲×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۶×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۱×۱۰ <sup>۲</sup>	۲×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۶×۱۰ <sup>۲</sup>	.	.	.
دارچین <i>Cinnamomum Cassia</i>	۱۷×۱۰ <sup>۲</sup>	۲×۱۰ <sup>۲</sup>	۱۸×۱۰ <sup>۲</sup>	.	۱۰ <sup>۱</sup>	<۱۰	.	.	.
جوز هندی <i>Myristicafragrans Hoult</i>	۱×۱۰ <sup>۲</sup>	۳۴×۱۰	۲۲×۱۰ <sup>۱</sup>	.	۱۰ <sup>۱</sup>	<۱۰	.	.	.

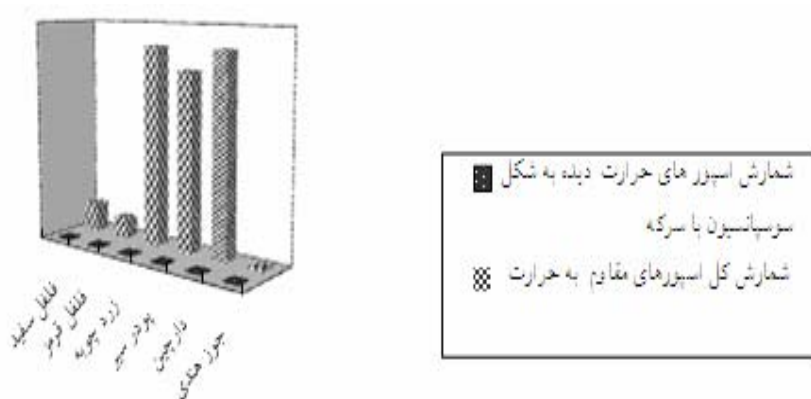


نمودار ۱- شدت آلودگی اسپوری ادویه ها

بررسی میزان آلودگی ادویه‌های مصرفی در تولید مواد غذایی به اسپوره‌های مقاوم در برابر حرارت



نمودار ۲- مقایسه میزان کاهش آلودگی اسپوری ادویه‌ها با نمونه‌هایی که با آن حرارت دیده‌اند



نمودار ۳- مقایسه میزان کاهش آلودگی اسپوری ادویه‌ها با نمونه‌هایی که به شکل سوسپانسیون سرکه حرارت دیده‌اند

این بعضی از سموم مترشحه توسط برخی از قارچ‌ها مانند آفلاتوکسین و نیز اسپور باکتریها به حرارت مقاوم هستند. از طرفی بعضی از ادویه‌ها مانند فلفل، دارچین و... به صورت خام نیز استفاده می‌شوند. بنابراین لزوم کنترل بهداشتی این فرآورده‌ها بیشتر می‌گردد. اختلاف ناشی از نتایج تحقیقات مختلف می‌تواند به تفاوت‌های روشهای مختلف آماده‌سازی ادویه‌ها مربوط باشد (شهرآز و همکاران، ۱۳۸۷).

### نتیجه‌گیری

بررسی‌های گذشته و نتایج این تحقیق نشان دهنده آلودگی بسیار بالای ادویه‌ها است. در میان آلودگی ادویه‌ها، انواع اسپوردار بسیار رایج است. به دلیل مقاومت اسپورها در برابر حرارت‌های کم و عدم نابودی آنها، بکارگیری روشهای موثر و بی‌ضرر برای سالم‌سازی ادویه‌های مورد استفاده در مواد غذایی به شدت لازم است. در این تحقیق روش حرارت دادن سوسپانسیون در سرکه

### بحث

حد مجاز برای باکتری‌های هوازی طبق استاندارد بین‌المللی<sup>1</sup> ICMSF و مطالعات انجام شده  $10^6$  cfu/g است. (Mousumi & Sarkar Prabir, 2003) نتایج بررسی آلودگی ادویه نشان می‌دهد که میزان آلودگی آنها بالاتر از حد استاندارد ICMSF است. ادویه‌ها مواد ضد میکروبی مانند پلی‌فنل‌ها، سینامیک آلدئید، کومارین و تانین دارند که بر باکتری‌های گرم مثبت به دلیل ساختار غشاء سلولی در مقایسه با باکتری‌های گرم منفی موثرترند (شهرآز و همکاران، ۱۳۸۷؛ Kalemba & Kunicka, 2003; Roccach, Karapionar & Aktug 1987, 1984).

علی‌رغم اینکه بسیاری از ادویه‌های افزوده شده در غذاها ضمن فرآوری فرآیند حرارتی را طی می‌کنند و اکثر باکتری‌های بیماریزا نسبت به حرارت حساس هستند، با وجود

<sup>1</sup> - International Commission on Microbiological Specification for Foods

ISIRI, Standard 356, Standard methods for reparation of food samples and enumera of microorganisms in food 10<sup>th</sup> Edition.

Kalemba, D. & Kunicka, A. (2003). Antibacterial and antifungal properties of essential oil. Bentham Science publishers.

Karapınar, M. & Aktug, E. A. (1987). Inhibition of forborne pathogens by thymol, eugenol, methanol and anethol, International journal of food microbiology, 4 (2). Turkey

Labuza, T. P. & Slatmarch, M. (1981). The non enzymatic browning reaction as affected by water in foods, water Activity: Influences on food quality (L.B.Rockland and G.F.Stewart, eds.), Academic press, New York.

Mertens, M. & Deplace, G. (1993). Engineering aspects of high pressure technology in the food industry, Food Technology, Vol , 47.

Mousumi, B. & Sarkar Prabir, K. (2003). Microbiological quality of some retail spices in India. Food research International.

Pizzocaro, F., Torreggiani, D. & Gilardi, G. (1993). Inhibition of apple poly phenoloxidase (PPO) by ascorbic acid, citric acid and sodium chloride. Journal of food processing and preservation. Vol, 17. ISSN 0145-8892

Roccach, M. (1984). the Antimicrobial activity of phenolic antioxidants in food. Are view journal of food safety.

Raghavan, S. (2007). Spices Seasonings and Flavorings Handbook, 2<sup>nd</sup>, CRC Press.

Roberts, C. M. & Hoover, D. G. (1995). Tolerance of Bacillus coagulans 7050 spores to combinations of high hydrostatic pressure, heat, acidity, and nisin, IFT Annualmeeting: Book of Abstracts.

Speck, M. L. (1992). Compendium methods for microbiological examination of foods, APHA, Washington DC.

ادویه‌ها موثرترین، ارزانتترین و کاربردی‌ترین روش برای حذف آلودگی‌های ادویه‌ها بخصوص آلودگی اسپوری آنها تشخیص داده شد.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق استفاده از حرارت‌دهی سوسپانسیون در سرکه (۱۰٪ اسید استیک) ادویه‌ها در ظرف استیل ضد اسید به شکل در بسته، به عنوان موثرترین، ساده، ارزان و قابل اجراترین روش جهت نابودی آلودگی‌های ادویه‌ها بخصوص آلودگی اسپورهای مقاوم به حرارت در صنایع مانند سس‌سازی، تولید ترشی و غذاهایی که در فرمولاسیون آنها سرکه وجود دارد پیشنهاد می‌گردد. در این روش ساده که صنایع فوق می‌توانند با حداقل سرمایه‌گذاری به آن دست یابند، ضمن سالم‌سازی ادویه که نهایتاً بر بهداشت و سلامت تولیدی بسیار موثر خواهد بود، از کیفیت و کمیت ادویه‌های مصرفی که در سوسپانسیون‌های پاستوریزه تجاری قابل کنترل نیست، اطمینان حاصل کنند.

## منابع

شهرزاد، ک. (۱۳۸۷). بررسی آلودگی میکروبی ادویه‌های بسته‌بندی عرضه شده در فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهروند شهر تهران در سال ۸۶، مجله علوم و صنایع غذایی ایران، جلد ششم، شماره دوم.

شعبانی، ش. (۱۳۸۷). کنترل کیفیت میکروبی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب.

کریم، گ. (۱۳۸۲). آزمون‌های میکروبی مواعذایی. چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران.

گوستاوو، ب. (۱۳۸۵). روش‌های غیرحرارتی نگهداری مواد غذایی. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ترجمه: مرتضوی - سیدعلی، معتمدزادگان - علی، ضیاءالحق - حمیدرضا.

Clandsborough, M. & Ynne, L. A. (2005). Food Microbiology Laboratory, university of Massachusetts, U.S.A.

Horwitz, W. (2002). Official Methods Analysis of the AOAC International. 17<sup>th</sup> Edition. Association of official Analytical chemists, U.S.A.

ISIRI, Standard 1365. (1349). Spices and condiments determination of fifth 3<sup>rd</sup> Edition.

# Assessment of Contaminated Spices Employed in Food Preparation Concerned with the Heat Resistant Spores

Sh. Shabani <sup>a\*</sup>, M. Zojaji <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Master of Science, College of Food Science & Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

<sup>b</sup> Laboratory Complex, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: 6 April 2010

Accepted: 23 May 2010

## Abstract

**Introduction:** The aim of this research was to determine the scale of contamination to heat resistant spores in common spices that are utilized in food preparation.

**Materials and Methods:** Spices namely cinnamon (*Cinnamomum cassia*), white pepper (*Pepper linnaeus migrum*), red pepper (*Capsicum annum linnaeus*), turmeric (*Curcuma longa*), garlic powder (*Allium Sativum*), and hindi Nutmeg (*Myristica fragrans Houtt*) were obtained from the food supplying centers in Tehran.

Successive dilutions were prepared followed by pasteurization of dilutions at 65°C for 10 minutes. This is conducted in order to destroy the vegetative forms of bacteria. The counting of the existing spores were carried out by the application of blending plantation method.

**Results:** The results of this investigation revealed the contamination in the order of  $22 \times 10^1$  cfu/g for hindi nutmeg,  $18 \times 10^2$  cfu/g for red pepper,  $18 \times 10^3$  cfu/g for cinnamon,  $26 \times 10^2$  cfu/g for white pepper,  $16 \times 10^3$  cfu/g for garlic powder, and  $18 \times 10^3$  cfu/g for turmeric.

**Conclusion:** The results of this investigation indicated that heating the suspension in vinegar is the most effective and more economic to eliminate the contaminated spores.

**Keywords:** Cinnamon, Garlic powder, Hindi nutmeg, Pepper, Spices, Spores, Turmeric.

\* Corresponding Author: shahrokhshabani2003@yahoo.com