پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
سال چهاردهم، شماره ۱، پی در پی ۶۷، صفحات ۹ تا ۱۴
فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۲/۱۵
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۲/۲۶

مقایسه تأثیر ضد میکروبی تیمارهای هویج ایرانی (زردک) و هویج فرنگی بر روی *لیستریا مونوسایتوژنز*

دکتر نسرین حاجی سیدجوادی[1*]، مهندس ناصر ولائی[2]، مریم جمشیدیان[3]، لیلی اختری[4]

۱. کارشناس تحقیقات میکروبیولوژی، گروه تحقیقات صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲. مربی، دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳. کارشناس ارشد، گروه تغذیه، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور
۴. کارشناس، آزمایشگاه میکروبیولوژی، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور

چکیده

سابقه و هدف: *گزارش‌های زیادی درباره اثرات ضد میکروبی برخی سبزی‌ها از جمله هویج بر علیه میکروب‌های بیماری‌زا وجود دارد. اما در مورد زردک تاکنون تحقیقی در دنیا انجام نشده است. هدف از این مطالعه، مقایسه اثرات بازدارندگی تیمارهای رنده‌شده و رقت‌های آب هویج ایرانی یا زردک (Parstinaca sativa) و هویج فرنگی (Daucus carota) بر دو رقت باکتری لیستریا مونوسایتوژنز بود.*

مواد و روش‌ها: *در این پژوهش تجربی، ابتدا آلودگی نمونه‌ها به باکتری لیستریا مونوسایتوژنز (طبق استاندارد ۱-۸۰۳۵) بررسی و سپس تیمارهای هویج تهیه گردید. سوسپانسیون‌های 10^3 CFU/mL و 10^5 باکتری لیستریا مونوسایتوژنز سروتایپ 2a (PTCC 1295) به همه تیمارها تلقیح و با سه تکرار پس از ۱ و ۲۴ ساعت مجاورت، این تلقیح روی محیط لیستریا سلکتیو آگار کشت داده شد. نتایج با مقایسه تعداد کلنی‌های لیستریای تلقیح شده به تیمارهای هویج با شاهد (کلنی‌های بدون تلقیح) با آنالیز آماری کروسکال- والیس با سطح اطمینان ۹۵٪ بررسی شدند.*

یافته‌ها: *هر دو نوع هویج از نظر آلودگی به لیستریا مونوسایتوژنز منفی بودند. هر دو نوع هویج بر لیستریا مونوسایتوژنز اثر بازدارنده داشتند ولی اثر زردک به مراتب بیشتر بود ($p<0/005$). زردک بر هر دو رقت سوسپانسیون باکتری مؤثر بود، در حالی که هویج فرنگی فقط بر سوسپانسیون 10^3 CFU/mL تأثیر داشت. اثر بازدارندگی زردک بعد از ۲۴ ساعت نگهداری تلقیح در یخچال نسبت به یک ساعت افزایش یافت، ولی در مورد هویج فرنگی تغییری نکرد. اثر آب هویج کامل از سایر تیمارها بیشتر بود، ولی تفاوت سایر تیمارها معنی‌دار نبود. ضمن بررسی مشخص شد هویج فرنگی تازه اثر بازدارندگی روی باکتری ندارد، ولی نگهداری آن به مدت ۴ روز در دمای اتاق و یخچال، باعث بروز این اثر می‌شود.*

نتیجه‌گیری: *هویج فرنگی و زردک اثر بازدارندگی بر روی باکتری لیستریا مونوسایتوژنز دارند، ولی اثر زردک به مراتب بیشتر از هویج است. شرایط بروز اثرات ضد میکروبی در هر یک از انواع هویج بسیار متنوع است و نیاز به بررسی بیشتری دارد. این مطالعه، مقدمه‌ای است برای تحقیق بیشتر در مورد امکان استخراج ترکیبات ضد میکروبی هویج به خصوص نوع زردک و استفاده از آن به عنوان یک نگهدارنده طبیعی مؤثر بر باکتری‌های قابل انتقال از غذا.*

واژگان کلیدی: *ضد میکروبی، هویج، زردک، لیستریا مونوسایتوژنز*

مقدمه

باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز (Listeria monocytogenes)* عامل بسیاری از موارد تک‌گیر و همه‌گیر بیماری در انسان است که معمولاً از طریق مواد غذایی منتقل می‌شود. اخیراً میزان بالای مرگ و میر ناشی از ابتلا به لیستریوز باعث نگرانی صنایع غذایی و سازمان‌های نظارتی شده است؛ زیرا هر ساله فقط در ایالات متحده موجب مرگ حدود۴۰۰ نفر می‌شود (۱). برای جلوگیری از خطر انتقال باکتری‌هایی نظیر لیستریا، معمولاً در غذاها از نگهدارنده‌های شیمیایی استفاده می‌گردد که با مشکلاتی همراه است (۲). به همین علت پژوهشگران استفاده از ترکیبات ضدمیکروبی طبیعی را پیشنهاد می‌کنند (۳). اثرات ضد میکروبی سبزی‌ها و ادویه‌ها از دیرباز شناخته شده بود، ولی تحقیق در مورد این اثرات در هویج از دهه

*نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر نسرین حاجی سیدجوادی؛ تهران، شهرک قدس، بلوار فرحزادی، خیابان ارغوان غربی، شماره ۴۶؛ انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور؛ پست الکترونیک: drnhsjavadi@yahoo.com

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

۱۹۶۰ آغاز شد. گزارش‌هایی در مورد اثرات ضدمیکروبی سه ترکیب پلی استیلنی (Falcarinol، Falcarindiol و Myristicin) در هویج به چاپ رسیده است (۴). همچنین در اثر استرس‌هایی مانند سرما، گاز اتیلن و اشعه ماورای بنفش، کاتالیز آنزیمی ۶- هیدروکسی ملیین (6-hydroxy mellein) به ۶- متوکسی ملیین (6-methoxy mellein) در اپیدرم هویج تشدید می‌شود که نقش آن در دفاع هویج بر علیه میکروب‌ها مشخص شده است (۵و۶). به همین دلیل پژوهشگران تاباندن اشعه ماورای بنفش را به عنوان جایگزینی برای آفت‌کش‌ها پیشنهاد می‌کنند (۷). البته تجمع ۶- متوکسی ملیین تا حدی منجر به تلخی هویج می‌شود (۸). با توجه به تفاوت مقدار مواد ضدمیکروبی، پیشنهاد شده است که در برنامه‌ریزی‌های کشاورزی، انواع مقاوم هویج برای کشت انتخاب شوند.

محققان گزارش کرده‌اند اثر بازدارندگی بر روی *لیستریا* فقط در هویج خام وجود دارد (۹). تیمار کاهو و پنیر با آب هویج (۲۰ یا ۵۰ درصد) منجر به کاهش تعداد لیستریای زنده در این غذاها شد، در حالی که لیستریای فلور نرمال مقاوم بود (۱۰). دو محقق موفق به خالص‌کردن و افزودن عصاره ضد باکتری هویج به غذاهای آماده مصرف شدند که نتایج حاصل از این عصاره بر باکتری‌های گرم مثبت بیماری‌زای انسانی و تولیدکننده ضایعات در غذاها به صورت پَتنت (Patent) گزارش شده است (۱۱). هم اکنون یک شرکت تجاری، امتیاز تولید این نگهدارنده را در محصولات گوشتی فرایندشده به دست آورده است (۱۲).

در مطالعه‌ای اثر هویج کامل و پوست‌گیری شده بر روی باکتری‌های بیماری‌زای غذازاد بررسی شده و پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که ترکیبات ضد میکروبی بافت هویج و میکروفلورای پوست هویج هر دو می‌توانند در اثرات آن بر علیه باکتری‌های بیماری‌زا مؤثر باشند (۱۳).

تاکنون در کشور ما تحقیقی در مورد ترکیبات ضد میکروبی هویج صورت نگرفته است. این مطالعه در سال ۱۳۸۴ با هدف مقایسه اثرات بازدارندگی تیمارهای رنده‌شده و رقت‌های آب هویج ایرانی یا زردک (*Parstinaca sativa*) و هویج فرنگی (*Daucus carota*) بر روی دو سوسپانسیون رقیق و غلیظ باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز* انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به روش تجربی انجام شد. نمونه‌های هویج ایرانی و فرنگی از میدان عمده میوه و تره بار جنوب تهران تهیه و به آزمایشگاه میکروبیولوژی انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور منتقل گردید. مقداری از هویج‌ها به صورت تازه، بلافاصله و بقیه پس از ۴ روز نگهداری در دمای اتاق و دمای یخچال برای آزمایش آماده شدند. پس از شستشو، انتهای هویج‌ها با چاقو قطع شد. آلودگی به باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز* (طبق استاندارد ملی ۱-۸۰۳۵) در نمونه‌ها بررسی و بعد از اطمینان از عدم آلودگی، مقداری از هویج‌ها در شرایط استریل رنده شدند و ۵۰ گرم از آن به کیسه استوماکر محتوی ۴۵۰ میلی‌لیتر آب پپتونه اضافه شد و در دستگاه استوماکر (مدل Seward 400، انگلستان)، به مدت ۶۰ ثانیه با ۲۳۰ دور در دقیقه یکنواخت گردید. بقیه هویج‌ها با آبمیوه‌گیری استریل، آبگیری و رقت‌های ۱۰، ۱/۰ و ۰/۱ درصد از آب هویج ۱۰۰ درصد تهیه شد (۱۴).

برای تهیه سوسپانسیون باکتری، *لیستریا مونوسایتوژنز* سروتایپ 2a با شماره PTCC ۱۲۹۵ از سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهیه و کشت آن طبق دستور سازنده انجام گردید. برای اطمینان از خالص‌بودن سویه، ویژگی‌های کلنی‌ها با استاندارد ملی مطابقت داده شد و سپس سوسپانسیون رقیق و غلیظ (به ترتیب، 10^3 CFU/mL و 10^5) مطابق استاندارد مک فارلند تهیه گردید (۱۳و۱۵).

تهیه تلقیح: ۱ میلی‌لیتر از سوسپانسیون 10^3 CFU/mL باکتری به شش بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری استریل منتقل شد. به بالن اول، ۹۹ میلی‌لیتر از مایع رویی یکنواخت کیسه استوماکر، به بالن دوم تا پنجم ۹۹ میلی‌لیتر رقت‌های آب هویج و به بالن آخر (شاهد) ۹۹ میلی‌لیتر آب پپتونه استریل اضافه شد. در مورد سوسپانسیون 10^5 CFU/mL نیز همین مراحل انجام گرفت (۱۰و۱۳).

کشت تلقیح: پس از ۱ و ۲۴ ساعت نگهداری تلقیح در دمای یخچال، با لوپ استاندارد از هر شش تلقیح با سه تکرار روی محیط لیستریا سلکتیو آگار کشت داده شد. پس از ۴۸ ساعت قراردادن پتری‌ها در انکوباتور در شرایط ۵٪ دی‌اکسید کربن و ۳۳ درجه سانتی‌گراد، تعداد کلنی‌ها در هر ظرف پتری خوانده شد. از چندکلنی تیپیک اتفاقی آزمایش‌های بیوشیمیایی انجام گرفت و پس از حصول نتیجه مطلوب، در محاسبات دخالت داده شد.

محاسبات آماری: در این مطالعه، هر آزمایش سه بار تکرار شد. نتایج، با مقایسه میانگین تعداد کلنی‌های لیستریای تلقیح‌شده به تیمارهای هویج با شاهد (کلنی‌های بدون تلقیح) با آنالیز آماری کروسکال‌والیس با سطح اطمینان ۹۵٪ مورد بررسی قرار گرفتند.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

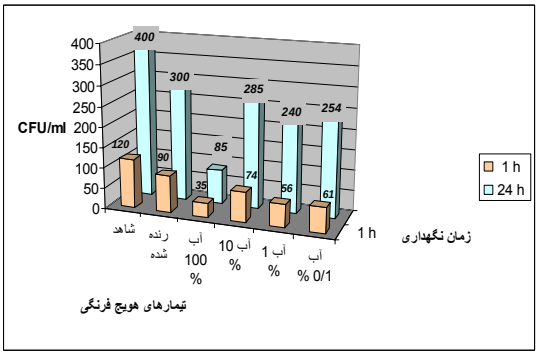
یافته‌ها

این مطالعه به روش مداخله با تلقیح دو رقت از سوسپانسیون باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز* به تیمارهای رنده‌شده و رقت‌های آب دو نوع هویج ایرانی و فرنگی، در دو زمان ۱ و ۲۴ ساعت انجام گرفت. بررسی میکروبی هویج ایرانی و هویج فرنگی نشان داد که هیچ کدام از آنها به باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز* آلوده نبودند.

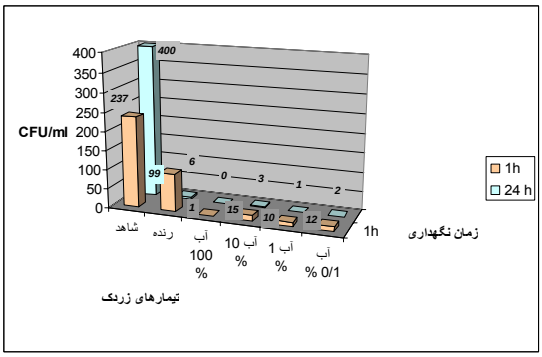
نتایج تلقیح: نتیجه شمارش کلنی‌های حاصل از کشت سوسپانسیون رقیق (10^3 CFU/mL) و غلیظ باکتری (10^5 CFU/mL) در زمان‌های ۱ و ۲۴ ساعت پس از تلقیح به تیمارهای هویج فرنگی و شاهد به ترتیب در نمودار ۱ و جدول ۱، و همان نتایج در تیمارهای زردک در نمودارهای ۲ و ۳ آمده است.

جدول ۱- تعداد کلنی‌های لیستریا مونوسایتوژنز (10^5 CFU/mL) تلقیح‌شده بر حسب تیمارهای هویج فرنگی به تفکیک زمان نگهداری تلقیح

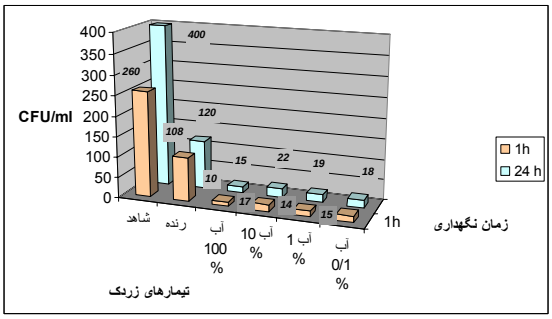
زمان / تیمار رقت	یک ساعت	۲۴ ساعت
شاهد	۱۳۵±۲۰	۴۰۰±۲۸
رنده‌شده	۱۲۹±۲۰	۴۰۰±۲۵
آب ۱۰۰٪	۱۲۵±۱۵	۳۷۰± ۱۹
آب ۱۰٪	۱۲۷± ۲۰	۴۰۰±۲۰
آب ۱٪	۱۲۷ ±۱۸	۳۹۰± ۲۵
آب ۰/۱ ٪	۱۳۰±۱۵	۳۹۰±۲۴



نمودار ۱- تعداد کلنی‌های سوسپانسیون رقیق (10^3 CFU/mL) لیستریا مونوسایتوژنز بر حسب تیمارهای هویج فرنگی به تفکیک زمان نگهداری تلقیح



نمودار ۲- تعداد کلنی‌های سوسپانسیون‌های رقیق (10^3 CFU/mL) *لیستریا مونوسایتوژنز* تلقیح‌شده بر حسب تیمارهای زردک به تفکیک زمان نگهداری تلقیح



نمودار ۳- تعداد کلنی‌های سوسپانسیون غلیظ (10^5 CFU/mL) *لیستریا مونوسایتوژنز* تلقیح شده بر حسب تیمارهای زردک به تفکیک زمان نگهداری تلقیح

هویج فرنگی: تعداد کلنی‌های سوسپانسیون رقیق باکتری تلقیح‌شده به تیمارهای هویج فرنگی با کلنی‌های شاهد در زمان ۱ ساعت اختلاف آماری معنی‌دار داشت ($p<0/005$). این یافته مشخص نمود تیمارهای هویج فرنگی بر باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز* اثر بازدارنده دارند که بیشترین اثر مربوط به آب هویج ۱۰۰٪ و کمترین کاهش، مربوط به رنده‌شده هویج فرنگی بود (نمودار ۱). سایر رقت‌های آب هویج اختلاف معنی‌دار آماری نداشتند.

پس از ۲۴ ساعت نگهداری تلقیح در دمای یخچال، اختلاف تعداد کلنی‌های تیمارها با شاهد همچنان معنی‌دار بود ($p<0/005$) و اختلاف تیمارها نیز مانند زمان ۱ ساعت بود. به طور کلی دو زمان نگهداری تلقیح از نظر ممانعت از رشد اختلاف معنی‌داری نداشتند.

اما تلقیح سوسپانسیون غلیظ باکتری به حالت‌های مختلف هویج فرنگی، تأثیری بر تعداد کلنی‌های باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز* نداشت و نشان داد هیچکدام از تیمارهای هویج فرنگی اثر بازدارنده بر سوسپانسیون غلیظ این باکتری ندارند (جدول ۱).

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

زردک: تلقیح سوسپانسیون رقیق *لیستریا مونوسایتوژنز* به تیمارهای زردک باعث کاهش قابل ملاحظه تعداد کلنی‌های باکتری (در زمان ۱ ساعت) شد و نشان داد تیمارهای زردک بر باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز* اثر بازدارنده دارند. آب زردک ۱۰۰ ٪ بیشترین اثر بازدارندگی را داشت.

سایر رقت‌های آب زردک در گروه بعدی و زردک رنده‌شده نیز در گروه آخر قرار گرفتند (p<۰/۰۰۵). پس از ۲۴ ساعت نیز همین ترتیب درباره اثر بازدارندگی اشکال مختلف زردک وجود داشت. در زردک، اختلاف بین زمان‌های ۱ و ۲۴ ساعت نیز معنی‌دار بود (p<۰/۰۰۵) و مشخص نمود نگهداری تلقیح به مدت ۲۴ ساعت در دمای یخچال، اثر ممانعت از رشد زردک را به مقدار بسیار قابل‌توجهی بالا می‌برد (نمودار ۲).

نکته جالب اینکه بر خلاف هویج فرنگی، زردک توانست تعداد کلنی‌های سوسپانسیون غلیظ را نیز کاهش دهد؛ اما میزان کاهش کمتر از سوسپانسیون رقیق بود (p<۰/۰۵) (نمودار ۳).

مقایسه نمودارهای ۲ و ۳ نیز مشخص نمود که اختلاف دو رقت باکتری برای زمان ۱ ساعت معنی‌دار نیست، اما بعد از ۲۴ ساعت این تفاوت معنی‌دار است (p<۰/۰۵). همچنین مقایسه نتایج نشان داد اثر ضد لیستریایی زردک بر سوسپانسیون رقیق باکتری بیشتر از هویج فرنگی بود (p<۰/۰۰۵). در هر دو زمان و هر دو رقت از سوسپانسیون *لیستریا مونوسایتوژنز*، اثر بازدارندگی زردک به مراتب بیشتر از هویج فرنگی بود (p<۰/۰۰۵) و بعد از ۲۴ ساعت مجاورت با باکتری، افزایش یافت. زردک بر هر دو رقت سوسپانسیون باکتری مؤثر بود؛ در حالی که هویج فرنگی فقط بر سوسپانسیون رقیق تأثیر داشت.

اثر آب هویج ۱۰۰٪ از سایر تیمارها بیشتر بود. مقایسه هویج‌های تازه و غیر تازه نشان داد تعداد کلنی‌های باکتری تلقیح‌شده به هویج‌های تازه، با تعداد کلنی‌های شاهد اختلاف معنی‌داری ندارد؛ ولی تعداد کلنی‌های *لیستریا مونوسایتوژنز* تلقیح‌شده به تیمارهای هویج در یخچال و آزمایشگاه، با تعداد کلنی‌های نمونه‌های تازه و شاهد اختلاف معنی‌دار قابل ملاحظه‌ای داشتند (p<۰/۰۵). بنابراین مشخص شد هویج‌های تازه، فاقد اثر بازدارندگی رشد باکتری بودند. اما هویج‌هایی که به مدت چهار روز در دمای یخچال یا آزمایشگاه نگهداری شده بودند، روی *لیستریا مونوسایتوژنز* اثر بازدارندگی قابل ملاحظه داشتند.

بحث

این مطالعه نشان داد زردک و هویج فرنگی بر کلنی‌های *لیستریا مونوسایتوژنز* در محیط جامد انتخابی اثر بازدارنده دارند که اثر زردک به مراتب بیشتر بود.

زردک بر هر دو رقت 10^3 CFU/mL و 10^5 باکتری مؤثر بود، در حالی که هویج فرنگی فقط بر سوسپانسیون رقیق تأثیر داشت. اثر بازدارندگی زردک بعد از ۲۴ ساعت نگهداری تلقیح در یخچال نسبت به یک ساعت افزایش یافت، ولی در مورد هویج فرنگی تغییری نکرد. اثر آب هویج کامل (۱۰۰ ٪) از سایر رقت‌های آن و همچنین هویج رنده‌شده بیشتر بود.

با اینکه اثرات ضد میکروبی در انواع گوناگون هویج، توسط چندین مؤلف در نقاط مختلف دنیا اشاره شده است، ولی اثرات ضد میکروبی زردک برای اولین بار در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت.

تأثیر ترکیبات فنلی انواع هویج بر باکتری‌های تولیدکننده ضایعات پس از برداشت هویج، همچنین بر پاتوژن‌های انسانی قابل انتقال از طریق مصرف هویج توسط Lewis در سال۱۹۸۳ (۴) و Mercier و همکاران در دو مقاله جداگانه در ۱۹۹۳ و ۱۹۹۹(۶ و۷) بررسی شده است. Mercier نشان داد میزان تجمع پلی‌استیلن پس از تاباندن اشعه ماورای بنفش با طول موج مشخص در انواع گوناگون هویج متفاوت است و باید برای هر نوع، دوز مطلوب به دست آید. او روش تاباندن اشعه ماورای بنفش با طول موج مشخص را به عنوان جایگزینی برای آفت‌کش‌ها در هویج پیشنهاد کرد. Mercier همچنین اشاره کرده که Finlason در بررسی خود در کانادا در سال ۱۹۸۹ نشان داد پنج نوع مختلف هویج در این منطقه، از نظر پاسخ به عفونت *Sclerotinia sclerotiorum* با هم اختلاف دارند (۷).

این بررسی با مطالعات این پژوهشگران از جهاتی مشابهت دارد؛ زیرا در این مطالعه نیز دو نوع هویج از نظر اثر ضد لیستریایی با هم اختلاف قابل ملاحظه‌ای دارند. این اختلاف ممکن است ناشی از تفاوت میزان ترکیبات ضدمیکروبی و سایر مواد متشکله موجود در دو نوع هویج و امکان همبستگی بین ترکیبات ضد میکروبی و سایر مواد موجود باشد. برای مثال می‌توان به کربوهیدرات‌ها اشاره نمود. Mercier و همکاران با اندازه‌گیری میزان کربوهیدرات‌های فروکتوز، گلوکز و ساکاروز در نمونه‌های خشک‌شده هویج به روش انجمادی در انواع گوناگون پی بردند که بین میزان کربوهیدرات‌های هر نوع و توانایی آن در تجمع مواد ضد میکروبی از جمله ۶- متوکسی مِلِیین همبستگی وجود دارد. ارقامی با میزان کربوهیدرات بیشتر، ممکن است قادر به سنتز مقادیر بیشتری فیتوآلکسین

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

باشند (۷). در بررسی اخیر، اندازه‌گیری میزان ترکیبات متشکله دو نوع از جمله کربوهیدرات‌های زردک و هویج فرنگی جزو اهداف مطالعه نبود، اما به دلیل اختلاف قابل ملاحظه اثرات ضد لیستریایی این دو نوع، مطالعه در این مورد به پژوهشگران توصیه می‌شود.

Parreiras و Johnson در سال ۱۹۹۵ موفق شدند عصاره ضد میکروبی هویج را استخراج و خالص کنند و اثر بازدارندگی آن را بر روی باکتری‌های گرم مثبت پاتوژن انسانی از جمله *لیستریا مونوسایتوژنز* و باکتری‌های تولیدکننده ضایعات هویج در غذاهای آماده مصرف، نشان دهند. این نتیجه به صورت پَتنت ارایه شده و با نتایج به دست آمده از این بررسی مطابقت دارد زیرا *لیستریا* نیز یک باکتری گرم مثبت است (۱۱). پیشنهاد می‌شود در مورد استخراج ترکیبات ضد میکروبی انواع هویج به خصوص زردک و راهکارهای استفاده از آن به عنوان نگهدارنده مواد غذایی مختلف، مطالعه بیشتری صورت گیرد.

در سال ۲۰۰۷، لیا- چنگ هسینگ در مقاله‌ای اثر پوست هویج و باقیمانده پوست‌گیری‌شده آن را روی باکتری‌های بیماری‌زای منتقله از غذا مانند *لیستریا* بررسی کرد و به این نتیجه رسید که ترکیبات ضد میکروبی بافت هویج و نیز میکروفلورای موجود در پوست هویج هر دو می‌توانند بر علیه باکتری‌های بیماری‌زا از جمله *لیستریا* مؤثر باشند (۱۳). از طرف دیگر Mercier و همکارانش در سال ۱۹۹۹ نتیجه گرفتند که پوست‌گیری هویج باعث کم‌شدن اثر ضد میکروبی آن بر علیه میکروب‌ها می‌شود، زیرا تجمع فیتوآلکسین‌ها عمدتاً در زیر پوست هویج است (۶). جوشاندن هویج نیز باعث تراوش این ترکیبات به آب می‌شود (۵).

در مطالعه حاضر، تیمارهای هویج به همراه پوست تهیه شد؛ اما در مورد هویج پخته‌شده مطالعه‌ای صورت نگرفت. از این رو به پژوهشگران، مطالعه درباره اثرات ضد میکروبی جداگانه پوست و بافت هویج، و نیز اثر پخت بر خاصیت ضد میکروبی هویج توصیه می‌شود.

Beuchat و Brackett تأثیر هویج کامل، رنده‌شده و پخته را بر روی دو سوش مختلف *لیستریا* بررسی کردند و نشان دادند که هویج کامل و رنده‌شده موجب کاهش تعداد زنده باکتری‌ها می‌شود ولی پختن آن اثری بر تعداد زنده باکتری‌ها نداشت. در ضمن استفاده از هویج کامل یا رنده‌شده، تفاوتی در نتایج ایجاد نکرد (۹). این نتیجه با یافته‌های Nguyen-the و Lund مطابقت دارد (۱۴). آنها نشان دادند رنده‌کردن هویج باعث آزادشدن مواد ضد میکروبی از درون سلول‌های هویج و بروز اثر آنها می‌شود. اما این اثر در مجاورت هوا در عرض چند ساعت از بین می‌رود. احتمالاً آبگیری نیز با همین مکانیسم می‌تواند باعث بروز اثرات ضد میکروبی گردد؛ زیرا در این بررسی این نتیجه به دست امد که که هر دو نوع هویج با تیمارهای رنده‌شده و آبگیری‌شده، اثر ممانعت از *رشد لیستریا مونوسایتوژنز* را دارند و اثر ضد میکروبی به خوبی پس از این تیمارها حفظ می‌شود. در یک مطالعه گزارش شده است که هویج تازه اثر بازدارندگی روی باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز* ندارد، ولی نگهداری آن به مدت ۴ روز در دمای اتاق و یخچال، باعث بروز این اثر می‌شود (۱۶).

در هیچیک از مقالات بررسی‌شده، بین هویج رنده‌شده و آب آن، مقایسه‌ای صورت نگرفته است؛ ولی اثر آب هویج ۱۰۰٪ بر کاهش تعداد کلنی‌های باکتری در تمام موارد بیشتر از رقت‌های آب و هویج رنده‌شده بود. این اثر احتمالاً در نتیجه آزادشدن مواد ضد میکروبی بیشتری از سلول‌ها در حین آبگیری نسبت به رنده‌کردن هویج می‌باشد. در این مورد نیز لازم است بررسی بیشتری انجام شود.

این مطالعه نشان داد آب زردک و هویج فرنگی رقیق‌نشده بر کاهش کلنی‌های *لیستریا* اثر قابل توجهی دارد. اما در مورد سایر رقت‌ها بسته به غلظت سوسپانسیون و زمان نگهداری تلقیح، نتایج متفاوت بود. Beuchat و Brackett پس از تلقیح لیستریا به آب هویج با رقت‌های ۱۰۰، ۱۰، ۱ و ۰/۱ درصد و نگهداری تلقیح در زمان‌های صفر، ۳۰ و ۱۲۰ دقیقه در ۳۰ درجه سانتی‌گراد نتیجه گرفتند آب هویج ۱۰٪ نسبت به سایر رقت‌ها اثر بیشتری در کاهش تعداد کلنی‌ها دارد؛ اما این پژوهشگران توضیحی برای این مطلب ارایه نکرده‌اند (۹). این نتایج با یافته‌های حاصل از این مطالعه متفاوت بود. البته به نظر می‌رسد رقیق‌کردن آب هویج، باعث کاهش اثر بازدارندگی شود که نیاز به مطالعه بیشتری دارد.

زردک بر روی هر دو سوسپانسیون غلیظ و رقیق این باکتری اثر بازدارنده داشت (البته اثر آن بر روی سوسپانسیون رقیق بسیار بیشتر از غلیظ بود)، ولی هویج فرنگی فقط بر سوسپانسیون رقیق باکتری اثر داشت. می‌توان نتیجه گرفت هر چه سوسپانسیون میکروبی رقیق‌تر باشد، اثر ممانعت از رشد باکتری بهتر نمودار می‌شود.

Beuchat و Brackett تلقیح *لیستریا مونوسایتوژنز* را به هویج پس از زمان‌های صفر، ۴ ، ۲۴ و ۴۸ ساعت در سه دمای ۵، ۱۲ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری کردند و نشان دادند که در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد، بیشترین اثر ضد میکروبی مشاهده می‌شود و با افزایش دما، این اثر کاهش می‌یابد. در

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

ضمن در تمام دماها، هر چه زمان نگهداری تلقیح افزایش یابد، اثر ضد میکروبی نیز بیشتر می‌شود (۹).

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، نگهداری تلقیح در دو زمان ۱ و ۲۴ ساعت و دمای ۲ تا ۵ درجه سانتی‌گراد بررسی شد. در مورد هویج فرنگی، اختـــلاف دو زمان از نظـــر آماری قابل توجه نبود؛ اما در مورد زردک بعد از ۲۴ ساعت اثر ممانعت از رشد بیشتر شد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از مسئولین وقت انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور که با حمایت‌های مالی و علمی خود امکان انجام این مطالعه را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

REFERENCES

1. Hitchins AD. Detection and Enumeration of *Listeria monocytogenes* in Foods (Chapter 10). In: Jackson GJ, Merker RI, Bandler R. Bacteriological Analytical Manual (Serial Online) 1/2003 [cited 2006 March]. Available from URL: http://www.foodsafety.gov/~ebam/bam-10.html
2. Benford DJ, Tennant DR. Food Chemical Risk Assessment (chapter 2). In: Tennant DR. Food Chemical Risk Analysis. 2nd ed. CRC Press;2007. p. 21-54.
3. Tschanz C, Butchko KH. The clinical evaluation of food additives. CRC Press. 3rd ed. 2006; p. 4-26.
4. Lewis BG, Garrod B. Carrots. In: Dennis C. Post-harvest pathology of fruits and vegetables. First ed. UK, London: Academic Press;1983. p. 103-24.
5. Kurosaki F, Pandalai SG. Induction and regulation of carrot phytoalexin biosynthesis. Recent Research Development in Phytochemistry 2000; 173-85.
6. Mercier J, Kuc J. Elicitation of 6-methoxymellein in carrot leaves by *Cercospora carota*. J Science of Food and Agric 1999;73(1):60-2.
7. Mercier J, Arul J, Ponnampalam R, Boulet M. Induction of 6-methoxymellein and resistance to storage pathogens in carrot slices by UV-C. J Phytopathology 1993;137:44-54.
8. Talcott ST, Howard LR. Chemical and sensory quality of processed carrot puree as influenced by stress induced phenolic componds. J Agricultural and Food Chemistry 1999;47(8):1362-8.
9. Beuchat LR, Brackett RE. Inhibitory efects of raw carrots on *Listeria monocytogenes*. Appl Environ Microbiol 1990;56(6):1734–42.
10. Beuchat LR, Doyle MP. Survival and growth of *Listeria monocytogenes* in foods treated or supplemented with carrot juice. Food Microbiology 1995;12(1):73-80.
11. Parreiras JFM, Johnson EA. Method of Inhibiting Pathogens and Food Spoilage Bacteria by Addition of an Inhibitor Obtained from Carrot to the Food (U.S. patent: 5,455,278). Wisconsin Alumni Research Foundation. 1995.
12. Brudnuk J: Mak wod seeks gold in carrot. [cited 1/2/2004]; Available from: URL: http://wisbusiness.com/index.iml?Article=8174
13. Liao CH. Inhibition of foodborne pathogens by native microflora recovered from fresh peeled baby carrot and propagated in cultures. J Food Sci 2007;72(4):M134-9.
14. Nguyen-the C, Lund BM. An investigation of the antimicrobial effect of carrot on *Listeria monocytogenes*. J Applied Bacteriology 1992;73:23-30.
15. Babic I, Nguyen-the C, Amot MJ. Antimicrobial activity of shredded carrot extracts on food-borne bacteria and yeast. J Applied Bacteriology 1994;76:135-41.
16. Haji Seyed Javadi N, Akhtari L, Jamshidiyan M. A survey on antimicrobial of shredded carrot against three food-borne bacteria. Abstract Articles of 9th Congress of Nutrition, Tabriz, Iran, September, 2006; p. 206-7.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]