



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی

جلد شانزدهم / شماره دوم / ۱۳۸۸

ISSN: 1028-3099

فهرست مقالات

باغبانی

مجید علی خانی، مهدی شریفانی، مجید عزیزی، سیدجواد موسوی زاده و مریم رحیمی
افزایش عمر انباری و حفظ کیفیت میوه توت فرنگی (*Fragaria ananasa* L.) با استفاده
از پوشش خوراکی موسیلاژ و اسانس آویشن..... ۱

ترویج کشاورزی

مهنوش شریفی، ابوالقاسم شریف زاده و محمدرضا محبوبی
شناسایی و تحلیل فعالیت های کشاورزان در زمینه مدیریت تلفیقی آفات برنج در شهرستان مرودشت، استان فارس..... ۱۰

خاکشناسی

صوفیا زائرنوملی، فرهاد خرمالی، کامبیز بازرگان و علیرضا موحدی نائینی
سینتیک آزاد شدن پتاسیم غیرتبادلی از خاکها با استفاده از کلرید کلسیم ۰/۰۱ مولار..... ۲۱

شیلات

محمدعلی جلالی، سیدعباس حسینی و محمدرضا ایمانپور
اثرات ناپلئوس آرتمیا ارومیا (*Artemia urmiana*) غنی شده با ویتامین C و اسید چرب غیراشباع بر رشد، بقا
و مقاومت در برابر استرس در لارو فیل ماهی (*Huso huso*)..... ۲۹

حجت الله جعفریان، قدرت الله شاهی و علی رضا یزدانی
تأثیر پروبیوتیکها در کارایی تغذیه و رشد لاروهای سه گونه از ماهیان خاویاری دریای خزر..... ۳۸
محمدرضا ایمانپور و طیبه عنایت غلامپور

اثرات سن مولدین روی برخی خصوصیات زیست شناختی تخمک و تخم ماهی کپور وحشی
(*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) در گرگان رود..... ۵۰

هانیه رستم زاد، بهاره شعبانپور، مهدی کاشانی نژاد و علی شعبانی
اثر آنتی اکسیدانی اسید سیتریک بر فساد چربی در فیله های منجمد ماهی قره برون طی ۶ ماه نگهداری به صورت منجمد..... ۵۶
نوشین مقدم، بهاره شعبانپور، علی شعبانی و محمدرضا ایمانپور

اثر غلظت نمک بر ترکیب شیمیایی و خواص حسی در فرآیند نمک سود خشک فیله قزل آرای رنگین کمان
(*Oncorhynchus mykiss*)..... ۶۴

«ادامه فهرست مقالات در داخل مجله»

فعالیت آنتی‌اکسیدانی برخی اسانس‌های گیاهی در خصوص کاهش فعالیت آنزیم پراکسیداز و قهوه‌ای شدن آنزیمی در برخی سبزی‌ها

مجید علی‌خانی^۱، مهدی شریفانی^۲، سیدجواد موسوی‌زاده^۱ و مجید عزیزی^۳

^۱دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
^۲استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۳استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه فردوسی مشهد
 تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۸/۴/۹

چکیده

در این آزمایش تأثیر اسانس‌های گیاهی آویشن، میخک و رزماری به‌منظور کاهش فعالیت آنزیم پراکسیداز در عصاره برخی سبزی‌ها ارزیابی گردید. غلظت‌های خالص، ۰/۲، ۰/۱، ۰/۰۷۵ و ۰/۰۵ میلی‌لیتر در ۱۰۰ میلی‌لیتر از هر اسانس استفاده شد. عصاره‌های کاهو بابلی، کلم‌پیچ، کلم‌پیچ قرمز، سیب‌زمینی و کدو خورشتی به‌عنوان منبع آنزیم پراکسیداز بودند. نتایج نشان داد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی هر اسانس با توجه به منبع آنزیمی متفاوت بود. بالاترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی در تمامی غلظت‌ها به اسانس میخک تعلق گرفت ($P < 0/01$). در غلظت‌های پایین اسانس آویشن و به‌ویژه رزماری در عصاره‌های کدو خورشتی و کاهو بابلی موجب افزایش در فعالیت آنزیم پراکسیداز گردیدند ($P < 0/01$).

واژه‌های کلیدی: اسانس‌های گیاهی، خواص آنتی‌اکسیدان، قهوه‌ای شدن آنزیمی

مقدمه

فعال‌شدن سیستم‌های آنزیمی، سبب تغییرات رنگ و طعم، نرم شدن و از دست رفتن ارزش غذایی محصولات کشاورزی می‌شود (نیکولی و همکاران، ۱۹۹۴). در این میان قهوه‌ای شدن آنزیمی در میوه و سبزی‌ها، سبب تغییرات نامطلوب کیفی هنگام بسته‌بندی، جابجایی و انبارداری می‌گردد. این واکنش اغلب در اثر فعالیت دو آنزیم پراکسیداز و پلی‌فنل اکسیداز حاصل می‌شود (نیکولی و همکاران، ۱۹۹۱). پراکسیداز یکی از آنزیم‌های مرتبط با کاهش طعم در میوه و سبزی‌ها است. غیرفعال کردن این آنزیم برای نگهداری محصولات فسادپذیر مورد

توجه می‌باشد. جلوگیری از فعالیت این آنزیم معمولاً با تیمارهای فیزیکی و شیمیایی مختلف صورت می‌گیرد (نیکولی و همکاران، ۱۹۹۱). توجه به ترکیبات آنتی‌اکسیدان طبیعی، به‌دلیل حفظ شرایط زیست محیطی و نداشتن خطرات بهداشتی افزودنی‌های شیمیایی، مورد توجه قرار گرفته است. مثلاً فرو بردن محصول، در عصاره آناناس و عسل در جلوگیری از قهوه‌ای شدن آنزیمی مؤثر بوده است (لوریلا و همکاران، ۱۹۹۸؛ اوسیمینسکی ولی، ۱۹۹۰). همدا و کلین (۱۹۹۰) تأثیر آلفا-توکوفرل، دو نوع فلاونوئید (کوئوستین و روتینیک اسید) و اسید سینامیک (کلروژنیک اسید) را در جلوگیری از فعالیت آنزیم پراکسیداز در عصاره سبزی‌ها نشان دادند. انبارداری کنترل شده به همراه کاهش دما و استفاده از ترکیبات طبیعی

*- مسئول مکاتبه: sj.mousavizadeh@gmail.com



استفاده شد. فعالیت آنزیم پراکسیداز به‌وسیله اسپکتروفوتومتر^{۱۱} در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و طول موج ۴۷۰ نانومتر با استفاده از ماده گایاکول به‌عنوان سوبسترا و H₂O₂ به‌عنوان دهنده هیدروژن مشخص گردید. مخلوط سوبسترا شامل: ۱۰ میلی‌لیتر گایاکول ۱ درصد + ۱۰ میلی‌لیتر H₂O₂ ۰/۳ درصد + ۱۰۰ میلی‌لیتر بافر فسفات سدیم ۰/۰۵ مولار بود که pH این مخلوط ۶/۵ در نظر گرفته شد. کاوت واکنش نیز شامل: ۲/۸۷ میلی‌لیتر مخلوط سوبسترا + ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره سبزی خام + ۰/۰۳ میلی‌لیتر آنتی‌اکسیدان، در مجموع به‌میزان ۳ میلی‌لیتر در نظر گرفته شد. در تیمار شاهد ۰/۰۳ میلی‌لیتر آب یونیزه شده به‌جای مقدار آنتی‌اکسیدان به کاوت واکنش اضافه گردید. به‌منظور مقایسه توان آنتی‌اکسیدانی اسانس‌های گیاهی با اسید آسکوربیک، مقدار ۰/۰۳ میلی‌لیتر از این ماده با غلظت ۰/۰۱۷ گرم به‌ازای ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول، به‌جای مقدار آنتی‌اکسیدان به‌عنوان شاهد شیمیایی به کاوت واکنش اضافه شد. در نهایت هر واحد از فعالیت آنزیم پراکسیداز به‌صورت جذب در یک هزارم دقیقه (min⁻¹ ۰/۰۰۱) تعریف و فعالیت آنزیم به‌صورت هر واحد در دقیقه بر گرم (units/min/gr) قید گردید (پونس و همکاران، ۲۰۰۴).

محاسبات آماری: تجزیه و تحلیل فعالیت آنزیم پراکسیداز، در آرایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲ فاکتور اسانس و سبزی در ۴ تکرار انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ درصد و با کاربرد نرم‌افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که اختلاف معنی‌داری در فعالیت آنزیم پراکسیداز در سبزی‌های مورد بررسی وجود دارد (P < ۰/۰۱) و کلم‌پیچ قرمز، بیشترین فعالیت آنزیم پراکسیداز را دارد (جدول ۱).

آنتی‌اکسیدان و ممانعت‌کننده‌های فعالیت آنزیمی می‌تواند موجب جلوگیری از قهوه‌ای شدن آنزیمی شود (بوتا و همکاران، ۱۹۹۹). در این بین اسانس‌های گیاهی با توجه به خواص ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی خود بیشتر مورد توجه هستند (بویراز و اوزکان، ۲۰۰۵). از این‌رو هدف از این پژوهش، ارزیابی کاربرد اسانس‌های طبیعی به‌منظور کاهش فعالیت آنزیم پراکسیداز در برخی سبزی‌ها می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش عصاره کاهو بابلی^۱، کلم‌پیچ^۲، کلم‌پیچ قرمز^۳، سیب‌زمینی^۴ و کدو خورشیدی^۵ به‌عنوان منبع آنزیم پراکسیداز مورد استفاده قرار گرفتند. اسانس‌های گیاهی نیز شامل: آویشن^۶، میخک^۷ و رزماری^۸ بودند که به‌وسیله روش تقطیر با بخار در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد آماده شدند. غلظت‌های خالص ۰/۲، ۰/۱، ۰/۰۷۵ و ۰/۰۵ میلی‌لیتر در ۱۰۰ میلی‌لیتر از هر اسانس، با توجه به حداقل غلظت ممانعت‌کننده از رشد باکتری (MIC)^۹ برای عصاره سبزی‌های مختلف، استفاده شدند (پونس و همکاران، ۲۰۰۳؛ مویرا و همکاران، ۲۰۰۵). آب یونیزه شده و اسید آسکوربیک هم به‌ترتیب به‌عنوان تیمار شاهد و شاهد شیمیایی برای مقایسه توان آنتی‌اکسیدانی در نظر گرفته شد. برای عصاره‌گیری از سبزی‌های خام، ۱۰ گرم از هر سبزی شسته و حین اضافه کردن ۳۰ میلی‌لیتر آب در ۴ درجه سانتی‌گراد در هم‌زن، خورد و کوبیده شدند. محلول حاصل پس از صاف شدن، در ۴ درجه سانتی‌گراد برای ۱۵ دقیقه در ۱۰۰۰۰ دور سانتریفوژ گردید و محلول رویی^{۱۰} برای اندازه‌گیری آنزیم پراکسیداز

- 1- *Lactuca Sativa* Var. *Longifolia*
- 2- *Brassica Oleraceae* Var. *Capitata* F. *Alba*
- 3- *Brassica Oleraceae* Var. *Capitata* F. *Rabra*
- 4- *Solanum Tuberosum*
- 5- *Cucurbita Pepo* L. *Zucchini*
- 6- *Thymus Vulgari*
- 7- *Dianthus Caryophyllus*
- 8- *Rosmarinus Officinalis*
- 9- Minimum Inhibitory Concentration
- 10- Supernatant

طبق نتایج بررسی حاضر، از لحاظ میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسانس‌های مختلف در سبزی‌ها، اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد مشاهده شد. مثلاً فعالیت این آنزیم در عصاره‌های کلم‌پیچ و کلم‌پیچ قرمز مقاومت نسبتاً بالایی را نسبت به اسانس‌های آویشن، میخک و رزماری داشتند اما این آنزیم در عصاره سیب‌زمینی کمترین ایستادگی را در مقابل اسانس‌های کاربردی نشان داد (جدول ۲). بالاترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی سبزی‌های مورد بررسی، مربوط به اسانس میخک در تمامی غلظت‌ها بود و اسانس آویشن و رزماری به ترتیب در رده‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۲). اسانس میخک در غلظت خالص سبب کاهش معنی‌داری در سطح ۱ درصد در فعالیت آنزیم عصاره‌های سیب‌زمینی، کلم‌پیچ و کاهو بابلی شد (جدول ۲). در اسانس‌های رزماری و آویشن به ترتیب از غلظت ۱۰۰ و ۷۵ میکرولیتر درصد به پایین، فعالیت آنزیم پراکسیداز در عصاره سبزی‌های کدو خورشیدی و کاهو بابلی افزایش معنی‌داری می‌یابد (جدول ۲). در اسانس میخک نیز که بالاترین فعالیت

آنتی‌اکسیدانی را نشان داد، در غلظت ۷۵ میکرولیتر درصد، در عصاره کاهو بابلی افزایش معنی‌داری در فعالیت آنزیم پراکسیداز دیده شد (جدول ۲). بنابراین استفاده از غلظت‌های بالاتر اسانس سبب کاهش فعالیت آنزیم پراکسیداز می‌شود. پونس و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که اسانس میخک برخلاف رزماری، تأثیر ضد میکروبی روی چغندر برگی دارد. بنابراین اسانس میخک هم خاصیت آنتی‌اکسیدانی و هم ضد میکروبی دارد. همدا و کلین (۱۹۹۰) عنوان نمودند اختلاف در آنزیم پراکسیداز بر ضد مواد آنتی‌اکسیدان به حضور ایزوآنزیم‌ها نسبت داده شود. در ادامه این آزمایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسانس‌های مذکور با اسید آسکوربیک سنتزی مقایسه شد. نتایج نشان داد که اسید آسکوربیک موجب کاهش معنی‌داری در فعالیت آنزیم پراکسیداز به ویژه در کدو خورشیدی می‌گردد (جدول ۲). نکته قابل ذکر این است که اسانس‌ها علاوه بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارای اثر ضدباکتری و ضدقارچی بوده که این ویژگی در اسید آسکوربیک دیده نمی‌شود.

جدول ۱- میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز در عصاره برخی سبزی‌های خام بدون افزودن اسانس.

عصاره سبزی خام	سیب‌زمینی	کدو خورشیدی	کلم‌پیچ قرمز ۲۵ ml / ۱۰۰ ml	کلم‌پیچ ۲۵ ml / ۱۰۰ ml	کاهو بابلی
فعالیت آنزیم (Units/min/gr)	۸۷۰ ^e	۴۲۱۰ ^c	۲۹۶۰۰ ^a	۲۵۳۴۰ ^b	۱۰۱۰ ^c

اعداد دارای حروف مشترک در هر ردیف اختلاف معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح ۱ درصد ندارند.

جدول ۲- تأثیر اسانس‌های مختلف و اسید آسکوربیک روی فعالیت آنزیم پراکسیداز در عصاره برخی سبزی‌ها.

نوع اسانس	غلظت (میکروگرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر)	سیب‌زمینی	کدو خورشیدی	کلم‌پیچ قرمز ۲۵ml/۱۰۰ml	کلم‌پیچ ۲۵ml/۱۰۰ml	کاهو بابلی
آویشن		۸۶۱ ^b	۳۴۳۴/۵۱ ^c	۲۱۵۷۸/۴ ^{ef}	۱۲۰۳۱/۶۸ ^c	۱۸۳۸ ^b
		(-۹۹/۰۱)	(-۱۸/۴۲)	(-۲۷/۱)	(-۵۲/۵۱)	(-۹۸/۱۸) ^e
میخک	خالص	(*)	(-۵۴/۱۶)	(-۷۸)	(*)	(*)
		۲۶۲/۱۳ ^d	۲۰۷۳/۴۲ ^c	۱۴۱۱۲/۹۸ ^b	۱۲۳۷/۹۸ ^e	۵۷۱/۳۵۷ ^{bc}
رزماری		(-۶۹/۸۷)	(-۵۰/۷۵)	(-۵۲/۳۲۱)	(-۵۱/۱۸)	(-۴۳/۴۳)
		۶۳۵/۰۳۹ ^h	۳۸۵۱/۷۲ ^e	۲۰۹۳۲/۹۴ ^e	۱۵۸۶۰/۳۰ ^b	۷۴۱/۲۳ ^c
آویشن		(-۲۷/۰۰۷)	(-۸/۵۱)	(-۲۹/۳۱۱)	(-۳۷/۴۱)	(-۲۶/۶۱)
		۱۲۵/۴۸ ^c	۲۶۲۲/۷۸ ^d	۱۸۳۸۱/۳۰ ^{cd}	۴۶۶۱/۲۹ ^b	۶۶۵/۳۸ ^e
میخک	۲۰۰	(-۸۵/۵۷۶)	(-۳۷/۷۰۱)	(-۳۷/۹۰۱)	(-۸۱/۶۰۵)	(-۳۴/۱۲)
		۷۴۳/۸۵ ^e	۵۴۳۵/۵۳۱ ^f	۲۱۴۹۸/۴۸ ^{cf}	۱۷۲۳۱/۲ ^h	۱۱۴۴/۰۵۷۳ ^{gh}
رزماری		(-۱۴/۵)	(+۲۹/۱۱)	(-۲۷/۳۷)	(-۳۲)	(+۱۳/۲۷)



ادامه جدول ۲- تأثیر اسانس‌های مختلف و اسیدآسکوربیک روی فعالیت آنزیم پراکسیداز در عصاره برخی سبزی‌ها.

نوع اسانس	غلظت (میکروگرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر)	سیب‌زمینی	کدو خورشیدی	کلم پیچ قرمز ۲۵ml/۱۰۰ml	کلم پیچ ۲۵ml/۱۰۰ml	کاهو بابلی
آویشن		۶۹۲/۵۲ ⁱ	۳۹۵۱/۰۸۵ ^g	۲۳۰۴۹/۵۲ ^{fg}	۱۲۱۳۷/۸۶ ^e	۷۵۷/۰۱۵ ^e
		(-۲۰/۴)	(-۶/۱۵)	(-۲۲/۱۳)	(-۵۲/۱)	(-۲۵/۰۴)
میخک	۱۰۰	۵۹۹/۲۴۷ ^g	۲۶۲۳/۲۵ ^b	۱۶۹۹۹/۲۸ ^{bc}	۹۰۴۱/۰۵ ^{cd}	۶۶۶۵/۵۸ ^c
		(-۳۱/۱۲)	(-۳۷/۶۹)	(-۴۲/۵۷)	(-۶۴/۳۲)	(-۳۴/۰۰)
رزوماری		۴۹۴/۳۲۵ ^e	۵۱۹۱/۳۹۳ ^k	۲۵۲۱۹/۲ ^{gh}	۹۷۸۱/۴۴ ^b	۱۲۳۷/۷۵۵ ^{fg}
		(-۴۳/۱۸)	(+۲۳/۳۱)	(-۱۴/۸)	(-۶۱/۴)	(+۲۲/۵۵)
آویشن		۸۰۲/۱۴ ⁱ	۴۷۰۳/۴۱۲ ^h	۲۷۴۳۹/۲ ^{hi}	۱۲۲۶۳/۳۰۶ ^e	۱۱۴۴/۳۳ ^{gh}
		(-۷/۸)	(+۱۱/۷۲)	(-۷/۳)	(-۵۱/۶۰)	(+۱۳/۳)
میخک	۷۵	۵۸۱/۰۷۳ ^{fg}	۳۵۶۹/۲۳۸ ^f	۲۸۳۳۷/۰۸ ⁱ	۷۵۵۵/۸۸۱ ^c	۱۲۲۳/۰۰۹ ^{fg}
		(-۳۳/۲۱)	(-۱۵/۲۲)	(-۴/۲۷)	(-۷۰/۱۸)	(+۲۱/۰۹)
رزوماری		۷۳۴/۰۱۹ ^j	۴۸۱۴/۵۹ ⁱ	۲۸۸۹۸/۴۸ ^{ij}	۱۱۸۴۶/۴۵ ^e	۱۲۳۴/۳۲۱ ^{fg}
		(-۱۵/۶۳)	(+۱۴/۳۶)	(-۲/۳۷)	(-۵۳/۲۵)	(+۲۲/۲۱)
آویشن		۷۷۸/۵۶۳ ^k	۵۰۳۷/۲۶۵ ^g	۲۹۵۰۸/۲۴ ^g	۱۳۸۳۰/۵۷۲ ^f	۱۳۱۸/۷۸۷ ^f
		(-۱۰/۵۱)	(+۱۹/۶۵)	(-۰/۳۱)	(-۴۵/۴۲)	(+۳۰/۵۷)
میخک	۵۰	۵۵۸/۷۱ ^f	۳۶۴۵/۴۳۹ ^f	۲۱۵۷۸/۴ ^{ef}	۱۴۳۳۴/۸۳۸ ^f	۱۰۵۴/۷۴۳ ^h
		(-۳۵/۷۸)	(-۱۳/۴۱)	(-۲۷/۱)	(-۴۳/۴۳)	(+۴/۴۳)
رزوماری		۷۶۴/۹۸ ^j	۵۰۶۰/۴۲ ^g	۲۸۶۲۳/۲ ^{ij}	۱۵۸۳۳/۶۹۹ ^g	۱۲۶۵/۲۲۷ ^f
		(-۱۴/۱۴)	(+۲۰/۲)	(-۳/۳)	(-۳۷/۵۱)	(+۲۵/۲۷)
اسید آسکوربیک	۰/۰۱۷ گرم در صد میلی لیتر	۹۴/۷۴۳ ^c	۹۳۷/۵۶۷ ^g	۲۰۳۴۴/۰۸ ^{de}	۱۵۷۷۴/۱۵ ^g	۴۷۳/۳۸۷ ^c
		(-۸۹/۱۱)	(-۷۷/۷۳)	(-۳۱/۲۷)	(-۳۷/۷۵)	(-۵۳/۱۳)

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری براساس آزمون دانکن در سطح ۱ درصد ندارند. اعداد زیر هر فعالیت درصد کاهش (-) یا افزایش (+) فعالیت آنزیم پراکسیداز است.

منابع

1. Boyraz, N., and ozcan, M. 2005. Inhibition of phytopathogenic fungi by essential oil, hydrosol, ground material and extract of summer savory (*Satureja hotensis* L.) growing wild in Turkey. International journal of food microbiology, 1: 1-5.
2. Buta, J.G., Moline, H.E., Spaulding, D.W., and Wang, C.Y. 1999. Extending shelf-life of fresh-cut apples using natural products and their derivatives. Agricultural and Food Chemistry, 47: 1-6.
3. Hemedda, H.M., and Klein, B.P. 1990. Effects of naturally occurring antioxidants on peroxidase activity of vegetable extracts. Food Science, 55: 1. 184-186.
4. Laurila, E., Kerviven, R., and Ahvenainen, R. 1998. The inhibition of enzymatic browning in minimally processed vegetables and fruits-review article. Postharvest News Information, 47: 53-66.
5. Moreira, M.R., Ponce, A.G., Delvalle, C.E., and Roura, S.I. 2005. Inhibitory parameters of essential oils to reduce a foodborne pathogen. LWT., 38: 565-570.
6. Nicoli, M.C., Elizalde, B.E., Pitotti, A., and Lerici, C.R. 1991. Effect of Sugares and Maillard reaction products on polyphenol oxidase and peroxidase activity in Food. Journal of Biochemistry, 15: 169-184.
7. Nicoli, M.C., Anese, M., and Severini, C. 1994. Combined effects in preventing enzymatic browning reaction in minimally processed Fruit. Journal of Food Quality, 17: 221-229.
8. Oszimianski, J., and Lee, C.Y. 1990. Inhibition of polyphenol oxidase activity on browning by honey. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 38: 1892-1895.
9. Ponce, A.G., Fritz, R., Delvalle, C.E., and Roura, S.I. 2003. Antimicrobial activity of essential oils on native microbial population of organic Swiss chard. Lebensm.-Wiss. u.-Technol, 36: 7. 679-684.
- Ponce, A.G., Valle, C.E., and Roura, S.L. 2004. Natural essential oils as reducing agents of peroxidase activity in leafy vegetables. Lebensm.-Wiss. u.-Technol, 37: 2. 199-20.

The antioxidative activity of some essential oils in reducing peroxidase activity and enzymatic browning in some vegetables

M. Alikhani¹, M. Sharifani², *S.J. Mousavizadeh¹ and M. Azizi³

¹Former M.Sc. Student, Dept. of Horticultural Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ²Assistant Prof., Dept of Horticultural Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ³Assistant Prof., Dept of Horticultural Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

In this experiment, the effect of *Thymus vulgaris*, *Dianthus caryophyllus* and *Rosmarinus officinalis* essential oils in reduction of the peroxidase enzyme in some vegetables was evaluated. Pure concentration, 0.2, 0.1, 0.075, and 0.05ml/100ml of each essential oil were applied. The extracts of *Lactuca sativa* var. *longifolia* cv. Romain, *Brassica oleraceae* var. *capitata f. alba*, *Brassica oleraceae* var. *capitata f. rabra*, *Solanum tuberosum* and *Cucurbita pepo l. zucchini* were the sources of peroxidase enzyme. The results showed that the antioxidant activity of each essential oil was different with the enzyme source. The highest antioxidant activity in all concentrations is for the *D. caryophyllus* essential oil ($P < 0.01$). In low concentrations, the essential oils of *T. vulgaris* and especially *R. officinalis* increased the enzyme activity in *C. pepo l. zucchini* and *L. sativa* var. *longifolia* cv. Romain ($P < 0.01$).

Keywords: essential oils; antioxidant property; enzyme browning