تخمین پایداری نسبی روغنهای نباتی بر حسب آزمونهای تسریع شده

رضا فرهوش[1*]، راضیه نیازمند[1]، محبوبه سرابی[1]، میترا رضایی[1]

1- دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده کشاورزی، گروه علوم و صنایع غذایی

(تاریخ دریافت: 88/3/4 **تاریخ پذیرش:**88/10/27)

چکیده

در این تحقیق، پایداری نسبی روغنهای کانولا، سویا، زیتون و ذرت بر حسب روشهای تسریع شده رنسیمت در دمای 120 درجه سانتیگراد و کربنیل در دمای 160 درجه سانتیگراد با هم مقایسه شد. از دیدگاه ساختاری، بیشترین و کمترین میزان نسبت اسیدهای چرب چندغیراشباع به اشباع (PUFA/SFA) به روغنهای ذرت (4/74) و زیتون (1/03) اختصاص داشت. روغنهای کانولا (3/16) و سویا (3/38) فاقد هرگونه تفاوت معنی داری از این نظر بوده، جایگاه حد واسطی داشتند. بیشترین میزان ترکیبات فنلی با هیچگونه تفاوت معنی داری در روغنهای کانولا و سویا (به ترتیب 48/19 و 45/80 پی پی ام) مشاهده شد. روغنهای ذرت و زیتون به ترتیب دارای مقادیر کمتر ترکیبات فنلی بودند (به ترتیب 30/80 و 15/27 پی پی ام). ترتیب پایداری اکسایشی نمونه های روغن بر حسب آزمون کربنیل ($t_{\Delta CV=30}$) به ترتیب 104/93، 77/67، 61/23 و 50/29 بود و روغنهای زیتون و ذرت در اینجا تفاوت معنی‌داری از خود بروز دادند. پایداری اکسایشی نمونه‌های روغن بر حسب روش رنسیمت نیز مطابق آزمون کربنیل بود (به ترتیب 9/26، 6/89، 5/65 و 4/82 ساعت). مقایسه نسبت دو شاخص پایداری رنسیمت و کربنیل حاکی از تفاوت مشهود تر روغنها بر حسب عدد کربنیل (1/35، 1/27 و 1/22) تا عدد رنسمیت (1/34، 1/22 و 1/17) بود.

کلیدواژگان: آزمون تسریع شده، پایداری نسبی، رنسیمت، عدد کربنیل.

1- مقدمه

اکسایش اسیدهای چرب غیر اشباع عبارت از مهمترین واکنشهای شیمیایی روغنهای خوراکی است که کیفیت آنها را بشدت تحت تاثیر قرار می‌دهد. این واکنش به تشکیل طیفی از واسطه‌های شیمیایی تحت عنوان هیدروپراکسیدها می‌انجامد. هیدروپراکسیدها محصولات اولیه اکسایش لیپیدی محسوب می شوند. این ترکیبات در کل ناپایدارند و مجموعه‌ای از محصولات ثانویه اکسایش لیپیدی را به وجود می‌آورند که ترکیبات کربنیل از جمله مهمترین آنها به شمار می‌آیند. هیدروپراکسیدها فاقد هرگونه بو و طعمی هستند، حال آنکه ترکیبات کربنیل را می‌توان در اصل عامل بروز بد طعمی روغنهای خوراکی تحت عنوان تندی اکسایشی[1] قلمداد نمود [1].

پایداری اکسایشی طبق تعریف عبارت از مقاومت روغنها و چربیهای خوراکی به تندی اکسایشی و افت کیفی ناشی از آن است [2]. مقاومت به تندی اکسایشی، شاخص عملکرد و عمر نگهداری فراورده لیپیدی است

*مسئول مکاتبات: rfarhoosh@um.ac.ir

1.Oxidative rancidity

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-24]

و تابعی از ساختار شیمیایی نمونه و نیز شرایط نگهداری آن می‌باشد. هرگونه مطالعه‌ای در خصوص پایداری اکسایشی نمونه‌های لیپیدی مستلزم مشخص نمودن شرایطی است که طی آن اکسایش رخ می‌دهد و نیز انتخاب روشی است که برای اندازه‌گیری سرعت واکنشهای اکسایشی مورد استفاده قرار می‌گیرد [3].

عدد پراکسید از جمله کمیتهایی است که کیفیت روغن را بر حسب آن در ضمن مراحل تولید، نگهداری و فروش محصول بکرات مورد بررسی قرار داده‌اند. عدد پراکسید نشان دهنده درجه اکسایش سیستم لیپیدی بر حسب میزان هیدروپراکسیدهای تولیدی است [4و13].

بررسیها نشان داده است عدد پراکسید روغنها پس از پشت سر گذاری دوره‌ای افزایشی، به دلیل ناپایداری هیدروپراکسیدها و تجزیه آنها به ترکیبات ثانویه اکسایش لیپیدی، دچار نقصان شده، روندی نزولی به خود می‌گیرد [5]. از این رو، فریچ در سال 1981 تعیین عدد پراکسید برای ارزیابی پایداری اکسایشی روغنها در درجه حرارتهای بیش از 100 درجه سانتیگراد را نامناسب عنوان کرد [6]. حال آن که استفاده از درجه حرارتهای بالا اساس طراحی تعدادی از روشهای تسریع شده در خصوص اندازه گیری میزان پایداری اکسایشی روغنهاست؛ زیرا بخوبی مشخص شده است سرعت واکنشهای اکسایش لیپیدی با افزایش دما به صورت نمایی افزایش پیدا می‌کند [7]. به رغم عدد پراکسید، عدد کربنیل که نماد کمی ترکیبات کربنیل به عنوان مهمترین ترکیبات ثانویه اکسایش لیپیدی (مانند آلدئیدها و کتونها) است، شاخص بهتری در خصوص تغییرات اکسایشی روغنها تلقی می‌گردد؛ زیرا این ترکیبات حائز پایداری بیشتری نسبت به هیدروپراکسیدها هستند [8] و نیز سهم عمده‌ای در بروز طعمهای تند و ناخوشایند روغنهای اکسیده دارند [9]. علاوه بر این، آزمون دستگاهی رنسیمت در بین روشهای تسریع شده اندازه‌گیری اکسایش لیپیدی به واسطه سهولت کار و تکرارپذیری بسیار خوب داده‌ها در حال حاضر بشدت مورد توجه قرار گرفته است. اساس این آزمون بر اندازه‌گیری طیف دیگری از محصولات ثانویه اکسایش لیپیدی (اسیدهای آلی سبک) استوار شده است [10].

درحال حاضر، تخمین پایداری روغنها و چربیهای خوراکی بر حسب روشهای تسریع شده، کاربرد گسترده و روزافزونی پیدا کرده است اما همواره نگرانیهایی در خصوص تطابق نتایج چنین آزمونهایی با نتایج روشهای متداول اما آهسته و زمانبر ارزیابی پایداری وجود داشته است. بنابراین، تحقیق حاضر با هدف تخمین پایداری نسبی روغنهای نباتی بر حسب آزمونهای تسریع شده عدد کربنیل و رنسیمت، و مقایسه نتایج این آزمونها با آزمون متداول عدد پراکسید در دمای 50 درجه سانتیگراد طراحی گردید.

2- مواد و روشها

2-1- مواد اولیه

روغنهای کانولا (حامل100 پی پی ام TBHQ)، سویا (حامل100 پی پی ام TBHQ)، زیتون (صرفاً بوگیری شده فاقد آنتی اکسیدان سنتزی) و ذرت (حامل 100پی پی ام BHA و BHT) از بازار محلی خریداری و تا زمان انجام آزمایشها در دمای 4 درجه سانتیگراد نگهداری شدند. استاندارد متیل استر اسیدهای چرب و تمام مواد شیمیایی و حلالهای مورد استفاده در این تحقیق از درجه آنالیتیکال بودند و از شرکتهای مرک و سیگما تامین گردیدند.

2-2- ساختار اسید چربی

محلولی از 0/3 گرم نمونه روغن در 7 میلی لیتر هگزان نرمال با 2 میلی لیتر پتاس متانولی 7 نرمال به مدت 10 دقیق در دمای 50 درجه سانتیگراد بشدت هم زده شد تا اسیدهای چرب نمونه روغن به استرهای متیل مربوطه تبدیل شوند. استرهای متیل با دستگاه کروماتوگراف[2] مجهز به ستون موئینه[3] و آشکارساز FID تعیین مقدار شدند (درصد). ازت با سرعت جریان 0/75 میلی لیتر بر دقیقه به عنوان گاز حامل مورد استفاده قرار گرفت. دمای آون 198 درجه سانتیگراد و دمای بخشهای تزریق نمونه

2. HP-5890, Hewlett-Packard, CA, USA
3. Supel Co., Inc., Bellefonte, PA, 60 m×0.22 mm I.D., 0.2 µm film thickness

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-24]

(انجکتور سرنگی) و آشکارساز 250 درجه سانتیگراد بود[11].

2-3- ترکیبات فنلی

ترکیبات فنلی به روش طیف سنجی مبتنی بر معرف فولین-سیوکالچیو تعیین مقدار شد. منحنی کالیبراسیون در محدوده غلظتی 0/04 تا 0/40 میلی گرم اسید گالیک بر میلی لیتر متانول ترسیم گردید [12].

2-4- آزمون عدد کربنیل

شش گرم نمونه روغن در ظرف اندازه گیری دستگاه رنسیمت مدل 743[4] که دمای آن به 160 درجه سانتیگراد رسانده شده بود، ریخته شد. جریانی از هوای خشک و تمیز با سرعت 20 لیتر بر ساعت به درون ظروف مزبور دمیده شد. عدد کربنیل نمونه های روغن در فواصل زمانی معین [9] و با استفاده از 2-پروپانول به عنوان حلال و2و4-دکادی انال به عنوان استاندارد [14] تعیین مقدار گردید.

2-5- آزمون رنسیمت

مدل 743 دستگاه رنسیمت به منظور اندازه گیری شاخص پایداری اکسایشی[5] (OSI) مورد استفاده قرار گرفت. جریانی از هوای خشک و تمیز با سرعت 15 لیتر بر ساعت به درون ظرف حاوی 3 گرم نمونه روغن دمیده شد. هوای حامل اسیدهای آلی فرار ناشی از اکسایش نمونه به ظرف اندازه گیری هدایت الکتریکی (حاوی 60 میلی لیتر آب مقطر) هدایت گردید. شاخص پایداری اکسایشی به طور خودکار در دمای 120 درجه سانتیگراد اندازه گیری شد [10].

2-6- تجزیه و تحلیل آماری

تمام اندازه گیریها در سه تکرار انجام و نتایج در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس گردید. میانگین صفات با نرم افزار آماری MStatC و بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح 5 درصد مقایسه شدند. به منظور ترسیم نمودارهای مربوطه از نرم افزار Excell استفاده شد.

3- نتایج و بحث

ساختار اسید چربی و میزان ترکیبات فنلی روغنهای نباتی مورد مطالعه در جدول 1 نشان داده شده است.

بیشترین میزان اسیدهای چرب اشباع (SFA)[6] را به ترتیب روغنهای زیتون (19/13 درصد)، سویا (16/47 درصد)، ذرت (11/76) و کانولا (8/56 درصد) به خود اختصاص دادند. روغنهای کانولا و زیتون به دلیل برخورداری از سطوح بالای اسید اولئیک (C18:1) به ترتیب حائز بیشترین درصد معنی دار اسیدهای چرب تک غیراشباع (MUFA)[7] بوده (به ترتیب 64/65 و 61/34 درصد)، روغنهای ذرت (32/37 درصد) و سویا (28/19 درصد) در رتبه های بعدی از این نظر قرار گرفتند. هیچگونه تفاوت معنی داری میان درصد اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA)[8] روغنهای سویا (55/20 درصد) و ذرت (55/67 درصد) مشاهده نشد، حال آن که این مقادیر از دیدگاه آماری به ترتیب بیشتر از میزان اسیدهای چند غیر اشباع روغنهای کانولا (26/85 درصد) و زیتون (19/53 درصد) بودند. بر این اساس، بیشترین و کمترین میزان نسبت PUFA/SFA که تحت عنوان شاخص پلی ان نیز خوانده می شود [15] به روغنهای ذرت (4/74) و زیتون (1/03) اختصاص داشت. روغنهای کانولا (3/16) و سویا (3/38) فاقد هرگونه تفاوت معنی داری از این نظر بوده، جایگاه حد واسطی داشتند. شاخص پلی ان معمولاً به عنوان معیاری از میزان چند غیر اشباعیت نمونه های روغن مورد استفاده قرار می گیرد و بالطبع حاکی از میزان تمایل روغن به انجام واکنشهای خوداکسایشی است.

4. Metrohm Rancimat model 743, Herisau, Switzerland
5. Oil/Oxidative stability Index

6. Saturated fatty acids
7 .Monounsaturated fatty acids
8 .Polyunsaturated fatty acids

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-24]

جدول 1 ساختار اسید چربی (درصد) و میزان ترکیبات فنلی (میلی گرم اسید گالیک بر گرم روغن) روغنهای مورد مطالعه*.

	نوع روغن			
	کانولا	سویا	زیتون	ذرت
اسید میریستیک (C14:0)	0/52±0/25 a	0/56±0/28 a	0/80±0/54 a	0/70±0/65 a
اسید پالمیتیک (C16:0)	3/87±0/64 c	9/50±1/92 b	13/85±1/67 a	8/10±1/56 b
اسید پالمیتولئیک (C16:1)	0/40±0/05 b	0/34±0/07 b	1/68±0/49 a	0/39±0/08 b
اسید استئاریک (C18:0)	3/07±0/30 b	5/74±0/89 a	4/47±2/16 ab	2/97±1/12 b
اسید اولئیک (C18:1)	61/88±0/52 a	27/85±1/23 c	59/66±2/52 a	31/32±1/49 b
اسید لینولئیک (C18:2)	20/10±1/12 c	49/65±0/85 b	18/01±0/62 d	54/19±1/38 a
اسید لینولنیک (C18:3)	6/75±0/55 a	5/56±1/31 a	1/52±0/57 b	1/48±0/26 b
اسید آراشیدیک (C20:0)	1/10±0/45 a	0/68±0/11 a	-	-
اسید اروسیک (C22:1)	2/38±0/78 a	-	-	0/67±0/51 b
اسیدهای چرب اشباع (SFA)	8/56±0/78 d	16/47±1/69 b	19/13±2/08 a	11/76±0/45 c
اسیدهای چرب تک غیراشباع (MUFA)	64/65±0/31 a	28/19±1/30 d	61/34±2/67 b	32/37±1/66 c
اسیدهای چرب چند غیراشباع (PUFA)	26/85±0/57 b	55/20±1/96 a	19/53±0/78 c	55/67±1/63 a
نسبت PUFA/SFA	3/16±0/34 b	3/38±0/45 b	1/03±0/10 c	4/74±0/29 a
ترکیبات فنلی	48/19±1/46 a	45/80±3/03 a	15/27±0/37 c	30/80±2/25 b

* ارقام دارای حروف مشترک در هر ردیف از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند (آزمون دانکن، $P < 0/05$)

بیشترین میزان ترکیبات فنلی با هیچگونه تفاوت معنی داری در روغنهای کانولا (48/19 پی پی ام) و سویا (45/80 پی پی ام) مشاهده شد. روغنهای ذرت (30/80 پی پی ام) و زیتون (15/27 پی پی ام) به ترتیب دارای مقادیر کمتر ترکیبات فنلی بودند (جدول 1). ترکیبات فنلی از جمله ترکیبات حیاتی به شمار می روند که حائز آثار سودمندی در خصوص غلبه بر بیماریهای ناشی از تشکیل مقادیر بیش از حد رادیکال اکسیژن در بدن انسان می باشند. بعلاوه، قدرت آنتی اکسیدانی این ترکیبات در مواد غذایی همواره مورد توجه متخصصان و دست اندرکاران امر بوده است [16]. پایداری بیشتر روغن کانولا نسبت به روغن سویا را می توان به شاخص پلی ان قدری کوچکتر و نیز میزان ترکیبات فنلی تا حدی بالاتر آن نسبت داد [15] (جدول 1). حضور 100 پی پی ام آنتی اکسیدان سنتزی TBHQ و نیز میزان حدود سه برابری ترکیبات فنلی در روغن سویا را می توان به عنوان مهمترین دلایل پایداری معنی دارتر این روغن نسبت به روغن زیتون فاقد هرگونه آنتی اکسیدان سنتزی ذکر نمود. با وجود این، برتری نه چندان قابل توجه آن را می باید در شاخص پلی ان بسیار پایین روغن زیتون نسبت به دیگر نمونه های روغن مورد آزمایش جستجو کرد (جدول 1). علی رغم وجود بیشترین شاخص پلی ان در خصوص روغن ذرت در بین روغنهای مورد مطالعه، وجود حدود دو برابر ترکیبات فنلی به انضمام 100 پی پی ام آنتی اکسیدانهای سنتزی BHA و BHT سبب بروز پایداری نزدیک روغن ذرت به روغن زیتون گردید.

مختصات معادلات برازش یافته بر تغییرات عدد کربنیل نمونه های روغن طی دوره نگهداری در دمای 160 درجه سانتیگراد در جدول 2 نشان داده شده است. روند تغییرات عدد کربنیل در دمای بالا از معادلات چند جمله ای درجه سوم با ضرایب تعیین بالای 0/98 تبعیت نمود. مبنی بر مشاهده تغییرات معنی دارتر عدد کربنیل در بخش بالارونده منحنی اکسایش، مدت زمان لازم برای ایجاد 30 واحد تغییر در عدد کربنیل نمونه های روغن ($t_{\Delta CV=30}$) به عنوان شاخص پایداری مد نظر قرار گرفت [2]. پایداری نمونه های روغن بر حسب شاخص یاد شده به ترتیب در روغنهای کانولا، سویا، زیتون، ذرت بود. همان طور که در جدول 3 نشان داده شده است،

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-24]

جدول 2 معادله برازش یافته بر تغییرات عدد کربنیل (y) نمونه های روغن در طول زمان (x) و دمای 160 درجه سانتیگراد به انضمام ضرایب معادله (a تا d)، ضریب تعیین (R^2) و کمیت محاسبه شده از روی معادله تحت عنوان مدت زمان لازم برای ایجاد 30 واحد تغییر در عدد کربنیل ($t_{\Delta CV=30}$) *

	$y = ax^3 + bx^2 + cx + d$					
نوع روغن	a ($\times 10^{-6}$)	b	c	d	R^2	$t_{\Delta CV=30}$ (دقیقه)
کانولا	-4/073	0/004	-0/053	/238	0/984	104/93±2/09 a
سویا	0/177	0/005	-0/081	5	0/989	77/67±2/44 b
زیتون	-0/034	0/043	-0/763	/963	1/0	61/23±3/65 c
ذرت	0/043	-0/017	0/566	2	0/995	50/29±0/84 d
				/200		
				2		
				/147		
				3		

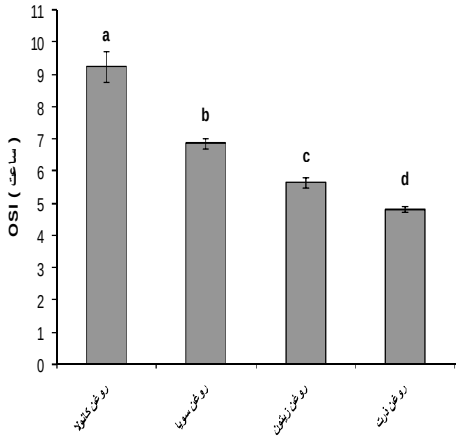
* ارقام دارای حروف مشترک در هر ستون از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند (آزمون دانکن، $P < 0/05$)

مقایسه نسبت دو شاخص پایداری اکسایشی و کربنیلی حاکی از تفاوت مشهود تر روغنها بر حسب عدد کربنیل تا عدد رنسمیت بود. این یافته از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است زیرا محصولات اولیه اکسایش لیپیدی فاقد هرگونه بو و طعم هستند [1]، حال آن که ترکیبات کربنیل از جمله مهمترین ترکیبات ثانویه اکسایش لیپیدی به شمار می آیند که آستانه طعمی فوق العاده پایینی داشته، عامل عمده ای در رد یا قبول محصول لیپیدی تلقی می گردند [17].

جدول 3 نسبت شاخصهای پایداری روغنهای مورد مطالعه.

نسبت شاخص پایداری روغنها	OSI	$t_{\Delta CV=30}$
کانولا به سویا	1/34	1/35
سویا به زیتون	1/22	1/27
زیتون به ذرت	1/17	1/22

شکل 1 شاخص پایداری اکسایشی نمونه های روغن در دمای 120 درجه سانتیگراد با استفاده از رنسمیت را نشان می دهد. ترتیب پایداری نمونه های روغن بر حسب این شاخص نیز مطابق کربنیل بود، همان طور که در جدول 3 نیز نشان داده شده است، شاخص پایداری اکسایشی ناشی از روش رنسیمت از همخوانی خوبی با شاخص پایداری مبنی بر عدد کربنیل برخوردار بود. به عبارت دیگر، داده های روش رنسیمت که بیانگر استعداد نمونه های روغن از نظر تولید اسیدهای سبک است دارای قرابت بیشتری با داده های ناشی از اکسایش ثانویه لیپیدی بود [10].



شکل 1 شاخص پایداری اکسایشی نمونه های روغن مورد مطالعه در دمای 120 درجه سانتیگراد.
ستونهای دارای حروف مشترک از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند (آزمون دانکن، $P < 0/05$).
تیرکهای ترسیم شده بر بالای ستونها نشان دهنده انحراف استاندارد داده های اندازه گیری شده است.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-24]

4- نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد پایداری نسبی نمونه های روغن تحت شرایط معمول نگهداری را می توان بر حسب روشهای تسریع شده اندازه گیری اکسایش لیپیدی با نتایج تقریباً مشابهی ارزیابی نمود. مضاف بر این که تفاوت میزان پایداری نمونه های روغن را روشهای تسریع شده بهتر نمایان می سازند. همچنین، همخوانی بسیار خوب داده های روش دستگاهی رنسیمت با داده های روش حسی کربنیل حاکی از ارزش و کارایی این روش ساده، سریع و تکرارپذیر در خصوص ارزیابی پایداری روغنهای خوراکی بویژه در خصوص استفاده از آنها در دماهای بالای فرایندهای غذایی از جمله سرخ کردن مواد غذایی است. سرانجام، یافته های تحقیق حاضر ما را بر آن داشته است در گام بعدی به بررسی امکان پیش بینی عمر نگهداری روغنهای خوراکی تحت شرایط معمول نگهداری بر حسب روشهای تسریع شده بپردازیم.

5- منابع

[1] Reindl, B., and Stan, H.-J. 1982. Determination of volatile aldehydes in meat as 2, 4-dinitrophenylbydrazones using reversed-phase high-performance liquid chromatography. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 30, 849-854.

[2] Frankel, E.N. 1998. Lipid Oxidation. The Oily Press, Ltd., Dundee.

[3] Guillen, M.D., and Cabo, N. 2002. Fourier transform infrared spectra data versus peroxide and anisidine values to determine oxidative stability of edible oils. Food Chemistry, 77, 503-510.

[4] Saad, B., Wai, W.T., Lim, B.P., and Saleh, M.I. 2006. Flow injection determination of peroxide value in edible oils using triiodide detector. Analytica Chimica Acta, 565, 261-270.

[5] Orthoefer, F.T., and Cooper, D.S. 1996. Initial Quality of Frying oil. In: "Deep Frying: Chemistry, Nutrition, and Practical Applications". (Eds.): Perkins, E. G. and Erickson, M.D., AOCS, Champaign, IL., pp. 29-42.

[6] Fritsch, C.W. 1981. Measurement of Frying Fat Deterioration. Journal of the American Oil chemists' Society 58, 272-274.

[7] Reynhout, G. 1991. The effect of temperature on the induction time of a stabilized oil. Journal of the American Oil Chemists'Society,68, 983-984.

[8] Woyewoda, A.D., Shaw, S.J., Ke, P.J., and Burns, B.G. 1986. Recommended laboratory method for assessment of fish quality. Canadian Technical Report Fisheries and Aquatic Sciences No 1448.

[9] Endo, Y., Li, C.M., Tagiri-Endo, M., and Fugimoto, K. 2001. A modified method for the estimation of total carbonyl compounds in heated and frying oils using 2-propanol as a solvent. Journalof the American Oil Chemists' Society, 10, 1021-1024.

[10] Farhoosh, R. 2007. The Effect of Operational Parameters of the Rancimat Method on the Determination of the Oxidative Stability Measures and Shelf-Life Prediction of Soybean Oil. Journal of the American Oil Chemists' Society, 84, 205-209.

[11] Farhoosh, R., Niazmand, R., Rezaei, M., and Sarabi, M. 2008. Kinetic parameter determination of vegetable oil oxidation under Rancimat test conditions. European Journal of Lipid Science and Technology, 110, 587-592.

[12] Capannesi, C., Palchetti, I., Mascini, M., and Parenti, A. 2000. Electrochemical sensor and biosensor for polyphenols detection in olive oils. Food Chemistry, 71, 553-562.

[13] Shantha, N.C., and Decker, E.A. 1994. Rapid, sensitive, iron-based spectrophotometric methods for determination of peroxide values of food lipids. Journal of AOAC International, 77, 421-424.

[14] Farhoosh, R., and Moosavi, S.M.R. 2006. Determination of carbonyl value in rancid oils: a critical reconsideration. Journal of Food Lipids, 13, 298-305.

[15] Mendez, E., Sanhueza, J., Speisky, H., and Valenzuela, A. 1996. Validation of the Rancimat test for the assessment of the relative stability of fish oils. Journal of the American Oil Chemists' Society, 73, 1033-1037.

[16] Morello, J.R., Motilva, M.J., Tovar, M.J., and Romero, M.P. 2004. Changes in commercial virgin olive oil (cv Arbequina) during storage, with special emphasis on the phenolic fraction. Food Chemisty, 85, 357-364.

[17] Farhoosh, R., and Moosavi, S.M.R. 2008. Carbonyl value in monitoring of the quality of used frying oils. Analytica Chimica Acta, 617, 18-21.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-24]

Estimation of the relative stability of vegetable oils in terms of the accelerated tests

Farhoosh, R. [1*], Niazmand, R. [1], Sarabi, M.[1], Rezaie, M. [1]

1- Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

(Received:88/3/4 Accepted: 88/10/27)

In this research, the relative stability of canola, soybean, olive and corn oils in terms of the accelerated tests of rancimat at 120 ºC and carbonyl at 160 ºC was compared. The highest and lowest amount of the ratio between polyunsaturated fatty acids (PUFA) and saturated fatty acids (SFA) belonged to the corn (4.74) and olive (1.03) oils, respectively. The canola (3.16) and soybean (3.38) oils, with an intermediary position, had no significant difference between their PUFA/SFA ratios. The highest amount of phenolic compounds with no significant difference was observed in the canola and soybean oils (48.19 and 45.80 ppm, respectively). Its lesser amount was found in the corn (30.80 ppm) and olive (15.27 ppm) oils, respectively. The order of the oxidative stability for the oils studied in terms of the accelerated carbonyl test ($t_{\Delta CV=30}$) was (104.93, 77.67, 61.23, and 50.29, respectively), and the difference between the olive and corn oils here was statistically significant. The oxidative stability order of the oil samples in terms of the rancimat test was similar that of the carbonyl test (9.26, 6.89, 5.65, and 4.82 h, respectively). The comparative investigations on the ratio between the two stability indices of the carbonyl and rancimat showed more obvious differences between the oils studied in terms of the carbonyl value (1.35, 1.27, and 1.22) than in terms of the rancimat value (1.34, 1.22, and 1.17).

Keywords: Accelerated test, Relative stability, Rancimat, Carbonyl value.

* Corresponding author E-mail address: rfarhoosh@um.ac.ir

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-11-24]