Archive of SID

بررسی اثر فرآیند تصفیه بر ترکیبات استرولی روغن‌های زیتون تولید شده در صنایع روغن ایران

مهدیه آزاده رنجبر[a]، عبداله قوامی[*b]

[a] *دانش آموخته ی کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده ی کشاورزی و صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران*

[b] *دانشیار دانشگاه متروپولیتن، لندن، انگلستان*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۶/۰۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۰/۰۳

چکیده

مقدمه: روغن زیتون یکی از محبوبترین روغن‌ها می‌باشد که با توجه به ترکیبات زیست فعال آن بعنوان روغن سالم مطرح است. پژوهش حاضر اثر فرآیند تصفیه بر استرول‌های روغن‌های زیتون مختلف تولید شده در صنایع روغن ایران را بررسی می‌نماید.

مواد و روش‌ها: نمونه‌های روغن زیتون قبل و بعد از تصفیه از سه برند مختلف روغن زیتون تهیه گردید. آزمون‌های ترکیب اسیدهای چرب، عدد یدی، عدد صابونی، ترکیبات غیرصابونی، تعیین زمان پایداری روغن در برابر اکسیداسیون و شناسایی استرول‌ها و تغییرات کمی آنها طی فرایند بر روی آنها انجام شد و نتایج با نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌های این پژوهش نشان داد که تصفیه روغن زیتون در هر سه نمونه باعث تغییرات در پروفایل اسیدهای چرب نمونه‌ها گردید. همچنین در نمونه‌های تصفیه شده افزایش معنی‌داری ($p\leq0.05$) در اندیس یدی و اندیس صابونی (mg KOH/g)، ترکیبات غیرصابونی (درصد وزنی) نسبت به نمونه روغن زیتون تصفیه نشده دیده می‌شود. همچنین کاهش معنی‌داری ($p\leq0.05$) در زمان پایداری روغن در برابر اکسیداسیون و درصد ترکیبات استرولی و استرول تام (ppm) نسبت به نمونه روغن زیتون تصفیه نشده به دست آمد.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش تایید می‌کند که تصفیه روغن زیتون می‌تواند تاثیر قابل ملاحظه ای بر روغن زیتون و ترکیبات زیست فعال آن از جمله استرول‌ها داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: *استرول ها، ترکیب اسیدهای چرب، روغن زیتون، فرایند تصفیه*

[*] نویسنده مسئول مکاتبات email: abdighavami@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

روغن زیتون منبع اصلی چربی رژیم غذایی مدیترانه‌ای می‌باشد که به صورت سس سالاد یا به منظور سرخ کردن مورد استفاده قرار می‌گیرد. خواص مفید آن به علت میزان زیاد اسیدهای چرب تک غیراشباع می‌باشد (Casal *et al.*, 2010). تفاوتی که روغن زیتون را از دیگر روغن‌های گیاهی متمایز می‌کند روش استخراج روغن با پرس سرد است و روغن زیتون بکر بدون فرایند تصفیه تهیه می‌شود و بنابراین میزان زیادی از ترکیبات بیواکتیو مهم میوه زیتون را در خود نگه می‌دارد، همچنین دارای میزان زیادی اسیدهای چرب تک غیر اشباع به خصوص اسید اولئیک و میزان نسبتا کم اسیدهای چرب چند غیراشباع و حضور آنتی اکسیدان‌های طبیعی شامل توکوفرول‌ها، کاروتنوئیدها، استرول‌ها و ترکیبات فنولی می‌باشد (Casal *et al.*, 2010; Mirrezaie Roodaki *et al.*, 2011). استرول‌ها (استروئید الکل) زیرگروهی از مولکول‌های ارگانیک هستند. آن‌ها به‌طور طبیعی در گیاهان و حیوانات و قارچ‌ها مشاهده می‌شوند. کلسترول شناخته‌ترین نوع استرول‌هاست که برای ساختار سلول‌های حیوانی، عنصری حیاتی و کاربردی است و به عنوان یک پیش ماده ضروری برای ویتامینD و هورمون‌های استروئیدی به کار برده می‌شود(Wei *et al.*, 2016). از ترکیبات اصلی روغن زیتون، اسیدهای چرب هستند. فراوان ترین اسید چرب موجود در روغن زیتون اسید اولئیک است (León *et al.*, 2004). میزان ترکیبات اسیدهای چرب روغن زیتون، بدین ترتیب می‌باشد: میریستیک اسید (۲- ۰ درصد)، پالمیتیک اسید (۲۰ – ۷/۵ ٪)، استئاریک اسید (۵- ۰/۵٪)، اولئیک اسید (۸۳ – ۵۵ ٪) و لینولئیک اسید (۲۱ – ۳/۵ ٪) (Harwood, 2013; Moulodi *et al.*, 2014). مواد غیرصابونی موجود در روغن زیتون به طور طبیعی شامل هیدروکربن‌ها، الکل‌های ترپنی، ترکیبات استرولی، ترکیبات فنولی و توکوفرول ها است (Owen *et al.*, 2004). تصفیه روغن عبارت است از حذف کلیه ناخالصی‌های موجود در روغن به کمک مواد شیمیایی، ابزارهای فیزیکی یا مخلوطی از این دو در خطوط تصفیه روغن نباتی ناخالصی‌های غیر تری‌گلیسریدی حذف می شوند. وجود ناخالصی‌های نامطلوب در روغن سبب تیرگی، کف کردن یا دود کردن و تشکیل رسوب در هنگام حرارت دادن روغن، کاهش پایداری روغن در مقابل اکسیداسیون و سایر واکنش‌هایی می شود که در جریان فرآیند روغن مشکلاتی را پدید آورده و از کیفیت محصول نهایی می‌کاهد (Didi & Makhoukhi, 2007). با توجه به اهمیت و جایگاه زیتون به عنوان میوه‌ای غنی و ارزشمند از لحاظ اقتصادی و تاثیر آن در سلامتی انسان به دلیل وجود میزان بالایی ترکیبات بیواکتیو و با ارزش نسبت به روغن‌های گیاهی دیگر و نتایج به دست آمده در تحقیقات، نشان می‌دهد که عمل رنگبری و بوگیری در دمای پایین نیز انجام می‌شود و آسیب کیفی کمتری به روغن مورد نظر می‌رساند. از آنجا که تولید کنندگان در حال حاضر ممکن است با انجام روش های تصفیه قدیمی یا حساب نشده باعث آسیب به مواد بیواکتیو بخصوص استرول‌ها با توجه به ارزش تغذیه‌ای آن ها شوند، انجام این پژوهش و به دست آوردن نتایج برای ارتقا کیفی در آینده محصول مورد ذکر، ضروری به نظر می رسد.

مواد و روش ها

- نمونه برداری

از آنجا که هدف تحقیق حاضر بررسی اثرات تصفیه بر روی استرول در روغن زیتون در صنعت روغن ایران می‌باشد، برندهای تصفیه و بسته‌بندی روغن زیتون که جز صنایع روغن در ایران هستند، به این منظور انتخاب شدند. در این پژوهش سه برند تولید تصفیه روغن زیتون انتخاب شد. این برند ها در این پژوهش با نام نمونه الف، نمونه ب و نمونه ج جهت شناسایی نامگذاری شدند. سپس نمونه‌هایی قبل از تصفیه و نمونه‌هایی بعد از تصفیه از هر یک تهیه گردید. تمامی مراحل تصفیه روغن زیتون شامل مراحل صمغ گیری، خنثی سازی، رنگبری و بوگیری به شکل روزانه و در همان واحد های تولید صورت گرفت تا صحت نتایج قابل استناد باشد. تمامی نمونه ها در ظروف شیشه ای با رنگ تیره به آزمایشگاه منتقل گردید و نتایج آزمون ها در سه تکرار به دست آمد.

- تعیین ترکیب اسیدهای چرب

تعیین ترکیب اسید چرب مطابق روشAOCS به شماره CeLe-91 با استفاده از روش تجزیه کروماتوگرافی گازی و پس از آماده سازی نمونه به صورت مشتق متیل استر بر اساس استاندارد AOAC با شماره ۳۳/۹۶۹ انجام

www.SID.ir

Archive of SID

شد. شناسایی و تعیین مقدار اسیدهای چرب موجود در روغن زیتون با سیستم کروماتوگرافی مدل Acme 6000 MGC ساخت شرکت یانگ لین کره جنوبی مجهز به دتکتور یونی شعله‌ای و ستون شیشه‌ای موئینه TR-CN100 ساخت شرکت تکنوکروم انجام شد.

- اندازه‌گیری اندیس یدی

اندیس یدی بر اساس روش AOCS با شماره Cd 1C-85 مستقیما از روی درصد اسیدهای چرب به دست آمده از طریق گاز کروماتوگرافی محاسبه گردید.

- تعیین زمان پایداری روغن در برابر اکسیداسیون

تعیین زمان پایداری روغن در برابر اکسیداسیون بر اساس روش AOCS به شماره Cd 12-57 و در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد انجام شد. نتایج آن بر اساس روش Ghavami و همکاران (۲۰۰۹) محاسبه شد .

- اندازه‌گیری اندیس صابونی

اندیس صابونی به روش AOCS به شماره Cd 3-25 اندازه‌گیری شد. به این ترتیب که نمونه روغن در حضور پتاس الکلی و با استفاده از مبرد صابونی شده و سپس با اسید کلریدریک تیتر گردید.

- تعیین ترکیبات غیر صابونی

تعیین ترکیبات غیر صابونی شونده مطابق روش AOAC به شماره 933.08 انجام شد. برای شناسایی کمی و کیفی ترکیبات غیر صابونی شونده، لکه‌گذاری این ترکیبات روی صفحه کروماتوگرافی لایه نازک(TLC) انجام شد و اجزای آن از یکدیگر تفکیک گردید. سپس هر یک از باندها از صفحه TLC جدا شد و درصد آن‌ها در کل ترکیبات غیر صابونی شونده محاسبه گردید.

- شناسایی استرول‌ها و تغییرات کمی آن‌ها در فرآیند

شناسایی استرول‌های استخراج گشته از روغن بر اساس روش AOAC با شماره 970.51 با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی بانگ لین کره با ویژگی (Acme۶۰۰۰)، مجهز به آشکارکننده شعله‌ای انجام می‌گیرد. با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی مجهز به آشکار کننده شعله‌ای با ستون موئین ۳۰ متری HP5 با قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و دمای ستون ۲۵۰ درجه سانتی گراد انجام شد، به طوری که درجه حرارت محل تزریق ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد و درجه حرارت آشکار کننده ۲۸۰ درجه سانتی گراد و میزان تزریق ۱ میکرولیتر بود.

- تجزیه و تحلیل آماری

همگنی داده‌ها ابتدا توسط طرح آماری کاملا تصادفی بررسی شده و در صورت نرمال بودن تجزیه و تحلیل نهایی توسط آنالیز واریانس (ANOVA) یکطرفه انجام گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها نیز آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. ارزیابی داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS 22.0 انجام شد.

یافته‌ها

- ترکیب اسید های چرب

یافته‌های این آزمون برای نمونه الف بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان دادند که C14:0 با کاهش معنی‌دار از ۰/۰۲۷ در نمونه تصفیه نشده به ۰/۰۱۲ در نمونه تصفیه شده رسیده است .همچنین C16:0 افزایش غیر معنی‌داری داشته که اثر گذار فرض نمی‌شود. در C16:1 افزایش معنی داری دیده می‌شود به‌طوری که نمونه تصفیه نشده حاوی ۰/۷۳٪ ولی نمونه تصفیه شده حاوی ۰/۹٪ از این اسید چرب می‌باشد. C17:0 ، C17:1، C18:0، C18:2c، C18:3c، C24:0 نیز با کاهش معنی‌دار نسبت به نمونه تصفیه نشده مواجه شده اند. همچنین C18:1c، C18:2t،C18:3t،C22:0 با افزایش معنی دار در نمونه تصفیه شده نسبت به تصفیه نشده همراه بوده اند. نتایج این بخش در نمودار ۱ آمده است.

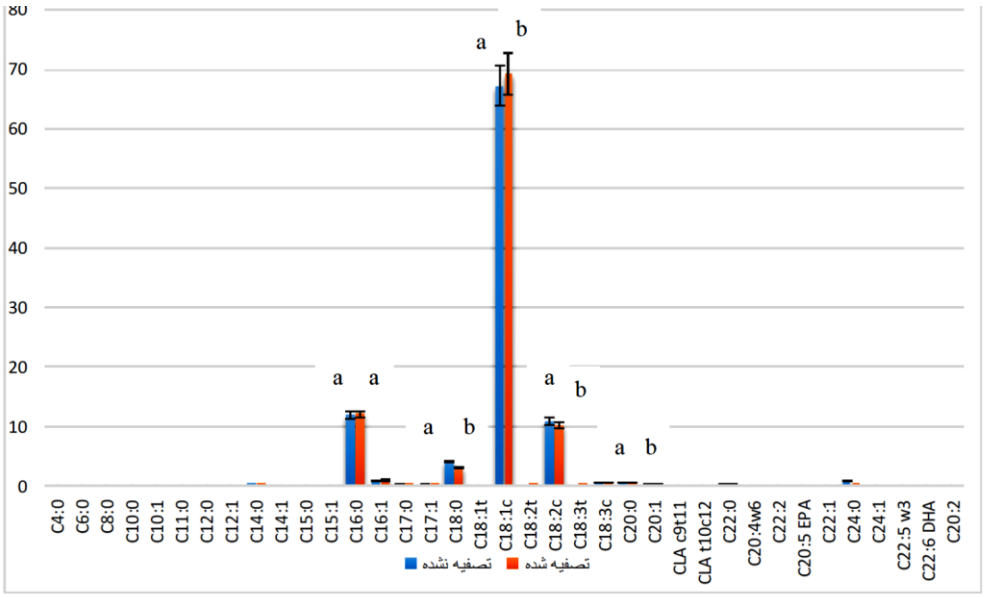
یافته‌های این آزمون برای نمونه ب بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان دادند که C14:0 با کاهش غیر معنی‌دار در نمونه تصفیه نشده نسبت به نمونه تصفیه شده رسیده است .همچنین C16:0 افزایش معنی‌داری داشته که در نمونه تصفیه شده ۱۲/۳۰٪ و در نمونه تصفیه نشده معادل ۱۲/۲۷٪ می‌باشد. در C16:1 نیز افزایش معنی‌داری ملاحظه می‌شود. در اسید چرب‌های

www.SID.ir

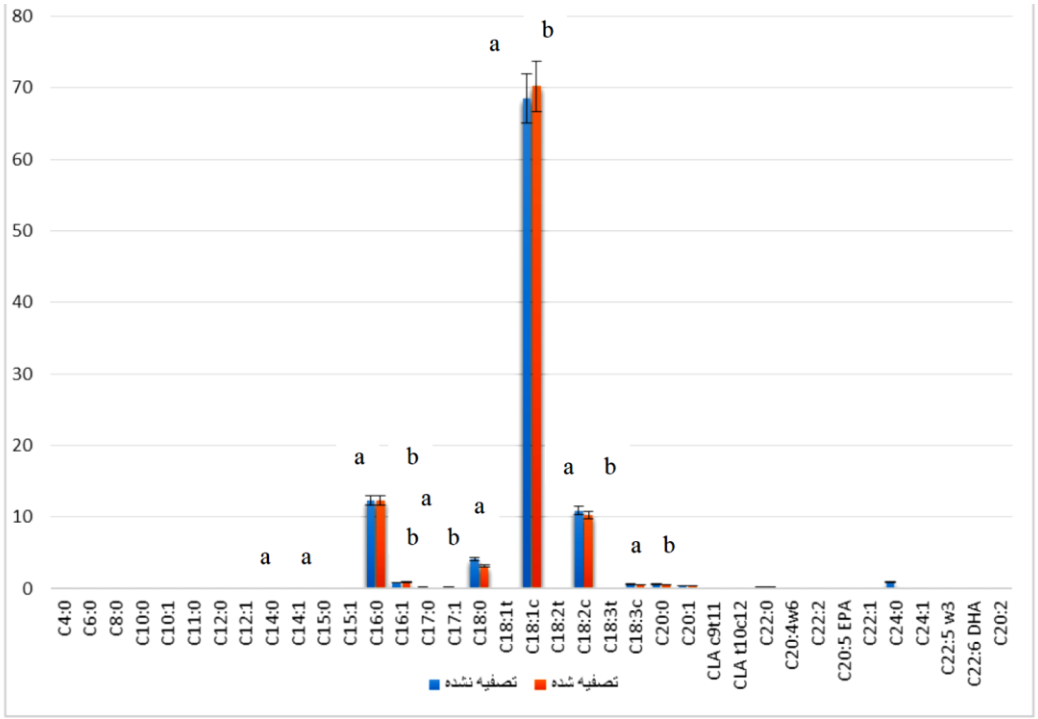
Archive of SID

C17:0، C17:1، C18:0، C18:2c، C18:3c، C20:0 نیز با کاهش معنی‌دار نسبت به نمونه تصفیه نشده مواجه شده‌اند. همچنین C16:0، C16:1 ، C18:1c، C18:2t، C18:3t، C24:0 با افزایش معنی‌دار در نمونه تصفیه شده نسبت به تصفیه نشده همراه بوده‌اند. نتایج این بخش در نمودار (۲) آمده است.

یافته‌های این آزمون برای نمونه ج بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان دادند که در اسید چرب‌های C17:0, C17:1, C18:0, C18:2c, C18:3c, C20:0 نیز با کاهش معنی دار نسبت به نمونه تصفیه نشده مواجه شده اند. همچنین C16:0، C16:1، C18:1c C18:2t C18:3t C20:1, C24:0, با افزایش معنی دار در نمونه تصفیه شده نسبت به تصفیه نشده همراه بوده اند. نتایج این بخش در نمودار ۳ آمده است.



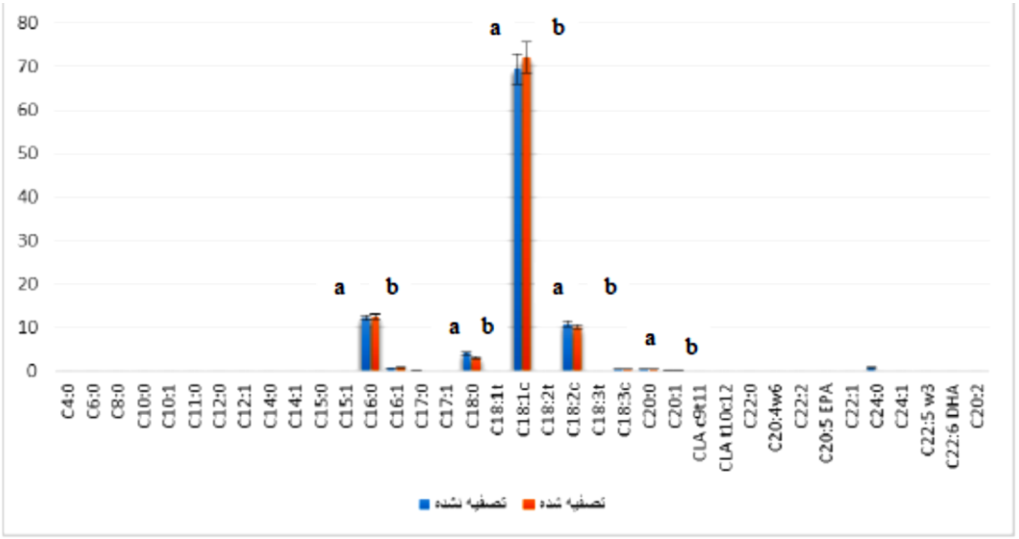
نمودار ۱- ترکیب اسیدهای چرب در نمونه الف روغن زیتون (درصد)



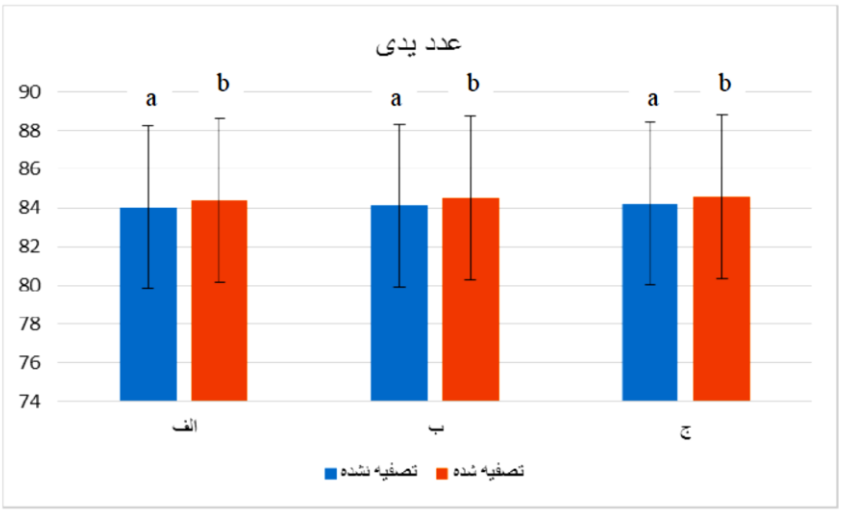
نمودار ۲ - ترکیب اسیدهای چرب در نمونه ب روغن زیتون (درصد)

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۳- ترکیب اسیدهای چرب در نمونه ج روغن زیتون (درصد)



نمودار٤- مقایسه عدد یدی در نمونه‌های تصفیه نشده و تصفیه شده روغن زیتون

- **اندیس یدی**

یافته‌های این آزمون برای نمونه‌های الف، ب و ج بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان داد که در نمونه‌های تصفیه شده افزایش معنی‌داری ($p\leq0.05$) در اندیس یدی نسبت به نمونه روغن‌های زیتون تصفیه نشده دیده می‌شود. نتایج این تحلیل در نمودار ۴ مشاهده می‌گردد.

- **زمان پایداری روغن در برابر اکسیداسیون**

یافته‌های این آزمون برای نمونه‌های الف، ب و ج بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان داد که در نمونه‌های تصفیه شده کاهش معنی‌داری در زمان پایداری روغن در برابر اکسیداسیون نسبت به نمونه روغن‌های زیتون تصفیه نشده دیده می‌شود. نتایج این تحلیل در نمودار ۵ مشاهده می‌گردد. این رویداد می‌تواند به خاطر کاهش توکوفرول‌ها و ترکیبات فنولی در زمان تصفیه و کاهش مقدار فسفولیپیدها که در مقادیر بسیار کمی در روغن تصفیه نشده حضور دارند و می‌توانند بصورت سینرژیست عمل نمایند باشد. ضمن آنکه احتمال اکسیداسیون طی فرایند تصفیه روغن نیز وجود دارد.

- **اندیس صابونی (mg KOH/g)**

یافته‌های این آزمون برای نمونه‌های الف، ب و ج بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان دادند

www.SID.ir

Archive of SID

که در نمونه‌های تصفیه شده افزایش معنی‌داری در اندیس صابونی (mg KOH/g) نسبت به نمونه‌های روغن زیتون تصفیه نشده دیده می شود.نتایج این تحلیل در نمودار ۶ مشاهده می گردد.

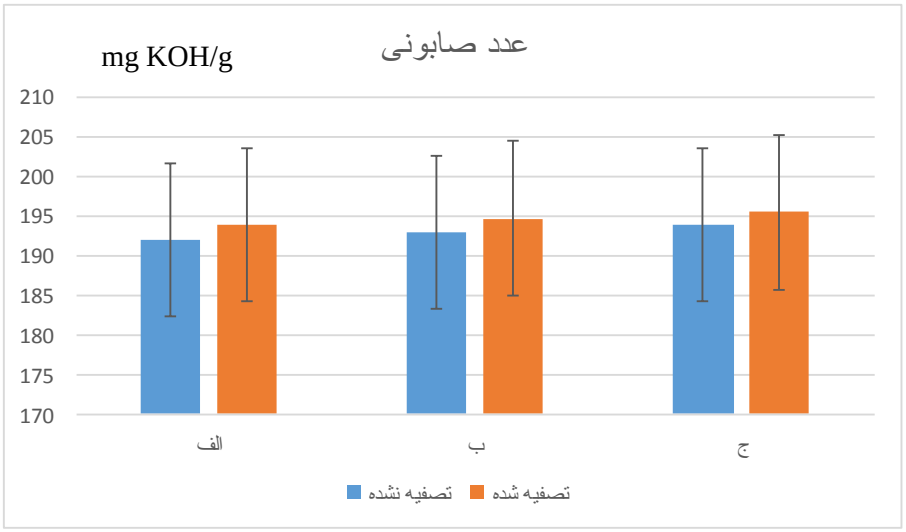
- **ترکیبات غیر صابونی (درصد وزنی)**

یافته‌های این آزمون برای نمونه‌های الف، ب و ج بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان دادند که در نمونه تصفیه شده کاهش معنی‌داری در ترکیبات غیر صابونی (درصد وزنی) نسبت به نمونه روغن زیتون تصفیه نشده دیده می‌شود (نمودار ۷).

- **استرول ها و تغییرات کمی آن‌ها در فرآیند**

یافته‌های این آزمون برای نمونه الف بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان دادند که در نمونه تصفیه شده کاهش کلسترول[1] (۰/۱۶ ppm)، براسیکا استرول[2] (ND)، کامپسترول[3] (۲ ppm)، استیگما استرول[4](ppm ۱)، دلتا-۷ -استیگما استنول[5](۰/۲۵ ppm)، B- sitosterol (۹۴/۴۱ ppm)، اریترودیول+ اوول[6] (۱/۵۵ ppm) معنی‌داری نسبت به نمونه روغن زیتون تصفیه نشده دیده می‌شود. نتایج این تحلیل در نمودار ۸ مشاهده می‌گردد.

نمودار۵- مقایسه زمان پایداری روغن در برابر اکسیداسیون (ساعت) در نمونه های تصفیه نشده و تصفیه شده روغن زیتون



نمودار٦- مقایسه اندیس صابونی(mg KOH/g) در نمونه های تصفیه نشده و تصفیه شده روغن زیتون

[1] Cholesterol [2] Brasicasterol [3] Compesterol [4] Stigmasterol [5] 7-Delta- stigmastenol [6] Erythrodiol+ evol

www.SID.ir

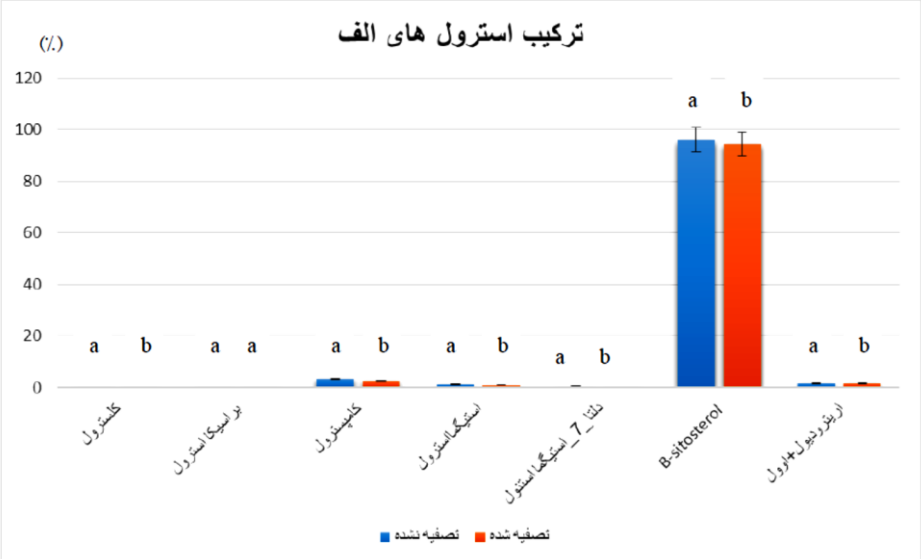
Archive of SID

همچنین یافته‌های این آزمون برای نمونه ب بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان دادند که در نمونه تصفیه شده کاهش کلسترول (۰/۱۷ ppm)، براسیکا استرول (ND)، کامپسترول (۲/۷۲ ppm)، استیگمااسترول (۱/۰۱ ppm)، دلتا–۷– استیگما استنول (۰/۲۳ ppm)، اریترودیول+ اوول (۱/۵۸ ppm)، اختلاف معنی داری نسبت به نمونه روغن زیتون تصفیه نشده دیده می شود. اما در این نمونه (۹۵/۸۷ B-sitosterol ppm)، افزایش معنی داری نسبت به شاهد خود داشت. نتایج این تحلیل در نمودار ۹ مشاهده می گردد.

یافته‌های این آزمون برای نمونه ج بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان دادند که در نمونه تصفیه شده کاهش کلسترول (۰/۱۸ ppm)، براسیکا استرول (ND)، کامپسترول(۲/۸۲ ppm)، استیگما استرول (۱/۱۲ ppm)، دلتا-۷- استیگما استنول (۰/۲۹ ppm)، B-sitosterol (۹۱/۴۷ppm)، اریترودیول+اوول (۱/۵۸ ppm) اختلاف معنی‌داری نسبت به نمونه روغن زیتون تصفیه نشده دیده می‌شود. نتایج این تحلیل در نمودار ۱۰ مشاهده می‌گردد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تصفیه روغن زیتون میزان ترکیبات کلسترول را کاهش می دهد.

یافته‌های این آزمون برای نمونه‌های الف، ب و ج بر طبق آنالیز دانکن با سطح معنی‌داری ($p\leq0.05$) نشان دادند که در نمونه تصفیه شده کاهش استرول تام معنی‌داری نسبت به نمونه روغن زیتون تصفیه نشده دیده می‌شود. نتایج این تحلیل در نمودار ۱۱ مشاهده می‌گردد.

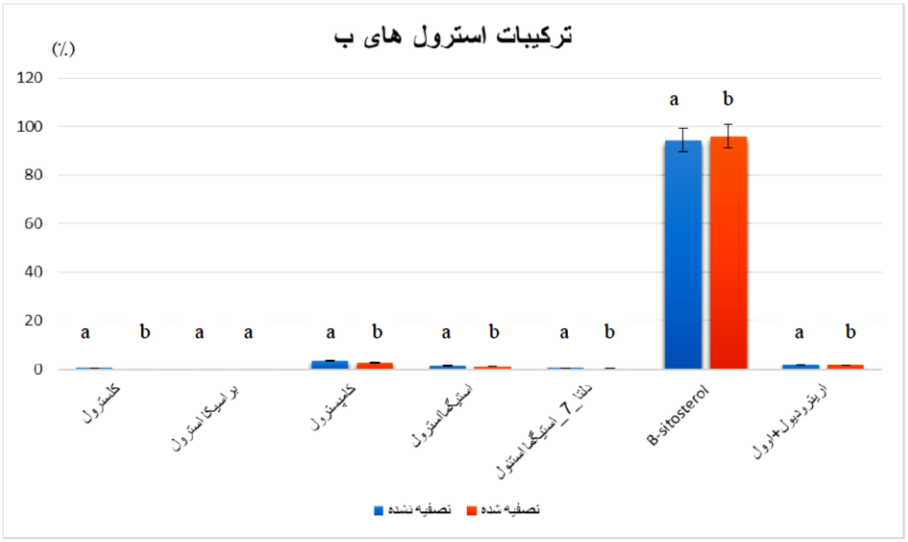
نمودار۷– مقایسه ترکیبات غیر صابونی (درصد وزنی) در نمونه های تصفیه نشده و تصفیه شده روغن زیتون



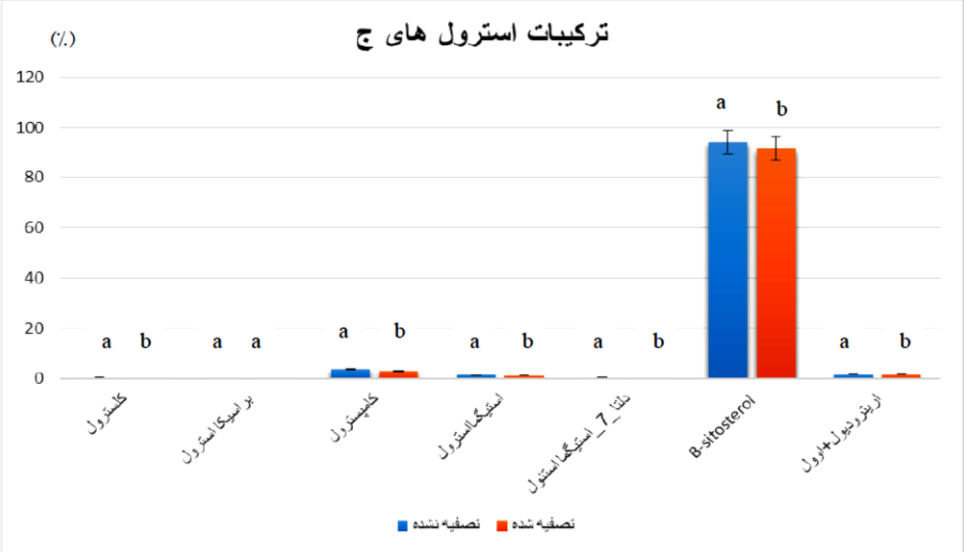
نمودار۸– مقایسه ترکیبات استرول نمونه الف (درصد) در نمونه های تصفیه نشده و تصفیه شده روغن زیتون

www.SID.ir

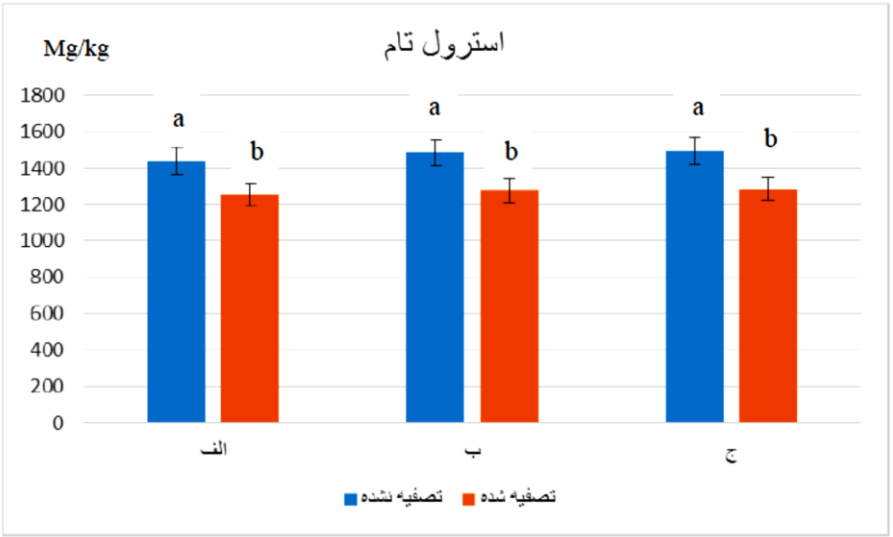
Archive of SID



نمودار۹- مقایسه ترکیبات استرول نمونه ب (درصد) در نمونه های تصفیه نشده و تصفیه شده روغن زیتون



نمودار۱۰- مقایسه ترکیبات استرول نمونه ج (درصد) در نمونه های تصفیه نشده و تصفیه شده روغن زیتون



نمودار۱۱- مقایسه ترکیبات استرول تام (درصد) در نمونه های تصفیه نشده و تصفیه شده روغن زیتون

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

استرول‌ها اثرات بیولوژیکی متعددی دارند. استرول‌های گیاهی مواد مهم برای سلامتی و صنایع غذایی هستند. این مواد امولسیون سازهای مفیدی برای تولیدکننده‌های مواد آرایشی بوده و بیشترین حدواسط‌های استروئیدی و مواد اولیه رابرای تولید هورمون‌های دارویی فراهم می آورند. تعدادی از استرول‌های گیاهی با ساختار ویژه مانع فساد اکسیداسیونی و پلیمریزه شدن در مقابل حرارت می‌شوند. آنالوگ‌های اشباع شده استرول‌های گیاهی و استرهای آن‌ها به عنوان کاهنده کلسترول در خون پیشنهاد شده اند. در پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر فرآیند تصفیه بر ترکیبات استرولی روغن‌های زیتون تصفیه شده از صنایع روغن ایران، از سه برند، قبل و بعد از تصفیه نمونه برداری شد. یافته‌ها در این پژوهش نشان دادند که تصفیه روغن زیتون در هر سه نمونه باعث تغییرات در پروفایل اسید چرب نمونه‌ها گردید. C18:1، C18:2 و C18:3 به ترتیب اسیدهای چرب اولئیک، لینولئیک و لینولنیک هستند. نتایج این پژوهش نشان داد که ساختار اسید چربی روغن‌های زیتون تجاری ایران عمدتاً حاوی MUFA، به خصوص اسید اولئیک C18:1، SFA به خصوص اسید پالمیتیک C16:0 و PUFA به خصوص اسید لینولئیک، C18:2 است Pinelli. و همکاران در سال (۲۰۰۳) ترکیبات قطبی و ساختار اسید چرب روغن‌های بکر زیتون موجود در منطقه توسکانی ایتالیا را بررسی و مشاهده کردند که میزان بالای PUFA باعث افزایش اکسایش پذیری روغن‌ها و در نتیجه کاهش پایداری آن‌ها می‌شود. نسبت SFA /PUFA در روغن‌های تصفیه شده‌ای که بوگیری در آن‌ها انجام شده بود حائز بالاترین میزان این نسبت بودند.

صرف نظر از ماهیت ساختاری روغن‌های مزبور انتظار می‌رود که میزان اسید لینولنیک و اسید لینولئیک آنها طی مراحل تصفیه کاهش یافته باشد که این به سهم خود موجب افزایش نسبت اسیدهای چرب دیگر می‌شود (Shahidi, 2005). ترکیبات غیر صابونی در نمونه‌های تصفیه شده مقداری کاهش یافته که این می‌تواند بدلیل خروج این ترکیبات در زمان خنثی شدن همراه با صابون باشد. مواد غیرصابونی شونده ترکیباتی مانند توکوفرول‌ها، استرول‌ها، ترکیبات فنولی، هیدروکربن‌ها و الکل‌های ترپنی دارند. به‌طور کلی، روغن‌های خوراکی بسته به شدت عملیات تصفیه حاوی مقادیر مختلفی مواد غیر صابونی شونده هستند. به همین دلیل، از این ترکیبات می‌توان به عنوان شاخصی برای کنترل فرایند تصفیه استفاده کرد (Sabir *et al.*,2003). میزان ترکیبات یاد شده در روغن‌های گیاهی معمولاً کمتر از ۲٪ است. روغن زیتون معمولا حاوی ۱/۵٪ ترکیبات غیر صابونی شونده است. در بخش‌های دیگر کاهش معنی‌داری ($p\leq0.05$) در زمان پایداری روغن در برابر اکسیداسیون و درصد ترکیبات استرول و استرول تام (ppm) نسبت به نمونه روغن زیتون تصفیه نشده دیده می‌شود. رادیکال‌های آزاد تشکیل شده مسئول اکسیداسیون ترکیبات مواد غذایی می‌باشند و موجب تغییر شاخص‌های کیفی موادغذایی مثل رنگ، آروما و ارزش تغذیه‌ای آن می شوند. اکسیداسیون چربی با حمله اکسیژن مولکولی به موقعیت‌های مجاور پیوندهای دوگانه و تشکیل رادیکال‌های آزاد همراه است که باعث تولید هیدروپراکسیدها و سپس ترکیبات فرار کوچک مولکول مثل آلدئیدها، کتون‌ها، اسیدهای کربوکسیلیک آلکان‌ها و آلکن‌های کوتاه زنجیر می‌شود (Choe *et al.*, 2007). رادیکال های آزاد موجب بیماری‌های سرطان، تصلب شرایین و آسیب سلولی ناشی از افزایش سن می گردد. عدم مصرف مواد غذایی اکسیدشده و نیز مصرف آنتی‌اکسیدان‌ها نقش مهمی در جلوگیری از این عوارض دارد(Silva *et al.*,2009). پایداری روغن‌های گیاهی در مقابل اکسیداسیون وابسته به ترکیب اسیدهای چرب، به ویژه درجه غیراشباعیت و میزان ترکیب اجزای جزیی روغن مثل توکوفرول‌ها، استرول‌های خاص، هیدروکربن‌ها (اسکوالن)، کاروتنوئیدها، پلی‌فنول‌ها است. (Sisakhtnezhad *et al.*,2008) اخیرا، به دلایل اقتصادی وکاهش اطلاعات مصرف‌کننده مخلوط روغن تصفیه شده و روغن زیتون بکر در نسبت‌های نامشخص یا مخلوط با دیگر روغن‌های گیاهی تصفیه شده از جمله آفتابگردان و غیره برای سرخ کردن به بازار عرضه می‌شود (Casal *et al.*,2010). همچنین Seçmeler و همکاران در سال (۲۰۱۹) در کتاب خود آورده‌اند که بیشتر ترکیبات زیست فعال روغن زیتون در حین تصفیه و فرآیند بوگیری حذف می‌شوند. میر رضایی رودکی و همکاران در سال (۱۳۹۳) به بررسی تاثیر فرایند تصفیه بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی روغن دو رقم زیتون بلیدی و آربیکینا پرداختند. ویژگی‌های دو رقم زیتون بلیدی و آربیکینا نظیر ترکیب اسیدهای

www.SID.ir

Archive of SID

چرب، اسیدهای چرب آزاد زمان پایداری را بررسی کردند. ترکیب اسیدهای چرب پس از تصفیه بدون تغییر بوده به استثنای نمونه بلیدی در تیمار دوم تصفیه که در اسیدهای چرب اشباع افزایش و در مابقی کاهش داشته است. (میر رضایی رودکی و همکاران،۱۳۹۳)

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که در اثر تصفیه روغن زیتون بخصوص بوگیری مقادیر ترکیبات مختلفی از جمله استرول‌ها، توکوفرول‌ها، اسیدهای چرب آزاد و ترکیباتی که در اثر اکسیداسیون پدیدار شده اند در تقطیرات بوگیری تجمع نموده که ترکیباتی چون استرول‌ها و توکوفرول‌ها بعد از خالص‌سازی می‌توانند در صنایع مختلفی از جمله غذایی و دارویی و آرایشی مورد بهره برداری قرار گیرند.

منابع

Casal, S., Malheiro, R., Sendas, A., Oliveira, B. P. P. & Pereira, J. A. (2010). Olive oil stability under deep-frying conditions. Food and Chemical Toxicology, 48, 2972–2979.

Cho, E., Hung, S., Willett, W. C., Spiegelman, D., Rimm, E. B. & Seddon, J. M. (2001). Prospective study of dietary fat and the risk of age-related macular degeneration. American Journal of Clinical Nutrition, 73(2), 209-218.

Ghavami, M., Gharachorloo, M. & Ghiassi, B. (2009). Laboratory Techniques- oils and fats. Islamic Zad University Publication

Didi, M. A. & Makhoukhi, B. (2007). Colza oil bleaching through optimized acid activation of bentonite. A comparative study. Applied Clay Science, 20-28.

Harwood, J. & Aparicio Ruiz, R. (2013). Hand book of olive oil. Maryland: Springer Science & Business Media

Lukić, M., Lukić, I., Krapac, M., Sladonja, B. & Piližota, V. (2013). Sterols and triterpene diols in olive oil as indicators of variety and degree of ripening. Food Chemistry, 136(1), 251–258. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.08.005.

Mirrezaie Roodaki, M. S., Sahari, M. A., Ghiassi Tarzi, B., Barzegar, M. Gharachorloo, M. Safafar, H. Bolandnazar, S. (2011). Moisture and oil contents of two olive varieties (Bladi and Arbequina), National Symposium of Olive (Olive & Community Health); 198-202.

Moulodi, F., Qajarbeigi, P., Hajhoseini, A. & Mohamadporasl, A. (2014). Assessment of the chemicals and oxidative properties of imported extra virgin olive oils. Journal of Food Technoogy and Nutrition, 12(4), 27-34. [Persian].

Owen, R., WHaubner, R., Wurtele, G., Hull, E., Spiegelhalder, B. & Bartsch, H. (2004). Olives and olive oil in cancer prevention. Europ,ean Journal of Cancer Prevention,13(4), 319-326.

Pinelli, P., Galardi, C., Mulinacci, N., Vincieri, F. F. & Cimato, A. (2003) AMivor polar compound and fatty acid analyses in monocultivar virgin olive oils from Tuscany. Food Chemistry, 80, 331-336.

Sabir, S. M., Hayat, I. & Gardezi, S. D. A. (2003). Estimation of sterols in edible fats and oils. Pakistan Journal of Nutrition, 2, 178-181.

Shahidi, F. (2005). Baile´s industrial oil and fat products.6nd ed. Newfounland: Wiley Interscience.

Silva, L., Pinto, J., Carrola, J. & Paiva-Martins, F. (2010). Oxidative stability of olive oil after food processing and comparison with other vegetable oils. Food Chemistry, 121, 1177–1187.

Sisakhtnezhad, S., Sheikhol-Islami, A., Kiani, A. & Mohammadi, B., Darzi-Ramandi, M., Parvin, N. & Bahrami, G. (2008). Evaluation of the stability of fatty acid content of natural lipid and frying oils available on the Iranian market during frying, Journal of Medical Sciences, Kermanshah University of Medical Sciences, 12(4), 343-357.

Wei, J. H., Yin, X. & Welander, P. V. (2016). Sterol Synthesis in Diverse Bacteria. Frontiers in Microbiology, 7. https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00990.

www.SID.ir

Archive of SID

Food Technology & Nutrition / Winter 2021 / Vol. 18 / No.1

Evaluation of the Effect of Refining Operations on Olive Oil Sterols in Iranian Oil Industry

M. Azadeh Ranjbar [a], A. Ghavami [b *]

[a] MSc Graduated of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[b] Principle Lecturer Human Nutrition at Metropolitan University, London, UK.

Received: 25 August 2019 Accepted: 224 December 2019

Abstract

Introduction: Olive oil due to the unique characteristics being monounsaturated, resistant to oxidation, having considerable quantities of phenolic compounds namely α-tocopherol, being liquid at room temperature with excellent taste and aroma might be regarded as a healthy oil. The aim of this study is to investigate the effect of refining operation on the sterol content of olive oil in Iran's oil industry.

Materials and Methods: Samples were prepared before and after refining from three brands of olive oil production industries. Each sample was subjected to determination of iodine, saponification values and isolation of non saponifiable mater. The samples were also subjected to fatty acid and sterol analyses and compositions according to the standard methods defined nationally.

Results: The results of this study indicated that small changes in fatty acid composition and values related to fatty acids have occurred. The study also indicated that the sterols have been affected by refining operations and has been lost and collected mainly in the distillate.

Conclusion: The results of this study confirms that olive oil refining affects the quantities of sterols and these compounds with others namely tocopherols are collected in the distillate. Therefore distillate collected after deodorization of olive oil might be considered as a valuable fraction to be used in industries.

Keywords: *Fatty acid composition, Olive Oil, Refining, Sterols.*

* Corresponding Author: abdighavami@yahoo.com

علوم غذایی و تغذیه / زمستان ۱۳۹۹ / سال هجدهم / شماره ۱

www.SID.ir