

خواص فیزیکی، شیمیایی و کیفی روغن ۱۰ واریته سویا کشت شده در ایران

پروین عشرت آبادی* و منوچهر حامدی**

* نگارنده مسئول، نشانی: کرج، شهر صنعتی، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، ص. پ. ۱۶۳-۳۱۵۸۵، تلفن: ۶۶۵۱۳۳۵۸ (۰۲۱).

پيام‌نگار: eshratabadi-pr@isiri.org.ir

** به‌ترتیب استادیار مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران؛ و استاد گروه دانشکده مهندسی بیوسیستم دانشگاه پردیس کشاورزی و

منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۱۰/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۱/۵

چکیده

بذر ۱۰ رقم سویا به نام‌های سحر (SR)، هیل (HL)، ویلیامز (WZ)، گرگان ۳ (GN)، دیر (DR)، کلارک (KL)، هاوکی (HK)، زان (ZN) و هارکور (HR) (که در نقاط مختلف کشور کشت می‌شوند)، و سیمس (SS) که مخصوص مناطق گرمسیری است و عمدتاً در خوزستان کشت می‌شود، از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه و پس از آماده‌سازی، روغن آنها استحصال و از لحاظ معیارهای زیر تجزیه و تحلیل شد: نمایه شکست، وزن مخصوص، رنگ، عدد یدی، عدد صابونی، عدد پراکسید، اسیدهای چرب آزاد، ترکیب اسیدهای چرب، و میزان فلزهای مس و آهن. نتایج آماری نشان داد که بین واریته‌های سویا در بیشتر فاکتورها اختلاف معنی‌دار ($P < 0.05$) وجود دارد. همچنین نتایج آنالیز با GC نشان داد که واریته‌های زان و گرگان ۳ به‌ترتیب دارای کمترین و بیشترین اسیدهای چرب لینولنیک و لینولنیک بودند. رقم زان بیشترین مقدار اسید اولئیک را داشت. بنابراین از نظر ترکیب شیمیایی به‌ترتیب واریته‌های زان (ZN)، هارکو (HR) و ویلیامز (WZ) برای صنایع روغن مناسب هستند.

واژه‌های کلیدی

دانه روغنی، روغن خام، سویا، واریته، ویژگی کیفی

مقدمه

سویا در زمین‌های رسی و شنی به خوبی به عمل می‌آید ولی به شوری خاک حساسیت دارد. مازندران، اصولاً از نظر وجود رطوبت در طول دوره رشد سویا، منطقه مناسبی برای کشت این محصول است. لرستان نیز برای کشت سویا مناسب است اگرچه کمبود بارندگی در این منطقه را باید با آبیاری جبران کرد. سویا می‌تواند در خوزستان نیز کشت شود (Hajizadeh, 2001). ارقام مختلف سویا از نظر رنگ، اندازه، و شکل دانه با یکدیگر متفاوت هستند و افزون بر این ترکیب شیمیایی دانه‌ها نیز متغیر است. عواملی مانند وراثت و شرایط اقلیمی بر خواص فیزیکی و شیمیایی دانه مؤثرند (Tehrani & Razavi, 1995).

سویا (*Glycine max*)، که به آن لوبیای روغنی نیز گفته می‌شود، از خانواده حبوبات (Leguminosea) و زیر خانواده Papilionide است (Liu, 1997)؛ گیاهی یک‌ساله و بوته‌آ آن معمولاً مستقیم و پر برگ است. گل‌های سویا سفید یا بنفش کم‌رنگ و خودبارور هستند؛ گل‌ها پس از باروری تبدیل به غلاف و دانه می‌شوند. در موقع گل دادن گیاه، عواملی مانند خشکی هوا و خاک و آبیاری نشدن مزرعه باعث ریزش گل خواهد شد که بر میزان محصول نهایی اثر فراوان دارند. گیاه سویا مخصوص اقلیم‌های گرمسیری است ولی مقاومتش به سرما بیش از ذرت است (Tehrani & Razavi, 1995).

مناسب به آزمایشگاه حمل شدند. به جز رقم سیمس (SS) که مخصوص منطقه خوزستان است، ارقام دیگر عمدتاً در مازندران و گلستان کشت می‌شوند.

آماده‌سازی نمونه‌ها

نمونه‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آسیاب (مولینکس ساخت فرانسه) آسیاب و از الک (مش ۳۵) عبور داده شدند.

روغن‌کشی

روغن از نمونه‌ها طبق استاندارد ملی شماره ۶۶۱ و با دستگاه سوکسله استحصال و عصاره به دست آمده با هگزان؛ در دستگاه تبخیر کننده چرخشی و گرم‌خانه تحت خلاء عاری از حلال شد (Anon, 1998).

تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های

استحصالی

آزمون‌های فیزیکی و شیمیایی زیر مطابق با روش‌های استاندارد در ۳ تکرار اجرا شدند:

- وزن مخصوص بر طبق استاندارد ملی ایران ۶۰۷۷ (Anon, 2002).
- نمایه شکست بر طبق استاندارد ملی ایران ۵۱۰۸ (Anon, 1999).
- عدد یدی بر طبق استاندارد ملی ایران ۴۸۸۸ (Anon, 2000).
- عدد صابونی شدن بر طبق استاندارد ملی ایران ۲۲۰۵ (Anon, 1993).
- درصد اسیدهای چرب آزاد بر طبق استاندارد ملی ایران ۴۱۷۸ (Anon, 1998).

چنانچه دانه سویا به مدت طولانی نگهداری نشود یا در معرض آسیب ناشی از سرمای شدید قرار گیرد موجب کاهش پایداری روغن استحصالی و پیدایش رنگ سبز یا قهوه‌ای می‌شود. هر تغییری در دانه یا ترکیب شیمیایی آن می‌تواند باعث تغییر در خواص فیزیکی یا شیمیایی دانه یا روغن حاصل از آن شود (Shahidi et al., 2005). مقدار روغن استحصالی از سویا و ترکیب اسیدهای چرب آن نیز تحت تأثیر عوامل مختلف متغیر است. اسیدهای چرب سیر نشده و مقدار زیاد اسید لینولئیک آن مشکل بی‌ثباتی در طعم را ایجاد می‌کند (Malek, 2000).

هدف از اجرای این پژوهش، کسب اطلاع از کیفیت و کمیت روغن ۱۰ رقم سویای کشت شده در نقاط مختلف کشور و تعیین رقمی با ویژگی مناسب‌تر برای صنعت روغن است. ویژگی‌های روغن‌های خام مورد مطالعه با استاندارد کدکس غذایی (Anon, 2005) و استاندارد انگلستان (Anon, 1990) مقایسه شده است.

مواد و روش‌ها

مواد

مواد شیمیایی مورد استفاده از نوع Pure Analyze ساخت کارخانه مرک آلمان بود. استاندارد اسیدهای چرب از شرکت سیگما کشور انگلستان تهیه شد.

جمع‌آوری نمونه

در این پژوهش ۱۰ رقم سویا شامل سحر (SR)، هیل (HL)، سیمس (SS)، گرگان ۳ (GN)، ویلیامز (WZ)، هاوکی (HK)، هارکور (HR)، کلارک (KL)، زان (ZN) و دیر (DR) انتخاب شد. از هر رقم، ۵ کیلوگرم بذر گواهی شده خشک از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شد. بذرها در شرایط محیط و با بسته‌بندی

روش تجزیه و تحلیل آماری

آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی (جداول ۱ و ۲) در ۳ تکرار انجام شدند و برای مقایسه ارقام از روش آنالیز واریانس در سطح اطمینان ۹۵ درصد و از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

نتایج و بحث

مقدار روغن دانه‌های سویا تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر خصوصیات ژنتیکی، واریته، آب و هوای محیط، و مدت زمان غلاف‌بندی قرار دارد. بازده روغن‌کشی نیز به عواملی مانند اندازه دانه آسیاب شده، نوع حلال مورد استفاده در روغن‌کشی، دمای استخراج، رطوبت موجود در دانه، وضعیت دانه از نظر آسیب دیدگی، میزان ناخالصی‌های محلول در روغن و زمان تماس دانه‌های آسیاب شده با حلال بستگی دارد. با توجه به عوامل فوق، تاکنون در پژوهش‌های دیگران میزان روغن در دانه‌های سویا از ۱۴ تا ۲۴ درصد گزارش شده است (Anon, 1990; Anon, 1991). مقدار روغن ارقام مورد آزمون از ۱۸ تا ۲۲/۶۴ درصد متغیر بود (جدول ۱) که ۷۰ درصد ارقام مزبور بالاتر از ۲۱ درصد روغن داشتند. بیشترین و کمترین میزان روغن به ترتیب مربوط به رقم سیمس (SS) با ۲۲/۶۴ درصد و رقم هارکو (HR) با ۱۸ درصد است که هر دو با سایر ارقام تفاوت معنی‌دار دارند.

میانگین عدد یدی روغن‌های استخراجی ارقام سویا نشان می‌دهد که همگی این اعداد در دامنه استاندارد کدکس برای روغن‌های خام (۱۴۳-۱۲۰) قرار دارند. در بین ارقام مورد آزمایش، رقم زان (ZN) کمترین عدد یدی را داشت و ارقام گرگان ۳ (GN) و کلارک (KL) دارای بالاترین عدد یدی بودند؛ آنالیز آماری نیز اختلاف معنی‌دار را نشان داد.

- عدد پراکسید بر طبق استاندارد ملی ایران ۴۱۷۹ (Anon, 1998).
- رنگ بر طبق استاندارد ملی ایران ۵۱۱۰ (Anon, 1999).
- مواد غیرقابل صابونی شدن طبق بر استاندارد ملی ایران ۴۰۹۷ (Anon, 1997b).
- رطوبت و مواد فرار بر طبق استاندارد ملی ایران ۴۰۹۷ (Anon, 1998a,b,c).

آنالیز اسیدهای چرب

مشتق‌سازی اسیدهای چرب مطابق استاندارد ملی ایران صورت گرفت (Anon, 1997a,b,c) و سپس به میزان ۱ میکرولیتر به دستگاه گاز کروماتوگراف واریان مدل ۳۴۰۰ (ساخت استرالیا) با دتکتور FID، گاز حامل هلیوم با دبی ۳۰ میلی‌لیتر بر دقیقه، دمای ستون ۲۲۰-۱۹۰ درجه سانتی‌گراد با سرعت ۱ درجه سانتی‌گراد در دقیقه، دمای انژکتور ۲۲۰ درجه سانتی‌گراد، ستون DB-۲۳ به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۵۳۰ میکرون، تزریق و ترکیب اسیدهای چرب در مقایسه با استانداردهای مربوطه تعیین شد (Anon, 1997a,b,c).

تعیین مقدار مس و آهن

از روش خاکستر خشک در دمای ۵۵۰-۵۰۰ درجه سانتی‌گراد برای آماده‌سازی نمونه‌ها استفاده شد. با دستگاه جذب اتمی شعله‌ای (واریان مدل Plus 10 ساخت کشور استرالیا) در طول موج‌های ۳۲۴/۷ و ۳۷۲ نانومتر به ترتیب برای مس و آهن، مقدار این دو عنصر اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی روغن‌های استخراج شده از واریته‌های مختلف سویا

رقم	سحر (SR)	هیل (HL)	ویلیامز (WZ)	گرگان ۳ (GN)	سیمس (SS)	زان (ZN)	هارکو (HR)	کلارک (KL)	دیر (DR)	هاوکی (HK)	نتیجه مقایسه ویژگی‌ها*	نتیجه مقایسه چندگانه در سطح احتمال ۵ درصد	مآخذ
میزان روغن (درصد)	۲۱/۹۸ ±	۲۱/۷ ±	۲۱/۵۹ ±	۲۰/۸۴ ±	۲۲/۶۴ ±	۲۱/۵ ±	۱۸ ±	۲۱ ±	۲۱/۵ ±	۲۱ ±	F = ۸۷/۳۴۵ P < ۰/۰۰۱	SS با همه گروه‌ها به جز SR و HR با همه گروه‌ها، SR با HK و KL ، HR، GN	-
عدد پدی (روش ویجس)	۱۲۶ ±	۱۲۴ ±	۱۲۲ ±	۱۲۷ ±	۱۲۳ ±	۱۲۰ ±	۱۲۱ ±	۱۲۷ ±	۱۲۴ ±	۱۲۶ ±	F = ۴/۰۵۸ P < ۰/۰۰۴	بین واریته‌ها اختلاف معنی‌دار وجود دارد.	(BS)
عدد صابونی شدن	۱۸۹	۱۹۰ ±	۱۹۱ ±	۱۸۹ ±	۱۸۹	۱۹۰ ±	۱۹۰	۱۸۹ ±	۱۹۱ ±	۱۹۰ ±	F = ۰/۹۸۲ P < ۰/۴۸۳	اختلاف معنی‌داری بین ده گروه وجود ندارد.	(Codex)
وزن مخصوص	۰/۹۱۷ ±	۰/۹۱۸ ±	۰/۹۲۱ ±	۰/۹۱۷ ±	۰/۹۱۹ ±	۰/۹۲۱ ±	۰/۹۲۰ ±	۰/۹۱۸ ±	۰/۹۱۸ ±	۰/۹۱۹ ±	F = ۳/۵۰۶ P < ۰/۰۰۹	بین واریته‌ها اختلاف معنی‌دار وجود دارد.	(Codex)
نمایه شکست (در ۲۵ درجه سانتی‌گراد)	۱/۴۷۲۳ ±	۱/۴۷۲۰ ±	۱/۴۷۱۸ ±	۱/۴۷۲۴ ±	۱/۴۷۱۹ ±	۱/۴۷۲۱ ±	۱/۴۷۲۴ ±	۱/۴۷۲۵ ±	۱/۴۷۲۱ ±	۱/۴۷۲۹ ±	F = ۴/۳۸۴ P < ۰/۰۰۳	بین واریته‌ها اختلاف معنی‌دار وجود دارد.	(Codex)
مواد غیر قابل صابونی شدن (درصد وزنی)	۱/۶ ±	۱/۱ ±	۱/۵ ±	۱/۶ ±	۱/۷ ±	۱/۵ ±	۱/۵ ±	۱/۷ ±	۱/۶ ±	۱/۵ ±	F = ۴/۹۳۵ P < ۰/۰۰۱	KL با SS و HL	(Codex)

* آنالیز واریانس یک طرفه

خواص فیزیکی، شیمیایی و کیفی روغن ۱۰ واریته سویا...

احتمالاً شرایط آب و هوایی و خاک در این ویژگی دانه نقش داشته است. تجزیه و تحلیل آماری نیز نشان داد بین این رقم با ارقام دیگر اختلاف معنی داری از نظر رنگ وجود دارد.

نتایج ترکیب اسیدهای چرب روغن‌های استحصالی (جدول ۳) نشان داد که اسید لینولئیک (۲: ۱۸) اسید چرب غالب در همه ارقام سویاست و از این حیث بیشترین مقدار مربوط به رقم گرگان ۳ (GN) (۵۷/۱۶ درصد) و کمترین آن مربوط به رقم زان (ZN) (۴۹/۰۹ درصد) بود. اسید چرب اولئیک (۱: ۱۸) بعد از اسید لینولئیک بالاترین مقدار در روغن سویا و میزان آن از ۱۷/۴۲ درصد (مربوط به رقم گرگان ۳ (GN)) تا ۳۰/۰۷ درصد (مربوط به رقم زان (ZN)) متغیر بود.

میزان اسید لینولنیک در ارقام مختلف سویا از ۵ تا ۹/۳ درصد متغیر بود و از این حیث ارقام زان (ZN)، هارکو (HR)، و ویلیامز (WZ) به ترتیب با ۵، ۶/۲۱ و ۶/۶ درصد پایین‌ترین حد را دارا بودند که برای این ارقام امتیاز به حساب می‌آید (Tong & Johnson, 2001; Caiping et al, 2003).

مجموع اسیدهای چرب سیرشده پالمیتیک و استئاریک در همه نمونه‌ها بین تقریباً ۱۵ تا ۱۶ درصد متغیر بود. در بین همه ارقام، رقم زان (ZN) دارای کمترین درصد اسیدهای چرب پالمیتیک، لینولئیک و لینولنیک و بالاترین درصد استئاریک و اولئیک بود که با بقیه ارقام تفاوت کلی داشت و رقم سیمس (SS) نسبت به واریته زان (ZN) همان روند تغییر را با اندکی تفاوت نشان داد. رقم گرگان ۳ (GN) دارای بیشترین مقدار اسیدهای چرب لینولئیک و لینولنیک بود و پس از آن رقم سحر (SR) قرار داشت. به جز رقم زان (ZN) که در اسیدهای چرب اولئیک و لینولنیک با حدود تعیین شده در کدکس اندکی تفاوت نشان داد ارقام دیگر از لحاظ ترکیب اسیدهای چرب در محدوده استاندارد روغن خام سویا قرار داشتند (Anon, 1990; Anon, 2005).

آنالیز آماری در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری بین اعداد صابونی ده رقم سویا نشان نداد. افزون بر آن، همه ارقام در دامنه تعیین شده کدکس قرار داشتند (Anon, 2005). وزن مخصوص روغن‌های استخراج شده بین ۰/۹۱۷ و ۰/۹۲۱ متغیر بود و اختلاف معنی داری بین ارقام وجود داشت. نمایه شکست با دانسیته، وزن مولکولی، و تعداد کربن زنجیره اسیدهای چرب تشکیل‌دهنده روغن ارتباط دارد و با افزایش وزن مولکولی و درجه سیرنشده روغن افزایش می‌یابد. نمایه شکست روغن‌های استخراج شده از ۱/۴۷۱۸ تا ۱/۴۷۲۵ متغیر بود (در ۲۵ درجه سانتی‌گراد) و همگی در دامنه استاندارد قرار داشتند (Anon, 2005). تجزیه آماری نشان داد که بین واریته‌ها از این حیث اختلاف معنی دار وجود دارد.

در برخی از ارقام، مواد غیرقابل صابونی شدن بیش از مقداری به دست آمد که در کدکس غذایی بود (Anon, 2005)، ضمن اینکه اختلاف بین ارقام هیل (HL) (۱/۱ درصد وزنی) با سیمس (SS) و کلارک (KL) (۱/۷ درصد وزنی) معنی دار بود. مواد غیر قابل صابونی شدن شامل استرول‌ها، توکوفرول‌ها، متیل استرها، تری‌ترین‌دیول‌ها، هیدروکربن‌ها، الکل‌های با زنجیره بلند، رنگدانه‌ها و مقادیر جزئی از مواد دیگر است (Gutfinger & Letan, 1974).

میانگین نتایج به دست آمده در مورد میزان اسیدهای چرب آزاد و عدد پراکسید (جدول ۲) نشان داد که همگی در محدوده استاندارد روغن خام سویا قرار دارند. هر چند تجزیه و تحلیل آماری نشان داد در مورد این دو فاکتور بین ارقام اختلاف معنی دار وجود دارد. در بین دانه‌های سویا، رقم سیمس (SS) بالاترین عدد رنگ قرمز را داشت (جدول ۲) که در مقایسه با استاندارد انگلیس ۷۲۰۷ عدد رنگ قرمز آن بسیار فراتر از سقف تعیین شده بود (Anon, 2005). این رقم تنها رقم سویا از مناطق گرمسیری کشور است که در خوزستان کشت می‌شود و

جدول ۲- ویژگی‌های کیفی روغن‌های استخراج شده از واریته‌های مختلف سویا

رقم	سحر (SR)	هیل (HL)	ویلیامز (WZ)	گرگان ۳ (GN)	سیمس (SS)	زان (ZN)	هارکو (HR)	کلارک (KL)	دیر (DR)	هاوکی (HK)	نتیجه مقایسه		ویژگی
											چندگانه در سطح احتمال ۵ درصد	نتیجه مقایسه ویژگی‌ها*	
(BS)	۸/۵±	۹/۱±	۸/۶±	۷/۱±	۱۶±	۷/۵±	۹±	۸±	۸/۵±	۹±	۹±	F = ۴۳/۲۱۸	رنگ قرمز (لاویباند)
(BS)	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۷۵	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۵	۰/۵	P < ۰/۰۰۱	زرد=۲۵ درصد اسیدهای چرب آزاد (برحسب اسید اولئیک)
(BS)	۰/۰۶۲±	۰/۰۵۶±	۰/۰۶۳±	۰/۰۶۱±	۰/۰۶۷±	۰/۰۶۲±	۰/۰۶۵±	۰/۰۵±	۰/۰۶۷±	۰/۰۶۲±	۰/۰۶۲±	F = ۸/۶۹۷	عدد پراکسید (میلی اکیوالانت بر کیلوگرم)
(Codex)	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۰۹۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱۱۵	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۰۹۸	۰/۰۰۰۹۸	P < ۰/۰۰۱	
(Codex)	۰/۰۷۱±	۰/۲۵±	۰/۱۱±	۰/۶۳±	۰/۲۱±	۰/۱۵±	۰/۱±	۰/۷±	۰/۵±	۰/۴±	۰/۴±	F = ۹/۸۵۸	
	۰/۰۹۸	۰/۰۵۵	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۰۰۷۵	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	۰/۰۵۸	۰/۱۰۳	۰/۰۹۸	۰/۰۹۸	P < ۰/۰۰۱	

* آنالیز واریانس یک طرفه

خواص فیزیکی، شیمیایی و کیفی روغن ۱۰ واریته سویا...

نتایج اندازه‌گیری مس و آهن در جدول ۴ آمده است. در مورد آهن به ارقام زان (ZN) و سیمس (SS) تعلق هیچ یک از ارقام مورد آزمایش خارج از محدوده کدکس نبود، بیشترین و کمترین مقدار مس در روغن‌های استخراجی به ترتیب به ارقام کلارک (KL) و سحر (SR) و کمتری نشان دهد (Flider & Orthofer, 1981).

جدول ۳- ترکیب درصد اسیدهای چرب در روغن‌های استخراج شده از واریته‌های مختلف سویا

رقم	اسیدهای چرب				
	C18:3	C18:2	C18:1	C18:0	C16:0
SR	۸/۴	۵۶/۵۳	۱۷/۷	۳/۷	۱۱/۳۱
HL	۷/۴	۵۶/۳۲	۱۹/۵	۳/۸	۱۱/۳۴
WZ	۶/۶	۵۵/۱۴	۲۲/۴	۴/۴	۱۰/۷۶
GN	۹/۳	۵۷/۱۶	۱۷/۴۲	۳/۸۸	۱۱/۴۳
SS	۷/۰۹	۵۲/۶۲	۲۴	۴/۰۴	۱۰/۵۲
HR	۶/۲۱	۵۰/۷۵	۲۷/۴۲	۴/۲۸	۱۰/۴۶
KL	۸/۴۸	۵۵/۲۹	۲۰/۳۶	۴/۴۵	۱۰/۲۹
DR	۷	۵۵	۲۰/۵۴	۳/۸	۱۱/۲
HK	۷/۴	۵۳/۹۹	۲۲	۴/۸۴	۱۰/۳
ZN	۵	۴۹/۰۹	۳۰/۰۷	۵	۹/۹۸
مآخذ	Codex	Codex	Codex	Codex	Codex

جدول ۴- میزان فلزات مس و آهن در روغن‌های استخراج شده از واریته‌های مختلف سویا (قسمت در میلیون)

واریته	SR	HL	WZ	GN	SS	ZN	HR	KL	DR	HK	مآخذ
مس	۰/۰۲	۰/۱	۰/۱۱	۰/۲۹	۰/۱۵	۰/۲۶	۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۲۳	۰/۰۷۲	Codex
آهن	۳/۵۷	۱/۹۵	۳/۴	۱/۹	nd*	۳/۶	۱/۶	۲/۲۹	۱/۵۷	۱/۵۷	Codex

* not detectable

نتیجه گیری

مناسبترین رقم بود. ضمن اینکه به دلیل بالا بودن میزان آهن، نگهداری طولانی مدت آن در مخازن توصیه نمی شود.

- بعد از واریته زان (ZN)، واریته های هارکور (HR) و ویلیامز (WZ) نیز برای صنایع روغن مناسب هستند. پیشنهاد می شود:
- این آزمایش ها برای دو سال دیگر نیز تکرار شوند تا نتایج قطعی از لحاظ آثار اقلیمی و زراعی روشن شود.
- پایداری اکسیداتیو روغن ها مورد آزمایش قرار گیرد تا بتوان آن ها را از این نظر مقایسه کرد.

با توجه به خصوصیات واریته های مختلف سویا و ویژگی های فیزیکی، شیمیایی، و کیفی روغن های استخراج شده از این واریته ها به طور کلی نتایج زیر حاصل می شود.

- رقم سیمس (SS) در میان همه ارقام، حاوی بیشترین مقدار روغن و بالاترین عدد رنگ قرمز بود ولی به طور خالص برای استفاده در صنعت روغن مناسب نیست.
- واریته زان (ZN) پایین ترین عدد یدی و بالاترین میزان اسید اولئیک و کمترین مقدار اسیدهای لینولئیک و لینولنیک را داشت، از این رو به لحاظ ترکیبی و در نتیجه مقاومت نسبی در برابر فساد اکسایشی

قدردانی

از مدیران و کارشناسان شرکت توسعه کشت دانه های روغنی، کارخانه روغن نباتی جهان، و آزمایشگاه صنایع غذایی و کشاورزی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران که در اجرای این تحقیق همکاری کرده اند صمیمانه سپاسگزاری می شود.

مراجع

- Anon. 1985. Oilseeds test methods. 661. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)
- Anon. 1990. Specification for crude vegetable fats. BS 7207. British Standard Institute.
- Anon. 1993. Edible oils and fats test methods. Code: 2205. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)
- Anon. 1994. Determination of color. Code: 5110. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)
- Anon. 1997a. Analysis by gas-liquid chromatography of methyl esters of fatty acids. Code: 4091. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)
- Anon. 1997b. Determination of unsaponifiable matter. Code: 4097. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)
- Anon. 1997c. Preparation of methyl esters of fatty acids. Code: 4090. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)
- Anon. 1998a. Determination of acidity in edible oils and fats. Code: 4178. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)

خواص فیزیکی، شیمیایی و کیفی روغن ۱۰ واریته سویا...

- Anon. 1998b. Determination of moisture and volatile matter. Code: 4291. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)**
- Anon. 1998c. Determination of peroxide value. Code: 4179. Institute of standards and industrial research of Iran. (in Farsi)**
- Anon. 1999. Determination of referative index. Code: 5108. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)**
- Anon. 2000. Determination of Iodine value. Code: 4888. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)**
- Anon. 2002. Determination of relative density. Code: 6077. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. (in Farsi)**
- Anon. 2005. Codex Standard for Named Vegetables Oils. Codex Stan 210.**
- Caiping, S., Monoj, G. and White, P. 2003. Oxidative and flavor stabilities of Soyabean oils with low and ultra low linolenic acid composition. JAOCS. 80(2): 171-176.**
- Gutfinger, T. and Letan, A. 1974. Quantitative Changes in some Unsaponifiable Components of Soybean oil due to Refining. J. Sci. Food Agric. 25, 1143-1147.**
- Flider, F. Y. and Orthofer, A. E. 1981. Metals in Soyabean oil. JAOCS. 58(3): 270-272.**
- Hajizadeh, A. 2001. Oilseeds, oils and meals. Iranian Oilseeds Crops Development Com. (in Farsi)**
- Liu, K. 1997. Soyabeans, chemistry, Technology, and utilization. 1st Ed. Chapman & Hall. New York. 1-20.**
- Malek, F. 2000. Edible vegetable fats and oils. Farhang and Ghalam Pub. Tehran. Iran. (in Farsi).**
- Shahidi, F. 2005. BAILEY'S INDUSTRIAL OIL & FAT PRODUCTS. 6th Ed. John Wiley & Sons New Found Land. Inc. Hoboken. NJ.**
- Tehrani, M. M. and Razavi, S. M. A. 1995. Soyfood products. Mashad University Jihad Pub. Mashad. IRAN. (in Farsi)**
- Tong, W. and Johnson, L. A. 2001. Natural refining of extruded-expelled Soybean oils having various fatty acid compositions. JAOCS. 78(5): 461-466.**



Physico-Chemical and Qualitative Characteristics of Oil in Ten Soybeans Varieties Cultivated in Iran

P. Eshrat Abadi* and M. Hamedi

* Corresponding Author: Assistant Professor. Institute of Standards and Industrial Research of Iran. P. O. Box: 31585-163, Karaj.
Iran. E-mail: eshratabadi-pr@isiri.org.ir

Ten varieties of Iranian soybeans are cultivated in different areas of the country; Persia or Sahar (SR), Hill (HL), Williams (WZ), Gorgan 3 (GN), Clarke (KL), Hawkey (HK), Zaan (ZN), Harcor (HR), Dare (DR) and Simes (SS), grown in tropical regions. Samples of these 10 varieties were obtained from the Institute of Plant and Seed Research. After sample preparation, their oils were extracted and analyzed for iodine content, saponification, refractive index, specific gravity, peroxide, free fatty acids, color, fatty acids composition, Fe and Cu. Statistical results showed that there were significant differences ($P < 0.05$) between them. Fatty acid profiles showed that the ZN and GN varieties had the lowest and highest linoleic and linolenic fatty acids, respectively. The ZN variety had the highest oleic acid content. It was concluded that the ZN variety is best in chemical composition for oil production, with HR and WZ ranked second and third.

Key Words: Crude Oil, Oilseed, Qualitative Specification, Soybean, Variety