

بررسی تنوع اسیدهای چرب و خصوصیات بذر در برخی از جمعیت‌های کتان سفید

(*Linum album* Ky. ex Boiss.)

رضا کیانی^{۱*}، وحیده ناظری^۲، کرامت الله رضایی^۳، رمضان کلوندی^۴

۱-۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳- استاد، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۴- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

* نویسنده مسئول: kianireza37@ut.ac.ir

چکیده

دانه‌های روغنی و فرآورده‌های آنها به دلیل خواص غذایی و مواد سرشار از انرژی موجود در آنها بسیار سودمندند. جنس کتان دارای حدود ۲۳۰ گونه است که ۱۶ گونه از آن در ایران وجود دارد. دانه‌های بسیاری از آنها منابع غنی از اسیدهای چرب ضروری به ویژه اسیدهای چرب امگا ۳ و امگا ۶ هستند. کتان سفید (*Linum album*) گیاهی انحصاری ایران و حاوی ترکیبات لیگنانی دارای ویژگی‌های ضد ویروسی و ضد توموری می باشد. در ایران تنها تحقیقات محدودی بر روی گونه‌های وحشی جنس کتان انجام شده است. این تحقیق با هدف بررسی پروفایل اسیدهای چرب در ۸ جمعیت کتان سفید انجام شد. بذور جمعیت‌های مورد نظر در مرداد ۱۳۹۳ جمع آوری شد. صفات مورد اندازه‌گیری شامل: رنگ بذر، طول بذر، عرض بذر، نسبت طول به عرض بذر، وزن هزار دانه و پروفایل اسید چرب (لینولئیک، لینولنیک، اولئیک، پالمیتیک و استئاریک اسید) بود. تجزیه آماری داده‌های آزمایش به وسیله نرم افزار SPSS v.22 و مقایسه کلیه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که صفات عرض بذر و وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد و صفات طول بذر و نسبت طول به عرض بذر در سطح ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار بودند. همچنین در پروفایل اسید چرب جمعیت‌های مختلف به جز استئاریک اسید بقیه‌ی اسیدهای چرب در سطح ۱ درصد دارای اختلاف معنی دار بودند. رنگ بذر جمعیت‌های A۱ و A۲ قهوه‌ای ملایم و در بقیه جمعیت‌ها قهوه‌ای روشن مشاهده شد.

کلمات کلیدی: گیاهان دارویی، کتان سفید، بذر، اسید چرب، دانه‌های روغنی

مقدمه

دانه‌های روغنی و فرآورده‌های آنها به دلیل خواص غذایی و مواد سرشار از انرژی موجود در آنها بسیار سودمندند. روغن‌های گیاهی دارای مزایای ویژه‌ای هستند که از جمله آنها می‌توان به قابلیت تجدید و تجزیه بیولوژیکی آنها (سازگاری با محیط) اشاره نمود. این روغن‌ها همچنین خواص بیماری‌زایی و آلرژی‌زایی کمتری دارند (احمدی، ۱۳۷۸). از طرفی افزایش جمعیت، بهبود سطح تغذیه و جایگزین شدن روغن‌های نباتی به ویژه مایع به جای روغن‌های حیوانی جامد همراه با افزایش مصرف پروتئین‌های گیاهی، تکاپو برای دستیابی به منابع جدید انرژی را افزایش داده است (اهدایی، ۱۳۶۵). ترکیب و کیفیت دانه‌های روغنی و فرآورده‌های آنها به عوامل مختلف مانند ژنوتیپ، فصل و مکان کاشت، بلوغ دانه، نوع عملیات کشاورزی و ... بستگی دارد. کشور ما برای رفع نیازهای داخلی سالانه نزدیک به یک میلیارد دلار صرف واردات روغن‌های گیاهی و کنجاله‌های دانه‌های روغنی می‌نماید و کمتر از ۱۰ درصد نیاز با تولیدات داخلی تأمین می‌شود (احمدی، ۱۳۷۸). اسیدهای چرب ممکن است از انواع اشباع یا غیراشباع باشند. بعضی از اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند مضاعف به نام‌های لینولئیک و لینولنیک اسید در بدن ما ساخته نمی‌شوند، با این وجود اولین اسید چرب در مسیرهای متابولیسمی و فعل و انفعالات شیمیایی مربوط به سنتز سایر

اسیدهای چرب می‌باشند که طی این مسیرهای زیستی سایر اسیدهای چرب (اسیدهای چرب غیر ضروری) را سنتز می‌کنند. بنابراین خود این اسیدهای چرب صرفاً باید از طریق غذاهای مصرفی تامین شوند. به همین دلیل آنها را اسیدهای چرب ضروری می‌نامند. اسیدهای چرب ضروری در ساختمان غشاها و انعطاف پذیری آنها نقش دارند، از سد دفاعی پوست حمایت کرده و در متابولیسم کلسترول نیز شرکت دارند (Bhatty & Cherdkiatgumchai, 1990). جنس کتان دارای حدود ۲۳۰ گونه است که در سراسر جهان پراکندگی دارند (Heywood, 1978). رشینگر، ۱۶ گونه از جنس کتان در ایران را در فلور ایرانیکا ذکر کرده است (Rechinger, 1974) که دانه‌های بسیاری از آنها منابع غنی از اسیدهای چرب ضروری به ویژه اسیدهای چرب امگا ۳ و امگا ۶ هستند (Raney & Diederichsen, 2002). کتان سفید (*Linum album* Ky. ex Boiss) گیاهی است انحصاری ایران که در شمال غرب، غرب و مرکز کشور پراکنش دارد (شریف نیا و اسدی، ۱۳۷۹). این گیاه حاوی ترکیبات لیگنانی مهمی نظیر پودوفیلوتوکسین (PTOX) و ۶-متوکسی پودوفیلوتوکسین (6MPTOX) است که دارای ویژگی‌های ضد ویروسی و ضد توموری می‌باشند (Seidel et al., 2002). در ایران تنها تحقیقات محدود آن هم در بخش زراعی در مورد کتان زراعی انجام گرفته و به سایر ویژگی‌های ارزشمند این گیاه و به ویژه به گونه‌های وحشی جنس کتان توجه چندانی نشده است. توجه به مطالب ذکر شده از یک سو و اهمیت جنس کتان با گونه‌هایی با ترکیبات شیمیایی منحصر به فرد از سوی دیگر باعث شد تا این تحقیق با هدف بررسی پروفایل اسیدهای چرب در ۸ جمعیت کتان سفید انجام پذیرد.

مواد و روش‌ها

محل گیاهان مورد نظر در فصل گلدهی با استفاده از فلور ایران خانواده کتان (شریف نیا و اسدی، ۱۳۷۹)، هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان و بررسی های شخصی (اردیبهشت ۱۳۹۳) شناسایی و با استفاده از دستگاه موقعیت یاب (GPS) علامت گذاری شد (جدول ۱). پس از رسیدن بذور (مرداد ۱۳۹۳) جمع آوری انجام شد.

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی محل های جمع آوری بذور

کد جمعیت	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع (m)	کد جمعیت	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع (m)
A1	N 34°13'5/56"	E 048°57'4/25"	۱۹۰۴	A5	N 34°41'0/12"	E 048°38'9/02"	۲۱۲۴
A2	N 34°32'1/57"	E 048°06'1/19"	۱۵۵۱	A6	N 34°45'9/51"	E 048°35'2/35"	۱۹۴۶
A3	N 35°28'1/02"	E 049°02'3/36"	۱۹۷۶	A7	N 34°46'8/11"	E 048°43'7/17"	۱۹۵۵
A4	N 34°55'8/50"	E 048°11'5/34"	۲۱۷۶	A8	N 34°22'4/45"	E 048°40'8/02"	۱۷۲۱

صفات مورد اندازه گیری شامل: رنگ بذر (با استفاده از دفترچه مانسل)، طول بذر، عرض بذر، نسبت طول به عرض بذر، وزن هزار دانه با پنج تکرار و پروفایل اسید چرب (با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی) با دو تکرار بود. این آزمایش در گروه باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. برای استخراج و اندازه گیری اسیدهای چرب مقداری بذر در هاون چینی به خوبی آسیاب و سپس ۰/۳ گرم (توزین با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم) به درون فالكون های ۱۰ میلی لیتری انتقال داده شد. محلول متانول و استیل کلرید (۲۰ به ۱ حجمی/حجمی) به میزان ۳ میلی لیتر به هر یک از آنها افزوده گردید. فالكون ها به مدت ۵۰ دقیقه در بن ماری با دمای ۸۵ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. در طول این مدت فالكون ها بهم زده شدند. پس از سرد کردن نمونه ها با آب، ۱ میلی لیتر آب مقطر و ۳ میلی لیتر هگزان به آنها افزوده شد. مخلوط درون فالكون ها سانتریفیوژ (۴۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه) و فاز بالایی (هگزان به همراه اسیدهای چرب) جدا گردید. عمل تجزیه اسیدهای چرب با استفاده از دستگاه

کروماتوگرافی گازی (GC) صورت گرفت. قبل از تزریق نمونه‌ها به دستگاه از سولفات سدیم برای جذب آب نمونه استفاده شد. اسیدهای چرب لینولئیک، لینولئیک، اولئیک، پالمیتیک و استئاریک اندازه‌گیری شدند. تجزیه آماری داده‌های آزمایش به وسیله نرم افزار SPSS v.22 و مقایسه کلیه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که صفات عرض بذر و وزن هزار دانه در سطح ۱ درصد و صفات طول بذر و نسبت طول به عرض بذر در سطح ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار بودند. همچنین در پروفایل اسید چرب جمعیت‌های مختلف به جز استئاریک اسید بقیه‌ی اسیدهای چرب در سطح ۱ درصد دارای اختلاف معنی دار بودند (جدول ۲). رنگ بذر جمعیت‌های A۱ و A۲ قهوه‌ایی ملایم و در بقیه جمعیت‌ها قهوه‌ایی روشن مشاهده شد (جدول ۳).

جدول ۲- رنگ بذر در جمعیت‌های مختلف کتان سفید (*Linum album*)

جمعیت	A۱	A۲	A۳	A۴	A۵	A۶	A۷	A۸
کد رنگ	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۱
رنگ	قهوه‌ایی روشن	قهوه‌ایی ملایم	قهوه‌ایی روشن	قهوه‌ایی روشن	قهوه‌ایی روشن	قهوه‌ایی روشن	قهوه‌ایی ملایم	قهوه‌ایی روشن

7.5YR4/6:۲, 7.5YR5/6:۱

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده جمعیت‌های مختلف کتان سفید (*Linum album*)

جمعیت	پالمیتیک اسید ^۱	استئاریک اسید ^۱	اولئیک اسید ^۱	لینولئیک اسید ^۱	لینولئیک اسید ^۱	وزن هزار دانه ^۲	طول بذر ^۳	عرض بذر ^۳	نسبت طول به عرض بذر
A۱	۵/۶۵a	۰/۸۹a	۲۱/۷۸b	۵۷/۶۱b	۲/۸۲a	۲/۹۱c	۳/۶۹b	۲/۳۵ab	۱/۵۶b
A۲	۵/۱۴b	۰/۳a	۲۰/۲۸b	۶۱/۴۶a	۲/۷۵ab	۳/۴b	۳/۷۷b	۲/۰۹de	۱/۸a
A۳	۵/۷a	۰/۷۳a	۲۱/۴۵b	۶۰/۰۹a	۲/۵۰abc	۳/۰۱c	۳/۶۲b	۲/۱۲cde	۱/۷ab
A۴	۵/۰۹b	۰/۶۷a	۲۱/۴۳b	۶۱/۵۹a	۱/۹۲d	۳/۹۱a	۳/۸۱b	۲/۴۱a	۱/۵۷b
A۵	۵/۳b	۱/۴۸a	۱۹/۹b	۵۷/۵۰b	۲/۷۶ab	۳/۰۱c	۳/۸۳b	۲/۱۷bcde	۱/۷۷ab
A۶	۵/۶۹a	۱/۲۲a	۲۱/۷۴b	۵۷/۱۷b	۲/۳۲c	۳/۰۲c	۳/۶۱b	۲/۰۵e	۱/۷۵ab
A۷	۵/۲b	۰/۶۸a	۲۰/۵۱b	۶۱/۲۹a	۲/۳۶c	۳/۹۳a	۳/۹ab	۲/۳۲abc	۱/۶۸ab
A۸	۵/۶۳a	۰/۴۶a	۲۵/۸۶a	۵۵/۵۱c	۲/۴۷bc	۳/۱۹bc	۴/۲۷a	۲/۲۸abcd	۱/۸۷a

^۱درصد، ^۲گرم، ^۳میلیمتر. حروف یکسان در هر ستون به معنی عدم وجود اختلاف معنی بین دو تیمار است.

منابع

۱. احمدی، م.، ۱۳۷۸. کیفیت و کاربرد دانه‌های روغنی. انتشارات نشر آموزش کشاورزی، تهران، ۷۶.
۲. اهدایی، ب.، ۱۳۶۵. اصلاح نباتات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۶۸۹.
۳. شریف‌نیا، ف. اسدی، م. ۱۳۷۹. فلور ایران، شماره ۳۴، تیره کتان (Linaceae). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۲.
4. Bhatti RS, Cherdkiatgumchai P. 1990. Compositional analysis of laboratory prepared and commercial samples of linseed meal and of hull isolated from Flax. J. Oil Chem. Soc., 67: 79 - 84.

5. Heywood VH. Flowering plants of world. 1978. 1st American ed. Mayflower books, Inc, New York., pp: 196 - 9.
6. Rechinger NH. Flora Iranica. Akademische Druk, Verlagsanstalt, Graz-Austria, Vol: 106. 1974, pp:223-4.
7. Raney JP and Diederichsen A. 2002. Oil content and composition of the Flax germplasm collection held by Plant Gene Resources of Canada. Plant Gene Resources of Canada, agriculture and agri-food Canada, Saskatoon research center, 107 science places, Saskatoon SK, S7N 0X2.
8. Seidel, V., Windho" vel, J., Eaton, G., Alfermann, A.W., Arroo, R.R.J., Medarde, M., Petersen, M., Woolley, J.G., 2002. Biosynthesis of podophyllotoxin in *Linum album* cell cultures. *Planta* 215, 1031–1039.

investigation of fatty acids and seed characteristics diversity in white flax

(*Linum album* ky. Ex boiss.)

R. kiani^{1*}, V. nazeri², K. Rezaei³, R. kalvandi⁴

1-MSc. Student, Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran 2- Associate professor, Department of Horticultural Sciences, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran 3- Professor, Department of Food Science, Engineering and Technology, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. 4- Agricultural and Natural Resources Research Center of Hamedan

*Corresponding author: kianireza37@ut.ac.ir

Abstract

Oil seeds and their products are energy-rich food and very helpful. *Linum* species with about 230 species, 16 species exist in Iran. Many seeds are rich sources of essential fatty acids, especially omega-3 and omega-6. White flax (*Linum album*) is an endemic medicinal plant in Iran that contain lignans have anti-viral and anti-tumor properties. In Iran, only limited research has been done on wild *Linum* species. This study aimed to determine the profile of fatty acids in 8 populations of white flax. Seeds were collected in July 2014. Measured traits, including seed color, seed length, seed width, length to width ratio of seed, seed weight and profile of fatty acids (linoleic, linolenic, oleic, palmitic and stearic acid), respectively. data were analyzed by SPSS software. Comparing all means was done by Duncan's multiple range test (significance level was 5%). The results showed that the seed weight and the seed width at 1 % and seed length and length to width ratio of seed were significantly different at the 5% level. The fatty acid profiles of different populations were significantly different at the 1% level except stearic acid.

Key words: medicinal plant, *Linum album*, seed, fatty acid, oil seeds