

بررسی عملکرد ارقام مختلف کتان روغنی در منطقه ورامین

حمید ایران‌نژاد^{۱*}، محبوبه پشتکوهی^۲، زینب جوانمردی^۳ و رضا امیری^۴

تاریخ دریافت: ۸۶/۴/۱۶ و تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۲

E-mail: hamidagr@hotmail.com

چکیده

عملکرد ارقام مختلف کتان روغنی در پاکدشت، منطقه شمال ورامین، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۵ بررسی شد. صفات مورد بررسی شامل مقدار پروتئین، روغن و اسیدهای چرب (اسید پالمیتیک، اسید استئاریک، اسید اولئیک، اسید لینولئیک و اسید لینولنیک) و عملکرد دانه بود. نتایج نشان داد که تفاوت بین ارقام از لحاظ کلیه صفات مورد بررسی معنی دار بود. بیشترین عملکرد دانه (۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و مقدار اسید چرب لینولنیک (۴۵/۱ درصد) مربوط به رقم LEGINA بود. همچنین مقدار اسید پالمیتیک رقم RH 14/05، درصد روغن و اسید استئاریک رقم GOLDA، مقدار پروتئین و عملکرد رقم بومی اردبیل بیشتر از سایر ارقام بود ($P \leq 0/05$). رقم RH 14/05 را می‌توان به دلیل داشتن اسید لینولنیک کم و اسید اولئیک زیاد در تولید لاین‌های اصلاحی برای تهیه روغن‌های خوراکی استفاده نمود.

کلمات کلیدی: اسید اولئیک، اسید لینولئیک، پروتئین، روغن، عملکرد کتان روغنی

۱- دانشیار، گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران (*مسئول مکاتبه)

۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

۳- کارشناس پژوهش، گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

۴- استادیار، گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، تهران - ایران

مقدمه

کتان روغنی (*Linum usitatissimum* L.) از خانواده Linaceae گیاهی یکساله، دیپلوئید و با ۱۸ جفت کروموزوم است که به صورت بوته‌ای ایستاده رشد می‌کند (۴). این گیاه بومی مدیترانه و آسیای غربی است (۱۰). کشت این گیاه از ۵۰۰۰ سال قبل از میلاد به منظور استفاده از الیاف آن متداول بوده ولی امروزه به‌طور عمده برای استفاده از روغن کشت می‌شود (۷ و ۱۹).

میانگین روغن دانه این گیاه ۳۸ درصد است و در تهیه رنگ‌ها، لینولئوم، مرکب و انواع روغن جلا استفاده می‌شود (۱۰ و ۱۲). روغن کتان به‌طور متوسط حاوی نه درصد اسیدهای چرب اشباع (اسید استئاریک و اسید پالمیتیک)، ۱۸ درصد اسید اولئیک، ۱۶ درصد اسید لینولئیک و ۵۷ درصد اسید لینولنیک است (۱۷). از روغن کتان به دلیل داشتن مقدار زیادی اسید چرب غیراشباع چند بانندی برای صنایع رنگ‌سازی، ورنیش، مرکب چاپ، پارچه ضد آب، صابون و کف‌پوش استفاده می‌شود (۴).

دانه‌های کتان روغنی دارای ۲۵-۲۰ درصد پروتئین است که به علت داشتن برخی اسیدآمینوهای ضروری (مانند لوسین، ایزولوسین، متیونین و تریپتوفان) اهمیت خاص دارد (۱، ۴ و ۱۷). کنجاله کتان روغنی ۳۷-۳۵ درصد پروتئین دارد و از آن می‌توان به عنوان مکمل پروتئین در غذای نشخوارکنندگان استفاده نمود (۴).

به دلیل وجود ترکیبات مفید مختلف در کتان روغنی، امروزه مصارف دارویی زیادی برای این گیاه شناخته شده است. یکی از این ترکیبات، اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه به‌ویژه اسید آلفالینولنیک (ALA یا LNA) یعنی اسید چرب امگا ۳ و اسید لینولئیک (LA) یعنی اسید چرب امگا ۶ است. اسید لینولنیک ۵۷ درصد کل اسید چرب کتان را تشکیل می‌دهد (۱۷). این اسید چرب برای رشد و نمو ضروری بوده و باعث پیش‌گیری و بهبود بیماری‌های قلبی، ورم مفاصل، التهاب، بیماری‌های دستگاه ایمنی و سرطان می‌گردد (۱۴ و

۲۱). کمبود اسیدهای چرب ضروری در بدن باعث ریزش مو، آگزما، تأخیر در التیام زخم، جوش زدن و غیره می‌شود (۱۸). اسیدهای چرب اشباع شده روغن را پایدارتر می‌کنند اما اسیدهای چرب اشباع نشده از نظر تغذیه ارزش بیشتری دارند. وجود همین اسیدهای چرب باعث افزایش اکسیداسیون روغن شده و مصرف آن را برای صنایع غذایی نامناسب می‌سازد. لذا به منظور استفاده از روغن کتان در صنایع غذایی، نیاز به ارقامی با میزان حداقل اسید لینولنیک می‌باشد. با استفاده از اشعه X روی جوانه‌های اولیه در سه رقم مختلف کتان روغنی، در گیاه حاصل میزان اسید لینولنیک کاهش و اسید لینولئیک و سایر اسیدهای چرب افزایش یافت (۱).

انجام آزمایش‌ها روی ارقام مختلف کتان روغنی در ۱۵ کشور در تاریخ‌های کشت مختلف نشان می‌دهد که زمان کاشت بر میزان محصول مؤثر است (۲ و ۱۵). درجه حرارت بر میزان اسیدهای چرب کتان مؤثر است و با تأخیر در کاشت، کیفیت اسیدهای چرب کتان تغییر می‌کند (۱۳).

در یک آزمایش، برای تعیین عملکرد و پایداری محصول ۱۶ رقم مختلف کتان روغنی در ۱۴ منطقه از آلمان و یک منطقه از سوئد مشخص شد که ارقام آتلانته و DSV-6 دارای محصول بالاتر و پایداری در تولید محصول بودند (۱۲).

هدف از این تحقیق، معرفی ارقام مختلف کتان روغنی سازگار با منطقه ورامین است، زیرا با شناخت ارقام مناسب، کشت این گیاه سودمند در مناطق مختلف از جمله مناطق گرم و خشک ایران افزایش می‌یابد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی تهران با عرض جغرافیایی ۳۳/۲۸ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۴۴/۵۱ درجه و ارتفاع ۱۱۸۰ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی بلندمدت ۲۴۳ میلی‌متر در سال زراعی ۱۳۸۵ انجام شد. بافت خاک مزرعه از نوع لوم رسی بوده و در سال زراعی

برای تجربه واریانس و مقایسه میانگین‌ها (به روش دانکن و در سطح احتمال پنج درصد) و محاسبه ضریب همبستگی بین صفات از نرم‌افزار آماری SAS استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تفاوت بین ارقام از نظر کلیه صفات مورد بررسی معنی‌دار بود ($P \leq 0.01$). بیشترین عملکرد دانه (۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و بیشترین مقدار اسید چرب لینولنیک (۴۵/۱ درصد) مربوط به رقم 'Legina' بود (جدول ۱). اگرچه تفاوت عملکرد رقم 'Legina' با عملکرد رقم‌های بومی و 'Linda' معنی‌دار نبود، اما مقدار اسید لینولنیک این رقم به تنهایی در گروه a قرار گرفت. این رقم، به علت داشتن عملکرد زیاد روغن و مقدار زیاد اسید لینولنیک، به عنوان بهترین رقم با ارزش دارویی ارزیابی می‌گردد. مهمترین بخش کتان روغنی، اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه (به‌ویژه امگا ۳) می‌باشد که در سلامتی انسان نقش دارند (۲، ۱۴، ۱۷ و ۱۹). همچنین از نظر مصارف صنعتی (نظیر رنگ‌سازی، مرکب و غیره) وجود اسید لینولنیک، ضروری می‌باشد (۱۰ و ۱۲). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که رقم 'Legina' دارای روغنی است که علاوه بر مصارف دارویی، از نظر مصارف صنعتی نیز مطلوب است. رقم 'Linda' با داشتن ۴۴/۲ درصد اسید لینولنیک و عملکرد دانه مناسب (۲۶۶۶/۵ کیلوگرم در هکتار) به عنوان دومین رقم دارای ارزش دارویی و صنعتی ارزیابی شد. میزان اسید لینولنیک این رقم، در گروه b و تفاوت آن با رقم 'Legina' معنی‌دار بود (جدول ۱).

از نظر مصارف غذایی، وجود اسیدهای چرب اشباع باعث پایداری روغن، نگهداری طولانی مدت و کاهش اکسیداسیون می‌شود (۱۶). رقم RH 14/05 به دلیل داشتن بیشترین میزان اسید پالمیتیک (۷/۲ درصد) و اسید اولئیک (۳۰/۱ درصد) و نیز کمترین میزان اسید لینولنیک (۱۶/۷ درصد) به عنوان رقم مناسب برای تولید روغن‌های خوراکی شناسایی شد. البته عملکرد این رقم، نسبت به سایر ارقام کمترین مقدار بود.

قبل در آن پنبه کشت شده بود. عملیات تهیه زمین شامل شخم بهاره، دیسک و تسطیح بود.

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل هفت رقم کتان روغنی آلمانی، Serenada, Babaria, Lirina, RH 14/05, Linda, Legina, Golda، یک رقم کانادایی و یک رقم بومی اردبیل بود.

پس از آماده نمودن زمین برای کاشت، براساس نتایج تجزیه خاک (عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر) از هر یک از کودهای شیمیایی فسفات آمونیوم، سولفات پتاسیم و اوره به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. تمام کود فسفره و پتاسه به همراه ۵۰ درصد از کود ازته قبل از کاشت و مابقی کود ازته نیز به صورت سرک قبل از شروع پنجه‌دهی در زمین پخش شد. میزان بذر مصرفی برای کشت هر یک از ارقام ۵۰ کیلوگرم در هکتار بود. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت و آبیاری‌های بعدی برحسب ضرورت در فواصل حداقل هفت روز به طریقه غرقابی انجام گرفت. به دلیل حساسیت کتان به علف‌کش‌ها، مبارزه با علف‌های هرز مزرعه از طریق وجین دستی انجام شد.

برای تعیین عملکرد دانه در مساحت ۱/۵ مترمربع از منطقه برداشت نهایی^۱ (FHA) بوته‌های هر کرت به طور جداگانه کف‌بر و کپسول آن‌ها در حد ۱۲ درصد رطوبت خشک شد. سپس دانه‌ها را از کپسول خارج نموده و وزن آن‌ها تعیین گردید.

درصد روغن دانه نیز با استفاده از دستگاه رزونانس مغناطیسی هسته‌ای^۲ (NMR) تعیین شد. این دستگاه براساس القای مغناطیسی هسته اتم هیدروژن کار می‌کند و یک روش اسپکترومتری می‌باشد. از امتیازات این روش غیرتخریبی بودن آن است و با سرعت و دقت زیاد روغن را در دانه‌ها اندازه‌گیری می‌کند. درصد اسیدهای چرب با روش کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری و درصد پروتئین دانه‌ها نیز با استفاده از روش کلدال تعیین شد.

1 - Final Harvest Area

2 - Nuclear Magnetic Resonance

همچنین درصد روغن و اسید استتاریک رقم 'Golda' بیشتر از سایر ارقام بود. این رقم با داشتن اسید لینولنیک زیاد (۴۴/۱ درصد) می‌تواند به عنوان رقم دارای ارزش دارویی و صنعتی نیز در نظر گرفته شود.

رقم بومی با داشتن بیشترین میزان پروتئین (۲۴/۵ درصد) و عملکرد زیاد (۲۸۷۴/۸ کیلوگرم در هکتار)، برای مصرف به عنوان مکمل پروتئینی مناسب است.

جدول ۱ - مقایسه میانگین صفات در ارقام مختلف کتان روغنی

رقم	پروتئین (درصد)	روغن (درصد)	اسید لینولنیک (درصد)	اسید لینولنیک (درصد)	اسید اولئیک (درصد)	اسید استتاریک (درصد)	اسید پالمیتیک (درصد)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
Native	۲۴/۴±۰/۱ ^a	۳۷/۹±۰/۳ ^c	۴۱/۷±۰/۳ ^e	۱۱/۸±۰/۳ ^f	۳۴/۲±۰/۱ ^a	۵/۵±۰/۲ ^{cd}	۶/۶±۰/۲ ^b	۲۸۷۴/۸±۴۱/۷ ^a
Canadian	۲۳/۲±۰/۱ ^d	۳۵/۲±۰/۳ ^d	۴۳/۸±۰/۲ ^{bc}	۱۵/۱±۰/۱ ^e	۳۰/۰±۰/۲ ^b	۴/۹±۰/۲ ^d	۵/۹±۰/۱ ^c	۱۷۴۹/۸±۲۸۴/۵ ^b
Bavaria	۲۱/۵±۰/۲ ^f	۳۷/۱±۰/۵ ^c	۴۲/۵±۰/۳ ^d	۱۶/۰±۰/۱ ^d	۲۹/۷±۰/۱ ^b	۵/۹±۰/۲ ^b	۵/۷±۰/۲ ^c	۱۴۶۶/۵±۱۳۶/۷ ^b
Lagina	۲۳/۱±۰/۱ ^d	۳۷/۸±۰/۳ ^c	۴۵/۱±۰/۴ ^a	۱۵/۶±۰/۴ ^{cd}	۲۸/۰±۰/۳ ^d	۵/۲±۰/۲ ^d	۵/۸±۰/۲ ^c	۳۰۰۰/۰±۳۶۰/۰ ^a
RH 14/05	۲۴/۰±۰/۱ ^b	۳۸/۳±۰/۴ ^c	۱۶/۷±۰/۵ ^g	۳۹/۵±۰/۳ ^a	۳۰/۱±۰/۱ ^b	۶/۳±۰/۲ ^b	۷/۲±۰/۲ ^a	۶۶۶/۵±۶۷/۹ ^c
Serenade	۲۱/۰±۰/۰ ^g	۳۴/۰±۰/۳ ^c	۴۰/۰±۰/۴ ^f	۱۷/۸±۰/۲ ^b	۲۸/۹±۰/۲ ^c	۶/۰±۰/۲ ^b	۷/۰±۰/۱ ^{ab}	۱۶۶۶/۸±۱۳۶/۱ ^b
Linda	۲۳/۴±۰/۱ ^c	۳۷/۶±۰/۳ ^c	۴۴/۲±۰/۲ ^b	۱۵/۸±۰/۲ ^d	۲۸/۹±۰/۲ ^c	۵/۱±۰/۱ ^d	۵/۷±۰/۱ ^c	۲۶۶۶/۵±۲۳۵/۷ ^a
Lirina	۲۲/۷±۰/۱ ^e	۳۹/۸±۰/۵ ^b	۴۳/۲±۰/۱ ^{cd}	۱۷/۰±۰/۱ ^c	۲۸/۶±۰/۲ ^{cd}	۵/۲±۰/۱ ^d	۵/۸±۰/۱ ^c	۱۴۱۶/۳±۱۴۹/۴ ^b
Golda	۲۱/۴±۰/۱ ^f	۴۲/۱±۰/۵ ^a	۴۴/۰±۰/۲ ^{bc}	۱۵/۱±۰/۲ ^e	۲۷/۳±۰/۲ ^e	۷/۳±۰/۲ ^a	۶/۱±۰/۱ ^c	۱۷۹۱/۵±۲۲۹/۴ ^b

در هر ستون، تفاوت میانگین‌های دارای حروف مشترک معنی‌دار نیست (آزمون چنددامنه‌ای دانکن، $P \leq 0.05$).

تجزیه همبستگی صفات

نتایج همبستگی ساده بین صفات در جدول ۲ ارائه شده است. همبستگی درصد روغن و درصد پروتئین منفی و معنی‌دار بود که با نتایج سایر محققین تطابق دارد (۸، ۹، ۱۱، ۱۵ و ۲۰).

همبستگی منفی بین اسید پالمیتیک و اسید لینولنیک نشان می‌دهد که با افزایش اسیدهای چرب اشباع، میزان اسید لینولنیک که یک اسید چرب غیراشباع است کاهش می‌یابد. همبستگی منفی درصد اسید لینولنیک با اسید لینولنیک نیز با نتایج سایر محققین تطابق دارد (۱۵).

همبستگی عملکرد دانه و اسید لینولنیک مثبت و با اسید لینولنیک منفی است. یعنی روغن ارقام دارای عملکرد زیاد برای مصارف خوراکی مناسب نیست و ارقام دارای عملکرد کم برای تهیه روغن‌های خوراکی مناسب هستند. لذا اگر تهیه ارقام کتان پر محصول و مناسب برای تهیه روغن خوراکی مورد نظر باشد لازم است به هر دو صفت عملکرد دانه و خصوصیات کیفی روغن به‌طور مشترک توجه شود. در سایر گیاهان نیز در حالت همبستگی منفی بین صفات روش‌های مناسب پیشنهاد شده است (۵ و ۶).

جدول ۲ - ضرایب همبستگی ساده بین صفات در ارقام مورد آزمایش

صفات	درصد پروتئین	درصد روغن	اسید لینولنیک	اسید لینولنیک	اسید اولئیک	اسید استتاریک	اسید پالمیتیک	عملکرد دانه
عملکرد دانه	۰/۲۶	-۰/۰۳	۰/۵۷**	-۰/۶۱**	۰/۱۹	-۰/۳۲	-۰/۲۹	۱
اسید پالمیتیک	۰/۱۳	-۰/۱۹	-۰/۶۵**	۰/۵۳**	۰/۲۸	۰/۳۱	۱	
اسید استتاریک	-۰/۴۴**	۰/۳۸	-۰/۲۸	۰/۲۶	-۰/۲۳	۱		
اسید اولئیک	۰/۵۹**	-۰/۲۵	-۰/۱۷	-۰/۰۴	۱			
اسید لینولنیک	۰/۲۳	۰/۰۳	-۰/۹۶**	۱				
اسید لینولنیک	-۰/۳۲	-۰/۰۰۶	۱					
درصد روغن	-۰/۴۱**	۱						
درصد پروتئین	۱							

* و **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

منابع مورد استفاده

- ایران نژاد ح.، شهبازیان ن. و پشتکوهی م (۱۳۸۵) بررسی اثر اشعه رونتگن بر روی ترکیب اسیدهای چرب سه رقم کتان روغنی خلاصه مقالات نهمین کنگره ژنتیک ایران.
- ایران نژاد ح.، حسینی مزینانی س. م. جوانمردی ز. و پشتکوهی م (۱۳۸۵) بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه سه رقم کتان روغنی در ورامین. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تهران.
- ایران نژاد ح.، شهبازیان ن. پیری پ. و پشتکوهی م (۱۳۸۵) مطالعه تغییرات اسیدهای چرب کتان روغنی توسط ماده شیمیایی سولفونات متان اتیل بر روی اسیدهای چرب سه رقم کتان روغنی. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تهران.
- خواجه پور م (۱۳۸۳) گیاهان صنعتی. مرکز نشر دانشگاه اصفهان. ص. ۵۶۴.
- رضایی ع. م (۱۳۷۳) شاخص‌های انتخاب در اصلاح نباتات. مجموعه مقالات کلیدی سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. دانشگاه تبریز.
- Baker RJ (1986) Selection indices in plant breeding. CRC Press. Florida, USA.
- Berglund DR (2002) Flax: New uses and demands. In: Janick J and Whipkey A (Eds), Trends in new crops and new uses. Pp. 358-360. Alexandria, VA: ASHS Press.
- Bhatty RS (1997) Nutrient composition of whole flaxseed and flaxseed meal. In: Cunnane SC and Thompson LU (Eds.), flaxseed in human nutrition. Champaign, Illinois. Pp. 22-42.
- Carter JF (1993) Potential of flaxseed and seedflax oil in baked goods. Cereal Food World. 38(10): 735-759.
- Coskuner Y and Karababa E (2006) Some physical properties of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). J. Food Eng. 78(3): 1067-1073.
- Cunnane SC, Ganguli S, Menard C, Liede AC, Hamadeh MJ and Chen ZY (1993) High alpha-linolenic acid flaxseed (*Linum usitatissimum* L.): some nutritional properties in human. Brit. J. Nutr. 69(2): 443-453.

12. Diepenbrock WA, Leon J and Clasen K (1995) Yielding ability and yielding stability of linseed in central Europe. *Agron. J.* 87: 84-88.
13. Dybing CD (1965) Temperature effects on flax grow in seed production and oil quality. *Crop Sci.* 5: 184-187.
14. Hardman WE, Moyer MP and Cameron IL (2000) Dietary fish oil sensitizes 549 lung xenografts to doxorubicin chemotherapy. *Cancer Lett.* 151: 145-151.
15. Iran Nejad H (1976) Untersuchungen ueber den Einfluss von genetischen und oekologischen faktoren auf die leistung und Qualitaet bei ollein (*Linum usitatissimum* L.). Doktorarbeit. Justus Liebig Universitaet. Germany.
16. Mounts GR, Orthoefer TL and Neff WE (1996) Potential margarine oils from genetically modified soybeans. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 73(6): 729-732.
17. Morris DH (2005) Flax-a health and nutrition primer. www.flaxCouncil.ca: 108 pp.
18. Nagaraj G (1999) Quality and oil seed apply. Country Amuzesh Presss. 113 pp.
19. Oomah BD (2001) Flaxseed as a functional food source. *J. Agr. Sci.* 81: 889-894.
20. Oomah BD and Mazza G (1997) Effect of dehulling on chemical composition and physical properties of flaxseed. *Lebensmittel - Wissenschaft und Technologie.* 30: 135-140.
21. Simopoulos AP (1999) Essential fatty acids in health and choronic disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 70: 560-569.

Performance of different linseed cultivars in Varamin region of Iran

H. Iran Nejad ¹, M. Poshtkoochi ², Z. Javanmardi ³ and R. Amiri ⁴

E-mail: hamidagr@hotmail.com

Abstract

The performance of nine different linseed cultivars studied in a randomized complete block design (RCB) with four replications in Varamin region (Iran) in 2006. The traits were seed yield, fatty acids, protein and oil content of linseed. The difference between cultivars was significant for all traits ($P < 0.01$). The Legina cultivar had the highest seed yield (3000 kg/ha) and linolenic acid content (45.16 percent). The palmitic acid content of RH 14/05 cultivar, oil percent and stearic acid of GOLDA cultivar, and protein content and yield of native cultivar were higher than other cultivars ($p \leq 0.05$). The RH 14/05 cultivar which was low in linolenic acid and high in oleic acid can be used as a breeding line to produce oil.

Keywords: Linseed cultivars, Linoleic acid, Linolenic acid, Oil, Protein, Seed yield

1- Associate Professor, Dept. of Agronomy and Crop Breeding, College of Aboureihan, University of Tehran, Tehran - Iran

2- M.Sc. Forment Student, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, College of Aboureihan, University of Tehran, Tehran - Iran

3- M.Sc., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, College of Aboureihan, University of Tehran, Tehran - Iran

4- Assistant Professor, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, College of Aboureihan, University of Tehran, Tehran - Iran