

ترکیب اسیدهای چرب برخی از ژنوتیپ‌های انتخابی گردو (*Juglans regia* L.) در استان مرکزی

مصطفی قاسمی¹، کاظم ارزانی^{2*}، داراب حسنی³، شیوا قاسمی⁴

1- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس

2- استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس

3- استادیار بخش تحقیقات باغبانی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر

4- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

(تاریخ دریافت: 87/4/8 تاریخ پذیرش: 87/6/9)

چکیده

تعداد 70 ژنوتیپ گردو (*Juglans regia* L.) در 4 منطقه از استان مرکزی به خاطر باردهی منظم و عملکرد بالا انتخاب شدند و در طی سال 1386 چندین خصوصیت پومولوژیکی آنها مورد ارزیابی قرار گرفت. از میان 70 ژنوتیپ انتخاب شده، تعداد 12 ژنوتیپ برتر برای ارزیابی بیشتر به منظور بررسی وضعیت روغن مغز و اسیدهای چرب انتخاب شدند. در این ژنوتیپ‌ها وضعیت اسیدهای چرب در سه نمونه روغن مغز توسط آنالیز با دستگاه کروماتوگرافی گازی بررسی گردید. در ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی میزان روغن، بین 51/0 تا 73/0 درصد متغیر بود. وضعیت اسیدهای چرب پالمیتیک اسید، استئاریک اسید، اولئیک اسید، لینولئیک اسید و لینولنیک اسید به میزان زیادی میان ژنوتیپ‌ها متغیر بود. نتایج نشان داد که اسید پالمیتیک (6/09-8/12 درصد) و اسید استئاریک (2/19-4/0 درصد) به ترتیب بیشترین میزان اسید چرب اشباع را تشکیل می‌دادند. اولئیک اسید تنها اسید چرب غیر اشباع حاوی یک پیوند مضاعف بود و میزان آن 20 الی 43 درصد کل اسیدهای چرب متغیر بود. لینولئیک اسید (37/39 الی 58/95) بیشترین درصد اسیدهای چرب را تشکیل می‌داد. میزان اسیدهای چرب غیر اشباع بیش از 85 درصد کل اسیدهای چرب روغن گردو بود، در حالیکه حداکثر مقدار اسیدهای چرب اشباع 12/36 درصد بود. چنین به نظر می‌رسد که تفاوت در درصد روغن و ترکیب اسیدهای چرب به علت تنوع ژنتیکی و شرایط اکولوژیکی و محل کشت ژنوتیپ‌های مورد مطالعه می‌باشد. نتایج نشان داد که مغز میوه ژنوتیپ‌های MS10، MS68، MS69، MS70 به دلیل داشتن درصد بالاتر اسیدهای چرب لینولئیک و لینولنیک دارای کیفیت غذایی بالاتری از ژنوتیپ‌های MS15، MS23، MS27، MS43، MS11، MS12، MS52 و MS54 می‌باشند.

کلید واژگان: گردو، *Juglans regia* L.، روغن، اسیدهای چرب

1- مقدمه

خوراکی و هم از نظر چوب با ارزش در بسیاری از کشورها مورد توجه می‌باشد [1]. بررسی‌های قبلی انجام شده نشان داده است که مغز گردو دارای حدود 52-70

گردو (*Juglans regia* L.) یکی از گونه‌های مهم درختان میوه محسوب می‌گردد که استفاده‌های متعددی از آن انجام می‌گردد. این گونه، هم از نظر تولید میوه

* مسئول مکاتبات: kazem.arzani@gmail.com

چرب روغن گردو در برخی از ژنوتیپ های انتخابی مورد مطالعه در مناطق مختلف استان مرکزی بوده است. بکارگیری نتایج حاصل از این بررسی در گزینش و معرفی ارقام مناسب از نظر رژیم غذایی در برنامه های اصلاحی آتی از اهداف دیگر این پژوهش است.

2- مواد و روش ها

در این بررسی تعداد 70 ژنوتیپ گردو از روستاهای کرهرود (عرض جغرافیایی 34 درجه و 3 دقیقه شمالی و 49 درجه و 38 دقیقه شرقی)، سنجان (عرض جغرافیایی 34 درجه و 2 دقیقه شمالی و 49 درجه و 37 دقیقه شرقی)، دهسد (عرض جغرافیایی 34 درجه و 11 دقیقه شمالی و 49 درجه و 21 دقیقه شرقی) و اناج (عرض جغرافیایی 34 درجه و 13 دقیقه شمالی و 49 درجه و 17 دقیقه شرقی) در استان مرکزی بر اساس باردهی منظم و عملکرد بالا انتخاب گردید. ارزیابی صفات مختلف در ژنوتیپ های انتخابی در سال 1386 انجام شد. از میان ژنوتیپ های مذکور تعداد 12 ژنوتیپ برتر بر اساس خصوصیات میوه و مغز انتخاب و نسبت به ارزیابی درصد روغن و ترکیب اسیدهای چرب در آنها اقدام شد. تعداد 20 میوه از هر ژنوتیپ در مرحله رسیدن کامل به طور تصادفی برداشت شده و بعد از حذف پوسته سبز، میوه ها به مدت 30 روز در دمای اتاق نگهداری و خشک شدند. پس از آن پوست سخت (اندوکارپ) میوه ها حذف گردید. سپس مغزها آسیاب شده و به ذراتی به قطر کمتر از 0/25 میلی متر تبدیل شدند. در ادامه میزان روغن در 10 گرم از مغز کاملاً خرد و نرم شده با استفاده از دستگاه سوکسله و حلال هگزان استخراج و سپس حلال توسط دستگاه روتاری در دمای 40 درجه سانتی گراد جدا و میزان روغن تعیین گردید. روغن ها تا زمان آنالیز در 10- درجه سانتی گراد نگهداری شدند. هر نمونه شامل 3 تکرار بود.

3- تجزیه روغن

تعیین اسیدهای چرب نمونه ها بر اساس روش متکالف و همکاران صورت گرفت [14]. برای این منظور مقدار

درصد چربی می باشد [2]. این مقدار بسته به رقم، منطقه و شرایط آبیاری متغیر می باشد [3 و 4]. مشخص گردیده است که مغز گردو دارای خاصیت کاهش کلسترول خون است و این خاصیت به علت اسیدهای چرب موجود در روغن می باشد [3]. ترکیبات عمده روغن گردو اسیدهای چرب غیر اشباع (حدود 90 درصد)، مانند لینولئیک اسید، اولئیک اسید و لینولنیک اسید می باشد. اسیدهای اشباع مانند پالمیتیک اسید درصد اندکی از روغن گردو را تشکیل می دهند [5]. نسبت های بالای اسیدهای چرب اشباع کلسترول خون را افزایش می دهند، لذا مغز گردو از نظر تغذیه اهمیت فراوانی دارد [6].

نسبت اسیدهای چرب در ارزش تغذیه ای و اقتصادی روغن بسیار مهم می باشد. نسبت بالاتر اسیدهای چرب غیر اشباع دارای یک پیوند مضاعف (monounsaturated) مانند اولئیک اسید، سبب دوام بیشتر روغن در مقابل اکسیداسیون و امکان نگهداری بیشتر آن می گردد، در حالیکه اسیدهای چرب غیر اشباع دارای چند پیوند مضاعف (polyunsaturated) مانند لینولئیک و لینولنیک اسید اگرچه در مقابل اکسیداسیون حساستر می باشند، ولی از نظر تغذیه ای و سلامت انسان دارای اهمیت بیشتری می باشند [7 و 8]. لینولنیک اسید (امگا-3) یک اسید چرب ضروری است که بدن قادر به سنتز آن نمی باشد و همواره باید با مواد غذایی وارد بدن شود [9]. امگا-3 در بیوشیمی، فیزیولوژی و وظایف مغز نقش دارد [10 و 11]. لینولئیک اسید (امگا-6) نیز برای رژیم های غذایی ضروری می باشد [9]. رژیم های غذایی دارای امگا-3 در جلوگیری از برخی اختلالات مانند افسردگی، جنون و به ویژه آلزایمر دخالت دارند [11]. مطالعات نشان داده که این اسید چرب در جلوگیری از بروز بیماری های قلبی بسیار حائز اهمیت می باشد [12 و 13]. آگاهی از ترکیبات شیمیایی مغز گردو نه تنها برای ارزیابی کیفیت تغذیه ای و تجاری آنها اهمیت دارد بلکه همچنین ضرورت مصرف گردو را آشکار می سازد [14]. همچنین داده های بدست آمده می تواند راهنمایی برای گزینش ارقام مناسب برای تولید تجاری روغن باشد [7]. هدف از این پژوهش بررسی وضعیت اسیدهای

11/0428 و حداقل و حداکثر به ترتیب برابر 8/06 و 18/71 درصد بود. در مورد پالمیتیک اسید میانگین برابر 6/971 و حداقل و حداکثر به ترتیب 5/19 و 8/3 درصد بود و در مورد استئاریک اسید که کمترین میزان را در بین سایر اسیدهای چرب دارا بود، میانگین، حداقل و حداکثر به ترتیب 1/84، 3/042 و 4/4 درصد بود.

درصد روغن و ترکیب اسیدهای چرب ژنوتیپ‌های مختلف در جدول 2 آورده شده است. همانگونه که در این جدول مشاهده می‌شود، حداکثر درصد روغن در ژنوتیپ MS43 (73/06%) و حداقل آن در ژنوتیپ MS15 (51%) مشاهده گردید. در مورد لینولنیک اسید که بیشترین مقدار اسیدهای چرب را شامل می‌شود، میزان تغییرات برابر 37/39 تا 58/95 به ترتیب در ژنوتیپ‌های MS12 و MS70 می‌باشد. در میزان اولئیک اسید میزان تغییرات 20 تا 43 به ترتیب در ژنوتیپ‌های MS10 و MS12 مشاهده گردید. میزان تغییرات لینولنیک اسید به ترتیب 8/73 الی 16/76 در ژنوتیپ‌های MS54 و MS68 می‌باشد. در مورد پالمیتیک اسید میزان تغییرات به ترتیب از 6/086 تا 8/12 در ژنوتیپ‌های MS12 و MS54 میزان تغییرات در مورد استئاریک اسید که کمترین مقدار را در بین سایر اسیدهای چرب دارا است، به ترتیب از 2/19 تا 4/1 در ژنوتیپ‌های MS15 و MS23 بود.

با توجه به ارزیابی انجام شده در ژنوتیپ‌های مورد بررسی، اسیدهای چرب اصلی در روغن گردو به ترتیب لینولنیک، اولئیک و لینولنیک اسید بودند. در میان ژنوتیپ‌ها، MS68 و MS69 به ترتیب با 16/76 و 15/28 درصد دارای بیشترین مقدار لینولنیک اسید (امگا-3) بودند. در مقابل ژنوتیپ MS54 با مقدار 8/73 درصد کمترین میزان لینولنیک اسید را دارا بود. لازم به ذکر است که مغز ژنوتیپ‌هایی مانند MS68 و MS69 با داشتن مقدار قابل توجهی لینولنیک اسید (امگا-3)، می‌تواند به عنوان یک منبع با ارزش غذایی محسوب گردد. همچنین ژنوتیپ‌هایی مانند MS70 و MS10 با داشتن مقدار قابل توجهی لینولنیک اسید (امگا-6) نیز می‌توانند از این نظر مورد توجه قرار گیرند.

0/1 گرم نمونه روغن وزن شده و 5 میلی لیتر سود متانولی 2 درصد (100 میلی لیتر متانول به اضافه 2 گرم NaOH) به آن اضافه گردید. سپس مقدار 1 میلی لیتر محلول استاندارد داخلی (اسید چرب پنتادکانوئیک اسید یا C15 با غلظت 2 میلی گرم در لیتر) به لوله آزمایش اضافه شد و لوله‌ها به مدت 10 دقیقه در حمام آب جوش قرار داده شدند. پس از خارج کردن نمونه‌ها از حمام آب جوش و خنک شدن آنها، مقدار 2/175 میلی لیتر محلول BF₃ (برتری فلورید متانول) 20 درصد به آنها اضافه و دوباره برای 3 دقیقه داخل حمام آب جوش قرار گرفت. پس از خارج کردن و خنک شدن نمونه‌ها مقدار 1 میلی لیتر هگزان به نمونه‌ها اضافه و لوله‌ها برای چند دقیقه در داخل شیکر قرار داده شدند. در مرحله بعد مقدار 1 میلی لیتر محلول نمک اشباع (30 گرم NaCl به حجم 100 میلی لیتر) اضافه شده و دوباره در داخل شیکر قرار گرفتند. پس از مدتی که در محلول دو فاز تشکیل شد، مقدار 0/2 میکرولیتر از فاز بالایی به دستگاه گاز کروماتوگراف (GC) تزریق گردید. شرایط و نوع ستون دستگاه گاز کروماتوگراف جهت آزمایش شامل ستون BPX70 دارای ابعاد 30 m × 0.25 mm گاز حامل هلیوم، نوع آشکارساز FID با دمای 350 و دمای تزریق 300 درجه سانتی گراد بود.

مواد شیمیایی مورد استفاده در این مطالعه از شرکت‌های Sigma و Merck تهیه گردید. از هر ژنوتیپ تعداد 3 نمونه مورد ارزیابی قرار گرفت و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

4- نتایج و بحث

میانگین، حداکثر و حداقل و خطای استاندارد درصد روغن و ترکیب اسیدهای چرب در جدول 1 نشان داده شده است. میزان تغییرات درصد روغن در بین ژنوتیپ‌ها از 48/5 تا 75 درصد بود. در مورد ترکیب اسیدهای چرب نیز تغییرات زیادی بین ژنوتیپ‌ها دیده شد. میانگین لینولنیک اسید 49/8 و حداقل و حداکثر به ترتیب 35/48 و 61/51 درصد بود. در مورد اولئیک اسید، میانگین 29/038 و حداقل و حداکثر به ترتیب 18/02 و 45/58 درصد بود. میانگین لینولنیک اسید برابر

داد، میانگین روغن بین ژنوتیپ ها 62/84 درصد بود که بالاتر از میزان گزارش شده در این پژوهش می باشد. درصد لینولنیک و لینولنیک اسید در روغن ژنوتیپ های مورد بررسی پایین تر از گردهای شرق آناطولیا در ترکیه بود، در حالی که میزان اولنیک، پالمیتیک و استئاریک اسید در سطوح بالاتری قرار داشتند [7]. همچنین میزان لینولنیک اسید موجود در ژنوتیپ های مورد بررسی بالاتر از مقدار گزارش شده توسط ازکان و همکاران [16] می باشد. در جدول شماره 3 نتایج بررسی برخی محققین آورده شده است.

نتایج بدست آمده نشان داد که لینولنیک اسید، اسید چرب غالب در روغن گردو می باشد. پس از آن اولنیک، لینولنیک، پالمیتیک و استئاریک اسید در رده های بعدی قرار داشتند. نتایج بدست آمده با نتایج مارتینز و همکاران مطابقت دارد [2]. در بررسی که آمارال و همکاران [15] در کشور پرتغال بر روی 6 رقم گردو با نامهای Franquette, Marbot, Mayette, Mellanaise, Lara و Parisienne انجام دادند، نیز لینولنیک اسید، اسید غالب بین ارقام بود.

در بررسی دیگری که کاگلایرماک [1] در ترکیه انجام

جدول 1 میانگین، حداقل، حداکثر، دامنه تغییرات و خطای استاندارد میانگین ترکیب اسیدهای چرب

ژنوتیپ های انتخابی گردو در مناطق مختلف استان مرکزی در سال زراعی 1386

میانگین	حداکثر	حداقل	اشتباه استاندارد میانگین	دامنه تغییرات	تعداد نمونه
61/1	75	48/5	1/137	26/5	36
49/8	61/51	35/48	1/12	26/03	36
29/038	45/58	18/02	1/137	27/56	36
11/04	18/71	8/06	0/43	10/5	36
6/971	8/3	5/19	0/136	3/1	36
3/042	4/4	1/84	0/113	2/56	36

جدول 2 مقایسه درصد روغن و اسیدهای چرب در برخی از ژنوتیپ های گردو در مناطق مختلف استان مرکزی در سال زراعی 1386

ژنوتیپ	روغن (%)	پالمیتیک اسید (%)	استئاریک اسید (%)	اولنیک اسید (%)	لینولنیک اسید (%)	لینولنیک اسید (%)
MS10	69/066±3/59 ^b	7/74 ± 0/82 ^b	3/06 ± 0/36 ^{cd}	20 ± 2/31 ^h	58/29 ± 3/5 ^a	11/14 ± 1/61 ^d
MS11	60/06±3/83 ^e	6/59 ± 0/5 ^e	2/23 ± 0/44 ^f	25/81 ± 1/54 ^f	54/78 ± 1/69 ^{bc}	10/34 ± 1 ^e
MS12	64/073±1/15 ^d	6/08 ± 0/88 ^f	2/93 ± 0/35 ^e	43 ± 2/21 ^b	37/39 ± 1/66 ⁱ	9/86 ± 0/76 ^f
MS15	51 ± 2/36 ^h	6/57 ± 0/36 ^e	2/19 ± 0/22 ^f	25/48 ± 1/56 ^d	54/76 ± 0/69 ^b	10/49 ± 1/05 ^e
MS23	66/06 ± 0/55 ^c	7/2 ± 0/83 ^{cd}	4/1 ± 0/37 ^a	35/28 ± 1/02 ^c	42/42 ± 2/59 ^h	11/54 ± 0/61 ^c
MS27	59/06 ± 2/72 ^{ef}	6/98 ± 0/76 ^d	2/82 ± 0/2 ^e	30/52 ± 2/7 ^e	49/42 ± 0/62 ^c	9/65 ± 0/6 ^{fg}
MS43	73/06 ± 1/67 ^a	7/44 ± 0/77 ^{bc}	4/02 ± 0/37 ^a	33/57 ± 0/82 ^c	44/69 ± 2/67 ^g	9/8 ± 1/07 ^f
MS52	52/26 ± 3/66 ^h	6/54 ± 0/43 ^e	3/51 ± 0/46 ^b	28/96 ± 1/67 ^e	51/51 ± 1/26 ^d	9/39 ± 0/93 ^g
MS54	57/9 ± 3/44 ^f	8/12 ± 0/13 ^a	3/14 ± 0/35 ^{cd}	33/59 ± 2/97 ^c	45/46 ± 1/21 ^{fg}	8/73 ± 0/62 ^h
MS68	56/16 ± 3/05 ^g	6/17 ± 0/7 ^f	2/88 ± 0/23 ^e	28/43 ± 0/99 ^e	45/8 ± 0/62 ^f	16/76 ± 1/97 ^a
MS69	65/46 ± 2/37 ^{cd}	7/57 ± 0/55 ^b	3/27 ± 0/36 ^c	20/11 ± 1/81 ^h	54/08 ± 2/84 ^c	15/28 ± 2/53 ^b
MS70	59/1 ± 2/38 ^{ef}	6/6 ± 0/17 ^e	2/33 ± 0/54 ^f	23/07 ± 1/85 ^g	58/95 ± 1/7 ^a	9/5 ± 0/62 ^g

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی داری در سطح 1% نمی باشند.

جدول 3 میزان روغن و ترکیب اسید های چرب بدست آمده توسط سایر محققین

شماره منبع	2	7	16	17
ترکیبات روغن (%)	67/61-72/41	65-70	61/97-70/92	78/83-82/14
اسید پالمیتیک (%)	6/59-7/81	5/61-5/82	5/24-7/62	5/95-6/61
اسید استئاریک (%)	1/5-2/16	1/9-2/85	3/67-2/56	2/7-3/07
اسید اولئیک (%)	16/52-28/44	22/63-27/27	21/18-40/2	14/93-20/22
اسید لینولئیک (%)	50/23-57/82	49/93-54/41	43/94-60/12	55/51-60/3
اسید لینولینیک	11/88-18/58	14/32-17/82	6/91-11/52	13/2-17/61

چرب را در بین سایر اسیدهای چرب روغن گردو به خود اختصاص دادند.

4- علاوه بر اختلافات ژنتیکی مربوط به ژنوتیپها می توان به فاکتورهای دیگری مانند محل جغرافیایی، اثرات اقلیمی، میزان رسیدن میوه، نحوه برداشت و نگهداری آنها اشاره کرد.

6- تشکر و سپاسگزاری

نویسندگان این تحقیق از دانشکده کشاورزی دانشگاه تربت مدرس بخاطر مهیا کردن وسایل و امکانات آزمایشگاهی و حمایت مالی از این تحقیق نهایت تشکر را دارند.

7- منابع

- [1] Caglarirmak, N. 2003. Biochemical and physical properties of some walnut genotypes (*Juglans regia* L.). Nahrung (1): 28-32.
- [2] Martinez, M.L., Mattea, M.A. and Maestri, D. M. 2006. Varietal and Crop Year Effects on Lipid Composition of Walnut (*Juglans regia*) Genotypes. JAOCS, Vol.83, no. 9:791-796.
- [3] Beyhan, O.E., Kaya, I., Sen, S.M. and Dogan, M. 1995. Fatty acids composition of walnut (*Juglans regia* L.) types selected in Darende. Turkish Journal of Agriculture and Forestry (4):299-302.
- [4] Savage, G.P., Dutta, P. C. and Mc Neil, D. L. 1999. fatty acid and tocopherol contents oxidative stability of walnut oils walnut oils. Paper no. J8955 in JAOCS 76: 1059-1063.

در پژوهش حاضر مشخص شد که روغن ژنوتیپهای گردو غنی از اسیدهای چرب غیراشباع بوده و درصد اسیدهای چرب اشباع در آنها کم می باشد. این ویژگی و همچنین حضور سایر ترکیبات مفید در مغز گردو مانند ویتامین ها، استرول های گیاهی، پلی فنولها و غیره می توانند دلیلی بر اهمیت گردو در جلوگیری از حملات قلبی باشد [9]. همچنین با توجه به ترکیب متغیر اسیدهای چرب در ژنوتیپهای گردو، این ترکیبات نیز می توانند به عنوان صفاتی در گزینش این ژنوتیپها مورد استفاده قرار گیرند.

بنابراین، ژنوتیپهای MS10, MS68, MS69 و MS70 با توجه به درصد بالاتر اسیدهای چرب لینولئیک و لینولینیک به عنوان ژنوتیپهای انتخابی برتر در نظر گرفته شدند. علاوه بر اختلافات ژنتیکی مربوط به ژنوتیپها، فاکتورهای دیگری نیز می توانند در مقدار و کیفیت روغن تاثیر داشته باشند که از این جمله می توان به محل جغرافیایی، اثرات اقلیمی، میزان رسیدن میوه، نحوه برداشت و نگهداری آنها اشاره نمود [15].

5- نتیجه گیری

- 1- میزان تغییرات درصد روغن در بین ژنوتیپها از 48/5 تا 75 درصد بدست آمد.
- 2- حداکثر و حداقل درصد روغن را در بین ژنوتیپها به ترتیب MS43 با 73/06% و MS15 با 51% به خود اختصاص دادند.
- 3- استئاریک اسید با 3/042 درصد کمترین میزان و لینولئیک اسید با 49/8 درصد بیشترین مقدار اسیدهای

- [12] Chisholm, A., mann, J., Skeaff, M., Frampton, C., Sutherland, W., Duncan, A. and Tiszavari, S. 1998. A diet rich in walnuts favourably influences plasma fatty acid profile in moderately hyperlipidaemis subjects. *European Journal of clinical nutrition* (52): 12-16.
- [13] Lorgetil, M. D. and Salen, P. 2004. Alpha-linolenic acid and coronary heart disease. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases* (3): 162-169.
- [14]- Metcalfe ,L.D., schmirz, A. A. and pelka, J. R. 1966. Rapid preparation of methyl esters from lipid for gas chromatography *analytical chemistry* (38): 514-515.
- [15] Amaral, J. S., Casal, S., Pereira, J. A., Seabra, R.M. and Oliveira, B. P. P. 2003. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (26): 7698-7702.
- [16] Ozkan, G., and Koyuncu, M. A. 2005. Physical and chemical composition of some walnut (*Juglans regia* L) genotypes grown in Turkey. *Grasas y Aceites* (Sevilla) (2): 141-146.
- [17] Pereira, J.A., Oliveria, I., Sousa, A., Ferreira, I.C., Bento, A. and Estevinho, L. 2008. Bioactive properties and chemical composition of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars. *Food Chem Toxicol.*(6):2103-2111.
- [5] Li, D., Yao, T. and Siriamornpun, S. 2006. Alpha-linolenic acid content of commonly available nuts in Hangzhou. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* (1):18-21.
- [6] Li, D. and Sinclair, A. J. 2002. Macronutrient innovations: the role of fats and sterols in human health. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition Supplement* (6): 155-162.
- [7] Dogan, M., and Akgul, A. 2005. Fatty acid composition of some walnut (*Juglans regia* L.) cultivars from east Anatolia. *Grasas y Aceites* (Sevilla) (4): 328-331.
- [8] Venkatachalam, M., and Sathe, S. K. 2006. Chemical composition of selected edible nut seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (13): 4705-4714.
- [9] Piccirillo, P., Fasano, P., Mita, G., de Paolis, A. and Santino, A. 2006. Exploring the role of lipoxygenases on walnut quality and shelf-life. *Acta Horticulturae* (705): 543-545.
- [10] Bourre, J.M. 2004. Dietary omega-3 fatty acids and neuropsychiatry. *OCL - Oleagineux, Corps Gras, Lipides* (4/5): 362-370.
- [11] Bourre, J. M. 2005. Dietary omega-3 fatty acids and psychiatry: mood, behaviour, stress, depression, dementia and aging. *Journal of Nutrition, Health & Aging* (1): 31-38.

Fatty acids composition of some selected walnut (*Juglans regia* L.) genotypes in Markazi province

Ghasemi, M.¹, Arzani, K.*², Hassani, D.³, Ghasemi, Sh.⁴

1. M.Sc. Student of Horticulture Department, Tarbiat Modares Univ.

2. Prof. of Horticulture Department, Tarbiat Modares Univ.

3. Asis. Prof. of Horticulture Department, Seed and Plant Improvement Institute

4. M.Sc. Student of Horticulture Department ,Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Seventy walnut (*Juglans regia* L.) genotypes were selected in Markazi province in 4 different geographical locations, based on their regular bearing and high productivity, and were evaluated for several pomological characters during 2007 growing- season. Among the 70 preselected genotypes, 12 superior ones were considered for further evaluation for kernel's oil and fatty acid compositions. In these genotypes, the fatty acids compositions in three oil samples were determined by gas chromatography. In the evaluated genotypes, the oil percentage varied from 51.0 to 73.0. The fatty acids palmitic, stearic, oleic, linoleic, and linolenic composition were variable greatly among studied genotypes. Result indicated that palmitic acid was the main saturated fatty acid component (6.09-8.12%) followed by stearic acid (2.19-4.10%). The oleic acid was the only monounsaturated fatty acid component and was varied from 20 to 43 percent. The highest content among fatty acids was belong to linoleic (37.39-58.95%). Unsaturated fatty acids were found as 85% of the total fatty acids content of the oil. While maximum content of the saturated fatty acids was found 12.36%. It seems that the differences in oil percentage and the fatty acids compositions will be related to both genetic diversity of studied genotypes as well as cultural and ecological conditions of the growing regions. In conclusion, the kernel of the genotypes MS10, MS68, MS69 and MS70 with higher linoleic and linolenic acid percentage, have a higher food quality from the genotypes of MS11 MS12, MS15, MS23, MS27, MS43, MS52 and MS54.

Keywords: Walnut, *Juglans regia* L., Oil, Fatty acids.

*Corresponding Author E-mail address: kazem.arzani@gmail.com