

بررسی میزان روغن و اسیدهای چرب قبل و پس از برداشت در ۷ رقم و ژنوتیپ بادام

زهرا مجرد^۱، طاهره حسنلو^۲، علی ایمانی^{۳*}

۱- دانشجوی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. ۲- دانشیار موسسه تحقیقات باغبانی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. ۳- استادیار پژوهشکده کشاورزی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: Imani_a45@yahoo.com

چکیده

روغن بادام دارای در فرآورده های متعدد از جمله در صنایع شیرینی سازی، شکلات، و بستنی و در صنایع بهداشتی ساخت کرم های آرایشی می باشد. در این پژوهش، روند تغییرات میزان روغن و اسیدهای چرب در ارقام انتخابی بادام در مراحل مختلف قبل و پس از برداشت بادام میوه های ۷ رقم و ژنوتیپ داخلی و خارجی بادام (فراجیلو، سهند، نان پاریل، تونو، A200، DI24 و ۲۲-۲) مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش ۱۰ مغز بادام از هر رقم با ۳ تکرار استفاده و در ۲ مرحله (۲۰ روز قبل از برداشت و زمان برداشت) روغن آنها با استفاده از حلال اتر نفت استخراج شد. شناسایی اسید های چرب با استفاده از دستگاه GLC انجام شد. آزمایش بصورت فاکتوریل بر پایه طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شده است. نتایج آزمایش تفاوت معنی داری بین ارقام بادام و مراحل ۲ گانه نشان داد به طوریکه دامنه میزان روغن در ارقام و ژنوتیپ های مورد بررسی از ۴۰/۵ (سهند قبل از برداشت) تا ۵۵/۷۲ (فراجیلو زمان برداشت) درصد از وزن کل خشک مغز متفاوت بود. نتایج آزمایشات حاصل از آنالیز روغن توسط دستگاه GLC نشان داد که میزان ۸ نوع اسید چرب ۷ رقم مورد مطالعه بادام با درصد های متفاوتی با همدیگر فرق دارد که این میزان از ۰/۰۰۱ درصد (ایکوسنووات) تا ۷۸/۱ درصد (اولئات) می باشد. همچنین اسید اولئیک، لینولئیک و پالماتیک بیشترین اسید چرب در ارقام مورد مطالعه بادام را دارا بود.

کلمات کلیدی: بادام، اسید چرب، روغن

مقدمه

بادام یکی از مهمترین درختان میوه و از قدیمی ترین محصولات آجیلی به شمار می رود (جلیلی مرنندی و حکیمی رضایی، ۱۳۸۲). و دارای یک دامنه وسیعی از نظر شکل و فرم مرفولوژیکی و جغرافیایی می باشد (ایمانی و همکاران، ۱۳۹۰). بادام زراعی ظاهراً از یک یا تعداد بیشتری گونه های وحشی منشا گرفته است. گونه *Amygdalus communis* اولین گونه ای است که توسط گیاه شناسان اولیه شناسایی گردیده و امروزه در این مناطق هم این گونه ها به وفور یافت می شود. بادام به دلیل داشتن ارزش غذایی بالا به سلطان خشکبار ها معروف است و یک منبع غذایی کامل برای انسان به شمار می رود. بادام منبعی غنی از عناصر معدنی مانند آهن، فسفر، روی، منگنز و پتاسیم می باشد و ویتامین های E، B6، ریوفلاوین، تیامین، نیاسین و اسید فولیک است. اسیدهای چرب موجود در بذور بادام بیشتر از نوع غیر اشباع می باشند (اسدی قارنه، ۱۳۹۰). در تحقیقی گارسیا لویز و همکاران (۱۹۹۶) رقم با منشا آمریکایی شامل ارقام: نون پاریل ۵۳ درصد چربی، ارقام تگراس، تیتان و اوونا هر کدام ۵۶ درصد چربی داشتند در حالی که میزان چربی ارقام اسپانیایی بین ۵۶ تا ۶۰ درصد بود (مثل ارقام مارکونا با ۵۸ درصد و رقم رامیل با ۶۰ درصد). نوربخشیان و مردانی (۱۳۹۰) در آزمایشاتی بر روی ارقام بادام به این نتیجه رسیدند که عملکرد های بالا با محتوی روغن

بیشتری مرتبط بودند. در این راستا میزان روغن و اسیدهای چرب قبل و پس از برداشت در ۷ رقم و ژنوتیپ بادام به منظور بررسی مرحله‌ای که بیشترین و کمترین اسید چرب را دارا هستند و همچنین شناسایی مطلوبترین مرحله و بهترین رقم انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق بر ۷ رقم و ژنوتیپ داخلی و خارجی بادام (فراجیلو، سهند، نان پاریل، تونو، A200، D124 و ۲۲-۲) انجام گرفت. پس از جمع آوری، نمونه‌ها در سال ۱۳۹۰ به عنوان مواد آزمایشی مورد استفاده قرار گرفتند. بطور کلی اندازه‌گیری روغن و اسیدهای چرب در دو مرحله قبل از برداشت و زمان برداشت انجام گرفت. در کلیه مراحل روش اندازه‌گیری روغن و اسید چرب یکسان بوده. برای تشخیص و میزان اسیدهای چرب از دستگاه GLC استفاده شد. گرادیان دمایی از ۱۸۰ درجه با میزان افزایش ۴ درجه در دقیقه تا ۲۴۰ درجه سانتیگراد و حفظ دما در شرایط پایانی به مدت ۱۵ دقیقه (زمان کل آنالیز ۳۰ دقیقه) انجام گرفت. همچنین دمای محل تریق ۲۵۰ درجه سانتیگراد، دمای دکتور ۲۵۰ درجه سانتیگراد، گاز حامل نیتروژن با میزان ۵۵ میلی لیتر در دقیقه، دکتور یونیزاسیون شعله ای (میزان شار هیدروژن و هوا به ترتیب ۵۵ و ۴۰۰ میلی لیتر در دقیقه و سرعت چاپگر ۵ میلی متر در دقیقه) صورت گرفت. برای تجزیه و تحلیل و تجزیه واریانس داده‌ها از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر، مشخص گردید که میزان روغن و همچنین ۸ نوع اسید چرب مورد بررسی در ارقام مختلف با در نظر گرفتن زمان برداشت و شرایط نگهداری متفاوت دارای اختلافاتی با همدیگر می باشد. بیشترین میزان روغن زمان برداشت (۵۵/۷٪) و قبل از برداشت (۵۰/۴٪) در رقم فراجیلو مشاهده گردید. کمترین میزان آن به رقم سهند قبل از برداشت (۴۰/۵۲ درصد) تعلق دارد. همچنین میزان روغن در زمان برداشت کلیه رقم‌ها نسبت به ۲۰ روز قبل از برداشت افزایش چشم‌گیری داشته است (جدول ۱). نتایج حاصله نشان می‌دهد که تغییرات میزان اسیدهای چرب در زمان برداشت از یک فرمول مشخصی پیروی نمی‌کنند، بدین معنی بعضی از آنها در زمان قبل از برداشت دارای بیشترین مقدار نسبت به زمان برداشت (اسید پالمیتات در زمان قبل از برداشت ۷/۲۸ درصد و زمان برداشت ۵/۹۳ درصد بود) و بعضی دیگر در زمان برداشت نسبت به قبل از برداشت دارای درصد بیشتری اسید پالمیتوات در زمان برداشت (۰/۶۰۲ درصد) و قبل از برداشت (۰/۵۶۹ درصد) بودند. این افزایش و کاهش بصورت دو به دو مخالف همدیگر در اسید چرب صادق است و به گمان ما که اسیدهای چرب از نوعی به نوع دیگر تبدیل می‌شود قوت می‌بخشد. با توجه به آزمایش تاثیر رقم، زمان برداشت و همچنین اثر متقابل زمان بر رقم در کلیه صفات مورد تحقیق دارای یک اختلاف معنی دار بود (جدول ۲). نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج محققین که تا به امروز تحقیقاتی در زمینه‌ی اسیدهای چرب انجام داده‌اند مطابقت دارد به عنوان مثال سورا کالیکستو و همکاران (۱۹۸۸)، گارسیا لویز و همکاران (۱۹۹۶)، عبداو. همکاران (۱۹۹۸) و مارتین کاراتالو و همکاران (۱۹۹۸) بیان داشتند که پنج اسید چرب اولئیک، لینولئیک، پالمیتیک، پالمیتولئیک و استئاریک بیش از ۹۵٪ از کل چربی را تشکیل می‌دهند. از سوی دیگر سولرو و همکاران (۱۹۸۸) گزارش کردند که بادام رقم پونز شامل ۶/۵٪ اسید پالمیتیک، ۵/۵٪ پالمیتولئیک، ۱/۵٪ استئاریک، ۶۲/۵٪ اولئیک و ۲۹٪ لینولئیک هستند.

جدول ۱- مقایسه میانگین تاثیر زمان برداشت بر میزان روغن و ۸ اسید چرب مهم مغز بادام

میانگین درصد روغن و ۸ اسید چرب										زمان	رقم	
روغن	پالمیتیک	استرین	پالمیتیک	پالمیتیک	پالمیتیک	پالمیتیک	پالمیتیک	پالمیتیک	پالمیتیک	پالمیتیک		
۵۰/۴۵	۶/۷۰۴f	۰/۴۶h	۱/۳f	۶۶/۰۴۳j	۲۴/۹۵۵	۰/۰۸۳	۰/۰۵۳h	۰/۱۰۹d	۰/۰۵۳h	۰/۱۰۹d	قبل از برداشت	فراجیلو
	h*				e	fg						
۵۵/۷۲a	۵/۵۶۲n	۰/۵۱۹	۱/۶۲d	۷۶/۰۷۱	۱۵/۸۲۵	۰/۰۸۴f	۰/۰۲۵m	۰/۱۱۱d	۰/۰۲۵m	۰/۱۱۱d	برداشت	
		g	e	b	k	g						
۴۴/۶۸j	۶/۸۲۷e	۰/۳۳۷	۱/۴۶e	۶۶/۵۰۶	۴/۳۳f	۰/۱۱۵b	۰/۰۶۹d	۰/۱۱۴c	۰/۰۶۹d	۰/۱۱۴c	قبل از برداشت	۲۰۰A
		L		h								
۵۴/۱۴d	۵/۶۷۵	۰/۴۱۲	۲/۲۵۲	۷۸/۱۱۹	۱۲/۶۵۸l	۰/۱۰۸b	۰/۰۳۱l	۰/۱۲۴b	۰/۰۳۱l	۰/۱۲۴b	برداشت	
	m	K	b	a	c							
۴۰/۵۲n	۷/۰۶۵d	۰/۵۹۶	۱/۵۴۴	۶۲/۲۳۹	۲۷/۸۹۷	۰/۱۰۲c	۰/۰۹۸b	۰/۱۳۸a	۰/۰۹۸b	۰/۱۳۸a	قبل از برداشت	سهند
		d	de	k	c	d						
۵۰/۵۶g	۵/۸۹۸l	۰/۷۹۳	۷۰/۵۱d	۷۵/۳۳۴	۱۵/۸۲۴	۰/۰۸g	۰/۰۳۳k	۰/۰۱j	۰/۰۳۳k	۰/۰۱j	برداشت	
		b		c	k							
۴۲/۸۴l	۷/۵۳۶c	۰/۵۶۵	۰/۲۰۸	۶۱/۴۸l	۲۷/۶۴۱	۰/۰۱۱h	۰/۱۵۴a	۰/۰۸۳h	۰/۱۵۴a	۰/۰۸۳h	قبل از برداشت	تونو
		e	b		d							
۵۱/۹۹f	۶/۱۸۱j	۰/۵۶۶	۲/۳۲۷	۷۲/۳۴۳f	۱۷/۹h	۰/۱۱۲b	۰/۰۳۸j	۰/۱۰۱e	۰/۰۳۸j	۰/۱۰۱e	برداشت	
		e	ab									
۴۷/۹۲i	۶/۵۹۷g	۰/۴۴۱i	۰/۱۵۶f	۷۰/۱۳۴	۲۱/۱۴۷	۰/۰۸۵f	۰/۰۶۷e	۰/۱۰۳e	۰/۰۶۷e	۰/۱۰۳e	قبل از برداشت	نون پاریل
			g	g	g	g						
۵۳/۱۹e	۵/۹۷۳k	۰/۶۷۶	۲/۰۳۱	۷۳/۵۵۹	۱۷/۳۲i	۰/۰۸۹ef	۰/۰۴۱I	۰/۰۹۹f	۰/۰۴۱I	۰/۰۹۹f	برداشت	
		c	c	e								
۴۱/۷m	۷/۶۹۳b	۰/۸۰۲	۱/۶۴۵	۵۳/۵۷۹	۳۵/۷۲۶	۰/۰۹۵۳	۰/۰۶۳f	۰/۹۶۲g	۰/۰۶۳f	۰/۹۶۲g	قبل از برداشت	۲ - ۲۲
		a	d	n	a	de						
۵۴/۶۷c	۶/۳۱۵h	۰/۶۷۳	۱/۹۷۱	۶۶/۳۷۳i	۲۴/۲۲۱f	۰/۰۸۸ef	۰/۰۹۷c	۰/۰۲۷I	۰/۰۹۷c	۰/۰۲۷I	برداشت	
		c	c			g						
۴۳/۹۸k	۷/۶۹۳a	۰/۴۲۳j	۲/۳۴۴	۷۳/۹۸۳	۱۶/۶۴۴	۰/۰۸۱g	۰/۰۱۸n	۰/۰۸۴h	۰/۰۱۸n	۰/۰۸۴h	قبل از برداشت	D-124
		ab		d	g							
۵۴/۸۱b	۶/۲۴۹i	۰/۵۵۶f	۲/۴۲۹	۵۴/۷۹۵	۳۳/۶۱۷	۰/۱۳a	۰/۰۵۷g	۰/۰۸۴h	۰/۰۵۷g	۰/۰۸۴h	برداشت	
			a	m	b							

*در ستون های که دارای حروف مشترک می باشند اختلاف معنی دار نمی باشند

منابع

۱. اسدی قارنه، ح. (۱۳۹۰)، ارزش غذایی و خواص دارویی بادام (*Prunus dulcis Miller*). دومین همایش ملی بادام، شهر کرد ۱۷-۱۸ مهر ۱۳۹۰
۲. ایمانی، ع و م، رسولی. (۱۳۹۰)، معرفی مقدماتی هیبریدهای بادام جدید دیرگل و خودبارور بادام. دومین همایش ملی بادام، شهر کرد ۱۷-۱۸ مهر ۱۳۹۰
۳. جلیلی مرندی، ر و ج، حکیمی رضایی. (۱۳۸۲)، پرورش فندق. بادام. گردو، (ترجمه)، صفحه ۲۰۴.
۴. نوربخشیان سید جلیل و عذرا مردانی. (۱۳۹۰)، ارزیابی مقدار روغن و اسیدهای چرب بادام. دومین همایش ملی بادام، شهر کرد ۱۷-۱۸ مهر ۱۳۹۰
5. Abdallah, A., M.H. Ahumada, and T.M. Gradziel. 1998. Oil content and fatty acid composition of almond kernels from different genotypes and California production regions. J. Am. Soc. Hort. Sci. 123:1029-1033.
6. García-López, C., N.Grané-Teruel, V. Berenguer-Navarro, J.E. García-García, and M.L. Martín-Carratalá. 1996. Major fatty acid composition of 19 almond cultivars of different origins. A chemometric approach. J. Agr. Food Chem. 46:963-967.
7. Martín-Carratalá, M.L., C. García-López, V. Berenguer-Navarro, and N. Grané-Teruel. 1998. New contribution to the chemometric characterization of almond cultivars on the basis of their fatty acid profiles. J. Agr. Food Chem. 46:963-967.
8. Saura Calixto, F., J. Cañellas, and L. Soler. 1988. La almendra: Composición, variedades, desarrollo y maduración. INIA, Madrid
9. Soler, L., Canellas, J., Saura-Calixto, F., 1988. Oil content and fatty acid composition of developing almond seeds. J. Agric. Food Chem. 36, 695-697.

Survey of oil and fatty acids before and after harvest in almond

zahra Mojarad¹, Tahereh. Hassanlo², Ali Imani^{3*}

1- Department of Horticulture Science, Karaj branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran. 2- Agricultural Biotechnology Research, Karaj, Iran. 3-Corresponding author: Horticultural Department of Seed and Plant Improvement Institute (SPII), P.O. Box31585-4119 Karaj, Iran.

*Corresponding author: Imani_a45@yahoo.com

Abstract

Almond oil is used in many products such as in confectionery, ice cream, chocolate and biscuit and in the health industries manufacturing of cosmetic cream culinary recipes and also cosmetic base. In this study, the process changes the amount of oils and fatty acids in various stages of before and after harvest of the fruit of the 7 almond domestic and foreign genotype and variety (2-22, D124, Tuono, A200, Sahand, Nonpareil and Fragiulo) were investigated. In this experiment, 10 almond kernel of each genotype and variety in 2 stages (20 days before harvest and harvest time) for oil extraction and identification of their fatty acids were used on the basis of the statistical plan completely random with three replications. Our results showed significant variation between cultivars and harvesting time. Oil content varied from 40.5% to 55.72% of the total kernel dry weight in Sahand (before harvest) and Fragiulo (harvesting time) respectively. Results of analysis of 8 fatty acids of seeds of 7 almond cultivar and genotype using GC/MS showed varying percentages from 0.001% in eicosenoic acid to

78.1% in oleic acid. Also, Oleic acid, Linoleic acid and Palmitic acid contents were the most fatty acids in studied almond cultivars and genotypes.

Key words: almond, oil, fatty acids

