

## بررسی میزان روغن و خصوصیات آنتی اکسیدانی مغز برخی ارقام و

### ژنوتیپ های بادام

سید اصغر موسوی<sup>۱\*</sup>، محمود قاسم نژاد<sup>۲</sup> و صفورا اسکندری<sup>۳</sup>

۱- استادیار بخش تحقیقات باغبانی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، شهرکرد-۲ دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت-۳ کارشناس ارشد سابق گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، رشت  
\*نویسنده مسئول: asgharmousavi@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی میزان روغن و خصوصیات آنتی اکسیدانی آن در مغز برخی ارقام و ژنوتیپ های بادام، آزمایشی روی ۳۵ رقم و ژنوتیپ بادام ایرانی و خارجی انجام گرفت. بین ارقام و ژنوتیپ های مورد مطالعه از نظر صفات مورد بررسی اختلاف معنی دار وجود داشت. درصد روغن مغز در ارقام و ژنوتیپ ها بین ۵۰ تا ۶۰ درصد متغیر بود، بیشترین درصد روغن در ژنوتیپ GMT1 (۵۹/۹۳ درصد) و رقم پریمورسکی (۵۸/۱۳ درصد) و کمترین آن در رقم ربیع (۵۰/۱۳ درصد) دیده شد. بالاترین ظرفیت آنتی اکسیدانی در رقم یلدا (۰/۷۵/۰۱) و کمترین ظرفیت آنتی اکسیدانی مربوط به رقم پریمورسکی (۰/۴۴/۲۴) بود. بیشترین میزان فنل کل در رقم نو پلوس اولترا (۹۱/۸۴۰ میلی گرم در گرم) و کمترین میزان فنل کل در رقم سفید (۱۳/۰۶ میلی گرم در گرم) وجود داشت. بیشترین میزان فلاونوئید در رقم نو پلوس اولترا (۳۷۰/۰۹ میلی گرم در گرم) و کمترین آن در رقم مونکایو (۲۲۲/۲۱ میلی گرم در گرم) مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** بادام، رقم، روغن، ظرفیت آنتی اکسیدانی، فلاونوئید، فنل

### مقدمه

بادام با داشتن ترکیبات کیفی از جمله چربی و خواص آنتی اکسیدانی به لحاظ ارزش غذایی و دارویی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و در تأمین سلامت بدن نقش مهمی دارند. از مهمترین عوامل موثر در کیفیت میوه بادام می توان به ویژگی های بیوشیمیایی آن از جمله روغن و ترکیبات آنتی اکسیدانی اشاره نمود (Kodad et al., 2011). روغن بادام ترکیب اصلی مغز بادام است و عامل اصلی تعیین کننده طعم مغز است، بنابراین، سنجش میزان روغن معیار مهمی برای ارزیابی کیفیت مغز بادام است (García-Pascual et al., 2003). آنتی اکسیدان ها ترکیب هایی هستند که به مهار بسیاری از واکنش های اکسیداسیون که توسط رادیکال های آزاد ایجاد می شوند، کمک می کنند و آنتی اکسیدان ها به خاطر نقششان در کمک به جلوگیری از آسیب بافت های بدن ناشی از رادیکال های آزاد شناخته میشوند (Jahanban 2009). عصاره مغز بادام دارای توانایی قوی در از بین بردن رادیکال های آزاد می باشد (Siriwardhana et al., 2002)، که این توانایی به حضور فلاونوئید و دیگر ترکیبات فنلی مرتبط است (Takeoka, et al., 2000). ارقام و محصولات با فعالیت آنتی اکسیدانی بیش تر، کیفیت تغذیه ای و خصوصیات انباری بهتری دارند (Lata, 2008). ترکیبات فنولی باعث پایداری روغن در برابر اکسیداسیون شده و همچنین خصوصیات آنتی اکسیدانی در برابر رادیکال های آزاد را به روغن می دهد (Cicerale et al., 2012). بنابراین، هدف این پژوهش مقایسه میزان روغن و ترکیبات آنتی اکسیدانی آن در مغز تعدادی از ارقام و ژنوتیپ های بادام بود.

### مواد و روش ها

در این پژوهش ترکیبات آنتی اکسیدانی روغن شامل فنل کل، فلاونوئید کل و ظرفیت آنتی اکسیدانی مغز بادام تعداد ۳۵ رقم و ژنوتیپ بادام داخلی و خارجی، در منطقه سامان در استان چهارمحال و بختیاری در سال ۹۳-۱۳۹۲ ارزیابی شدند. بدین منظور نمونه های مغز ارقام و ژنوتیپ های مورد بررسی توسط آسیاب پودر شده و برای اندازه گیری مورد استفاده قرار گرفت. استخراج روغن با استفاده از دستگاه سوکسله انجام گرفت. اندازه گیری میزان فنل کل با استفاده از معرف فولین سیکالچوانجام گرفت و در نهایت میزان فنل کل از روی میزان جذب نمونه و استاندارد به صورت میلی گرم گالیک اسید در گرم مغز بادام بیان شد. اندازه

گیری فلاونوئید کل صورت گرفت و در نهایت میزان فلاونوئید کل از روی میزان جذب نمونه و استاندارد به صورت میلی گرم کاتچین در لیتر عصاره بیان شد. ظرفیت آنتی اکسیدانی میوه ارقام مختلف از طریق خاصیت خنثی کنندگی رادیکال آزاد DPPH تعیین شد. جزیه واریانس و نتایج حاصل از این آزمایش بوسیله نرم افزار SAS و مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون LSD انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین ۳۵ رقم و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر ترکیبات آنتی اکسیدانی مورد بررسی اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد وجود دارد، که نشان دهنده وجود تنوع ژنتیکی بین ارقام و ژنوتیپ‌ها از نظر صفات مورد نظر است (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین درصد روغن در ژنوتیپ GM1 (۵۹/۹۳) بود که اختلاف معنی داری با دیگر ارقام دارد و همچنین کمترین درصد روغن در رقم ربیع (۵۰/۱۳) مشاهده شد. میزان روغن بر روی ارقام بادام تجاری که از مناطق مختلف کالیفرنیا جمع آوری شده بودند، بین ۴۹ تا ۶۶ درصد گزارش شد (Sathe et al., 2008).

جدول ۱ - نتایج تجزیه واریانس مربوط به درصد روغن و برخی خصوصیات آنتی اکسیدانی مغز در ارقام و ژنوتیپ‌های بادام

منابع تغییرات	درجه آزادی	روغن	ظرفیت آنتی اکسیدانی	فنل کل	فلاونوئید کل
رقم و ژنوتیپ	۳۴	۱۴/۵۲**	۳۲۲/۰۹**	۲۳۴۷/۲۹*	۳۸۲۲/۴۱ <sup>ns</sup>
خطا	۷۰	۰/۰۵۳	۱۶۷/۶۷	۷۹/۱۳	۷۴۲۵/۰۷
ضریب تغییرات		۱/۴۲	۲۰/۱۷	۲۰/۲۴	۳۱/۶۰

\*\*\*، \*\* به ترتیب معنی دار در سطح آماری ۵ و ۱ درصد می باشد.

جدول ۲ - همبستگی بین ظرفیت آنتی اکسیدانی، فنول، فلاونوئید در ارقام و ژنوتیپ‌های بادام مورد بررسی

فلاونوئید	ظرفیت آنتی اکسیدانی	فنول	صفت
	۱	۱	فنول
	۰/۵۷۹**	۰/۲۳۵**	ظرفیت آنتی اکسیدانی
۱		۰/۲۹۳**	فلاونوئید

ارقام و ژنوتیپ‌های پرنسس، نی پلاس اولترا GMT2 و GMT3 دارای بیشترین فعالیت آنتی اکسیدانی، فنول و فلاونوئید هستند. همچنین نتایج همبستگی در این مطالعه نشان داد بین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی با میزان فنول و فلاونوئید در ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف بادام همبستگی وجود دارد. در همین ارتباط هم محققان بیان کردند ارقام که بیشترین میزان فنول و فلاونوئید را دارا می باشند فعالیت آنتی اکسیدانی بالایی از خود نشان می دهند که بانتهای این پژوهش مطابقت دارد (Bachheti et al., 2012).

### منابع

- Bachheti, R. K., 1Rai, I. & 2Joshi, A. and 3 Rana,V.( 2012) Physico-chemical study of seed oil of *Prunus armeniaca* L. grown in Garhwal region (India) and its comparison with some conventional food oils. *International Food Research Journal* 19(2): 577-581
- García-Pascual, P., M. Mateos, Carbonell V. & Salazar, D.M.( 2003) Influence of storage conditions on the quality of shelled and roasted almonds. *Biosystems Engineer*, 84: 201-209.
- Jahanban Sfahlan, A., Mahmoodzadeh, A., Hasanzadeh, A., Heidari, R. & Jamei, R. (2009) Antioxidants and antiradicals in almond hull and shell (*Amygdalus communis* L.) as a function of genotype. *Food Chemistry*, 115: 529-533.

4. Kodad, O., Estopa, G., Juans T., Mamouni A. & Socias i Company, R. (2011). Tocopherol Concentration in Almond Oil: Genetic Variation and Environmental Effects under Warm Conditions. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 100: 325-331
5. Sathe, S.K., Seeram, N.P., Kshirsagar, H.H., Heber, D., Lapsley, K., (2008). Fatty acid composition of California grown almonds. *J. of Food Science*, 73 (9):607-614.
6. Siriwardhana, S. S. K. W. and Shahidi, F. (2002). Antiradical activity of extracts of almond and its by-products. *American Journal of Oil Chemistry Society*. 79, 903-908.
7. Takeoka, G., Teranishi, L. D. R., Wong, R., Flessa, S., Harden, L. & Edwards, R. 2000. Identification of three triterpenoids in almond hulls. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48, 3437-3439.

### Study of oil content and antioxidant properties in kernel of some almond cultivars and genotypes

S. A. Mousavi<sup>1\*</sup>, M. Ghasemnezhad<sup>2</sup>, and S. Eskandari<sup>3</sup>

1-Assistant Prof., Department of Horticultural Researches, Agricultural and Natural Resources Research Center, Shahrekord 2- Associate Prof., Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Guilan University, Rasht 3- M. Sc. of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Guilan University, Rasht.

\*Corresponding author: asgharmousavi@gmail.com

#### Abstract

In order to study of oil percent and antioxidant properties in the kernel of some almond cultivars, an experiment was performed on 35 Iranian and foreign almond cultivars. There was a significant difference between almond cultivars and genotypes for the all studied characteristics. The results showed that kernel oil percent was ranged 50-60% among almond cultivars and genotypes. The highest oil percent was observed in GMT1 genotype (55.79%) and Primorsk cultivar (58.13%) respectively, in contrast, the lowest percent was measured by Rabi cultivar (50.13%). The highest antioxidant capacity was observed in Yalda (75.01%) and the lowest antioxidant capacity was observed in Primorsk (44.24%). NePlus Ultra cultivar had the highest (91.84 mg/g) and Sefied cultivar had the lowest (13.06 mg/g) of total phenol content. The highest flavonoid content in NePlus Ultra cultivar (370.07 mg/g) and the lowest flavonoid content in Monkayo (222.12 mg/g) were observed.

**Key words:** Almond, cultivar, oil, antioxidant capacity, flavonoids, phenols