اثر منبع گرده بر میزان میزان قند های محلول و اسید های چرب طی مراحل قبل و بعد از شکستن خواب بذور بادام

سحر حاجی خانی[۱]،علی ایمانی[۲]* نادر یعقوبی[۲]

۱- داشجوی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر۲ - دانشیار موسسه تحقیقات باغبانی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ،تهران،ایران ۳- کارشناس موسسه تحقیقات باغبانی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ،تهران،ایران

*نویسنده مسئول: imani_a45@yahoo.com

چکیده

این تحقیق طی سال ۱۳۹۱ با هدف ارزیابی اثر نوع دانه گرده دهنده بر میزان قند و اسید های چرب در بذر حاصل از دورگ گیری بادام "آ ۲۰۰" با شاهرود ۱۲، "آ۲۳۰" و تونو در مراحل قبل و بعد از جوانه زنی براساس آزمایش طرح بلوک های تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که در اثر گرده ی رقم "آ۲۳۰"قبل از جوانه زنی بذر هیبرید "آ۲۰۰" دارای مقدار قند کل ۷۷ /۲۹میلی گرم بر گرم ماده ی خشک می باشد.این در حالی است که کمترین مقدار قند در اثر گرده "تونو" بعد از جوانه زنی بذر بوده است. میزان متیل اولئات در اثر گرده "آ۲۳۰" با کمترین مقدار یعنی (۷۴/۷۴٪) قبل از جوانه زنی بذر و دراثر گرده رقم "تونو" بیشترین مقدار (۷۱/۷۹٪) بعد از جوانه زنی را دارا بود.

کلمات کلیدی: بادام، جوانه زنی، هیبرید، مواد درونی بذر

مقدمه

بادام نه تنها با داشتن ترکیبات مؤثر از نظر غذایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است، بلکه دارای موارد مصرف مختلف از جمله خواص دارویی، آرایشی و بهداشتی می باشد . بیشترین مصرف بادام به صورت آجیل است مغز بادام به صورت های خام، سفید شده، بادام شور[۱]، بادام بو داده[۲]، بادام طعم دار[۳]، بادام برشته[۴] و بادام شکری[۵] به تنهایی یا مخلوط با سایر خشک میوه ها، بسته بندی شده و به فروش می رسد. از مغز بادام همچنین برای تزئین انواع کیک ها، شکلات سازی و تهیه انواع شیرینی های مختلف در صنعت شیرینی سازی استفاده می گردد (Schirra, 1997; Socias i Company *et al*., 2008). از سویی با توجه به این که بادام یک گونه دگر گشن می باشد و اغلب در توسعه باغات بادام گرده زا که تاثیر آن بر میزان فروتست (تشکیل میوه) ثابت شده است. اغلب این سوال مطرح است، آیا نوع گرده زا می تواند بر میزان ترکیبات درونی بذر به ویژه قندها و اسیدهای چرب در قبل و بعد از شکستن خواب بذر تاثیر گذار باشد؟ وجود قندهای محلول در بادام، به مقدار نسبتا مناسبی به مغز بادام طعم شیرین می-دهند.غلظت قند های محلول در بادام در محدوده ۳/۳، تا ۷/۱ میلی گرم در گرم گزارش شده است. اغلب قندهای بادام از نوع قندهای غیر احیایی می باشند که همراه با ساکارز بیش از ۹۰ درصد از کل قند های بادام را تشکیل می دهند. قندهای دیگر شامل رافینوز، گلوکز، فروکتوز، سوربیتول، و اینوزیتول می باشند (Socias i Company *et al*., 2010). در تحقیقی روابط میان پروفایل اسیدهای چرب و جوانه زنی بذر در جنس های کدو بررسی شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد اسیدهای غالب در این جنس شامل اولئیک اسید، لینولئیک اسید، آراشیدونیک اسید و مریستیک اسید بودند که همبستگی مثبت معنی داری با درصد جوانه زنی داشتند و جوانه زنی در این جنس را می توان بیشتر مربوط به این نوع از اسیدهای چرب دانست (Kamymak, 2012). .در این راستا

[1] Salted almond
[2] Smoked almond
[3] Flovored almond
[4] Roaseted almond
[5] Candied almond

هدف از پژوهش حاضر تاثیر منبع گرده بر میزان و نوع قند های محلول و اسیدهای چرب در مراحل قبل و بعد از جوانه زنی بذور هیبرید حاصل ازتلاقی رقم بادام "آ ۲۰۰" با ارقام بادام"تونو"، "شاهرود ۱۲" و "آ۲۳۰" بود.

مواد و روش‌ها

دراین پژوهش تاثیر منبع گرده بر میزان و نوع قند های محلول و اسید های چرب در مراحل قبل و بعد از جوانه زنی بذور هیبرید حاصل ازتلاقی رقم بادام "آ ۲۰۰" با ارقام بادام"تونو"، "شاهرود ۱۲" و "آ۲۳۰" مورد مطالعه قرار گرفت. برای این منظور پس از رسیدن بذور دورگ، بذور جمع آوری شده با محلول۲٪ قارچ کش تترا متیل تیورام دی سولفید برای ۲ دقیقه ضد عفونی شدند.نمونه های بذر به مدت ۲۴-۴۸ساعت در معرض آب جاری قرار داده شدند.بعد از این مرحله میزان قند های محلول و اسید های چرب اندازه گیری شدند پس ازآن بذور در پرلیت مرطوب(درحد ظرفیت زراعی) در دمای۷درجه سانتی گراد نگه داری شدند. بذور در مرحله جوانه زنی(مشاهده ریشچه به اندازه ۵/سانتیمتر) مواد شیمیایی درونی آنها مورد بررسی واقع شدند. برای اندازه‌گیری قندهای محلول بذر بادام با توجه به روش آریگوین و همکاران (Irigoyen *et al.*, 2010), ۰/۵ گرم مغز در ۵ میلی‌لیتر اتانول ۹۵ درصد در هاون چینی له شد و سپس قسمت رویی آن را جدا کرده و دوبار توسط ۵ میلی‌لیتر اتانول ۷۰ درصد رسوبات این محلول رویی شستشو داده و فاز رویی آن را به قسمت رویی قبلی اضافه گردید. محلول رویی حاصل را به مدت ۱۰ دقیقه در سانتریفوژ با دور ۳۵۰۰ دور در دقیقه قرار داده و بعد قسمت رویی آن را برداشته شد. ۲۰ میکرولیتر از عصاره الکلی حاصل را توسط میکروپیپت برداشته و در لوله آزمایش ریخته و با ۳ میلی‌لیتر آنترون مخلوط نموده و ۱۰ دقیقه در حمام آب گرم حرارت داده شد تا محلول رنگی شود. بعد از سرد شدن این ماده، میزان جذب آن در طول موج ۶۲۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. برای تهیه استاندارد قند، از گلوکز, محلول‌هایی با غلظت‌های صفر تا ppm ۱۲۰ تهیه و کلیه مراحل آزمایش روی آنها انجام شد و نهایتاً میزان جذب آنها در طول موج ۶۲۵ نانومتر قرائت شد. برای تشخیص و سنجش کمی و کیفی اسیدهای چرب ، از کروماتوگرافی گاز ـ مایع (GLC) (مدل Shimadzu GC-16A)با ستون موئین CBP1-M25-025 و شرایط دمایی (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 با زمان کل آنالیز ۳۰ دقیقه).استفاده شد. دمای محل تزریق ۲۵۰ درجه سانتیگراد،دمای دتکتور ۲۵۰ درجه سانتیگراد،گاز حامل (نیتروژن با میزان ۵۵ میلی‌لیتر در دقیقه)، دتکتور با یونیزاسیون شعله‌ای (میزان شار هیدروژن و هوا به ترتیب ۵۵ و ۴۰۰ میلی‌لیتر در دقیقه) و سرعت چاپگر پنج میلی‌متر در دقیقه مورد استفاده قرار گرفت. مشتق متیله شده نمونه‌ها و استانداردها را به میزان دو میکرو لیتر به دستگاه تزریق و کروماتوگرام هر کدام به دست آمد(Abdallah *et al.*,1998).

نتایج وبحث

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تاثیرگرده بر میزان قند (میلی گرم/گرم ماده خشک) قبل و بعد از جوانه زنی بذور هیبرید حاصل ازتلاقی رقم "آ ۲۰۰" با ارقام" تونو"، "شاهرود ۱۲" و "آ۲۳۰" در جدول ۱ ارائه شده است.

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود بین گرده زاها از نظر اثر گرده بر میزان قند کل در قبل و بعد از جوانه زنی تفاوت مشاهده می شود.به طوری که در اثر گرده ی رقم "آ۲۳۰"قبل از جوانه زنی بذر هیبرید "آ۲۰۰" دارای مقدار قند کل ۷۷ /۲۹میلی گرم برگرم ماده ی خشک می باشد.این در حالی است که کمترین مقدار قند در اثر گرده ی "تونو" بعد از جوانه زنی بذر بوده است.

جدول۲ مقایسه میانگین تاثیرگرده بر میزان قند (میلی گرم/گرم ماده خشک) قبل و بعد از جوانه زنی بذور هیبرید حاصل ازتلاقی رقم "آ ۲۰۰" با ارقام" تونو"، "شاهرود ۱۲" و "آ۲۳۰"

تاثیر منبع گرده	میانگین قند(میلی گرم/گرم ماده خشک)
"۲۳۰آ" (B)	۲۹/۷۷a*
"شاهرود ۱۲" (B)	۲۸/۴۱b
" تونو" (B)	۲۷/۱۹c
"۲۳۰آ" (A)	۱۸/۲۶d
"شاهرود ۱۲" (A)	۱۴/۹۴e
" تونو" (A)	۱۳/۲۰f

*وجود حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده ی اختلاف معنی دار بین میانگین ها می باشدB: تاثیر گرده قبل از جوانه زنی ؛A : تاثیر گرده بعد از جوانه زنی.

میزان قندهای محلول در قبل از جوانه زنی در بذر بالا بود که مقدار آن ها با جوانه زنی بذر ها به طور معنی داری کاهش یافت (جدول ۱)که نشان دهنده استفاده بذور از کربوهیدرات های محلول در حین جوانه زنی می باشد. بر اساس گزارش ها در حین جوانه زنی بذر ها، تقسیم ماکرو مولکول های بزرگ و انتقال آنها از محل ذخیره به محور رشد جنین، افزایش فعالیت های متابولیکی آنزیم های هیدرولیزکننده موجود در جنین بذر، ساخته شدن هورمون های گیاهی سیتوکنین و تریپتوفان در نهایت موجب رشد و نمو و تکثیر سلولی جنین خواهد شد (Duggin *et al*.,2003). در مطالعه ای روند تغییرات میزان قندهای جامد محلول و قندهای احیائی در بذور در حال جوانه زنی برخی از ارقام ذرت شیرین بررسی و نتایج حاصل از آن نشان داد که میزان قندهای جامد محلول و قندهای احیائی با جوانه زنی بذور کاهش یافتند(Dong-dong *et al*.,2008).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین میزان ۷ نوع اسید چرب تحت تاثیر گرده زا های مختلف در جدو ل ۲ ارائه شده است.

جدول ۲مقایسه میانگین تاثیرگرده بر میزان درصد۷اسید چرب قبل و بعد از جوانه زنی بذور هیبرید حاصل ازتلاقی رقم "آ ۲۰۰" با ارقام"تونو"، "شاهرود ۱۲" و "آ۲۳۰"

رقم	میانگین						
	پالمیتات ٪ متیل	پالمیتولئات ٪ متیل	استرات ٪ متیل	اولئات ٪ متیل	لینولئات ٪ متیل	آرشیدات ٪ متیل	بهنکوسنوات ٪ متیل
(B) "۲۳۰آ"	۵/۳۹c	/۴۷۰۰a	۱/۹۷b	۷۴/۷۴f	۱۶/۹۷a	۰/۱۰۶d	۰/۳۸ b
(B) "شاهرود ۱۲"	۵/۹۳a	۰/۴۶ a	۱/۱۵e	۷۵/۳۹e	۱۶/۶۴b	۰/۰۸e	۰/۳۱ b
(B) "تونو"	۵/۶۹b	۰/۴۳a	۱/۳۶d	۷۶/۴۳d	۱۴/۵۵c	۰/۴۷c	۰/۸۰a
(A) "۲۳۰آ"	۶/۱۵a	۰/۴۱b	۱/۶۷c	۷۷/۲۴c	۱۳/۹۵d	۰/۷۳a	/۰۸ c
(A) "شاهرود ۱۲"	۵/۸۵c	۰۰/۴۰b	۱/۹۷b	۷۸/۱۹b	۱۲/۶۰e	۰/۶۲b	۰/۱۲ c
(A)"تونو"	۴/۴۴d	۰/۲۶ d	۲/۳۴a	۷۹/۷۱a	۱۲/۱۷f	۰/۶۲b	۰/۱۸ c

وجود حروف کوچک متفاوت در هر ستون نشان دهنده ی اختلاف معنی دار بین میانگین ها می باشد.

مطابق با جدول بالا بیشترین مقدار متیل پالمیتات مربوط به اثر گرده"آ۲۳۰" بعد از از جوانه زنی (۶/۱۵٪) و کمترین مقدار آن مربوط به اثر گرده"تونو"(۴/۴۴٪) است. همچنین مقدار متیل پالمیتولئات مربوط به اثر گرده "آ۲۳۰" قبل از جوانه زنی (۴۷/٪) و کمترین مقدار آن مربوط به اثر گرده "تونو" (۲۶/٪) است.از طرفی بیشترین مقدار متیل استرات مربوط به تاثیر گرده رقم " تونو " (۲/۳۴٪) بعد از جوانه زنی و کمترین مقدار به "شاهرود ۱۲" (۱/۱۵٪) قبل از جوانه زنی تعلق دارد. این در حالی است که میزان متیل اولئات در اثر گرده "آ۲۳۰" با کمترین مقدار یعنی (۷۴/۷۴٪) و دراثر گرده رقم "تونو" بیشترین مقدار (۷۹/۷۱٪) را دارا بود. اما مقدار متیل لینولئات در اثر گرده رقم"آ۲۳۰"دارای بیشترین (۱۶/۹۷ ٪) و در اثر گرده رقم "تونو" کمترین (۱۲/۱۷٪) است. درحالی که متیل آرشیدات، بیشترین مقدار در اثر گرده"آ۲۳۰"بعد از جوانه زنی (۰/۷۳٪) و کمترین مقدار در اثر"شاهرود ۱۲"قبل از جوانه زنی (۰۸/٪)بود.متیل ایکوسنوات در اثر گرده رقم " تونو " قبل از جوانه زنی بیشترین مقدار (۸/٪) و کمترین مقدار در اثر گرده رقم " آ۲۳۰" (۰۸/٪)بعد از جوانه زنی را دارد. این نتایج با نتایج سایر محققین مطابقت داشت. چربی در بادام اصولا چربی های ذخیره ای را شامل می شوند که در داخل سلول های بافت لپه به صورت ذراتی وجود دارند (با قطری حدود ۱ تا ۳ میکرومتر). گزارش شده که میزان روغن بادام تحت تاثیر نوع رقم و ژنوتیپ های بادام قرار می گیرد. همچنین در سایر دانه های روغنی نیز، میزان روغن تحت تاثیر عوامل مختلف به ویژه نوع ژنوتیپ و رقم قرار می گیرد. همچنین گزارش شده است که شرایط اقلیمی بر میزان روغن و اسید های چرب و توکوفرول موثر می باشند، به طوری که در برخی از سال ها اسید لینولئیک افزایش ولی اسید اولئیک کاهش یافته است (Askin *et al*.,2007). بررسی روند تغییرات لیپیدها و اسیدهای چرب در طی دوره جوانه زنی بذرهای یونجه نیز نشان داد که مقدار تری‌گلیسریدها کاهش یافتند در حالی که میزان دی آلیل گلیسرول ها و مونو آلیل گلیسرول ها افزایش یافتند. ترکیب از اسیدهای چرب تری گلیسیرد تغییری را نشان نداد ولی ترکیب اسیدهای چرب دی و مونو گلیسرول تغییر یافتند به طوری که میزان لینولئیک و لینولنیک افزایش و میزان پالمتیک و اولئیک اسید کاهش یافتند (Irigoyen *et al*.,1992).در جمع بندی کلی می توان گفت ترکیبات مغز بادام یکی از ویژگیهای مهم برای ارزیابی کیفیت بادام است،با توجه به این که بادام گیاهی خود ناسازگار میباشد(رن و همکاران،۲۰۰۱) . و جهت تشکیل میوه نیاز به ارقام گرده زا دارد وتاثیر نوع منبع گرده بر تشکیل میوه آن ثابت شده است. با توجه به نتایج این آزمایش در باغ های بادام به منظور تولید محصول اقتصادی نیاز به وجود ارقام گرده دهنده مناسب ضروری می باشد چون نوع منبع گرده بر روی ترکیبات شیمیایی و کمیت و کیفیت میوه دارای تاثیر بسزائی می باشد (Socias i Company *et al*, 2008; Socias i Company *et al*, 2010).

منابع

1. Abdallah, A., Ahumada, M.H. and Gradziel, T.M.; (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.
2. Askin, Balta, M.A., Tekintas, M.F., Kazankaya, F.E. and Balta, F.;(2007). Fatty acid composition affected by kernel weight in almond [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb.] genetic resources. J. Food Comp. Anal. 20, 7–12.
3. Dong-dong, C., Jin, H., Xin-xian, H., Xian-ju, W., Ya-jing, G and Zhou-fei ,W.;(2008).Relationships between changes of kernel nutritive components and seed vigor during development stages of F_1 seeds of sh_2 sweet corn. J. Zhej. Sci. 9(12): 964-968
4. Duggin, J.L., Grant, C.D., and Loneragan, W.A.;(2003). Germination and early survival of *Eucalyptus blakelyi* in grasslands of the New England Tablelands, NSW, Australia. Forest Ecology and Management, 173: 319 334.
5. Irigoyen, J. J., Emerich, D. W. and Sanchez-Diaz, M.; (1992). Alfalfa leaf senescence include by drought stress: photosynthesis, hydrogen peroxide metabolism, lipid peroxidation and ethylene evolution. Phys. Plantar. 84: 67-72.
6. Kamymak, H.;(2012). The relationships between seed fatty acids profile and seed germination in cucurbit species. Žem. Agric. 99(3): 299–304.
7. Schirra, M.;(1997). Postharvest technology and utilization of almonds. Hort. Rev. 20:267– 292.
8. Socias i Company, R., Kodad, O., Alonso, J.M. and Gradziel T.M.;(2008). Almond quality: a breeding perspective. Hort. Rev. 34:197–238.

9. Socias i Company R., Kodad O., Alonso J.M.and Font-Forcada C .; (2010). Fruit quality in almond: chemical aspects for breeding strategies**.** In : Zakynthinos G. (ed.). *XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds*. Zaragoza : CIHEAM / FAO / AUA / TEI Kalamatas / NAGREF, 2010. p. 235-243. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 94). 14. GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds, 2008/03/30-2008/04/04, Athens (Greece). http://om.ciheam.org/om/pdf/a94/00801309.

Effect of pollen source on fatty acids and soluble sugar in almond seeds before and after dormancy

S.Hajikhani[1], A. Imani[2*,] N. Yaghobi[3]

1- Department of Horticultural Science, Islamic Azad, University of Abhar, Abhar – Iran 2&3- Corresponding author: Horticultural Department of Seed and Plant Improvement Institute (SPII), , Agricultural Research Education and Extension Organization(AREEO), Tehran, Iran
*Corresponding author: yahoo.com

Abstract

This study was carried out during 2011 and 2012 on randomized complete bloke design (RCBD) in triplicate with the aim to assess the effect of pollen of A230, Shahrood12 and Tuono on seed germination rate and some of the changes the inner material of seed of A-200 cultivar (mother parent) such as the soluble sugar and fatty acids in Steps of before and after germination. The overall results of this study showed that the effect of pollen of A230, Shahrood12 and Tuono on inner material of seeds of A-200 cultivar was significant. The maximum amount of soluble sugars in seed of A-200 from the hybridizing of A230 before germination (29.77%) was observed while the minimum amount of soluble sugars in seed of A-200 from the hybridizing of Shahrood 12 after germination (14.94%) was obtained. Check the resulting of fatty acids levels in seed of A-200 from the hybridizing of A-230, Shahrood 12 and Touno, showed that showed that the effect of pollinizers on fatty acids of seeds of A-200 cultivar was significant. So that, the most and lowest of the fatty acids (methyl oliat) with 74.74% and 71.79% correspond to Touno and A-230 respectively.

Key words: almond, fatty acids, inner material of seed, germination