میزان تحمل به سرما در ارقام و برخی از هیبرید های بادام

مرتضی بیگدلی محب[۱]، علی ایمانی[۲*]، منصوره شمیلی[۱]

۱- دانشجوی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه هرمزگان، هرمزگان،ایران. ۲- دانشیار موسسه تحقیقات باغبانی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ،تهران،ایران. ۱- استادیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه هرمزگان، هرمزگان، ایران.

*نویسنده مسئول: imani_a45 @yahoo.com

چکیده

آزمایشی به منظور ارزیابی تحمل به سرما ۲۴ هیبرید بادام همراه با والدینشان(فلیپ سئو و شاهرود ۱۲) در سال ۱۳۹۴ انجام شد. والدین و هیبریدها در معرض دمای۳- درجه سانتی گراد قرارداده شدند. اعمال سرما به صورت تدریجی (از دمای ۷ درجه سانتی گراد شروع و تا ۳- درجه سانتی گراد ادامه داشت) بود. نتایج نشان داد که تنش حاصل از اعمال تیمار سرما بر روی گل های هیبرید ها و والدینشان، از طریق افزایش میزان فلورسانس حداقل(fo) و کاهش میزان فلورسانس حداکثر (fm) باعث کاهش دامنه فلورسانسی در گیاهان شد. نسبت فلورسانس متغییر (fv) به فلورسانس حداکثر (fm) از ۰/۷۸۰ در هیبرید H46 بدون تنش سرمایی به ۰/۶۱۳ در تنش سرما ۳- درجه سانتی گراد کاهش یافت. در مجموع نتایج حاصل از مشاهدات ظاهری و میزان تنش وارد شده و درصد خسارت به گیاه نشان داد که به ترتیب هیبرید H46 حساس ترین و هیبرید H24 مقاوم ترین مشخص شدند. به طوری که در هیبرید H46 در دمای ۳- درجه سانتی گراد ۹۶ درصد گل ها ازبین رفت. ولی در هیبرید H24 ۸۱/۶۷ درصد گل ها سالم باقی ماند. نتایج بدست آمده از تحمل به سرما در ۲۴ هیبرید همراه دو رقم والد آنها نشان داد که تنوع مقاومت به سرما از دامنه وسیعی برخوردار بوده و این نتایج منطبق با نتایج حاصل از فلورسانس کلروفیل می باشد. بنابراین از فلورسانس کلروفیل در ارزیابی مقاوت به سرما به عنوان یک شاخص می توان در تعیین مقاوم به سرما در برنامه های بهنژادی بادام مورد استفاده قرار داد.

کلمات کلیدی: تنش سرما، خسارت گل، فلورسانس کلروفیل،

مقدمه

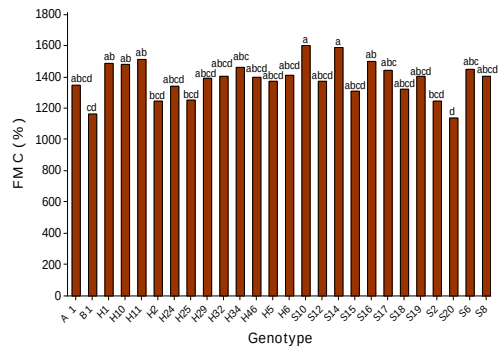
میزان آسیب پذیری از سرمای بهاره، یکی از مهمترین فاکتور های تولید و توزیع محصولات باغبانی است. بادام یکی از گونه های زود گل و حساس به سرمای دیررس بهاره می باشد. وجود سرمای دیر رس در بیشتر مناطق متداول کشت بادام که اغلب همزمان با زمان گلدهی بادام است افزایش خسارت و کاهش عملکرد این محصول را به دنبال دارد (Kodad and Socias i Company, 2005). لذا بدست آوردن ارقام دیر گل از اهم اهداف اصلاحی در بادام است (Kester and Asay, 1975). ارزیابی میزان مقاومت به سرما در گل های بادام نشان داده که تنوع زیادی بین ارقام مختلف در رابطه با حساسیت به سرما و آسیب وارده وجود دارد (Snyder and Connell, 1995; Miranda *et al.*, 2005) هرچند با مشاهدات ظاهری (Büyükyilmaz and Kester, 1976؛ Kodad and Socias i Company, 2004) و با یا ارزیابی برش های میوه های آسیب دیده می توان خسارت ناشی از سرما و یا مقدار مقاومت به سرما را تخمین زد (Kodad and Socias i Company, 2005). اما انجام این روش ها در زمان وقوع یخبندان، مشکل و زمان بر می باشد . لذا از روش های آزمایشگاهی مانند ارزیابی کلروفیل فلورسانس به عنوان راه حل جایگزین استفاده می شود (Karukstis, 1991; Khanizadeh and DeEll, 2001;Baker and Rosenqvist, 2004).گزارشات بدست آمده نشان می دهد که تنش سرما باعث کاهش کارایی فتوسنتز در گیاه می شود (Khanizadeh and DeEll, 2000). در این راستا میزان تحمل به سرما در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان از نظر ویژگی های ظاهری و فلورسانس کلروفیل بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

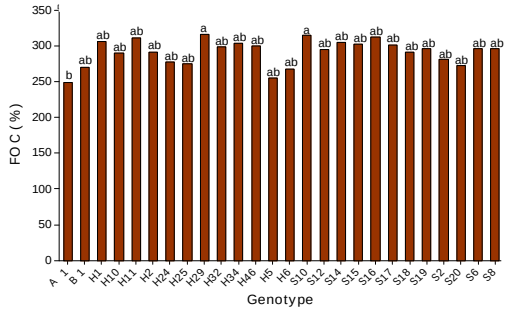
این پژوهش روی ۲۴هیبرید چهار ساله بادام با والد مادری فلیب سئو و والد پدری شاهرود ۱۲ که تمام عملیات زراعی در آن یکسان بوده ،انجام شد.برای این منظور میزان مقاومت به تنش سرما هیبرید های بادام نسبت به والدینشان در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصافی در ۳ تکرار انجام شد و نمونه ها از باغ برداشته به گونه ای که ازهر یک از شاخه های درختان انتخاب شده در جهت های مختلف نمونه ها به طول تقریبی ۵۰ سانتیمتر از هر هیبرید و والدین شان تهیه به منظور اعمال تیمار پس از قطع چند سانتی متر از قسمت پایینی شاخه ها، آنها را درظروف آب حاوی ۵ درصد ساکارز قرار داده و به آزمایشگاه منتقل گردید. تیمار سرمابه صورت تدریجی در طول مدت ۵/۵ ساعت در دما های مختلف قرار گرفت به گونه ای که ۳۰ دقیقه در دمای ۷ درجه سانتی گراد ۶۰ دقیقه در دمای ۵ در جه سانتی گراد و۶۰ دقیقه در دمای ۳ درجه سانتی گراد و۶۰ دقیقه در دمای ۱درجه سانتی گراد و ۶۰دقیقه هم در دمای۱/۵-درجه سانتی گراد و در نهایت ۶۰ دقیقه هم در دمای ۳- درجه سانتی گراد قرار گرفت. پس از اعمال تیمار سرما میزان خسارت هم به صورت ظاهری و هم به وسیله میکروسکوپ مشاهده شد و تعداد کل گل ها در هر شاخه شمارش و بعد از آن تعداد گل های که ازبین رفته مشاهده گردید به گونه ای که هم میزان خسارت به مادگی گل با استفاده از برشی که بر مادگی داده می شد و به وسیله میکروسکوپ میزان خسارت مشخص می گردید.در مرحله بعد جهت بررسی میزان تغیرات فلورسانس کلروفیل از دستگاه اندازه گیری فلورسانس کلروفیل (ساخت شرکت امریکایی Opti-Sciences مدل OS-30p) استفاده شد. قسمتی ازگل مورد نظر به مدت ۲ساعت در تاریکی مطلق قرار گرفت سپس با استفاده از دستگاه اندازه گیری فلورسانس، Act.Light به گل تابیده شد و مقدار FO و FM (FO میزان فلورسانس حداقل وFM میزان فلورسانس حداکثر) قرائت شدند. مقدار FV از تفاضل FM وFO محاسبه شد (Baker and Rosenqvist, 2004) در نهایت داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه و سپس مقایسه میانگین ها با کمک آزمون Duncan و نرم افزار Minitab انجام شد.

نتایج و بحث

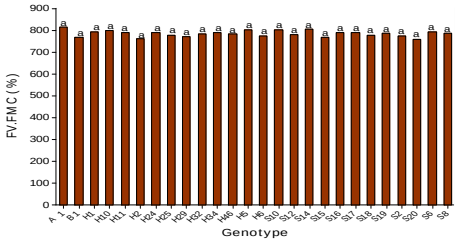
همان گونه که در شکل ۱ مشاهده می شود فلورسانس حداکثر (FM) در هیبریدهایS10 و S14 بدون تنش سرمای(شاهد) بدست آمده این در حالی است که هیبرید S20 کمترین فلورسانس را داشته که نشان دهنده نوسانات حداکثر فلورسانس در هیبرید های مختلف هست.



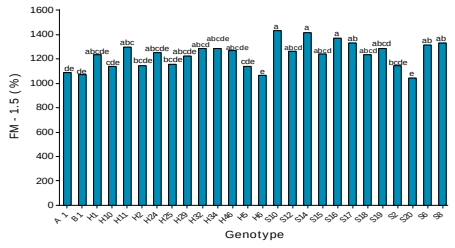
شکل ۱ فلورسانس حداکثر (FM) در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان بدون تنش سرما



شکل ۲ فلورسانس حداقل (FO) در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان بدون تنش سرما

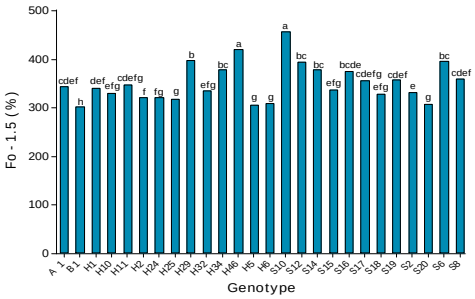


شکل ۳ فلورسانس متغییر (FV/FM) در برخی از هیبرید های بادام



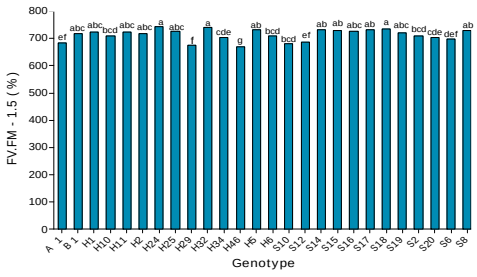
شکل ۴ فلورسانس حداکثر (FM) در برخی از هیبرید های بادام همراه

همراه با والدینشان بدون تنش سرما

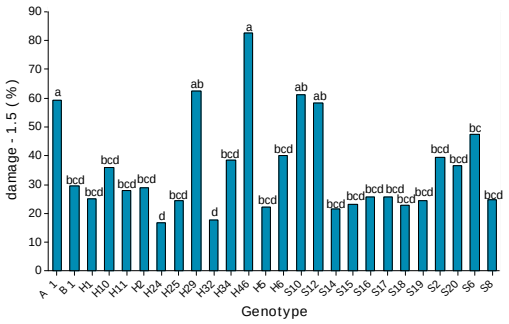


شکل ۵ فلورسانس حداقل (FO) در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان تحت تنش سرما(-1.5°C)

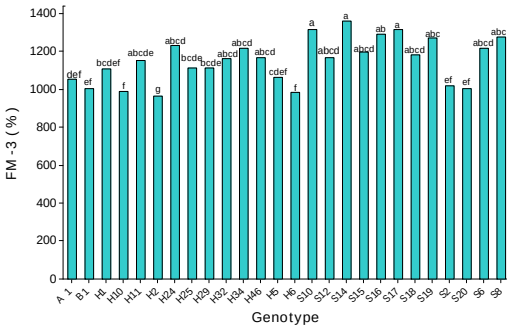
با والدینشان تحت تنش سرما(-1.5°C)



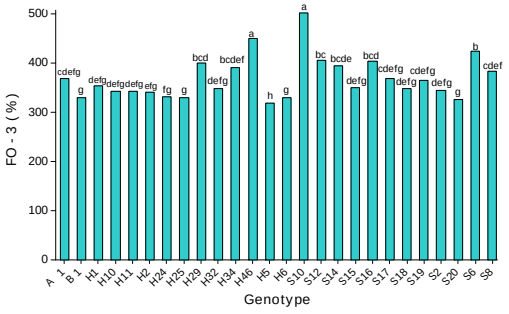
شکل ۶ فلورسانس متغییر (FV/FM) در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان تحت تنش سرما(-1.5°C)



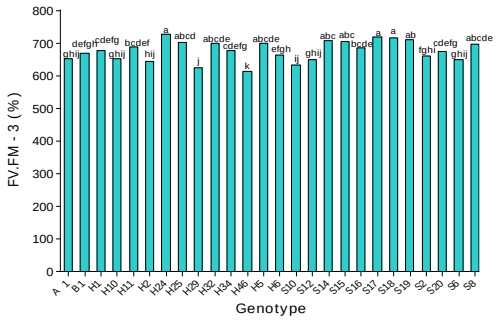
شکل ۷ میزان خسارت ظاهری در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان تحت تنش سرما(-1.5°C)



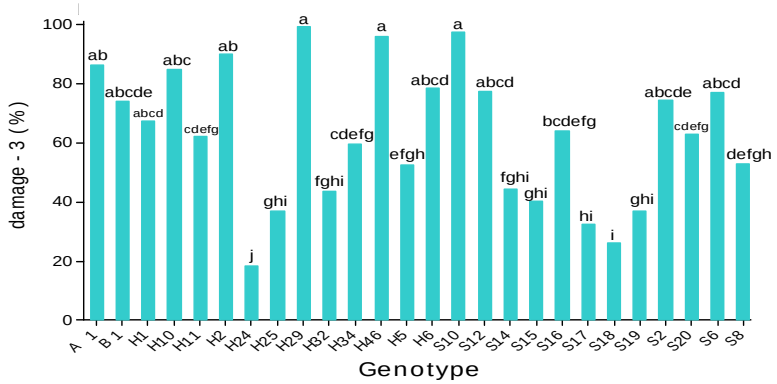
شکل ۸ فلورسانس حداکثر (FM) در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان تحت تنش سرما(-3°C))



شکل ۹ فلورسانس حداقل (FO) در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان تحت تنش سرما(-3°C)



شکل ۱۰ فلورسانس متغییر (FV/FM) در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان تحت تنش سرما(-3°C))



شکل ۱۱ میزان خسارت ظاهری در برخی از هیبرید های بادام همراه با والدینشان تحت تنش سرما(-3°C)

میزان (FV/FM)در ارقام و هیبرید های انتخابی در تنش سرمای ۱/۵ -درجه سانتی گراد دارای اختلاف معنی دار در سطح یک درصد بود. به طوری که بالاترین میزان FV/FM در ژنوتیپ های H24، H32 مشاهده و کمترین میزان در ژنوتیپ H46 دیده شد و این میزان در والد های حساس به سرما مثل شاهرود ۱۲کمتر و به .۰/۶۸۳ درصد مشاهده بود و این در حالی است که در والد مادری فلیپ سئو به میزان۰/۷۱۷ درصد یافت شد. بالا بودن میزان FV/FM نشان دهنده مقاوم بودن به سرما می باشد و مشاهده نتایج خسارت وارده از طریق سرمای ۱/۵- درجه سانتی گراد نیز مشخص نموده کمترین خسارت مربوط است به ژنوتیپ های H24، H32 بود و میزان خسارت به ترتیب ۱۶/۶۶، ۱۷/۶۶ درصد بوده ولی بیشترین خسارت در هیبرید H46 به میزان ۸۲/۶۶ درصد مشاهده شد. در این آزمایش میزان خسارت در دمای ۱/۵ -درجه سانتی گراد برای بیشتر هیبریدها و والدین شان در حد خسارت اقتصادی نبوده بنابر این می توان نتیجه گرفت در ارقام و هیبریدهای مورد بررسی تا دمای ۱/۵ - درجه سانتی گراد در مرحله گل های باز خسارت اقتصادی به محصول وارد نمی شود گر چه ممکن است خسارت جزی به محصول وارد شود ولی از نظر گل های باقی مانده و تشکیل میوه قابل ملاحضه نمی باشد و این نتایج مطابق با نتایج گزارش شده توسط کوداد و همکاران (Kodad *et al.*,2 01 0) می باشد. با توجه به تخمین میزان (FV/FM)در ارقام و هیبرید های انتخابی در تنش سرمای ۳- درجه سانتی گراد نشان می دهد بین هیبرید ها و همچنین والدین اختلاف معنی دار در سطح یک درصد وجود دارد به طوری که بالاترین میزان FV/FM در ژنوتیپ H24، S18 ، S17 مشاهده می شود گر چه هیبریدهای S19 نیز دارای بالاترین میزان FV می باشند و از طرفی کمترین میزان در ژنوتیپ H49 دیده شد و این میزان در والد های حساس به سرما مثل شاهرود ۱۲کمتر و به ۰/۶۵۲ مشاهده و این در حالی است که در والد مادری فلیپ سو به میزان ۰/۶۷۱ یافت شد بالا بودن میزان FV/FM نشان دهنده مقاوم بودن به سرما می باشد و این نتایج مطابق با نتایج گزارش شده توسط کوداد و همکاران (Kodad *et al.*,2 01 0) است. که ارزیابی خسارت در گلها در نتایج حاصل از خسارت وارده به تخمدان گل و گرده گیاه نیز مطابقت دارد(نتایج منتشر نشده است). از انجا که نتایج بدست آمده با نتایج ارائه شده در رز، گوجه فرنگی و توت فرنگی مطابقت دارد((Brüggermann and Linger, 1994) و با توجه به حساسیت بادام می توان از شاخص کلروفیل فلورسانس جهت غربالگری زود هنگام حساسیت و مقاومت به سرما به منظور جهت دست یابی به نتاجی با صفت مقاومت به سرما بهره جست یکی از نتایج مهم این آزمایش دستیابی به هیبرید های دیر گل در نتاج حاصل از تلاقی شاهرود ۱۲ و فلیب سو از جمله S19 می باشد که علاوه بر صفات دیر گلی، از نظر ژنتیکی مقاومت به سرما در آن اشاره نمود که در آینده می توان به عنوان ژنیتور در برنامه(بهنژادی بادام)و یا توسعه ارقام بادام استفاده نمود.

منابع

1. Baker N.R. and Rosenqvist E., 2004. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: An examination of future possibilities. In: *J. Exp. Bot*., 55, p. 1607-1621.
2. Brüggermann W. and Linger P., 1994. Long term chilling of young tomato plants under low light. IV.Differential response of chlorophyll fluorescence quenching coefficients in *Lycopersicon* species of different chilling sensitivity. In: *Plant Cell Physiol*., 35, p. 585-591.
3. Büyükyilmaz M. and Kester D.E., 1976. Comparative hardiness of flower buds and blossoms of some almond genotypes in relation to time of bloom and leafing. In: *J. Amer. Soc. Hort. Sci*., 101, p. 344-347.
4. Hakam N., Khanizadeh S., DeEll J. and Ricker C., 2000. Assessing chilling tolerance in roses using chlorophyll fluorescence. In: *HortScience*., 35, p. 184-186.
5. Karukstis K.K., 1991. Chlorophyll fluorescence as physiological probe of the photosynthetic apparatus. In: Scheer H. (ed.), *Chlorophylls*. Boca Raton, Fla.: CRC Press, p. 769-795.
6. Kester D.E. and Asay R.N., 1975. Almonds. In: Janick J. and Moore J.N. (eds), *Advances in Fruit Breeding*. West Lafayette (IN): Purdue Univ. Press, p. 387-419.
7. Khanizadeh S. and DeEll J., 2001. Chlorophyll fluorescence: A new technique to screen for tolerance of strawberry flowers to spring frost. In: *Small Fruit Rev*., 1, p. 61-67.
8. Khanizadeh S., DeEll J. and Hakam N., 2000. Use of chlorophyll fluorescence to evaluate chilling tolerance in strawberry plants. In: *Acta Hort*., 538, p. 453-455.
9. Kodad O. and Socias i Company R., 2005. Daños diferenciales por heladas en flores y frutos y criterios de selección para la tolerancia a heladas en almendro. In: *Inf. Técn. Econ. Agrar*., 101, p. 349-364.
10. Kodad O. and Socias i Company R., 2004. Differential flower and fruit damages by spring frosts in almond. In: *Nucis-Newsletter*, 12, p. 5-7.
11. Kodad O., Socias i Compan y R., Morales F. 2 01 0 Eval u ati on of almon d fl ower tol eran ce to frosts by ch l oroph yl l fl u orescen ce. In : Zakyn th in os G. (ed.). *XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds.* Zaragoza : CIHEAM / FAO / AUA / TEI Kalamatas / NAGREF, 2 01 0. p. 1 41 -1 45 (Option s Méditerran éen n es : Série A. Sémin aires Méditerran éen s; n . 9 4)
12. Miranda C., Santesteban L.G. and Royo J.B., 2005. Variability in the relationship between frost temperature and injury level for some cultivated *Prunus* species. In: *HortScience*, 40, p. 357-361.
13. Snyder R.L. and Connell J., 1995. Frost protection. In: Micke W.C. (ed.), 1994, *Almond Orchard Management*. Univ. Calif. Div. Agric. Sci. Publ. No. 3364.

Tolerance to cold in some cultuvar and hybrids of almond

Morteza Bigdeli moheb[1], Ali Imani*[2], Mansoreh Shamili[1]

1- Department of Horticulture Science, Hormozgan University, Hormozgan, Iran. 2- Corresponding author: Horticultural Department of Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

*Corresponding author: imani_a45 @yahoo.com

Abstract

This study was carried out in order to determine resistant of cold stress on cold resistant 24almond hybrids by their parents(Sh12 and Flippe Ceo) in 2015. hybrids and their parents was exposed -1.5 and-3°C. cold stress treated gradually, start up 7°C to -1°C was continued. The results showed that the stress resulting from the acts of the treatments on almond hybrids by their parent's flowers, through increasing the minimum amount of fluorescence (fo) and reducing the amount of maximum fluorescence (fm) reduces the scope of fluorescence in plants. The ratio of variable fluorescence (fv) to maximum fluorescence from 0.780 in hybrid H46 without stress to 0.613 in cold stress -3°C was reduced. In total the results of observation and the extent of the stress and the percentage of damage to the plant revealed that H46 and H24 were sensitive and resistant respectively, so that in -3°C, all flowers of hybrid H46 was died but hybrid H24 flowers remained healthy. The results obtained from cold tolerance in 24 hybrid by their two parents showed that the variation of cold tolerance of a wide range and these results are consistent with results of the chlorophyll fluorescence. So chlorophyll fluorescence as an index can be used in the evaluation of cold-resistant of almond in breeding programs used.

Keywords: cold stress, damage flowers, fluorescence chlorophyll, morphological traits