ارزیابی مقاومت شاخه و جوانه گل بادام به یخزدگی در شرایط کنترل شده

سمیه ناصری *[۱]، مهدیه غلامی[۲]، بهرام بانی نسب[۳]
[۱] دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
[۲] استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
[۳] دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
*نویسنده مسئول: s.nasseri@ag.iut.ac.ir

چکیده

تنش یخزدگی یکی از فاکتورهای بسیار محدودکننده محصولات میوه‌ای از جمله بادام در ایران است. انتخاب ارقام بدون توجه به مقاومت آن‌ها خسارت‌های جبران ناپذیری را بوجود آورده‌اند. در این پژوهش، میزان مقاومت شاخه و جوانه گل برخی از ارقام بومی بادام در دماهای یخزدگی کنترل شده (۵+ (شاهد)،۰، ۵-، ۱۰- ، ۲۰- و ۲۵- درجه سانتی‌گراد) به صورت کرت‌های خرد شده در زمان با سه تکرار بررسی شد. ارزیابی مقاومت به یخزدگی با استفاده از آزمون نشت یونی در شاخه و جوانه‌گل ارقام بادام 'محب'، 'مامایی' و 'ربیع' مورد بررسی واقع شد. نتایج نشان داد با افزایش دمای یخزدگی میزان نشت یونی در شاخه و جوانه گل هر سه رقم بادام افزایش معنی‌داری داشت. بطوری که بیشترین میزان نشت یونی در اندام‌های شاخه و جوانه گل در دمای یخزدگی ۲۵- درجه‌سانتی‌گراد مشاهده شد. همچنین در هر سه رقم میزان نشت یونی جوانه گل در مقایسه با میزان نشت یونی شاخه بیشتر بود. بطور کلی، جوانه گل در مقایسه با شاخه نسبت به دمای یخزدگی حساس‌تر و آسیب‌پذیرتر است. علاوه بر این جوانه گل رقم 'محب' با نشت یونی بیشتر مقاومت کمتری در دماهای یخزدگی داشت.

کلمات کلیدی: ارقام 'محب'، 'مامایی' و 'ربیع'، نشت یونی

مقدمه

تنش دمای یخزدگی بطور مستقیم بوسیله تشکیل یخ یا بطور غیر مستقیم بوسیله از دست دادن آب به دلیل یخزدگی اتفاق می‌افتد. به طورکلی درجه خسارت یخزدگی به طول مدت، شدت یخزدگی، سرعت خنک شدن و تشکیل محل یخ وابسته است (Hofmann and Bruelheide, 2015). درجه حساسیت در برابر سرما خاص گونه است و بستگی به فنولوژی و گستره جغرافیایی آن دارد. مقاومت به یخزدگی و ارزیابی آسیب وارد شده به بافت را می‌توان به روش نشت الکترولیتی[۱] برآورد نمود (Hofmann and Bruelheide, 2015). نشت الکترولیتی، به عنوان شاخص فیزیولوژیکی مهم و معتبر در گزینش رقم‌های مقاوم به سرما توسط سایر پژوهشگران گزارش شده است. همچنین نشان داده شده است که میزان نشت الکترولیتی گل‌ها، در پاسخ به تنش یخزدگی در رقم‌های بادام افزایش می‌یابد. بنابراین می‌توان از این طریق مقاومت به یخزدگی را در ارقام ارزیابی نمود (خرم و همکاران، ۱۳۹۰). در پژوهشی مقاومت به سرما در اندام‌های مختلف (از جمله جوانه‌ها، برگ‌ها و شاخه‌های کوچک و ریشه‌ها) درختان گردو (*Juglans regia* L.) بالغ و گلدانی با استفاده از آزمون نشت یونی بررسی شد. نتایج نشان داد که میزان صدمه حاصل از یخزدگی بین اندام‌های مختلف یک درخت از جمله ریشه، تنه، شاخه و جوانه متفاوت است (Charrier *et al*, 2013). مطالعات نشان داده است در میان بافت‌های با زمستان‌گذرانی مختلف، جوانه‌ها اهمیت بالایی دارند، زیرا آن‌ها حاوی برگ پریموردیایی، گل‌آذین و مریستم‌های انتهایی هستند (Vitasse *et al*, 2014). هدف از این مطالعه ارزیابی مقاومت به دماهای یخزدگی در شاخه و جوانه گل ۳ رقم بومی بادام با استفاده از آزمون نشت یونی صورت گرفته است.

[1] Electrolytic leakage

IrHC2019

مواد و روش‌ها

مقاومت به سرما بر روی شاخه و جوانه‌گل درختان بالغ در یک باغ تجاری بر روی سه رقم بادام 'محب'(زودگل)، 'مامایی'(متوسط‌گل) و 'ربیع'(دیرگل) در استان چهار محال بختیاری در منطقه سامان انجام شد. جهت ارزیابی مقاومت شاخه و جوانه‌گل هر رقم بادام، سه درخت که هر درخت به عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد. نمونه‌های مورد نظر (شاخه و جوانه شاخه یکساله) از پاییز (پس از ریزش برگ‌ها) تا زمان تورم جوانه‌های گل جمع‌آوری شد. سپس نمونه‌های مورد نظر را ابتدا در کاغذ مرطوب و سپس در فویل آلومینیومی پیچانده و در انکوباتور با دماهای کنترل شده (۰، ۵-، ۱۰- ، ۲۰- و ۲۵- درجه سانتی‌گراد) انتقال داده شدند. همچنین نمونه شاهد شاخه و جوانه گل از هر درخت در هر رقم نیز در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. نمونه‌ها در هر دما به مدت ۱ ساعت نگهداری شدند. پس از هر تیمار دمایی به دمای ۵ درجه سانتی‌گراد منتقل شدند تا بازگشت از تنش به آرامی صورت گیرد

اندازه‌گیری نشت یونی

برای اندازه‌گیری نشت یونی از روش Charrier و همکاران (۲۰۱۳) استفاده شد. برای انجام آزمایش ابتدا از نمونه‌های جوانه گل و شاخه را پس از تیمارهای یخزدگی داخل لوله‌های آزمایش ریخته و حدود ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن اضافه شد. سپس لوله‌ها به مدت ۲۴ ساعت با دور ۱۲۰ در دقیقه در شرایط نوری و دمای اتاق (۲۰-۲۲ درجه سانتی‌گراد) شیکر شدند. هدایت الکتریکی اولیه (EC) هر محلول را با استفاده از یک هدایت‌متر اندازه‌گیری شده تا مقدار یون‌های آزاد شده در شرایط کنترل و تنش بطور مستقیم به دست آید. لوله‌های آزمایش را سپس به مدت یک ساعت در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفر اتوکلاو شد تا بافت‌ها بطور کامل متلاشی شوند. بعد از سرد شدن در دمای اتاق هدایت الکتریکی مجددا اندازه‌گیری شد (EC اتوکلاو شده) تا بازتابی از کل یون‌ها به دست آید. هدایت الکتریکی نسبی در هر دو شرایط کنترل و تنش از طریق فرمول زیر محاسبه شد:

درصد هدایت الکتریکی = هدایت الکتریکی اولیه / هدایت الکتریکی نهایی ×۱۰۰

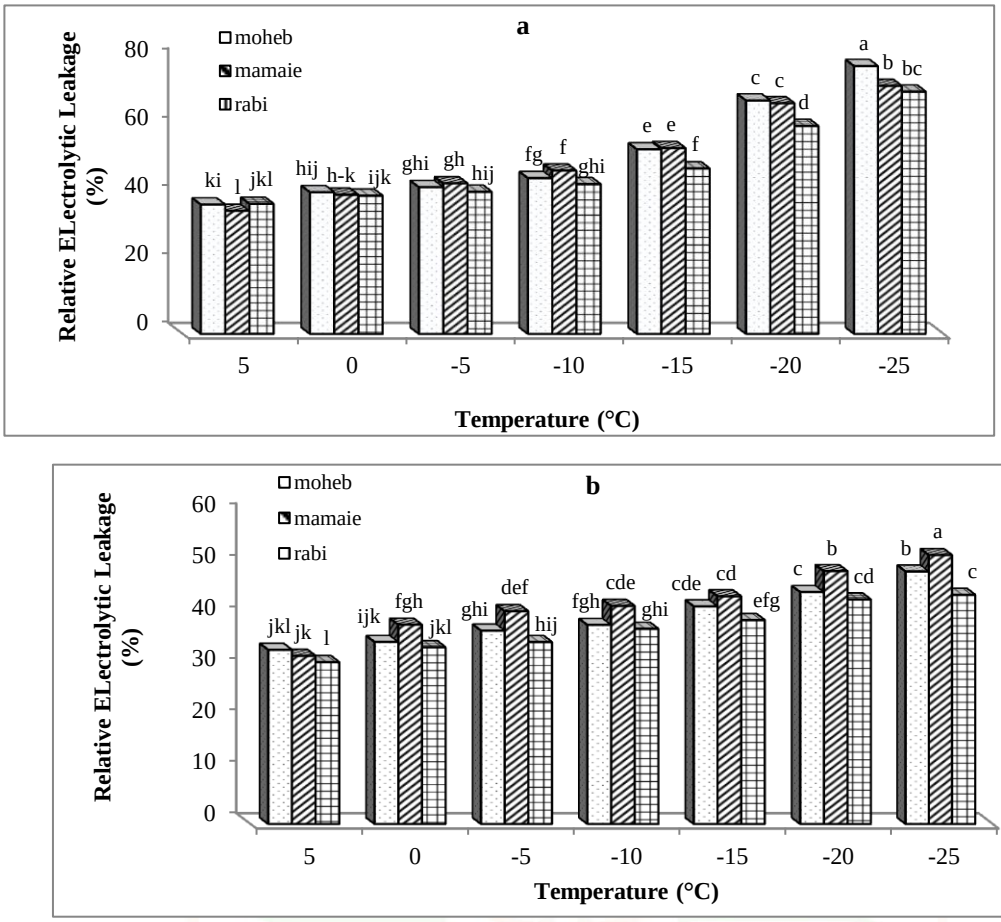
آنالیز آماری

تجزیه آماری داده‌ها را با نرم افزار SAS و به صورت کرت‌های خرد شده در زمان و سه تکرار استفاده شد. همچنین مقایسه میانگین با آزمون LSD انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمون نشت یونی در ارقام مختلف بادام معنی‌دار بود (شکل -۱). با افزایش دماهای یخزدگی میزان نشت یونی در جوانه گل هر سه رقم بادام افزایش یافت (شکل a- ۱). بطوری‌که بیشترین میزان نشت یونی در جوانه گل بادام 'محب' در دمای یخزدگی ۲۵- درجه‌سانتی‌گراد مشاهده شد، که اختلاف معنی‌داری با میزان نشت یونی در جوانه گل ارقام بادام 'مامایی' و 'ربیع' داشت. میزان نشت یونی بالاتر در رقم 'محب' نشان‌دهنده حساس‌تر بودن و آسیب‌دیدگی بیشتر این رقم نسبت به سایر ارقام مورد آزمایش بود. با توجه به شکل b- ۱ نتایج نشان داد با افزایش دماهای یخزدگی نشت یونی نیز در شاخه هر سه رقم بادام افزایش یافت. بیشترین میزان نشت یونی شاخه در دمای یخزدگی ۲۵- درجه‌سانتی‌گراد در بادام 'مامایی' وجود داشت که اختلاف معنی‌داری با ارقام 'محب' و 'ربیع' داشت.

IrHC2019



شکل ۱- اثر دماهای یخزدگی بر روی نشت یونی در جوانه گل (a) و شاخه (b) ارقام مختلف بادام

علاوه‌بر این جوانه‌گل در مقایسه با شاخه بالاترین میزان نشت یونی در تمام دماهای یخزدگی هر سه رقم نشان داد. واضح است که جوانه‌های گل حساس‌ترین اندام گیاه نسبت به سرما محسوب می‌شوند. همچنین مشخص شد که میزان آسیب در میان اندام‌های مختلف یک درخت متفاوت است. Charrier و همکاران (۲۰۱۳)، و Weiser (۱۹۷۰) نیز تفاوت در میان اندام‌های مختلف یک درخت را گزارش نمودند. در تنش یخزدگی، کریستال‌های یخ درونی باعث فروپاشی غشاء سلولی و در نتیجه جریان پلاسما و نیز از دست دادن آب سلول می‌شود (Hofmann and Bruelheide, 2015). یکی از علت‌های اصلی افزایش نشت یونی آسیب غشایی ناشی از تولید رادیکال‌های آزاد می‌باشد که به تغییر عوامل دخیل در حفظ ترکیبات غشایی، ترکیبات ضد انجمادی، آنتی اکسیدانت‌ها و فرآیندهای متعددی منجر می‌شود (Cao *et al*, 2010). بنابراین تحمل بیشتر در ارقام و اندام‌های مختلف یک درخت ممکن است در اثر پایداری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی غشاء باشد. در پژوهشی مشخص شد که میزان نشت یونی در ارقام بادام در پاسخ به تنش یخزدگی افزایش معنی‌داری داشت (خرم و همکاران، ۱۳۹۰) که با نتایج حاصل از این پژوهش مطابقت داشت. بطور کلی نتایج نشان داد با افزایش دماهای یخزدگی میزان نشت یونی افزایش می‌یابد و این حساسیت نسبت به تنش یخزدگی در جوانه گل رقم 'محب' بیشتر مشاهده شد.

منابع

خرم، الف.، ربیعی، و.، ایمانی، ع. ومرتضوی، س.ن.الف. ۱۳۹۰. رابطه برخی از شاخص‌های فیزیولوژیکی با سرمازدگی در چند رقم بادام در مراحل نمو جوانه گل. مجله علوم و باغبانی ایران، ۱۲: ۶۵-۷۶.

IrHC2019

Cao, S., Bian, X. and Jiang, S. 2010. Cold treatment enhanceslead resistance in Arabidopsis. Acta Physiology Plant, 32: 19-25.
Charrier, G., Poirier, M., Bonhomme, M., Lacointe, A. and Améglio, T. 2013. Frost hardiness in walnut trees (*Juglans regia* L.): How to link physiology and modelling? Tree Physiol, 33: 1229-1241.
Hofmann, M. and Bruelheide, H. 2015. Frost hardiness of tree species is independent of phenology and macro climatic niche. J. Biosci, 40: 147-157.
Vitasse, Y., Lenz, A. and Körner, C. 2014. The interaction between freezing tolerance and phenology in temperate deciduous trees. Front plant. Sci, 5: 541.
Weiser, C.J. 1970. Cold resistance and injury in woody plants. Sci, 169: 1269-1278.

Evaluation the resistance of shoot and flower buds almond to freezing in controlled conditions

Somayeh naseri1*, mahdiyeh gholami2, bahram baninasab3
1PhD. Student, Department of Horticulture, College of Agriculture, Isfahan University of Technology
[2]Assistant Professor, Department of Horticulture, College of Agriculture, Isfahan University of Technology
[3]Associate Professor, Department of Horticulture, College of Agriculture, Isfahan University of Technology
[*]*Corresponding Author:* s.nasseri@ag.iut.ac.ir

Abstract

Freezing stress is a major limiting for the production of crops such as almonds in Iran .The cultivars selection important without has causing irreparable damage. In this research, the resistance of shoot and flower buds of some domestic almond cultivars in controlled freezing temperatures (+5 (control), 0, 5, 10, 20, and -25 °C) were plotted in split plots time was studied with three replications. The evaluation of freezing resistance was investigated using ion leakage test in shoot and flower buds of almond cultivars 'Mohob', ' Mamaie ' and 'Rabi'. The results showed that with increasing freezing temperature, ion leakage rate increased significantly in shoot and flower buds of all three almond cultivars. So that the highest ion leakage was observed in shoot and flower buds at a temperature of -25 ° C. Also, in all three cultivars, the ion leakage rate of flower bud was higher than that of ion leakage. Generally, flower buds are more sensitive and more vulnerable to freezing temperatures compared to branches. In addition, the flower bud of 'Moheb' cultivar with more ion leakage was less resistant in freezing temperatures.

Keywords: Cultivars 'Mohob', ' Mamaie ' and 'Rabi', ion leakage.

IrHC2019