هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران، ١٤ تا ١٧ شهریور ماه ١٣٩٠، دانشگاه صنعتی اصفهان

بررسی مقاومت به سرما در سه رقم تجاری پسته ایران از طریق پارامترهای نشت یونی

حسین حکم آبادی (۱)، رزا درگاهی (۲)

۱- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات پسته کشور ۲- محقق موسسه تحقیقات پسته کشور

در این تحقیق به منظور بررسی مقاومت سه رقم از ارقام تجاری پسته شامل: کله قوچی، اوحدی و احمدآقایی به سرمای بهاره، نمونه گیری از درختان سی ساله درچهار زمان فنولوژیکی : رکود، جوانه متورم شده،گل، میوه های تازه تلقیح یافته و در دو سال (١٣٨٩-١٣٨٨) در موسسه تحقیقات پسته کشور انجام گرفته شد و پس از اخذ نمونه ها در ٥ دما شامل شاهد (دمای ٤ درجه سانتی گراد در اتاق تاریک)، دمای صفر درجه سانتی گراد، دمای ٢- درجه سانتی گراد ، دمای ٤- درجه سانتی گراد و دمای ٦- درجه سانتی گراد به مدت ٢ ساعت قرار گرفتند. در هر مرحله سه در خت (تکرار) از هر رقم انتخاب شده و از هر درخت ٤ شاخه یک ساله در چهار اطراف درخت انتخاب و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید. برای اعمال تیمارها از انکوباتور (اتاق انجماد) استفاده شد. بعد از اعمال تیمارها ٢ گرم ریز نمونه اخذ، ٣٠ میلی متر آب دیونیزه اضافه و در شیکر تکان داده شد. سپس در ٢٤ ساعت اول هر سه ساعت و تا یک هفته هر روز میزان EC در محلول نشت یافته اندازه گیری شد. بعد از یک هفته نمونه ها (جوانه ها و محلول) در دمای ١٠٥ درجه سانتیگراد به مدت ٤ دقیقه اتوکلاو شدند تا همه غشای سلولها تخریب گردند. در محلول باقی مانده میزان EC مجددا اندازه گیری شد و درصد نشت یونی محاسبه گردید. نتایج مشخص ساخت، بهترین زمان جهت ارزیابی میزان نشت یونی محلول نشت یافته، ٢٤ ساعت پس از انکوبه نمودن نمونه ها می باشد. نتایج تحقیق نشان داد حساسترین مرحله رشدی در مقابل سرما، مرحله گلدهی می باشد. همچنین نتایج نشان داد در مرحله گلدهی رقم احمد آقایی حداقل ١٥ درصد نسبت به رقم کله قوچی و ١٠ درصد نسبت به رقم اوحدی احتمال خسارت کمتری در مقابل سرما دارد. در مرحله میوه تازه تشکیل شده نتایج نشان داد رقم کله قوچی مجدداً نسبت به رقم احمد آقایی و رقم اوحدی حساستر به سرمای بهاره است. نتایج در ارتباط با اثر دما در میزان نشت یونی مشخص نمود با کاهش دما از صفر درجه سانتی گراد تا ٦ - درجه سانتی گراد میزان نشت یونی شدیداً افزایش می یابد.

مقدمه:

پسته از محصولات مهم اقتصادی کشور می باشد. در سال ١٣٨٢ بیش از ٨٠٠ میلیون دلار درآمد ارزی از صادرات این محصول بدست آمده است، لذا با ارزشترین محصول باغی کشور محسوب می شود. پسته از جمله محصولات باغی است که نسبت به سرمای دیررس بهاره حساس می باشد و دچار خسارت می شود. ارقام زود گل پسته مانند رقم کله قوچی بیشتر در معرض خطر سرمای دیررس بهاره وخسارت ناشی از آن قرار می گیرد. روش نشت یونی اولین بار توسط دکستر و همکاران (١٩٣٠؛١٩٣٢) مورد استفاده قرار گرفت. یکی از مهمترین اثرات سرما، تاثیر آن روی ساختار غشای سلولی، نفوذ پذیری غشای سلولی و افزایش خروج یون ها از سلول می باشد(امرت و هولت، ١٩٥٣، لینونن، ١٩٩٦، ریپو و همکاران، ١٩٩٨ ، فلین و اشورث، ١٩٩٥، فلین و همکاران، ١٩٦٧، بورک و همکاران ، ١٩٧٦).

مواد و روشها:

این آزمایش بر روی سه رقم تجاری و مهم پسته شامل کله قوچی،احمد آقایی و اوحدی در دو سال (١٣٨٨ و ١٣٨٩) انجام شد. برای این آزمایش از درختان پسته سی ساله موجود در ایستگاه شماره دو موسسه تحقیقات پسته کشور واقع در شهرستان رفسنجان استفاده شد. طرح آزمایش انتخابی طرح فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی بود. فاکتور اصلی در این تحقیق رقم پسته بود در

سه سطح شامل ارقام احمد آقایی،کله قوچی و اوحدی و فاکتور فرعی دما انتخاب گردیدکه در ٥ سطح شامل دماهای (دمای ٤ درجه سانتی گراد در اتاق تاریک)، دمای صفر درجه سانتی گراد، دمای ٢- درجه سانتی گراد ، دمای ٤- درجه سانتی گراد و دمای ٦- درجه سانتی گراد. تیمارها درچهار مرحله فنولوژیکی ارقام پسته اعمال گردید شامل مراحل رکود جوانه ها ؛ متورم شدن جوانه ها ؛ بازشدن گلها و میوه های تازه تلقیح یافته. در هر مرحله سه در خت (تکرار) از هر رقم انتخاب شده و از هر درخت ٤ شاخه یک ساله در چهار اطراف درخت انتخاب و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید. برای اعمال تیمارهای شماره ٢ تا ٦ از انکوباتور (اتاق انجماد) استفاده شد که به صورت ذیل انجام گردید:

مواد انتخابی با آب مقطر اسپری گردید و در داخل انکوباتور قرار گرفت و با سرعت انجماد ١٠ درجه سانتی گراد در ساعت تا ٢ درجه سانتی گراد خنک شد، سپس با سرعت انجماد ٥ درجه سانتی گراد در ساعت تا دماهای تیمارهای مذکور خنک شد و ٣ ساعت در دماهای مذکور نگه داشته خواهد شد.

بعد اعمال هر تیمار ٢ گرم نمونه اخذ و در ظروف پلی پروپیلن حاوی ١٥ سی سی آب مقطر قرار داده شد تا جوانه ها کاملا پوشیده از محلول گردد. محلول را با شیکر کمی تکان داده و در ٢٤ ساعت اول هر سه ساعت میزان Ec با استفاده از Ec متر اندازه گیری شد و در روز های بعد به مدت یک هفته میزان Ec یک بار در روز انداره گیری شد. بعد از یک هفته نمونه ها (جوانه ها و محلول) در دمای ١٠٥ درجه سانتی گراد به مدت ٤ دقیقه اتوکلاو شدند تا همه غشای سلولها تخریب گردد. در محلول باقی مانده میزان Ec مجددا اندازه گیری شد و از طریق فرمول ذیل درد نشت یونی محاسبه گردید:

١٠٠* نشت نهایی/نشت ابتدایی= Er (درصد نشت یونی)

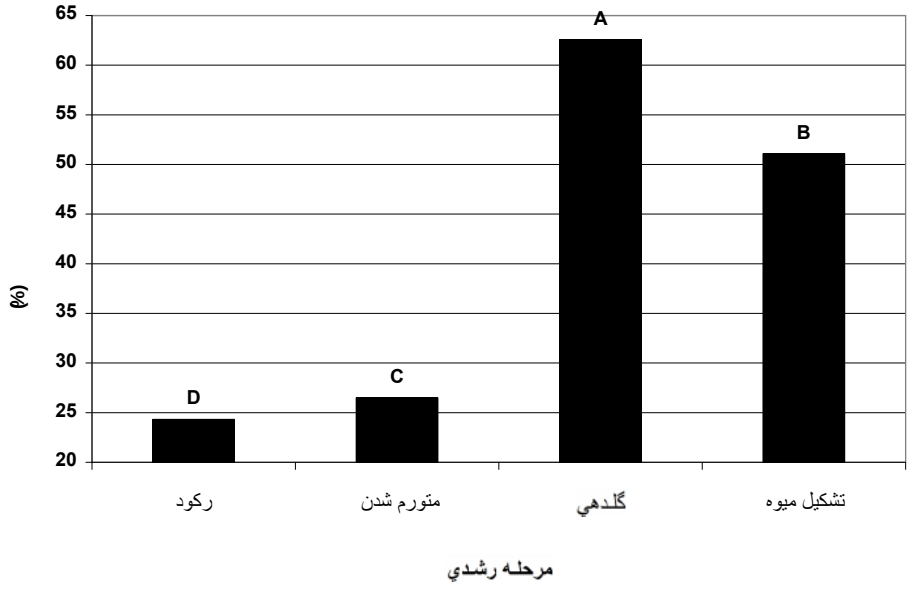
جهت تجزیه آماری نتایج بدست آمده در دو سال آزمایش از تجزیه مرکب استفاده گردید.

نتایج و بحث:

در ابتدا جهت و تعیین مناسبترین زمان بعد از اعمال تیمارهای سرما برای تجزیه و تحلیل داده ها، درصد نشت یونی و pH محلول نشت یافته در زمانهای مختلف اندازه گیریها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مشخص نمود که درصد نشت یونی در زمان ٢٤ ساعت بعد از اعمال تیمارها ثابت شده و پس از آن نشت به صورت تصاعدی افزایش می یابد. افزایش شدید میزان نشت یونی پس از ٢٤ ساعت از اعمال تیمارها می تواند به لحاظ مرگ سلولی اتفاق افتاده باشد و نمی تواند اثر تیمارهای سرما باشد.

نتایج در ارتباط با عکس العمل مراحل رشدی مختلف در مواجه با سرما نشان داد حساسترین مرحله رشدی در مقابل سرما مرحله گلدهی می باشد. در حالیکه مرحله رکود مقاومترین مرحله رشدی می باشد. بر خلاف سایر درختان میوه که میوه تازه تشکیل شده حساس ترین مرحله رشدی در مقابل سرما می باشد، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میوه های تازه تشکیل شده پسته مقاومت بیشتری از گل های پسته دارند (شکل١). نتایج مشخص نمود احتمال خسارت سرمای بهاره در مرحله گلدهی حداقل٢٠ درصد بیشتر از مرحله میوه های تازه تشکیل یافته می باشد. مقایسه احتمال خسارت گلهای پسته در مقایسه با جوانه های متورم یافته نشان داد که احتمال خسارت در زمان گلدهی حداقل ٦٢ درصد بیشتر از زمان متورم شدن جوانه ها است. در زمان رکود جوانه ها و مرحله متورم شدن اختلاف معنی دار بین ارقام وجود ندارد. در مرحله گلدهی رقم احمد آقایی نشت کمتری نسبت به دو رقم دیگر کله قوچی و اوحدی دارد. در این مرحله رقم احمد آقایی حداقل ١٥ درصد نسبت به رقم کله قوچی و ١٠ درصد نسبت به رقم اوحدی احتمال خسارت کمتری در مقابل سرما دارد. در مرحله میوه تازه تشکیل شده نتایج نشان داد، رقم کله قوچی مجدداً

نسبت به رقم احمد آقایی و رقم اوحدی حساستر به سرمای بهاره است. بین رقم اوحدی و احمد آقایی اختلاف معنی داری در مرحله میوه های تازه تشکیل شده وجود نداشت.



شکل ١- درصد نشت یونی در مراحل مختلف رشدی در مواجه با سرمای بهاره

نتایج در ارتباط با اثر دماهای مختلف بر درصد نشت یونی نشان داد که درصد نشت یونی تا دمای صفر درجه سانتی گراد با شاهد (٤ درجه سانتی گراد) اختلاف معنی داری ندارد. با کاهش دما از صفردرجه سانتی گراد تا٦- درجه سانتی گراد میزان نشت یونی شدیداً افزایش می یابد، بطوریکه احتمال خسارت در ٢- درجه سانتی گراد نسبت به صفر درجه و ٤ درجه سانتی گراد حدود ٢٦درصد٤- درجه سانتی گراد ، ٤٠ رصدر دمای ٦- درجه سانتی گراد ، ٤٤ درصد افزایش می یابد.

نتایج در ارتباط با اثر متقابل دما و رقم بر درصد نشت یونی نشان داد که رقم کله قوچی در دما های مختلف نسبت به دو رقم دیگر حساس تر می باشد و با کاهش دما از ٤ درجه سانتی گراد تا ٦- درجه سانتی گراد میزان نشت یونی در این رقم بیشتر از دو رقم دیگر می باشد.

نتایج در ارتباط با اثر متقابل دما و مرحله رشدی بر درصد نشت یونی نشان داد که در شرایط یکسان در زمان گلدهی بطور معمول، نشت بالاتر از سایر مراحل می باشد. همچنین نتایج مشخص ساخت با کاهش دما تا ٢- درجه سانتی گراد اختلاف معنی داری بین درصد نشت در مراحل رشدی رکود، متورم شدن جوانه ها و میوه های تازه تشکیل شده وجود ندارد. با کاهش دما از ٢- درجه سانتی گراد به ٦- درجه سانتی گراد درصد نشت یونی نیز در مرحله رکود، متورم شدن جوانه ها و میوه های تازه تشکیل شده، افزایش می یابد.

در ارتباط با درصد نشت یونی همانطور که در بخش نتایج آمده است مشخص گردید، این ابزار می تواند در غربالگری ارقام و پایه پسته مورد استفاده قرار گیرید. برای ارزیابی و سنجش میزان آسیب ناشی از سرمازدگی در درختان از مشاهدات بصری و آزمون

نشت الکترولیتی استفاده می‌شود (لیندن، ۲۰۰۲). در مورد گیاهان چوبی خزاندار، روش نشت یونی بطور گسترده‌ای در بافتهای ساقه استفاده می‌شود، اما این روش در ریشه‌ها و جوانه‌ها نیز قابل استفاده‌اند(ریپو و همکاران، ۱۹۹۸).

منابع مورد استفاده:.

1.Burke, M.J., Gusta, L.V., Quamme, H.A., Weiser, C.J. & Li, P.H. (1976). Freezing and injuryin plants. *Annual Reviews in Plant Physiology* 27: 507-528.
2.Dexter, S.T., Tottingham, W.E. & Graber, L.F. (1932). Investigations of the hardiness of plants by measurement of electrical conductivity. *Plant Physiology* 7: 63-78.
3.Dexter, S.T., Tottingham, W.E. & Graber, L.F. (1930). Preliminary results in measuring the hardiness of plants. *Plant Physiology* 5: 215-223.
4.Emmert, F.H. & Howlett, F.S. (1953). Electrolytic determinations of the resistance of fifty-five apple varieties to low temperatures. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 62: 311-318.
5.Flinn, C.L. & Ashworth, E.N. (1995). The relationship between carbohydrates and flower bud hardiness among three Forsythia taxa. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 120: 607-613.
6.Flint, H.L., Boyce, B.R. & Beattie, D.J. (1967). Index of injury – A useful expression of freezing injury to plant tissues as determined by the electrolytic method. *Canadian Journal of Plant Science* 47: 229-230.
7.Leinonen, I. (1996). A simulation model for the annual frost hardiness and freeze damage of Scots pine. *Annals of Botany* 78: 687-693.
8.Lindén, L. (2002). *Measuring cold hardiness in woody plants*. Department of Applied Biology, Horticulture, Academic dissertation. University of Helsinki. Finland. P 57.
9.Ryyppö, A., Repo, T. & Vapaavuori, E. (1998). Development of frost hardiness in roots and shoots of Scots pine seedlings at non-freezing temperatures. *Canadian Journal of Forest Research* 28: 557-565.

Investigation of frost damage resistance of three Iranian commercial pistachios by rates of electrolyte leakage

Hokmabadi, H. and Darghahi, R.
Iran's Pistachio Research Institute, Shahid Hossein Sq, Iran's Pistachio Research Institute, Rafsanjan, Iran, 77175-435, Rafsanjan, Kerman, Iran

Abstract:
In this study in order to evaluate the resistance of three commercial cultivar of pistachio including, Kelle-ghouchi, Ahmadaghaie and Ouhadi to spring frost damage, sampling was done on thirty years old pistachio trees in four phonological growth stage (dormant bud, bud break, flowering and fruit set) at tow years (2009-2010) in IPRI (Iran's Pistachio Research Institute). growth stage involving bud break, flowering and fruit set and kept at five different temperatures (4 ℃, 0 ℃, -2 ℃, -4 ℃, -6 ℃) for 3 hrs. After sampling, samples were kept in five different temperatures (4℃, 0℃, -2℃, -4℃, -6℃) for 2 hours. In each stage, three trees (replications) of each cultivar were selected and from each trees four one-year-old branches in four around selected tree and was immediately transported to the laboratory. The incubator (freezing room) was used for treatments. After the treatments, 2g sub-samples were taken and added 30 mm of dionized water added and was shaking. Then in the first 24 hours in tree hour's interval and up a week, every day of Ec in leaked solution was measured. After one week the samples (buds and solution) were autoclaved at temperatures 105 ° C for 4 minutes to destroy all cells are membrane. Ec amount remaining in solution was measured again and the percentage of ion leakage was calculated. The results showed that best time to evaluate the solution pH and ionic leakage was 24 hours after samples are incubated. Results also showed the most sensitive developmental stage to frost damage was flowering stage. The results revealed that the flowering stage of Ahmadaghaie cultivar had at least 15% in compare to Kelle-ghouchi and 10% in compare to Ouhadi less to frost damage. In addition, results indicate in fruit set stage again Kelle-ghouchi in compare to Ahmadaghaie and Ouhadi was more sensitive to the spring frost damage. Results about the effect of temperature on the rate of ion leakage showed with decreasing temperature from 0 C° to -6C ° ion leakage strongly increases.