



## بررسی اثرات پاکلوبوترازول بر افزایش مقاومت به سرما در نهال های بادام رقم شاهرود ۱۲

ایوب دارابی (۱)، احمد ارشادی (۲)، محمود اثنی اعشری (۲)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا ۲- اعضاء هیئت علمی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا

سرمازدگی یکی از عواملی است که محصول بادام را تحت تاثیر قرار می دهد. یکی از روشهای مهم کاهش خسارت سرمازدگی استفاده از ترکیبات شیمیایی است. پاکلوبوترازول یک بازدارنده رشد است که خسارت های ناشی از تنش های محیطی را در گیاهان کاهش می دهد. در این مطالعه پاکلوبوترازول با ۵ غلظت ۰ (شاهد)، ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام روی نهال های یکساله بادام محلولپاشی شد. نمونه برداری از ساقه در ۲۰ آبان، ۲۰ دی و ۲۰ اسفند انجام گرفت. میزان پرولین و کربوهیدرات محلول بافت ساقه اندازه گیری شد. سپس نمونه های از ساقه در معرض دماهای ۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵- و ۳۰- قرار گرفتند و میزان نشت یونی نمونه ها مورد ارزیابی قرار گرفت. بالاترین میزان پرولین و کربوهیدرات در گیاهان تیمار شده با غلظت های ۵۰۰ و ۲۵۰ پی پی ام بود. با کاهش دما نشت یونی نمونه ها افزایش یافته بود اما غلظت ۵۰۰ پی پی ام سبب کاهش معناداری در میزان نشت یونی شده بود. به نظر می رسد که کاربرد پاکلوبوترازول رشد فصلی گیاهان را کاهش می دهد، در نتیجه باعث افزایش میزان پرولین و کربوهیدرات محلول و به دنبال آن کاهش نشت یونی نمونه های ساقه می شود.

**کلمات کلیدی:** بادام، پاکلوبوترازول، مقاومت به سرما، نشت یونی

**مقدمه:**

بادام با نام علمی (*Prunus amygdalus*) از خانواده ای Rosaceae بومی مناطق خشک آسیای غربی و یکی از سه محصول عمده خشکباری دنیا است که در مناطق معتدل گرم کشت می گردد (مرندی، ۱۳۸۵). یکی از بزرگترین عوامل محدود کننده کاشت درختان میوه از جمله بادام خسارت سرمازدگی زمستانه است که گاهی باعث آسیب های جبران ناپذیر به درختان می شود. از جمله راهکارهایی که برای مقابله با سرمازدگی زمستانه به کار گرفته می شود استفاده از ترکیبات شیمیایی است. پاکلوبوترازول یکی از مهمترین ترکیبات تریازولی محسوب می شود. این ترکیبات بازدارنده رشد بوده و خسارت های ناشی از تنش های محیطی را کاهش می دهد (دیویس، ۱۹۸۸).

**مواد و روش ها:**

نهال های بادام یکساله رقم شاهرود ۱۲ در اوایل شهریور با استفاده از پاکلوبوترازول محلول پاشی شده و بلافاصله آبیاری شدند. تیمارها شامل ۵ غلظت صفر (شاهد)، ۱۲۵، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ پی پی ام کولتارد (با غلظت ۲۵۰ گرم بر لیتر ماده موثره پاکلوبوترازول) بود. در سه مرحله زمانی ۲۵ آبان، ۲۵ دی و ۲۵ اسفند نمونه برداری از نهال ها انجام شده و پس از نمونه گیری میزان پرولین ساقه به روش بیتس (۱۹۷۳) و میزان کربوهیدرات محلول ساقه با استفاده از روش پاکواین و لچاسر (۱۹۷۹) اندازه گیری شد. سپس قطعات ۱ سانتی متری از ساقه جدا شده و در یک دستگاه Ferezing Chamber تحت تیمارهای

سرمایی شامل دماهای ۰، ۵-، ۱۰-، ۱۵-، ۲۰-، ۲۵- و ۳۰- قرار گرفتند. نشت یونی نمونه‌ها به روش تئوتونیکا (۱۹۹۳) اندازه‌گیری شد و داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل گردید

#### . نتایج و بحث:

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که تیمار پاکلوبوترازول بویژه در غلظت ۵۰۰ پی پی ام باعث افزایش میزان کربوهیدرات محلول می‌گردد به گونه‌ای که در مرحله دوم اندازه‌گیری میزان کربوهیدرات محلول در غلظت ۵۰۰ پی پی ام معادل ۱۲/۳ میلی گرم برگرم بود در حالیکه میزان کربوهیدرات محلول تیمار شاهد در همان مرحله زمانی ۷/۸ میلی گرم بر گرم بود. همچنین میزان پرولین در غلظت‌های ۵۰۰ و ۲۵۰ پی پی ام نسبت به تیمار شاهد و ۱۲۵ پی پی ام افزایش معناداری یافت اما در غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام میزان پرولین کاهش یافته بود. در مقایسه مراحل زمانی اندازه‌گیری بیشترین میزان پرولین و کمترین میزان نشت یونی در نیمه دوم دی‌ماه و بیشترین میزان کربوهیدرات محلول در نیمه دوم آبان ماه مشاهده گردید. تنش سرمایی میزان نشت یونی بافت‌ها را افزایش داد اما تیمار پاکلوبوترازول در شرایط تنش سرمایی موجب کاهش نشت یونی نمونه‌ها شد. تا محدوده دمای ۱۵- درجه سانتی گراد غلظت ۵۰۰ پی پی ام پاکلوبوترازول باعث کاهش معنی داری در نشت یونی نمونه‌ها در نهال‌های مورد بررسی گردید اما در غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام میزان نشت یونی نسبت به غلظت‌های ۵۰۰ و ۲۵۰ پی پی ام افزایش یافته بود در حالیکه نسبت به غلظت‌های شاهد و ۱۲۵ پی پی ام روند کاهشی را نشان می‌داد. حداقل نشت یونی ضمن تیمار با غلظت‌های ۵۰۰ و ۲۵۰ پی پی ام پاکلوبوترازول مشاهده شد.

پاکلوبوترازول با جلوگیری از سنتز اسید جیبرلین و اتیلن، (سپانن ۲۰۰۰) و افزایش میزان کربوهیدرات محلول پلی آمین‌ها مانند پرولین، (وانگ ۱۹۸۵) باعث تجمع ذخیره مواد غذایی و در نتیجه افزایش مقاومت به سرما در بافت‌های گیاهان می‌گردد.

#### منابع

- Bates, I. S., R.D. Walderana and I. D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. *Plant and Soil*. 39: 205- 207.
- Davis, T.D., G.L. Steffens, and N. Sankhla, 1988. Triazole plant growth regulators. *Horticultural Reviews*. 10:63-105
- Paquin R, P. Lechasseur . 1979. Observations sur une methode de dosage de la proline libre dans les extraits de plantes. *Can Jornal Botany*. 2: 23-40.
- Seppanen, M. M. 2000. Characteiza of freezing tolerance in solanum commersonii with special reference of the relationship between and oxidative stress. *Current Science*. 56:40-44.
- Wang, S. Y. and. G.L, Steffens. 1985. Effect of paclobutrazol on water stress-induced ethylene biosynthesis and polyamine accumulation in apple seedling leaves. *Phytochemistry*. 24(10):2185-2190.

**Study the effect of paclubotrazol (PB) ON cold hardiness of almnd (Prunuce amygdalus) cultivar shahrood 12 saplings****Abstract**

Winter frost injury has one of the factors that influence almond nut production. Using chemicals is one of the main strategies to reduce frost damage. Paclubotrazol is a growth inhibitor which may decrease environmental stress-induced damages. In this study, five concentrations of PB including 0 (control), 125, 250, 500 and 1000 ppm were sprayed on one-year-old almond saplings. Stem samples were taken on November 11, January 10 and March 10 and their carbohydrate solution and proline content were measured. Stem segments were exposed to low temperatures namely 0, -5, -10, -15, -20, -25 and -30°C and their ionic leakage was evaluated. The highest proline and carbohydrate content was found in plants treated by 500 and 250 ppm of PB. Decreasing the temperature, the ionic leakage of samples increased; however, 500 ppm of PB caused a significant reduction of ionic leakage. It seems that applying PB shortened the seasonal growth of the plant, resulting in a higher amount of proline and carbohydrate solution and subsequent decrease in ionic leakage of stem samples.

**Key words:** Almond, paclubotrazol, cold stress, ionic leakage