

## تاثیر پاکلوبوترازول بر ویژگی‌های رویشی و زایشی هلو رقم کاردی

رامین بابادائی سامانی<sup>۱\*</sup>، علیرضا جاوید<sup>۲</sup>، مهرزاد هنرور<sup>۱</sup>، مجید شعبانی<sup>۲</sup>، غلامرضا چهلمگردی سامانی<sup>۲</sup>  
 ۱- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان، استهبان، ایران. ۲- گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد استهبان، استهبان، ایران.

\* نویسنده مسئول

## چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر پاکلوبوترازول بر برخی ویژگی‌های رویشی و زایشی هلو رقم کاردی انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام گرفت. مقادیر مختلف پاکلوبوترازول در چهار سطح (شامل ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم ماده موثر برای هر درخت به صورت مصرف در خاک اطراف درخت) و زمان‌های مختلف مصرف در دو سطح (شامل مرداد و اسفند ماه سال قبل از گلدهی) به عنوان فاکتورهای مورد بررسی در این تحقیق بودند. پس از اجرای تیمارها متغیرهایی همچون تراکم گل و میوه بر روی شاخه، درصد تشکیل میوه نهایی، میزان کلروفیل برگ‌ها، میانگین سطح برگ، میزان رشد طولی شاخه‌ها، رشد قطری تنه و میزان عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که زمان استفاده از پاکلوبوترازول تاثیر معنی داری بر تراکم گل دارد و کاربرد این ماده در مرداد ماه باعث افزایش تراکم گل بر روی شاخه می‌شود. زمان کاربرد و مقدار مصرف شده پاکلوبوترازول بر صفاتی همچون تراکم میوه، درصد تشکیل میوه نهایی و متوسط رشد طولی شاخه‌ها تاثیر معنی داری داشت. به طوری که کاربرد این ماده در مرداد ماه باعث افزایش تراکم میوه و تشکیل میوه نهایی گردید ولی اثر استفاده از پاکلوبوترازول در اسفند ماه بر کاهش رشد طولی شاخه‌ها موثرتر بود. همچنین نتایج نشان داد که مقدار مصرف شده پاکلوبوترازول اثر معنی داری بر میزان کلروفیل برگ‌ها، میانگین سطح برگ و رشد قطری تنه دارد. استفاده از پاکلوبوترازول هیچ‌گونه تاثیر معنی دار بر عملکرد هلو نداشت. با بررسی نتایج مشخص شد که کاربرد پاکلوبوترازول در مرداد بیشترین تاثیر را بر ویژگی‌های زایشی و کاربرد آن در اسفند بیشترین تاثیر را بر ویژگی‌های رویشی هلو دارد.

کلمات کلیدی: پاکلوبوترازول، تراکم گل و میوه، عملکرد، کلروفیل و هلو رقم کاردی

## مقدمه

امروزه استفاده از مواد کند کننده رشد به منظور کاهش رشد رویشی درختان هلو (*Prunus persica*) مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. پاکلوبوترازول یک کند کننده رشد از تریازول‌هاست که به عنوان یک بازدارنده بیوسنتز جیبرلین عمل می‌کند. پاکلوبوترازول اثرات مفیدی روی ویژگی‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گونه‌های مختلف درختان میوه و اکثر گیاهان بوته‌ای دارد. بارزترین ویژگی آن کاهش رشد رویشی و به دنبال آن با تغییر در نحوه توزیع مواد بدست آمده از فتوسنتز سبب هدایت این مواد به سمت نقاط زایشی می‌شود و باعث تشکیل جوانه گل بیشتر شده و به دنبال آن تشکیل و رشد میوه‌ها افزایش می‌یابد (ورنر، ۱۹۹۳). به طور کلی تریازول‌ها باعث کاهش رشد رویشی و همچنین کاهش رقابت بین اندامهای رویشی و زایشی برای مواد فتوسنتزی می‌شوند. ممانعت از سنتز جیبرلین منجر به کاهش طول میانگره، سطح برگ، تعداد برگ و در نتیجه کاهش رشد می‌شود (ماگنیتسکی و همکاران، ۲۰۰۶). پاکلوبوترازول با جلوگیری از فعالیت کورن اکسیداز از سنتز جیبرلین جلوگیری می‌کند (تفضلی و بیل، ۱۹۹۳). در این تحقیق تاثیر این کند کننده رشد بر برخی از ویژگی‌های هلو رقم کاردی مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر پاکلوبوترازول بر ویژگی‌های رویشی و زایشی هلوی رقم کاردی آزمایشی در سال ۹۱-۱۳۹۰ آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار انجام گرفت. مقادیر مختلف پاکلوبوترازول در چهار سطح (شامل ۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم ماده موثر برای هر درخت به صورت مصرف در خاک اطراف درخت) و زمان‌های مختلف مصرف در دو سطح (شامل مرداد و اسفند ماه سال قبل از گلدهی) به عنوان فاکتورهای مورد بررسی در این تحقیق بودند. پس از اجرای تیمارها متغیرهایی همچون تراکم گل و میوه بر روی شاخه، درصد تشکیل میوه نهایی، میزان کلروفیل برگ‌ها، میانگین سطح برگ، میزان رشد طولی شاخه‌ها، رشد قطری تنه و میزان عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفت.

## نتایج و بحث

بهداری و ارزانی (۱۳۸۷) با بررسی تاثیر کوتاه مدت پاکلوبوترازول بر رشد رویشی درختان هلو رقم رداسکین و جی اچ هیل گزارش کردند که کاربرد این ماده باعث کاهش شاخص‌های رشد رویشی همچون رشد مساحت تنه، طول شاخه و وزن خشک هرس می شود بر اساس این گزارش ارتباط مستقیم بین افزایش غلظت پاکلوبوترازول و افزایش اثرات آن وجود دارد. نتایج حاصل از این آزمایش نیز نشان داد که مصرف پاکلوبوترازول باعث کاهش رشد تنه درخت می شود به طوری که با افزایش مقدار مصرف پاکلوبوترازول تاثیر آن نیز بر کاهش رشد تنه بیشتر شده است.

نتایج حاصل از بررسی رشد رویشی شاخه‌ها در این آزمایش نشان داد که افزایش مقدار مصرف پاکلوبوترازول تاثیر آن را بر کاهش رشد طولی شاخه بیشتر می کند. همانطور که ملاحظه می شود نتایج حاصل از این آزمایش در ارتباط با رشد تنه درخت و رشد طولی شاخه‌ها با نتایج دیگر محققان مطابقت دارد.

همچنین نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که با افزایش مقدار مصرف پاکلوبوترازول تاثیر آن بر کاهش میانگین سطح برگ نیز بیشتر شده است و کمترین میانگین سطح برگ مربوط به تیمار ۱/۵ گرم پاکلوبوترازول می‌باشد. بر اساس گزارش بلانکو (۱۹۸۶) بهترین و موثرترین روش کاربرد پاکلوبوترازول در هسته‌دارها و مخصوصاً هلو کاربرد به صورت محلول در آب و ریختن در خاک اطراف تنه درختان در اوائل فصل رشد است. همانطور که مشاهده می‌شود نتایج حاصل از این آزمایش نیز نشان می دهد که کاربرد پاکلوبوترازول در اسفند ما تاثیر بیشتری بر کاهش رشد طولی شاخه‌ها داشته است. گزارشی نیز در زمینه تاثیر تریازول‌ها بر افزایش میزان کلروفیل در برگ‌ها وجود دارد. طبق این گزارشات رنگ سبز تیره در برگ‌های گیاهان تحت تیمار با تریازول‌ها در نتیجه بالا بودن میزان کلروفیل می‌باشد (جاگارد و همکاران، ۱۹۸۲؛ بوشنر و همکاران، ۱۹۸۴). نتایج حاصل از انجام این آزمایش نیز نشان می دهد که مصرف ۱/۵ گرم پاکلوبوترازول برای هر درخت بیشترین تاثیر را بر افزایش میزان کل کلروفیل در برگ‌های هلوی رقم کاردی داشته است. همچنین با افزایش مقدار مصرف پاکلوبوترازول تاثیر آن نیز بر افزایش میزان کلروفیل بیشتر شده است.

مطالعات انجام شده بر روی هلو نشان داده است که کاربرد این ماده باعث کاهش رشد رویشی، افزایش میزان کلروفیل و میزان نیتروژن برگ‌ها می‌شود (کاستون، ۱۹۸۶). کاربرد تریازول‌ها بسته به نوع گیاه، غلظت مورد استفاده و زمان مصرف می‌تواند بر ویژگی‌های زایشی گیاه نیز تاثیر داشته باشد. صدیقی و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند که کاربرد پاکلوبوترازول در زردآلو باعث افزایش درصد تشکیل میوه اولیه شده و رشد رویشی سر شاخه‌ها کاهش چشمگیری داشته است.

در تحقیقی گرانگر (۱۹۸۷) تاثیر استفاده از پاکلوبوترازول در بهار و پاییز را بر روی گیلاس مورد بررسی قرار داد و گزارش نمود که تعداد میوه‌ها را می‌توان با کاربرد پاکلوبوترازول، افزایش داد. کاربرد تریازول‌ها در درختان سیب باعث افزایش تعداد گل می‌گردد (لور، ۱۹۸۶).

نتایج حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد که بیشترین تراکم گل مربوط به کاربرد پاکلوبوترازول در مرداد ماه سال قبل از گلدهی می‌باشد و بیشترین تراکم میوه نیز مربوط به کاربرد این ماده در مرداد ماه سال قبل از گلدهی می‌باشد. گزارشات دیگری نیز در زمینه تاثیر پاکلوبوترازول بر ویژگی‌های زایشی درخت در سال دوم پس از استفاده از این کند کننده رشد وجود دارد (ارز، ۱۹۹۵؛ لورو، ۱۹۸۶). همچنین نتایج نشان داد که با افزایش مقدار مصرف پاکلوبوترازول تاثیر آن بر افزایش تراکم میوه بر روی شاخه نیز بیشتر شده است به طوری که بیشترین درصد تراکم میوه بر روی شاخه نیز مربوط به تیمار ۱/۵ گرم پاکلوبوترازول برای هر درخت (۱۰/۵۲ درصد) می‌باشد. طبق نتایج حاصل از این آزمایش بیشترین درصد میوه نهایی تشکیل شده (۲۰/۱۶۷ درصد) مربوط به کاربرد پاکلوبوترازول در مرداد ماه سال قبل از گلدهی می‌باشد و مصرف ۱/۵ گرم پاکلوبوترازول برای هر درخت بیشترین تاثیر را بر افزایش درصد تشکیل میوه نهایی هلوی رقم کاردی داشته است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که با افزایش مقدار مصرف این ماده تاثیر آن بر افزایش درصد تشکیل میوه نیز بیشتر شده است که این نتایج با نتایج ذکر شده در این زمینه مطابقت دارد.

استفاده از پاکلوبوترازول در شرایط انجام این آزمایش، با مقادیر متفاوت و زمان‌های مختلف‌ها به کار رفته در آزمایش، هیچ‌گونه تاثیر معنی‌داری بر عملکرد هلوی رقم کاردی نداشته است. با بررسی نتایج حاصل از این آزمایش چنین نتیجه‌گیری می‌شود که کاربرد پاکلوبوترازول در مرداد بیشترین تاثیر را بر ویژگی‌های زایشی و کاربرد آن در اسفند بیشترین تاثیر را بر ویژگی‌های هلو داشته است. همچنین مقدار مورد استفاده با میزان تاثیر آن همبستگی دارد.

جدول ضمیمه: نتایج تجزیه واریانس تاثیر پاکلوبوترازول بر برخی ویژگی‌های رویشی و زایشی هلو رقم کاردی

MS								درجه آزادی	منابع تغییر
تراکم گل	تراکم میوه	درصد تشکیل میوه نهایی	میزان کلروفیل	میانگین سطح برگ	رشد طولی شاخه	رشد قطری تنه	عملکرد		
۳۱/۹۴۵ ns	۳/۳۱۶ns	۱/۸۹۰ns	۰/۰۰۹ ns	۳۱۸۴۷۷ ns	۶۷/۴۰۴ns	۰/۸۹۰ns	۱/۲۶۱ns	۲	تکرار
۲۴۵/۷۶۰**	۲۷/۵۲۰ ns	۳۰/۸۲۷ *	۰/۰۰۱ ns	۱۳۷۴۱۰ ns	۳۱۴/۶۵۰**	۰/۰۰۵ns	۱۹/۴۴۰ ns	۱	زمان مصرف (A)
ns۳۳/۵۱۶	۱۳/۷۶۷ ns	۹۴/۵۱۴ **	۰/۳۹۵**	۲۴۵۸۳۰۵**	۴۸۳/۰۱۵**	۹/۱۳۷**	۳/۰۰۹ns	۳	میزان مصرف (B)
۴۲/۶۲۳ ns	۴/۲۷۳ ns	۰/۶۰۱ ns	۰/۰۰۳ ns	۱۵۱۵۸۶ ns	۴۸/۴۷۸ ns	۰/۵۰۱ns	۵/۵۹۶ns	۳	A x B
۱۴/۹۰۸	۱/۴۸۵	۴/۴۸۹	۰/۰۱۲	۱۲۳۰۱۳	۲۲/۴۱۱	۰/۳۲۲	۶/۲۲۳	۱۴	خطا
۹/۸۶	۱۴/۷۱	۱۱/۱۳	۱۲/۷۸	۱۱/۶۴	۱۴/۶۴	۹/۰۹	۸/۴۹		C.V. (%)

ns و \*\* و \* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و عدم اختلاف معنی دار

## منابع

- بهادری فرزانه و کاظم ارزانی. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر کوتاه مدت پاکلوبوترازول بر رشد رویشی درختان هلو رقم های رد اسکین و جی اچ هیل. فصلنامه علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۴۵: ۵۶۱-۵۶۹.
- صدیقی، علی اکبر. غلامحسین داوری نژاد، مجید عزیزی و جواد آروین. ۱۳۸۷. اثر پاکلوبوترازول بر رشد رویشی و زایشی زرد آلودی رقم لاسجردی. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. جلد ۹- شماره ۳: ۲۳۱-۲۴۰.
- A. R. Granger and D. R. C. Traeger. 1987. Effect of different rates and timing of soil applications of paclobutrazol on the growth of sweet cherries (*Prunus avium* L.). Australian Journal of Experimental Agriculture. 33(2): 207 – 211.
- Blanco, A. 1986. Effects of paclobutrazol on vegetative growth, flowering, fruiting and yield of peach. Plant Physiol. Common. 28: 20-32.
- Buchenauer, H., B. Kutzer, and T. Kothes. 1984. Effects of various triazole fungicides on growth of cereal seedlings and tomato plants as well as on gibberellin content and lipid metabolism in barley seedlings. Z. Pflanzenschutz. 91: 506-524.
- Coston, D.C. (1986). Effects of paclobutrazol on peaches. Acta Hort. 179:575.
- Erez, A., 1986. Effect of soil-applied paclobutrazol in drip irrigated peach orchards. Acta Horticulture 179:513-520.
- Jaggard, K. W., D. Lawrence, and P. Biscoce. 1982. An understanding of crop physiology in assessing a plant growth regulator on sugar beet. Pages 139-150 in McLaren, J. S. ed. Chemical Manipulators of crop Growth and Development. Butterworths, London.
- Lever, B. G. 1986. 'Cultar'-A technical overview. Acta Hort. 179:459- 466.
- Magnitskiy, S.V.C.C. Pasian, M.A. Bennett and J.D. Metzger. 2006. Controlling plug height of verbena, celosia, and pansy by treating seeds with paclobutrazol. Hort. Sci. 41:158-161
- Tafazoli, E. and C. Beyl. 1993. Changes in endogenous abscisic acid and cold hardiness in actinidia treated with triazole growth retardants. Plant Growth Regul 12:79-83.
- Werner, H. 1993. Influence of paclobutrazol on growth and leaf content of sweet cherry cultivars. Hort. Sci. 65:519-527.

**Effects of Paclobutrazol on vegetative and reproductive characteristics of peach  
(*Prunus persica* L.) cv. "Kardi"**

**Ramin Babadaei Samani<sup>1\*</sup>, Alireza Javid<sup>1</sup>, Mehrzad Honarvar<sup>1</sup>, Majid Shaebani<sup>1</sup> and Gholamreza Chehelgerdi Samani<sup>1</sup>**

1- Department of Horticultural Science, Estahban Branch, Islamic Azad University, Estahban- IRAN

\*Corresponding author

**Abstract**

This study was designed to investigate the effect of paclobutrazol (PBZ) on some vegetative and reproductive characteristics of peach cv. Kardi. Investigation was performed as factorial based on a completely randomized block design (CRBD) with three replications. Studied factors were Different levels of PBZ at four levels (0, 0.5, 1 and 1.5 g a. i. per tree, as the use of the soil around of tree.) and two different application time of PBZ (August and March the year before flowering). Traits that measured were: the density of flower and fruit on the branches, final fruit set percentage, chlorophyll content of leaves, average leaf area, shoot elongation, Trunk diameter growth and yield. The results showed that the application time of PBZ have significantly effect on flower density and application time of PBZ in August increased flower density on branches. Application time and amount of PBZ has significantly effect on fruit density, final fruit set percentage and shoot elongation. Application of PBZ in August increased fruit density on branches and final fruit set but the effect of PBZ application in March was more effectively on reducing of shoot elongation. The results showed that the amount of PBZ have significant effect on chlorophyll content of leaves, average leaf area and trunk diameter growth. PBZ had not significant effect on the yield of peaches. The results indicated that application of PBZ on August greatest affect on reproductive characteristics and its application in March have the greatest affect on vegetative features.

Keywords: paclobutrazol (PBZ), flower and fruit density, yield, chlorophyll and peach cv. "Kardi"