

اثر ۲۴-آپی براسینواستروئید بر عملکرد و ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی انگور رقم بیدانه سفید

پرستو قربانی^{۱*}، سعید عشقی^۲

۱- دانشجوی دکتری علوم باغبانی (میوه کاری)، دانشگاه شیراز، شیراز. ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز.

*نویسنده مسئول: Ghorbani.parastou@gmail.com

چکیده

استفاده از ترکیبات شیمیایی به عنوان یکی از روش‌های بهبود کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی محسوب می‌شود. در این بین براسینواستروئیدها گروهی از هورمون‌های گیاهی هستند که اثرات زیستی قابل توجهی بر رشد و نمو گیاهان دارند. این پژوهش به منظور بررسی تاثیر ۲۴-آپی براسینواستروئید در مراحل مختلف رشدی در انگور رقم بیدانه سفید در تاکستانی واقع در ملایر انجام شد. ۲۴-آپی براسینواستروئید در چهار غلظت صفر (شاهد)، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ میلی‌گرم در لیتر تهیه و محلول پاشی تاک‌ها در ۵ مرحله مختلف جوانه شکفتن (S1: bud break)، پیش از گلدهی (S2: pre bloom)، مرحله تمام گل (S3: full bloom)، مرحله پس از گلدهی (S4: post bloom) و مرحله ورایزن (S5: verision) انجام شد. نمونه برداری در زمان رسیدن میوه در شهریور ماه انجام شد و ضمن اندازه‌گیری میزان عملکرد تاک‌ها، محتوی فنل کل و درصد بازدارندگی آنتی‌اکسیدانی آنها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که اعمال تیمارها در مراحل مختلف اثر معنی‌داری بر روی صفات مورد اندازه‌گیری داشت. بیشترین عملکرد و بالاترین محتوای فنل کل و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در تیمار ۰/۶ میلی‌گرم بر لیتر ۲۴-آپی براسینواستروئید در مرحله ورایزن (S5) دیده شد که البته آزمایش کردن غلظت‌های بالاتر می‌تواند مفید باشد. از طرفی همبستگی مثبتی بین دو صفت محتوای فنل کل حبه‌ها و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی آن‌ها با ضریب همبستگی ۰/۹۱ دیده شد.

کلمات کلیدی: براسینواستروئید، انگور، فنل کل، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

مقدمه

ایران یکی از کشورهای مهم تولیدکننده انگور در دنیا است و با تولید ۲۲۴۰۰۰۰ تن و سطح زیر کشت ۲۸۶۰۰۰ هکتار، مقام نهم را در جهان داراست (FAO, 2011). با توجه به این آمار تلاش در بهبود کمیت و کیفیت انگورها لازم به نظر می‌رسد. در مطالعات مختلف از براسینواستروئیدها به عنوان یکی از هورمون‌های گیاهی با اثرات قابل توجهی روی رشد و نمو گیاهان یاد شده است. براسینواستروئید از مشتقات آل‌فا کولستان (cholestan) بوده و از مسیر مولانات در گیاه سنتز می‌شوند. این ترکیبات در اکثر قسمت‌های گیاه یافت می‌شوند و بیشترین میزان آنها در اندام‌های زایشی قرار دارد (Khripach et al., 1998).

این دسته از هورمون‌های گیاهی سبب افزایش رشد و تقسیم سلولی می‌شوند، همچنین بر روی بیان ژن، تولید اسیدهای نوکلئیک و پروتئین‌ها اثر می‌گذارند (احمدی موسوی و همکاران، ۱۳۸۹). در این پژوهش اثر غلظت‌های متفاوت این هورمون گیاهی در مراحل مختلف رشد حبه‌ها بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۲ در تاکستان تجاری انگور رقم بیدانه سفید با سن ۱۵ سال، واقع در ملایر انجام شد. محلول پاشی با هورمون ۲۴-آپی براسینواستروئید در چهار غلظت صفر (شاهد)، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ میلی‌گرم در لیتر (C1, C2, C3, C4) و در پنج مرحله مختلف جوانه شکفتن (S1: bud break)، پیش از گلدهی (S2: pre bloom)، مرحله تمام گل (S3: full bloom)، مرحله

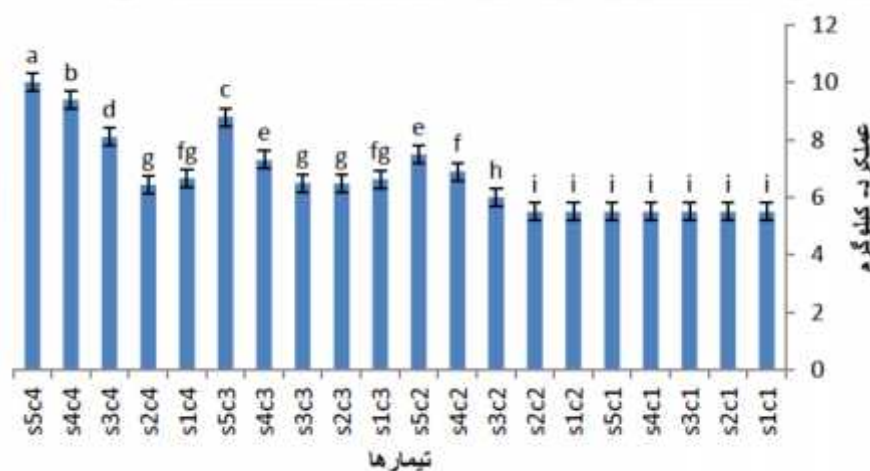
پس از گلدهی (S4: post bloom) و مرحله وراژن (S5: verision) صورت گرفت. این آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح آماری کاملاً تصادفی با ۲۰ تیمار و ۳ تکرار (۴ بوته برای هر تکرار) انجام شد.

خوشه ها پس از برداشت در اواخر شهریورماه برای انجام آزمایشات به آزمایشگاه منتقل شدند ضمن این که کل خوشه ها در هر تاک برای اندازه گیری میزان عملکرد توسط ترازوی دیجیتالی، برداشت شدند. صفات اندازه گیری شده علاوه بر عملکرد شامل محتوی فنل کل و فعالیت آنتی اکسیدانی بود که بعد از عصاره گیری متانولی از گوشت و پوست حبه ها انجام شد. به طور خلاصه میزان فنل کل عصاره ها با استفاده از معرف فولین-سیوکالتهو (Singleton and Rossi, 1965) (Folin-Ciocalteu) و فعالیت آنتی اکسیدانی از طریق خشتی کنندگی رادیکال آزاد DPPH (Brand-Williams et al., 1995) و با کمک دستگاه اسپکتروفوتومتری (UNICO, 2100, آمریکا) قرائت شد.

تجزیه داده ها با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه ۹/۱) و رسم جداول به کمک نرم افزار Excel انجام شد.

نتیجه و بحث

بر اساس نتایج به دست آمده دیده شد که عملکرد تحت تاثیر هورمون ۲۴-اپی براسینواستروئید به صورت معنی داری افزایش می یابد (شکل ۱). همانطور که در شکل دیده می شود تمامی تیمارها در مراحل مختلف، تفاوت معنی داری را با شاهد (C1) نشان می دهند. ضمن اینکه بالاترین عملکرد در مرحله آخر اعمال تیمار (S5:verision) و با غلظت بالاتر (C4:۰/۶) دیده شده است.



شکل ۱: اثر متقابل غلظت های مختلف ۲۴-اپی براسینواستروئید و زمان تیمار بر عملکرد (C1,C2,C3,C4) غلظت های مختلف ۲۴-اپی براسینواستروئید به ترتیب ۰، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ هستند و S1, S2, S3, S4, S5 به ترتیب ۵ مرحله اعمال تیمار را نشان می دهند).

از زمان کشف براسینواستروئیدها تاکنون فعالیت بیولوژیکی آنها در سیستم های آزمایشی متعددی مورد ارزیابی قرار گرفته و نشان داده شده است که این مواد در افزایش عملکرد محصول، کاهش سقط جنین میوه و ریزش و ... نقش دارند. از آنجائیکه هورمون براسینواستروئید از جمله فیتوهورمون هایی است که در تقسیم و طویل شدن سلول نقش دارد و به تبع آن ارتباط مستقیمی با نمو زایشی پیدا می کند این نتایج تا حدودی قابل انتظار بود هر چند که پیش از این بدین صورت آزمایش نشده بود (فتحی و اسماعیل پور، ۱۳۷۹؛ Bishop, 2002; Koncz and Steven, 2002). مکانیسم فیزیولوژیکی نقش براسینواستروئید در افزایش

عملکرد را می توان به نقش این هورمون در رشد و نمو لوله گرده، تقسیم سلولی در مرحله نمو زایشی و تاخیر در مرحله پیری نسبت داد (Sasse,2003).

نتایج مشابهی در افزایش عملکرد و وزن خوشه های نخل ها که در دو مرحله جابوک و خلال تحت تاثیر تیمارهای براسینو استروئید در غلظت های مختلف به تنهایی و یا ترکیب با یکدیگر قرار گرفته بودند گزارش شده است (سلیمانی و توسلیان، ۱۳۹۲).

میزان فنل کل در پوست و گوشت حبه انگورها در مراحل مختلف اعمال تیمارهای هورمونی در زمان های مختلف تفاوت معنی داری را در سطح احتمال یک درصد نشان دادند. میزان فنل کل انگورها در این آزمایش در محدوده بین ۳/۴۵ تا ۵/۶۵ میلی گرم بر گرم وزن نمونه متغیر بود. بالاترین مقدار مربوط به غلظت ۰/۶ میلی گرم بر لیتر ۲۴-اپی براسینواستروئید در مرحله Verision (S5C4) بدست آمد (جدول ۱).

جدول ۱: اثر محلول پاشی تیمارهای مختلف ۲۴-اپی براسینواستروئید در مراحل مختلف رشدی بر محتوی فنل کل (mg/g) حبه های انگور

تیمار (mg/l)	Bud break (S1)	Pre bloom(S2)	Full bloom(S3)	Post bloom(S4)	Veraison (S5)
شاهد(C1)	۳/۹۶ ⁱ	۳/۹۶ ⁱ	۳/۹۶ ⁱ	۳/۹۶ ⁱ	۳/۹۶ ⁱ
(C2) ۰/۲	۳/۴۵ ^o	۳/۸۹ ^k	۳/۹۱ ^j	۴/۹۰ ^e	۵/۴۲ ^c
(C3) ۰/۴	۳/۷۹ ^m	۳/۹۹ ^h	۳/۶۵ ⁿ	۴/۸۹ ^f	۵/۳۹ ^d
(C4) ۰/۶	۴/۱۰ ^g	۳/۸۶ ^l	۳/۹۹ ^h	۵/۴۶ ^b	۵/۶۵ ^a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی دار ندارند.

بیشترین مقدار فعالیت آنتی اکسیدانی در نتایج حاصله مربوط به اثر متقابل محلول پاشی ۰/۶ میلی گرم بر لیتر ۲۴-اپی براسینواستروئید در مرحله آخر محلول پاشی دیده شد و در مقابل کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۲).

جدول ۲: اثر محلول پاشی تیمارهای مختلف ۲۴-اپی براسینواستروئید در مراحل مختلف رشدی بر ظرفیت آنتی اکسیدانی حبه های انگور

تیمار (mg/l)	Bud break (S1)	Pre bloom(S2)	Full bloom(S3)	Post bloom(S4)	Veraison (S5)
شاهد(C1)	۳۱/۸ ^g	۳۱/۸ ^g	۳۱/۸ ^g	۳۱/۸ ^g	۳۱/۸ ^g
(C2) ۰/۲	۳۲/۳ ^{fg}	۳۱/۵ ^g	۳۴/۶ ^{def}	۳۴/۸ ^{def}	۳۵ ^{def}
(C3) ۰/۴	۳۳ ^{defg}	۳۲/۷ ^{efg}	۳۵/۶ ^{dc}	۳۷/۲ ^{bc}	۳۸/۵ ^b
(C4) ۰/۶	۳۳ ^{defg}	۳۵/۱ ^{cde}	۳۷ ^{bc}	۳۸/۵ ^b	۴۲/۷ ^a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی دار ندارند.

نتایج ما در مورد خصوصیات کیفی حبه مثل محتوی فنل کل و ظرفیت آنتی اکسیدانی با گزارشات قبلی در مورد نقش مفید این هورمون در افزایش کیفیت میوه مطابقت دارد (Symons et al., ۲۰۰۶; Riedet al., 2006). همانطور که انتظار می رفت بین ظرفیت آنتی اکسیدانی حبه ها و محتوی فنل کل آن ها همبستگی بالایی (۰/۹۱٪) وجود داشت.

منابع

احمدی موسوی، ع.، منوچهری کلانتری، خ.، جعفری، س.، ر.، حبیبی، ن. و مهدویان، ک. ۱۳۸۹. بررسی اثرات ۲۴-اپی براسینولید و تنش کم آبی بر برخی از پارامترهای فیزیولوژیکی گیاه کلزا. مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۳، شماره ۲: ۲۷۵-۲۸۶.

سلیمانی، م. و توسلیان، ا. ۱۳۹۲. بررسی تاثیر هورمون براسینواستروئید بر روی برخی خواص فیزیکی شیمیایی میوه خرما رقم مضافتی، اولین همایش ملی الکترونیکی مباحث نوین در علوم باغبانی، جهرم، انجمن علمی مهندسی علوم باغبانی دانشگاه جهرم، http://www.civilica.com/Paper-HORTISYMP01-HORTISYMP01_057.html

۱. فتحی، ق. و اسماعیل پور، ب. ۱۳۷۹. اصول و کاربرد مواد تنظیم کننده رشد گیاهی. ترجمه. چاپ اول.
2. Bishop, G.; Koncz, C.; 2002: Brassinosteroid and plant steroid hormone signaling. *The Plant Cell*. 97-110.
3. Brand-Williams, W., M.E. Cuvelier and C. Berset. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology* 28: 25–30.
4. activity. *Food Science and Technology* 28: 25–30.
5. Khripach, V. A., Zhabinskii, V.N., Groot, A.E., (1998). *Brassinosteroids: A New Class of Plant Hormones*. Academic press. United States of America. 460 pages.
6. FAO.2011. <http://www.fao.org/>. Accessed 9 February 2011.
7. Reid, B. J; Gregory. M. S.; Davies, C. h.; Shavrukov, Y.; Dry, I. B.; Thomas, M. R; 2006: Grapes on Steroids. Brassinosteroids Are Involved in Grape Berry Ripening, *Plant Physiology*. 140, 150–158.
8. Sasse, J.M; 2003: Physiological actions of brassinosteroids. an update. *Journal of Plant Growth Regulation*. 22, 276–288.
9. Singleton, V.L. and J.A. Rossi. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acids reagents. *American Journal of Enology and Viticulture* 16(3): 144-158.
10. Steven Clouse D.; 2002: Brassinosteroid Signal Transduction: Clarifying the Pathway from Ligand Perception to Gene Expression, Review. *Molecular Cell*. 10, 973–982.
11. Symons GM; Davies C; Shavrukov Y.; 2006: Grapes on steroids. Brassinosteroids are involved in grape berry ripening. *Plant Physiology*. 140, 150-158.

Effects of Brassinosteroid on Yield and Antioxidant Properties in Grape

(*Vitis vinifera* L.) cv. Bidaneh sefid

Parastou Ghorbani^{1*}, Saeid Eshghi²

1- PhD student of Horticultural Science, Shiraz University. 2- Associate Professor, Dep. Of Horticultural Science, Shiraz University.

*Corresponding author: Ghorbani.parastou@gmail.com

Abstract

The use of chemical Compounds is one of the methods to improve the quantity and quality of agricultural products. Brassinosteroids are a new class of plant hormones with unique biological effects on plant growth and development. In this study, the effect of brassinosteroid application on the yield and quality of grapevine cv Bidaneh sefid were evaluated at the vineyard of commercial of Malayer, Hamedan, Iran. The experiment was conducted in randomized complete design with three replications. Treatment brassinosteroid at four concentration (0, 0.2, 0.4, 0.6 of brassinosteroid) in five stages [budbreak (S1), prebloom (S2), full bloom (S3), post bloom (S4) and veraison (S5) were assigned. The results obtained showed that the hormone brassinosteroid application on yield, content of total phenol and antioxidant capacity at 5% level of significance was significant. The highest yield was obtained from vines treated with 0.6 mg/l brassinosteroid treatments at veraison and post bloom stage, and the lowest were found in the bud break stage. Generally the effect of application of brassinosteroid at post bloom and veraison stages on quality trait was significantly greater than other times. Also, the highest content of total phenol and antioxidant capacity were obtained by 0.6 treatment of brassinosteroid at veraison stage.

Key words: brassinosteroid, grape, yield, content of total phenol, antioxidant cap