تأثیر اسپرمیدین و متیل جاسمونات بر بیان جنسیت گل های کدو خورشتی (رقم ایده آل)

واهب پریناز[1*]، مبلی مصطفی[2]، بانی نسب بهرام[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان ۲- استاد گروه علوم باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان ۳- دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان

*نویسنده مسئول: parinazvaheb@yahoo.com

چکیده

کدو یکی از سبزی های مهم اقتصادی است و کدو خورشتی بیشترین سطح کشت را بین انواع کدو ها دارد. برخی از تنظیم کننده های رشد گیاهی تأثیر شگرفی بر بیان جنسیت گل های خانواده کدوییان دارند و با افزایش یا کاهش گل های نر و ماده موجب تغییر عملکرد خواهند شد. برای مشاهده تأثیر تنظیم کننده های رشد اسپرمیدین و متیل جاسمونات بر روی بیان جنسیت گل های کدو خورشتی آزمایشی در دانشگاه صنعتی اصفهان در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در طول بهار و تابستان ۱۳۹۴ انجام شد. تیمارها شامل اسپرمیدین در دو غلظت ۰/۰۳ و ۰/۰۷ میلی مول در لیتر، متیل جاسمونات در دو غلظت ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی مول در لیتر و آب مقطر به عنوان شاهد بودند. برای اعمال تیمار ها بوته ها در مرحله ۴-۲ برگی محلول پاشی شدند. تیمار روز از هورمون پاشی تا آغاز گلدهی، تعداد گل ماده و نر، نسبت گل ماده به نر، تعداد میوه، وزن میوه، عملکرد میوه، میزان کارتنوئید میوه و ویتامین ث میوه مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که غلظت ۰/۵ میلی مول در لیتر متیل جاسمونات موجب کاهش گل ماده شد اما وزن میوه و شمار روز تا آغاز گلدهی را افزایش داد. متیل جاسمونات ۰/۷۵ میلی مول در لیتر نیز میزان ویتامین ث را افزایش داد.

کلمات کلیدی: متیل جاسمونات، اسپرمیدین، کدو خورشتی، بیان جنسیت

مقدمه

افزایش جمعیت جهانی موجب گردیده است تا تلاش در زمینه افزایش مواد غذایی نیز شتاب بیشتری به خود گیرد. دو راهبرد عمده در این ارتباط، افزودن بر سطح زیر کشت و به بیشینه رساندن عملکرد در واحد سطح می باشد. افزایش تولید در واحد سطح و تمرکز بر روی نهاده های گوناگون تولید، همگام با ارتقاء دانش و آگاهی کشاورزان خود می تواند تا اندازه زیادی از گسترش زمین های کشاورزی و تخریب منابع طبیعی بکاهد. در این میان استفاده از تنظیم کننده های رشد گیاهی، به ویژه در عرصه های نوین فعالیت های کشاورزی مطرح می گردد (باسرا ۱۳۸۴).

کدو خورشتی (*Cucurbita pepo*) متعلق به خانواده Cucurbitaceae گیاهی یکساله می باشد. عادت گلدهی کدو به صورت یکپایگی است که در آن گل های نر و ماده به طور جداگانه بر روی یک بوته وجود دارند (Staswick, 1992). مطالعات مورفولوژیکی نشان داده اند که کدوئیان به ویژه خیار گل های نر، ماده و دوجنسی از سرآغازه های مشابهی شکل گرفته اند که بعد ها گل نر، ماده و دوجنسی از آن ها ایجاد می شوند (Atsmon & Galun, 1960) و (Goffinet, 1990). تنظیم نوع جنس گل در کدوییان تحت کنترل ژنتیک، شرایط محیطی و عوامل هورمونی می باشد (وین ۱۳۸۵).

شواهد حاصل از مطالعات نشان دهنده اهمیت هورمون های درون زا و همچنین مواد خارجی تنظیم کننده رشد گیاهی در بروز جنسیت گل در کدوییان می باشد. درک مکانیسم عمل مواد رشد گیاهی در بروز جنسیت گل علاوه بر کمکی که در دستورزی

بروز جنسیت ایفا می نماید، ایجاد ارقام هیبرید را نیز در کدوییان آسان می کند (Rastogi & Sawhney, 1990). برای نمونه به کارگیری اتفن (۲-کلرواتیل فسفونیک اسید) در غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر باعث افزایش گل های ماده و جلوگیری از تشکیل گل های نر در گیاه کدو مسمایی شدند در حالی که اسیدجیبرلیک در غلظت ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر و نیترات نقره در غلظت ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی گرم در لیتر سبب افزایش گل های نر و جلوگیری از تشکیل گل های ماده می گردد (Cheg et al., 2002).

با توجه به اینکه، به تازگی مشخص شده است پلی آمین ها در فرآیندهای تولید مثلی گیاه مانند القای گلدهی، بیان جنسیت و نر عقیمی نقش دارند(Rastogi & Sawhney, 1990) و آزمایش های محدودی در جهت بررسی اثر کاربرد پلی آمین و متیل جاسمونات بر بیان جنسیت گل ها در گیاهان یک پایه مانند کدو صورت گرفته است، این پروژه به منظور بررسی این موضوع طراحی گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در طول بهار و تابستان ۱۳۹۴ در تونل های اطراف گلخانه گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. آزمایش به صورت بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار در ۳ تکرار صورت پذیرفت. تیمارها شامل شاهد (آب مقطر)، اسپرمیدین در دو غلظت ۰/۰۳ و ۰/۰۷ میلی مول در لیتر و متیل جاسمونات در دو غلظت ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی مول در لیتر بودند. گیاه مورد استفاده کدو خورشتی رقم هیبرید ایده آل بود و بذر آن با فاصله ۳۰ سانتی متر و در دو ردیف کشت گردید. اعمال تیمار ها به صورت پاشیدن روی بوته ها در دو مرحله ۴-۲ برگی و قبل از گلدهی بود.

با ظهور اولین گل ها، شمارش گل های نر و ماده به مدت ۳۰ روز انجام پذیرفت و با تقسیم گل های ماده به نر نسبت گل ماده به نر محاسبه گردید. بعد از آن به گل ها اجازه تشکیل میوه به مدت ۳۰ روز داده شد و هر سه روز یک بار میوه های به اندازه تقریبی ۱۵-۱۲ سانتی متر برداشت و توزین شدند. و برخی از صفات کیفی آن نیز مورد بررسی قرار گرفت.

تجزیه واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد و مقایسه میانگین تیمارها به روش آزمون حداقل تفاوت معنی دار(LSD) در سطح ۵٪ صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

اثر تیمار ها روی شمار روز از محلول پاشی تا گلدهی معنی دار بود و مقایسه میانگین ها نشان داد(جدول ۱) که تیمار ۰/۵ میلی مولارمتیل جاسمونات نسبت به شاهد تعداد روز از زمان کاشت تا گلدهی را افزایش داد. سایر تیمار ها نیز موجب تأخیر در گلدهی شدند لیکن میزان تأخیر نسبت به شاهد معنی دار نبوده. گزارش شده است موتانت هایی با میزان کم و یا موتانت هایی با متابولیسم نامتعادل پلی آمین ها منجر به رشد و گلدهی غیر طبیعی و همچنین تاخیر در گلدهی می شود(Alcazar et al., 2005).

اثر تیمار ها روی تعداد گل ماده معنی دار بود. مقایسه میانگین ها نشان داد(جدول ۱) غلظت ۰/۵ میلی مولارمتیل جاسمونات باعث کاهش تعداد گل ماده نسبت به شاهد شد و کم ترین تعداد گل ماده را داشت و تفاوت معناداری بین سایر تیمارها مشاهده نگردید.

اثر تیمار ها روی تعداد گل نر و نسبت گل ماده به نر تفاوت معنا داری نشان نداد(جدول ۱). تأثیر پلی آمین برون زا بر تمایز جوانه گل طالبی نشان داده است که محلول پاشی با پوترسین با غلظت 1×10^{-3} مول بر لیتر و اسپرمیدین با غلظت 1×10^{-4} موجب افزایش نسبت گل ماده می شود (Qi et al., 2015). از نقش های جاسمونات ها می توان به توسعه گل ماده اشاره کرد

(Wasternack et al., 2006). نتایج مطالعات بالا همسو با نتایج این پژوهش نبود که علت را می توان به تغییر در گونه ویا غلظت کاربردی هورمون نسبت داد.

مقایسه میانگین ها نشان داد(جدول ۲) تعداد میوه در بوته با تیمار ۰/۰۳ میلی مولار اسپرمیدین بیشترین و تیمار ۰/۷۵ میلی مولار متیل جاسمونات کمترین میزان را نسبت به شاهد نشان دادند و سایر تیمارها در مقایسه با شاهد تفاوت معنی داری نشان ندادند. مشخص شده است که پلی آمین ها برای تقسیم سلولی در اوایل مرحله میوه بندی ضروری است و به کارگیری آن ها موجب کنترل میوه بندی و رسیدن می گردد (Liu *et al*., 2006).

تجزیه واریانس داده ها نشان داد (جدول ۲) تیمار ها اثر معنی داری روی عملکرد بوته ها نداشتند.طی گزارشی تیمار ۰/۵ میلی مولار اسپرمیدین در مقایسه با تیمار شاهد به طور معنی داری سبب افزایش عملکرد خیار در بوته شدند (اخبار فر ۱۳۹۳). که مغایرت با نتایج این پژوهش داشت که علت را می توان به تغییر در گونه ویا غلظت کاربردی هورمون نسبت داد.

مقایسه میانگین های وزن هر میوه نشان داد متیل جاسمونات در غلظت ۰/۵ میلی مولار سنگین ترین میوه ها را داشته و نسبت به شاهد تفاوت معناداری را نشان داد (جدول ۲).

تجزیه واریانس داده ها نشان داد (جدول ۲) تیمار ها اثر معنی دار روی ویتامین ث میوه ها داشته است. متیل جاسمونات در غلظت ۰/۷۵ میلی مولار بیشترین میزان را داشته و نسبت به شاهد و اسپرمیدین ۰/۰۷ میلی مولار تفاوت معنی داری دارد. در آزمایش اخبارفر (۱۳۹۳) بیشترین میزان ویتامین ث میوه خیار مربوط به تیمار ۰/۵ میلی مولار اسپرمیدین بود در حالی که بین تیمار ۰/۵ میلی مولار متیل جاسمونات و تیمار شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نشد. تیمار ها تأثیر بر روی کارتنوئید نداشتند(جدول ۲).

جدول شماره۱. مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر صفات گلدهی*

تیمار	شمار روز تا گلدهی	تعداد گل ماده	تعداد گل نر	نسبت گل ماده به نر
شاهد	۱۱/۰۰ b	۱۳۸/۶۷ a	۱۰۶/۶۷a	۱/۳۶ a
اسپرمیدین (میلی مول در لیتر)				
۰/۰۳	۱۳/۳۳ ab	۱۳۸/۰۰ a	۱۰۵/۶۷ a	۱/۳۵ a
۰/۰۷	۱۳/۳۳ ab	۱۴۱/۳۳ a	۱۰۴/۶۷ a	۱/۳۶ a
متیل جاسمونات(میلی مول در لیتر)				
۰/۵۰	۱۴/۳۳ a	۱۱۴/۶۷ b	۱۱۶/۳۳ a	۰/۹۹ a
۰/۷۵	۱۳/۳۳ ab	۱۴۷/۰۰ a	۱۰۹/۶۷ a	۱/۳۴ a

*در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD اختلاف معنادارای در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

جدول شماره۲. مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف بر صفات میوه دهی*

تیمار	تعداد میوه در بوته**	عملکرد در بوته** (گرم)	میانگین وزن میوه (گرم)	ویتامین ث میوه	کارتنوئید میوه
شاهد	۲۰/۰۰ ab	۱۶۸۸/۹ a	۸۴/۰۰۰ b	۰/۰۰۱ b	۰/۶۲ a
اسپرمیدین (میلی مول در لیتر)					
۰/۰۳	۲۷/۵۰ a	۲۱۳۶/۸ a	۸۷/۰۲۰ ab	۰/۰۰۲ ab	۰/۵۰ a
۰/۰۷	۲۱/۳۳ ab	۱۶۲۱/۶ a	۸۰/۶۵۰ b	۰/۰۰۱ b	۰/۵۰ a
متیل جاسمونات(میلی مول در لیتر)					
۰/۵	۱۶/۶۷ ab	۱۳۱۱/۳ a	۱۱۱/۴۶ a	۰/۰۰۴ ab	۰/۵۰ a
۰/۷۵	۱۲/۵۰ b	۱۳۰۵/۹ a	۹۱/۷۳۰ ab	۰/۰۰۶ a	۰/۴۴ a

*در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD اختلاف معناداری در سطح احتمال ۵٪ ندارند.
*تعداد میوه و عملکرد در ماه دوم رشد بوته ها اندازه گیری شده است.

منابع

۱. اخبارفر، ق. ۱۳۹۳. تاثیر کاربرد اسپرمیدین و متیل جاسمونات بر بیان جنسیت گل های خیار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. باسرا، آ. ۱۳۸۴. تنظیم کننده های رشد گیاهی در کشاورزی و باغبانی، ترجمه: شکاری، ف.، ف. شکاری، ا. ابراهیم زاده و ب. اسماعیل پور. انتشارات دانشگاه زنجان.

۳. وین، ا. س.، ۱۳۸۵. فیزیولوژی سبزی ها، ترجمه: شکاری، ف.، س. مسیحا و ب. اسماعیل پور، انتشارات دانشگاه تهران.

4. Alcazar, R., Garcia-Martinez, J.L., Cuevas, J.C., Tiburcio, A.F. and Altabella, T. 2005. Over expression of ADC2 in Arabidopsis induces dwarfism and late flowering through GA deficiency. Plant J. 43:425-436.

5. Atsmon, D. and Galun, E. 1960. A morphological study of staminate, pistillate and hermaphrodite flowers in *Cucumis sativus* L. Phytomorphology. 10: 110-115.

6. Cheg, Y., Zhang, B., Zhang, E. and Zhao, Z. 2002. Control of sex expression in summer squash (*Cucurbita pepo*). Rep. Cucurbita. Gene. Coop. 25: 51-53

7. Goffinet, M.C. 1990. Comparative ontogeny of male and female flowers of *Cucumis sativus* L. pp. 288-304.

In: D. M. Bates, R. W. Robinson and C. Jeffrey (Eds.), Biology and Utilization of the Cucurbitaceae. Cornell University Press. Ithaca.

8.] Liu, J. H., Chikako, H. and Takaya M. 2006. Involvement of polyamine in floral and fruit development (Review). JARQ.40:51-58.

9. Rastogi, R. and Sawhney, V. K. 1990. Polyamines and flower development in the male sterile stamenless-2 mutant of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). Plant Physiol. 93: 446-452.

10. Staswick, E. 1992. Jasmonate, genes, and fragrant signals. Plant Physiol. 99: 804-807.

11. Qi, H. Y., Huang, H. and Zhang, D. J. 2012. Effects of exogenous polyamine application on flower bud differentiation and flower development in muskmelon. China Veg. 10: 9.

12. Wasternack, C., Stenzel, I., Hause, B., Hause, G., Kutter, C., Maucher, H., Neumerkel, J., Feussner, I. and Miersch, O. 2006. The wound response in tomato Role of jasmonic acid. Plant Physiol. 163: 297–306.

Effects of spermidine and methyl jasmonate on sex expression of summer squash (*Cucurbita pepo* L. cv. ideal)

P .Vaheb [1*], M .Mobli [2], And B. Bani Nasab [3]

1-ٍM. Sc of Horticultural Science, Isfahan University of Technology, Isfahan Iran. 2- Professor, Dep. of Horticultural Science, Isfahan University of Technology, Isfahan Iran. 3- Associate Professor, Dep. of Biology, Isfahan University of Technology, Isfahan Iran

*Corresponding author: parinazvaheb@yahoo.com

Abstract

Cucurbita is one of the most economically important vegetable crops. Summer squash is the most widely grown amang *Cucurbita*. Some of the plant growth regulators (PGR) have important effect on sex expression in various cucurbitaceae plant. Also, by decreasing or increasing the male or female flowers, it causes change in yield. To study the effect of spermidine and methyl jasmonate on sex expression on *cucurbita pepo* L. cv. ideal .The studies was conducted in Isfahan University of Technology, Isfahan Iran, in a completely randomized block design with three replication in 2015. Treatment consisted of spermidine at a concentrations of 0.03 and 0.07 and methyl jasmonate at concentrations of 0.5 and 0.75 mM and distilled water as control Treatment were applied to seedlings of summer squash at 2-4 leaf stage. Time to beginning of flowering, number of femal and male flowers, rate of femal to male flowers, number of fruit, fruit weight, yield, vitamin C and carotenoids content were measured. The results showed that 0.5 mM methyl jasmonate, decreased femal flowers but increased fruit weight and Time to flowering. methyl jasmonate at the rate of 0.75 mM increased vitamin C content of fruits.

key words: Methyl Jasmonate, Spermidine, Summer Squash, Sex Expression.