اثر تنظیم‌کننده‌های رشد مختلف بر لوبیا سبز (*Phaseolus vulgaris* L.) در مزرعه

شیما حسن‌زاده فرد*[۱]، مسلم صالحی[۲]، محمدجواد آروین[۳]

[۱*] گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان

[۲] گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان

[۳] گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان

*نویسنده مسئول: shima.hassanzadehfard3@gmail.com

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر محلول‌پاشی تنظیم‌کننده‌های رشد (۲۴- اپی‌براسینولید، متیل‌جاسمونات، سالیسیلیک‌اسید) بر اجزای عملکرد گیاه لوبیا سبز، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. تیمارها شامل محلول‌پاشی در مرحله ۱۱ تا ۱۲ برگی ۲۴- اپی‌براسینولید (۰/۲۵، ۰/۰۵ و ۰/۵ پی پی‌ام)، متیل جاسمونات (۲/۵ و ۵ میکرومولار) و سالیسیلیک‌اسید (۱۰۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرومولار) بود. نتایج نشان داد که اجزای عملکرد با کاربرد تنظیم‌کننده رشد ۲۴-اپی‌براسینولید به‌صورت محلول‌پاشی در مرحله ۱۲-۱۱ برگی بهبود یافتند. بیشترین تعداد دانه در نیام، تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در بوته، میانگین وزن دانه در۵۰ بوته و محل تشکیل اولین گره در بوته در تیمار ۲۴-اپی‌براسینولید بود که به ترتیب موجب افزایش ۳۳، ۵۴، ۴۷، ۷۵ و ۲۴ درصد نسبت به تیمار شاهد گردید. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که ۲۴-اپی‌براسینولید می‌تواند با افزایش شاخص‌های رشد موجب بهبود اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد گیاه لوبیا سبز در مزرعه گردد.

***کلمات کلیدی:* ۲۴- اپی‌براسینولید، متیل‌جاسمونات، سالیسیلیک‌اسید، اجزای عملکرد، محلول‌پاشی.**

مقدمه

شرایط امروز جهان از نظر تولید محصولات کشاورزی و تغذیه جهانی بیش از هر زمانی در گذشته، پیچیده‌تر شده است. برای تأمین امنیت غذای بشر باید تولید محصولات کشاورزی افزایش یابد. افزایش تولید با افزایش سطح زیر کشت یا با افزایش عملکرد در واحد سطح میسر می‌شود که گزینه اول بسیار محدود است و این امر سبب توجه هر چه بیشتر به‌سوی افزایش عملکرد در واحد سطح گردیده است (Morshedi, 2003).

لوبیا سبز[۱] بومی امریکای جنوبی و مرکزی می‌باشد و یکی از زیرگونه‌های لوبیا معمولی است (Mahlooji *et al.*, 2000). لوبیا گیاهی گرمادوست، خودگشن و سیستم ریشه‌ای نازک و باریک دارد (Zeinali gholi-Abad, 1995). لوبیا سبز از محصولاتی است که می‌توان در زمان‌های مختلف (مانند کشت بهاره، کشت تابستانه و پاییزه) به کشت آن اقدام نمود. هورمون‌های گیاهی عوامل بسیار مهمی در تکمیل فعالیت‌های نموی هستند و اغلب به‌عنوان فیتوهورمون شناخته می‌شوند و معمولاً در بافت‌های مریستمی و جوان ساخته می‌شوند (Bialeca and Kepczynski, 2003). جاسمونات‌ها یکی از جدیدترین تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی هستند (Bandeo *et al.*, 2004).

اگرچه اطلاعات اندکی درباره بیوسنتز جاسمونات‌ها وجود دارد، ولی بافت‌های نوک ساقه، برگ‌های جوان، میوه‌های نابالغ، نوک ریشه (Bandeo *et al.*, 2004)، گل‌ها، بافت پریکارپ و غیره حاوی میزان بالایی جاسمونات می‌باشند (Creelman and Mullet, 1997). در خیار متیل‌جاسمونات در غلظت ۰/۲ میکرومولار در ترکیب با کود نیترات پتاسیم باعث کاهش شاخص کلروفیل و افزایش مواد جامد محلول، کیفیت میوه، اجزا عملکرد و عملکرد کل گردید (Kazemi, 2013). طبق تحقیقات صورت گرفته رشد شاخه‌ها، میزان محصول و سرعت نمو در لوبیا توسط

1. *Phaseolus vulgaris*

متیل‌جاسمونات با غلظت یک میلی‌مولار بهبود یافت (Creelman and Mullet, 1997). همچنین، استفاده از غلظت ۰/۱ میکرومولار این ماده باعث افزایش هشت تا ۲۵ درصدی وزن‌تر و درنتیجه افزایش بیوماس در سویا گردید (Lyons *et al.*, 1962). اثرات براسینواستروئیدها در سطح گیاه کامل شامل تقویت رشد، افزایش جوانه‌زنی، افزایش باروری، افزایش تعداد، اندازه و کیفیت‌میوه، افزایش محصول و بذر، افزایش مقاومت به تنش‌های زیستی و غیرزیستی می‌باشد (Clouse, 2002). با محلول‌پاشی ۲۴-اپی‌براسینولید در غلظت ۵ میکرومولار روی گیاه لوبیا سبز ۱۵روز پس از انتقال به مزرعه پارامترهای رشد و عملکرد گیاه بهبود یافت (Rady, 2011) که حدس زده می‌شود براسینواستروئید سنتز پروتئین‌ها یا آنزیم‌های درگیر در بیان ژن خاصی را تحت تأثیر قرار می‌دهد که این ژن در مجموع فعالیت‌های متابولیکی گیاه را بهبود می‌بخشد. در نهایت، سالیسیلیک‌اسید یک هورمون گیاهی است که نقش حیاتی در رشد گیاه، جذب یون و انتقال آن دارد (Ashraf *et al.*, 2010).

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۲ در مزرعه‌ای در شهرستان اقلید (استان فارس) انجام شد. در این پژوهش از توده محلی لوبیا سبز برای کشت استفاده گردید. مزرعه در ارتفاع ۲۳۰۰ متری از سطح دریا در محدوده جغرافیایی ۵۲ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۱۳ دقیقه عرض شمالی در شمال استان فارس واقع شده است. میانگین حداقل و حداکثر درجه حرارت در طی فصل آزمایش به ترتیب -۸ و ۳۶ درجه سانتی‌گراد بود. بافت خاک محل آزمایش رسی‌شنی و میانگین اسیدیته آن ۷/۴ بود. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام گردید. پس از شخم و تهیه مقدماتی زمین آزمایش، مقدار کود شیمیایی برای لوبیا سبز حدود ۴۰ کیلو ازت، ۶۰کیلو فسفات و ۱۲۰ کیلوگرم کود پتاسه در هکتار می‌باشد که به‌طور یکنواخت در زمین پخش گردید. سپس زمین کرت‌بندی شده و آبیاری به‌صورت کرتی انجام می‌شود، بسته به بافت و ساختمان خاک پس ۷ یا ۱۲ روز به‌وسیله دستگاه لوبیا کار بذور کاشته می‌شوند. تراکم مطلوب ۴۰۰ هزار بوته در هکتار و عمق کاشت بذر حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر بود. قبل از کاشت، بذور با قارچ‌کش بنومیل به نسبت دو در هزار ضدعفونی گردید.

در زمان برداشت، جهت تعیین اجزای عملکرد، بوته‌ها از وسط کرت‌ها (۲ مترمربع) با رعایت حاشیه برداشت گردید. غلاف‌های سبز در مساحت برداشت شده، شمارش شد. پس از رشد گیاه در مرحله ۱۱ تا ۱۲ برگی محلول‌پاشی تنظیم‌کننده‌های رشد متیل‌جاسمونات (۲/۵ و ۵ میکرومولار)، ۲۴-اپی‌براسینولید (۰/۲۵، ۰/۰۵ و ۰/۵ پی‌پی‌ام) و سالیسیلیک‌اسید (۱۰۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرومولار) انجام شد و ۱۰ روز پس از محلول‌پاشی پارامترهایی مانند: طول نیام، تعداد دانه در نیام، تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن ۱۰۰ دانه، میانگین وزن دانه در ۵۰ بوته و محل تشکیل اولین گره در بوته اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه واریانس شده و میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که بالاترین طول نیام مربوط به تیمار شاهد (۷/۵۵) و پایین‌ترین طول نیام مربوط به تیمار سالیسیلیک‌اسید با غلظت ۵۰۰ میکرومولار (۶/۱) بود و همچنین تیمار ۲۴-اپی‌براسینولید با غلظت ۰/۲۵ و ۰/۰۵ پی‌پی‌ام بیشترین تعداد دانه در نیام را داشت (جدول ۱). نتایج این مطالعه نشان داد پارامتر تعداد نیام در بوته که تیمار ۲۴- اپی‌براسینولید با غلظت ۰/۵ پی‌پی‌ام بالاترین تعداد نیام در بوته را به خود اختصاص داده و اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد نشان داد (جدول ۱). براسینواستروئیدها با افزایش رشد طولی سلولی، افزایش تقسیم سلولی، تغییرات در ساختمان و نفوذپذیری غشای پلاسمایی، افزایش پمپ پروتون، تقویت سنتز پروتئین و اسیدنوکلئیک و افزایش فتوسنتز، رشد را بهبود می‌بخشند (Farduddin, 2009). این تنظیم‌کننده رشد با تأثیر مثبت بر فرآیندهای الگوبرداری و ترجمه موجب افزایش رشد بافت گیاهی می‌شود (Vandhiai, 2003). در این پژوهش کمترین تعداد دانه

در بوته مربوط به تیمار شاهد با ۶/۱ و بالاترین آن در تیمار ۲۴- اپی‌براسینولید با غلظت ۰/۲۵ پی‌پی‌ام بود. در گزارشی با محلول‌پاشی متیل‌جاسمونات (۰/۲۵ میلی‌مولار) و سالیسیلیک‌اسید (۵۰۰ میکرو مولار) مقدار محصول گوجه‌فرنگی و ویژگی‌های کیفی آن به میزان قابل توجهی بهبود یافت (Kazemi, 2014).

جدول ۱- اثر یک‌بار محلول‌پاشی تنظیم‌کننده‌های رشد مختلف بر لوبیا سبز (*Phaseolus vulgaris*) در مزرعه (در مرحله ۱۲-۱۱ برگی)

تیمارها	طول نیام (cm)	تعداد دانه در نیام	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن ۱۰۰ دانه (gr)	میانگین وزن دانه در ۵۰ بوته (gr)	محل تشکیل اولین گره در بوته
شاهد	۷/۵۵ a	۲/۳ e	۶/۴ d	۶/۱ c	۳۲/۵ d	۱۵۵ e	۹/۳ bc
متیل‌جاسمونات (µM)							
۲/۵	۶/۷۵ bc	۳/۱ b	۹ bc	۹ abc	۳۹/۱ bc	۳۸۰ c	۹/۸ abc
۵	۶/۱۵ cd	۲/۷ cd	۶/۵ d	۶/۵ c	۴۰/۰۵ abc	۴۷۵ b	۹/۳ bc
۲۴- اپی‌براسینولید(ppm)							
۰/۲۵	۶/۸ b	۳/۴ a	۸ cd	۱۱/۶ a	۴۰/۶ ab	۴۴۰ bc	۱۰/۳ abc
۰/۰۵	۶/۸ b	۳/۳ a	۱۰/۷ b	۱۰/۷ ab	۴۰/۴۵ abc	۴۰۰ c	۱۲/۴ ab
۰/۵	۶/۲ bcd	۲/۸ cd	۱۳/۹ a	۷/۴ bc	۳۷/۷ bc	۶۲۰ a	۱۲/۳ a
سالیسیلیک‌اسید (µM)							
۱۰۰	۶/۲ bcd	۲/۹ bc	۱۰/۶ b	۱۰/۶ ab	۳۷/۵ c	۳۱۰ d	۷/۴ c
۲۵۰	۶/۲ bcd	۲/۸ c	۸/۳ c	۸/۳ abc	۴۲/۶ a	۴۱۷/۵ bc	۸/۷ c
۵۰۰	۶/۱۱ d	۲/۶ d	۷/۷ cd	۸/۱ abc	۴۲/۳ a	۲۵۵ d	۱۰/۶ abc

در جدول، در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه می‌باشند، در سطح ۵ درصد آزمون LSD اختلاف معنی‌داری ندارند.

نتایج نشان داد که پارامتر میانگین وزن دانه در۵۰ بوته، بالاترین میانگین را در تیمار ۲۴- اپی‌براسینولید با غلظت ۰/۵ پی‌پی‌ام داشت و اختلاف معنی‌داری با شاهد و سایر تیمارها نشان داد. در این مطالعه پارامتر محل تشکیل اولین گره در بوته که تیمار ۲۴- اپی‌براسینولید با غلظت ۰/۵ پی‌پی‌ام بود باعث شد که اولین گره بوته لوبیا در ارتفاع بیشتری تشکیل گردد (جدول ۱) و این مطلب بیانگر این است که اگر اولین گره بوته لوبیا با سطح زمین فاصله بیشتری داشته باشد، برداشت مکانیکی محصول لوبیا آسان‌تر خواهد شد. در مطالعه‌ای گزارش شد با محلول‌پاشی ۲۴- اپی‌براسینولید در غلظت ۵ میکرومولار روی گیاه لوبیا ۱۵ روز پس از انتقال به مزرعه پارامترهای رشد و عملکرد گیاه بهبود یافت که گمان می‌رود براسینواستروئید سنتز پروتئین‌ها یا آنزیم‌های درگیر در بیان ژن خاصی را تحت تأثیر قرار می‌دهد که این ژن در مجموع فعالیت‌های متابولیکی گیاه را بهبود می‌بخشد (Rady, 2011). در مجموع محلول‌پاشی تنظیم‌کننده‌های رشد به‌ویژه ۲۴-اپی‌براسینولید روی بوته‌های لوبیا سبز می‌تواند تأثیر مثبتی بر شاخص‌های رشد و در نتیجه عملکرد گیاه بگذارد و در این راستا نیاز به پژوهش‌های بیشتری احساس می‌گردد.

منابع

Bandeo, L.E., Eydia, F., Yucel, M. and Okatem, H.A. 2004. Antioxidant responses of shoots and roots of lentil to NaCl salinity stress, Plant Growth Regulation, 42: 69-77.

Bialeca, B. and Kepczynski, J. 2003. Endogenous ethylene and reversing methyl jasmonate inhibition of *Amaranthus caudatus* seed germination by benzyl adenine or gibberellin, Plant Growth Regulation, 41: 7-12.

Clouse, S.D. 2002. Brassinsoteroids: Plant counterparts to animal steroid hormones? Vitamins and Hormones. Vol. 65, Academic Press, San Diego, 195-223.

Creelman, R.A. and Mullet, J.E. 1997. Biosynthesis and action of jasmonates in plants, Annual Review of Plant Physiology, 48: 355–381.

Dubetz, S. and P.S. Mahalle. 1969. Effect of soil water stress on bush beans (*Plaseolus vulgaris* L.) at three stages of growth, Journal of the American Society for Horticultural Science, 94: 479-481.

Farduddin, Q., Yusuf, M. and Ahmed. A. 2009. Effect of 28-homobrassinolid on antioxidant capacity and photosynthetic in Brassica junceae plant exposed to different levels of copper, Environomental Experimental and Botany, 66: 418-424.

Husain, M.W., Hill, G.D., and Gallagher, J.N. 1988. The response of field beans (*Vicia faba*) to irrigation and sowing date. The Journal of Agricultural Science Cambridge. 111: 233-254.

Kazemi, M. 2013. Effect of foliar application with Potassium Nitrate and Methyl Jasmonate on growth and fruit quality of Cucumber, Bulletin of Environment Pharmacology and Life Sciences, 2 (11): 07-10.

Lyons, J.M., Mcglasson, W.B. and Pratt, H.K. 1962. Ethylene production, respiration and internal gas concentrations in cantaloupe fruits at various stages of maturity, Plant Physiology, 37: 31-36.

Mahlooji, M.S., Mousavi, F., Karimi. 2000. Effects of water stress and planting date on yield and yield components of bean, Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Vol 4. Number 1, 53-68. (in Persian).

Morshedi, A. 2003. A review of global production and consumption of fertilizer, Nahade, Number 7. 22-26. (in Persian)

Rady, M.M. 2011. Effect of 24-epibrassinolide on growth, yield, antioxidant system and cadmium content of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) plants under salinity and cadmium stress, Scientia Horticulturae, 129: 232–237.

Vandhiai, B.V. and Seeta Ram-Rao S.S.R. 2003. Amelioration of osmotic stress by brassinosteroids on germination and seedling growth of three varieties of surgom, Plant Growth Regulation, 41: 25-30.

Zeinali gholi-Abad, A., 1995. Effects of irrigation regimes and nitrogen levels on yield and yield components of bean (11816 Experimental line). Master Thesis, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology. (in Persian).

Impact Of Different Growth Regulators On Green Bean (*Phaseolus Vulgaris)* In Field

Shima Hasanzadehfard[1]*, Moslem Salehi[2], Mohammad javad Arvin[3]
[1*] Department of horticulture, Bahonar of university, Kerman
[2] Department of horticulture, Bahonar of university, Kerman
[3] Department of horticulture, Bahonar of university, Kerman
[*]*Corresponding Author: shima.hassanzadehfard3@gmail.com*

Abstract

To evaluate the effect of growth regulators foliar (24-Epibrassinolide, methyl jasmonate, salicylic acid) on bean yield components, an experiment was conducted in a completely randomized design with three replications. Treatments including foliar at stages of 11 to 12 leaves, 24-Epibrassinolide (0.25, 0.05 and 0.5 ppm), methyl jasmonate (2.5 and 5 µM) and salicylic acid (100, 250 and 500 µM). The results showed that yield components with 24-Epibrassinolide growth regulator application for foliar in stages of 11-12 leaves improved. The greatest number of seeds per pod, number of pods per plant, number of seeds per plant, grain weight per plant 50 plants and location of first node per plant in treatment was 24-Epibrassinolide that respectively, lead to was increased of 33, 54, 47, 75 and 24% compared to control. The results of this study showed that the 24- Epibrassinolide can be improved increasing growth indexes and yield of the bean field.
***Keywords*: 24- Epibrassinolide, methyl jasmonate, salicylic acid, foliar, yield components.**