محور مقاله: تنش کم‌آبی گیاه و روش‌های نگهداری آب در خاک

اثر اسید سالیسیلیک برعملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چیتی تحت تنش خشکی

سیدماشااله حسینی[۱*]، زهره امینی[۲]

[۱] استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس،سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

[۲] کارشناس ارشد زراعت، ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اقلید، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اقلید، ایران

چکیده

با توجه به خشکسالی های اخیر و اهمیت مدیریت مزرعه در شرایط کمبود آب و به منظور تعیین تأثیر سالیسیلیک اسید در مقاومت به خشکی لوبیا چیتی این پژوهش به صورت آزمایش اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اصلی شامل اعمال تنش در مرحله قبل از گلدهی و آبیاری در حالت نرمال بود. فاکتور فرعی محلول پاشی شاخ و برگ با استفاده از محلول اسید سالیسیلیک (در مرحله قبل از گلدهی) در سه سطح (صفر، صد و دویست میلی گرم در لیتر) بود. بذر مورد استفاده لوبیا چیتی رقم صالح از ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اقلید تهیه شد. نتایج این پژوهش نشان داد که اعمال تنش باعث کاهش معنی دار عملکرد و اجزای عملکرد و سایر صفات لوبیا شامل عملکرد زیستی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن یکصد دانه شده است همچنین اثر متقابل تنش و اسید سالیسیلیک نشان داد که کاربرد اسید سالیسیلیک باعث کاهش اثر تنش بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا شده است. طبق نتایج بدست آمده در شرایط کمبود آب و تنش خشکی محلول پاشی اسید سالیسیلیک با غلظت صد میلی‌گرم در لیتر به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد دانه لوبیا توصیه می شود.

کلمات کلیدی: تنظیم کننده رشد، حبوبات، کم آبی

مقدمه

در کشور ایران حبوبات با مصرف سرانه ۴/۸ کیلوگرم، نقش مهمی در تغذیه مردم کم درآمد ایفا می‌نماید(پارسا و باقری، ۱۳۸۷). تنش خشکی از مهم ترین و گسترده‌ترین تنش های محیطی است که بر رشد و تولید گیاهان زراعی تأثیر منفی می‌گذارد. در کل اراضی قابل کشت دنیا حدود ۲۶ درصد با تنش خشکی مواجه هستند. در معمولی ترین حالت، تنش خشکی به صورت یک دوره زمانی بدون باران کافی توصیف می‌شود. اما کمبود آب در گیاهان از دیدگاه فیزیولوژی به وضعیتی اطلاق می‌شود که در آن سلول‌ها از حالت آماس خارج شده باشند (باگاتا وهمکاران، ۲۰۰۵). با توجه به قرارگرفتن ایران در اقلیم خشک و نیمه خشک، توجه به اثرات تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد گیاه ضروری به نظر می‌رسد. تنش رطوبتی از مهم ترین عوامل محدودکننده تولید لوبیا در سرتاسر جهان است (تران و سینگ، ۲۰۰۲). در بین عوامل مؤثر در تغییرات عملکرد و راندمان، شاید هیچ عاملی بیشتر از کمبود آب عملکرد را تحت تأثیر قرار ندهد. بنابراین هر گونه کمبود آب، کاهش قابل توجهی را در تولید زیست توده و در نهایت تولید محصول در پی خواهد داشت (راحمون و همکاران، ۲۰۰۵). از زمان شناسایی هورمون‌های گیاهی تلاش برای استفاده از آنها به صورت کاربرد خارجی برای بهبود عملکرد مورد توجه پژوهش‌گران بوده است (افضل و همکاران۷، ۲۰۰۶). در این زمینه مطالعات متعددی با استفاده از هورمون های گیاهی برای افزایش تحمل تنش در گیاهان زراعی انجام گرفته است (امین و همکاران۸، ۲۰۰۷). سالیسیلیک اسید ترکیبی فنولی است که جزء فیتوهورمون‌ها به شمار می آید و دارای اثراتی برمتابولیسم و بیوسنتز و همچنین فعالیت‌های اکسیداتیو و فعالیت‌های بیولوژیکی نظیر رشد و نمو، فتوسنتز، تنفس، جذب و انتقال یون ها، تغییر فعالیت برخی آنزیم‌های مهم و ساختار کلروپلاست می‌باشد. در مطالعه ای به منظور بررسی اثر تنش

* ایمیل نویسنده مسئول: mhosseini20@yahoo.ca

خشکی و اسید سالیسیلیک روی رنگدانه‌های فتوسنتزی و جذب عناصر غذایی ارقام زراعی آفتابگردان مشاهده شد که تنظیم کننده رشد اسید سالیسیلیک، سبب کاهش معنی دار خسارت ناشی از سطوح مختلف تنش خشکی نسبت به تیمارهای شاهد در هر دو رقم یوروفلور و هایسون۳۳ گردید (نعمت الهی و همکاران،۱۳۹۲). بررسی های انجام شده نشان دهنده این است که کاربرد اسید سالیسیلیک باعث افزایش رشد، عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا تحت شرایط تنش خشکی گردیده است و سالیسیلیک اسید می تواند به عنوان یک تنظیم کننده رشد لوبیا تحت شرایط تنش خشکی عمل کند(صادق پور و آقایی، ۲۰۱۲ و آجوستینی و همکاران، ۲۰۱۳). هدف از انجام این پژوهش تعیین اثر اسید سالیسیلیک بر عملکرد لوبیا چیتی در شرایط کم آبی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرستان اقلید در شمال استان فارس برای تعیین تأثیر اسید سالیسیلیک و پتاسیم در مقاومت به خشکی لوبیا چیتی اجرا شد. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اصلی شامل اعمال تنش در مرحله قبل از گلدهی آبیاری در حالت نرمال بود. در شهرستان اقلید مرحله قبل از گلدهی زراعت لوبیا با آخرین آبیاری گندم هم زمان می‌باشد. بنابراین نوعی کم آبی در مزرعه ایجاد می‌شود. لذا با قطع یک دور آبیاری قبل از مرحله گلدهی تنش اعمال شد. در حالت نرمال با توجه به عرف منطقه آبیاری انجام شد. محلول پاشی شاخ و برگ با استفاده از محلول اسید سالیسیلیک در مرحله قبل از گلدهی در سه سطح (صفر، صد و دویست میلی گرم در لیتر) بود. بذرمورد استفاده لوبیا چیتی رقم صالح از ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اقلید تهیه گردید. کرت ها شامل ۴ خط کاشت با طول ۵ متر، فاصله کرت‌ها از هم ۵۰ سانتی متر و فاصله بلوک‌ها دو متر بود. قبل از تهیه بسترکشت از خاک مزرعه در چندین نقطه از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متر نمونه برداری و یک نمونه مرکب تهیه و برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به آزمایشگاه ارسال شد.

شکل ۱. نمایی از کرت‌های مورد آزمایش

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عملکرد دانه به طور معنی‌داری تحت تأثیر تنش آبی، اثرمتقابل تنش و اسید سالیسیلیک قرار گرفت. مقایسه میانگین های اثر اصلی تنش نشان داد که تنش باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه لوبیا شد بطوریکه اعمال تنش ۴۰ درصد کاهش عملکرد را به دنبال داشته است(جدول۱). اثرمتقابل تنش و اسید سالیسیلیک بیانگر این است که مصرف صد میلی‌گرم در لیتر اسید سالیسیلیک در شرایط تنش باعث افزایش قابل توجه عملکرد شد (جدول ۱). نسبت سود به هزینه برای تیمار یک صد میلی گرم در لیتر اسید سالیسیلیک برابر ۱/۲۵ محاسبه گردید. در بین عوامل مؤثر در تغییرات عملکرد و راندمان، شاید هیچ عاملی بیشتر از کمبود آب عملکرد را تحت تأثیر قرار ندهد. بنابراین هر گونه کمبود آب، کاهش قابل توجهی را در تولید زیست توده و در نهایت تولید محصول در پی خواهد داشت (راحمون و همکاران، ۲۰۰۵). تـنش

رطوبتی عملکرد دانه را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد و سبب کاهش آن می‌شود (بیات،۱۳۸۷). به گزارش پژوهشگران، تنش رطوبتی تأثیرات بسیار نامطلوبی بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا می‌گذارد (بیات،۱۳۸۷) و (روسالس سرنا و همکاران،۲۰۰۲).

جدول۱- اثراصلی و اثر متقابل تنش و سالیسیلیک اسید بر صفات اندازه گیری شده

اثراصلی	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد زیستی (کیلو گرم در هکتار)	وزن صد دانه (گرم)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در بوته
T۱	۱۱۱۶b	۲۸۵۰b	۴۱/۵۸۱b	۸/۷۲۲a	۳۳/۱۵۷a
T۲	۱۸۵۹a	۴۶۹۱a	۴۴/۶۶۸a	۸/۳۵۱a	۲۹/۰۷۴a
S۱	۱۴۴۶a	۳۷۴۱۲b	۴۳/۲۶۹a	۸/۱۸۰a	۳۱/۰۰۰a
S۲	۱۴۹۶a	۴۰۲۵a	۴۲/۸۵۸a	۸/۳۰۵a	۳۱/۶۳۹a
S۳	۱۵۲۱a	۳۵۴۴c	۴۳/۲۴۷a	۹/۱۲۵a	۳۰/۷۰۸a
اثرمتقابل					
T۱S۱	۹۷۶d	۲۵۵۰d	۴۱/۵۵۹b	۷/۸۶۱b	۳۳/۷۵۰a
T۱S۲	۱۲۶۷c	۳۲۳۳c	۴۱/۶۱۶b	۸/۴۷۲ab	۳۲/۳۶۱a
T۱S۳	۱۱۰۴cd	۲۷۶۷d	۴۱/۵۶۹b	۹/۸۳۳a	۳۳/۳۶۱a
T۲S۱	۱۹۳۷a	۷۹۳۳a	۴۴/۹۷۸a	۸/۵۰۰ab	۲۸/۲۵۰a
T۲S۲	۱۷۲۵b	۴۸۱۷a	۴۴/۱۰۱a	۸/۱۳۸b	۳۰/۹۱۷a
T۲S۳	۱۹۱۵ab	۴۳۲۲b	۴۴/۹۲۵a	۸/۴۱۶ab	۲۸/۰۵۶a

T۱:تنش، T۲:بدون تنش، S۱:بدون سالیسیلیک اسید ، S۲: صد میلیگرم سالیسیلیک اسید، S۳: دویست میلیگرم سالیسیلیک اسید.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عملکرد زیستی به طور معنی‌داری تحت تأثیر تنش آبی، اسید سالیسیلیک، اثرمتقابل تنش و اسید سالیسیلیک قرار گرفت (جدول۲). مقایسه میانگین‌های اثر اصلی تنش نشان داد که تنش باعث کاهش معنی‌دار عملکرد زیستی شد بطوریکه اعمال تنش ۳۹/۲۴درصدکاهش عملکرد زیستی را به دنبال داشت. مقایسه میانگین‌های اثر اصلی نشان داد که کاربرد اسید سالیسیلیک باعث افزایش عملکرد زیستی لوبیا شد. بطور مثال مصرف صد میلی‌گرم در لیتر باعث ۷/۶ درصد افزایش عملکرد زیستی گردید.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که وزن یکصد دانه به طور معنی‌داری تحت تأثیر تنش آبی قرار گرفت. مقایسه میانگین ها نشان داد تنش خشکی باعث کاهش معنی دار وزن صد دانه شده است بطوریکه کاهش ۷/۴۲درصدی وزن یکصد دانه را در بر داشته است. بررسی‌های سینگ (۲۰۰۷) جرمن و تران (۲۰۰۶) نیز بیان کننده کاهش وزن صد دانه تحت تأثیر تنش می‌باشند. تنش در مراحل مختلف رشدی لوبیا سبب کاهش وزن صددانه می‌شود (محلوجی و همکاران،۱۳۷۹) همچنین تنش رطوبتی موجب کاهش ۱۰ و ۱۸ درصدی وزن صددانهٔ لوبیا شد (بیات،۱۳۸۷).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تعداد غلاف در هر بوته تحت تأثیر تیمارها و اثرات متقابل آنها قرار نگرفت، همچنین مقایسه میانگین های اثرات اصلی نیز تفاوت معنی داری را نشان نداد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تعداد دانه تحت تأثیر تیمارها و اثرات متقابل آنها قرار نگرفت.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که اعمال تنش خشکی باعث کاهش معنی دار عملکرد، عملکرد زیستی و وزن صد دانه لوبیا شده است. همچنین اثرمتقابل تنش و اسید سالیسیلیک نشان داد که کاربرد اسید سالیسیلیک باعث کاهش اثر تنش بر عملکرد، عملکرد زیستی و وزن صد دانه لوبیا شد. طبق نتایج بدست آمده و در شرایط کمبود آب و تنش خشکی محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک با غلظت صد میلی‌گرم در لیتر به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد دانه لوبیا توصیه می‌شود.

منابع

بیات، ع. ا. ۱۳۸۷. بررسی اثرات تنش رطوبتی بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جدید لوبیا چیتی در شهرستان خمین . دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان. پایان نامهٔ کارشناسی ارشد.

پارسا، م.، و باقری، ع.ر. ۱۳۸۷. حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۵۲۲ صفحه.

محلوجی، م.، موسوی س.ف.، و کریمی. م. ۱۳۷۹. اثر تنش رطوبتی و تاریخ کاشت بر عمل‌کرد و اجزای عمل‌کرد دانه لوبیا چیتی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱:۴: ۶۷-۵۷.

نعمت الهی، ا.، جعفری، ع. ا. باقری، ع. ر.۱۳۹۲. اثر تنش خشکی و سالیسیلیک اسید روی رنگدانه های فتوسنتزی و جذب عناصر غذایی ارقام زراعی آفتابگردان(*Helianthus annuus L*.). مجله اکوفیزیولوژی گیاهی ارسنجان. سال۵: ۱۲.

Afzal, I., Basra, S. M. A. Farooq, M. and Nawaz. A. 2006. Allevation of salinity stress in spring wheat by hormonal priming with ABA, Salysilic Acid and Ascorbic Acid. Int. J. Agric. Biol. 8, 23-28.

Amin, A. A., Rashad, M. and Abagy. H. M. H. 2007. Physiological effect of Indole-3-Butyric Acid and Salicylic Acid on growth, yield and chemical constituents of onion plants. J. Appl. Sci. Res. 3 (11)1554-1563.

Agostini, E. A. T., N. B. Machado-Neto, and C. Castilho. 2013. Induction of water deficit tolerance by cold shock and salicylic acid during germination in the common bean. Acta Scientiarum. Agronomy. 35. 10.4025.

Bagata., C., Moliterni, V. M. Paifaco. D. and Manddino, G. 2005. Adaption to drought in Beta species. The 2nd International Conference. Coping with drought, 24 to 28 Sep, Rome, Italy.

German C., and Teran, H. 2006. Selection for Drought Resistance in Dry Bean Land races and Cultivars. Crop Science, 46:2111-2120.

Rahmoune, C., Itleilia, J. Zellat, M. Bennaceur, M. and Moslemi, A. 2005. Drought tolerance of some tomato genotypes cultivated under water deficit conditions, The ۲nd International Conference. Coping with drought, 24 to 28 Sep, Rome, Italy.

Rosales-Serena R. Kohashi-Shibata. J. Trejo-Lopez, A, Ortiza-Cereceres, C. and Kelly, J. D. 2002. Yield and phonological adjustment in four drought-stressed common bean cultivars. Annual Red Bean Improvement Crop. 45: 198-199. 26.

Sadeghipour, O., and Aghaei, P. 2012. Response of Common bean *(Phaseolus vulgaris L.)* to Exogenous Application of Salicylic Acid (SA) under Water Stress Conditions. Advances in Environmental Biology, 6(3): 1160-1168.

Singh, S.H., 2007. Drought Resistance in the Race Durango Dry Bean Land races and Cultivars. Agronomy, 99:1919-1225.

Teran, H. and Singh, S.P. 2002. Comparison of sources and lines selected for drought resistance in common bean. Crop Sci.42(1):64-70.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation

The effect of salicylic acid of chiti bean in drought stress

Hosseini, S. M [*1] Amini,Z[2]

[1-]Soil and Water Research Department, Fars Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, Iran.

[2-] Eghlid Agriculture and Natural Resources Research Station, Agricultural Research, Education and Extension Organization Eghlid, Iran.

Abstract

Considering the importance of farm management in water scarcity conditions and in order to determine the effect of salicylic acid on drought resistance of common bean, this study was conducted as split factorial experiment. A randomized complete block design with three replications was done. The main factor involved the application of water stress in the pre-flowering stage and irrigation as normal conditions. The sub factor was foliar spraying using salicylic acid solution (in the pre-flowering stage) at three levels (0, 100 And 200 mgL^{-1}). Seed of Saleh cultivar was prepared from Eqhlid Agricultural and Natural Resources Research Station. The results showed that water stress caused significant decrease in yield, biological yield and weight of one hundred seeds. The interaction of stress and salicylic acid, showed that the application of salicylic acid reduced the effect of stress on yield, biological yield and weight of one hundred seeds of bean. According to the results obtained, in drought stress conditions salicylic acid solution with a concentration of 100 mgL^{-1} are recommended to prevent the reduction of bean seed yield.

Keywords: Growth regulator, Legumes, water shortage.

[*] Corresponding author, Email: mhosseini20@yahoo.ca