مطالعه اثر گلایسین و تنش خشکی بر پارامترهای کمی و کیفی شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.)

ساره خواجه حسینی*[۱]، رستم یزدانی بیوکی[۲]
۱ دانش آموخته دکتری گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران
۲ استادیار، مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد
sarehkhajahhosseini@gmail.com*

چکیده

شیرین‌بیان (*Glycyrrhiza glabra* L.)، یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی بوده که در آسیا به منظور بهره‌برداری از ریشه آن برای اهداف دارویی کشت می‌گردد. به منظور بررسی اثر اسیدآمینه گلایسین بر خواص کمی و کیفی گیاه شیرین‌بیان تحت تنش خشکی، آزمایشی گلدانی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار، با دو عامل تنش خشکی در سه سطح (۳۰، ۷۰ و ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی) و اسیدآمینه گلایسین در دو سطح (۰ و ۲/۵ در هزار) در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸، در استان یزد اجرا شد. نتایج نشان داد، بیشترین تعداد برگچه در تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی (۱۲۸/۱۷ عدد در بوته) و همچنین محلول‌پاشی با گلایسین ۲/۵ در هزار (۱۱۹/۸۹ عدد در بوته) و وزن خشک کل نیز در تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی (۲۱/۶۷ گرم در بوته) بدست آمد. تنش خشکی در دو سطح ۳۰ و ۷۰ درصد ظرفیت زراعی، به ترتیب باعث کاهش ۲۳/۷۹ و ۱۳/۵۲ درصدی تعداد برگچه، کاهش ۵۰/۱۱ و ۴۴/۶۲ درصدی وزن خشک کل و محلول‌پاشی با گلایسین باعث افزایش ۱۴/۶۶ درصدی تعداد برگچه نسبت به تیمار شاهد شد. اثر مقابل تیمار تنش خشکی ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی و محلول‌پاشی گلایسین با غلظت ۲/۵ در هزار، نیز بیشترین میزان کلروفیل (۵۲/۳۷ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) و افزایش ۲۹/۰۸ درصدی را نسبت به شاهد سبب گردید.

واژه‌های کلیدی : اسیدآمینه، فتوسنتز، عملکرد، محلول سازگار.

مقدمه

تنش خشکی از مهم‌ترین تنش‌های غیرزیستی بوده، که سبب کاهش رشد و عملکرد گیاهان زراعی و دارویی به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌گردد. در واقع کمبود آب، با کاهش فعالیت آنزیم‌های فتوسنتزی همچون روبیسکو، فسفوانول پیرووات کربوکسیلاز، NADP- مالیک آنزیم، فروکتوز ۱-۶ بیس فسفات و پیروات ارتو فسفات دی‌کیناز، موجب کاهش فتوسنتز در گیاه شده و در نهایت کاهش رشد و عملکرد در گیاه را باعث می‌گردد (سلیمانی نیا و همکاران، ۱۴۰۰). در گیاه ریحان با افزایش شدت تنش خشکی تا سطح ۲۵ درصد ظرفیت زراعی، کاهش در میزان کلروفیل، ارتفاع وزن خشک ریشه و وزن خشک اندام‌های هوایی گزارش شد (سالاری و همکاران، ۱۳۹۹)

افزودن مواد محلول و فعال اسمزی همانند کربوهیدرات‌ها، قندها، پلی ساکاریدها و اسیدهای آمینه، از جمله راه‌حل‌های مناسب گیاهان در زمان تنش خشکی بوده، چرا که با حفظ خاصیت آب‌گیری و تورژسانس سلول، می‌توانند انجام فرایندهای متابولیسمی را از خطرات کمبود آب ایمن سازند (Jones *et al*., 1980). اسیدآمینه گلایسین (NH2-CH2-COOH) از جمله مواد محلول سازگار است که در جریان تنش‌های محیطی سنتز می‌شود، بنابراین کاربرد آن به‌صورت برون‌زاد، می‌تواند به عنوان راهکاری مناسب در مواقع کمبود آب به شمار رود. در گیاه بادرشبو کاربرد گلایسین، باعث افزایش پارامترهای ساختاری مانند میزان وزن خشک ساقه، نسبت طول ریشه به ساقه و همچنین پارامترهای آنتی‌اکسیدانی مانند میزان فلاونوئید و آنتوسیانین شد (یزدانی بیوکی و خواجه حسینی، ۱۳۹۹).

شیرین‌بیان، یکی از محبوب‌ترین گیاهان دارویی بوده و کاربرد گسترده‌ای در طب سنتی و صنعت داروسازی دارد. از ویژگی‌های دارویی آن می‌توان به خواص ضد باکتریایی، حشره‌کشی، ضد حساسیت و همچنین تقویت سیستم ایمنی اشاره کرد (Rezaei *et al*.,

2020). این گیاه به آب و مواد و عناصر غذایی کافی نیاز داشت و در مرحله گل‌دهی آب کافی باید در اختیار گیاه قرار گیرد (عمویی و همکاران، ۱۳۹۴).

با توجه به اهمیت گیاه شیرین‌بیان در صنایع دارویی و با نظر به اینکه خشکی و کم آبی همواره از مهم‌ترین مسائل در بخش کشاورزی بوده و از این پدیده طبیعی و غیرقابل تغییر راه فراری نیست، بنابراین، پژوهش حاضر، به منظور بررسی اثر محلول‌پاشی اسیدآمینه گلایسین در بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه شیرین‌بیان در شرایط تنش خشکی اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸، به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در استان یزد اجرا گردید. عامل اول شامل تنش خشکی در سه سطح (۳۰، ۷۰ و ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی) و عامل دوم شامل محلول‌پاشی گلایسین در دو سطح (۰ و ۲/۵ در هزار) بودند. پس از طی سه ماه از اعمال تیمارها، نمونه‌برداری جهت سنجش صفات کمی (تعداد برگچه و وزن خشک کل) و همچنین صفات کیفی (کلروفیل کل) (Arnon ,1949) انجام شد. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS تجزیه شدند. برای مقایسات میانگین نیز از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

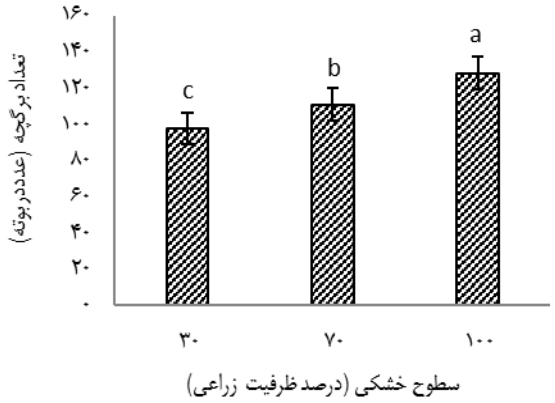
بر اساس نتایج به دست آمده، تیمارهای تنش خشکی بر صفات کلروفیل، تعداد برگچه و وزن خشک کل ($P<۰/۰۱$)، محلول‌پاشی گلایسین بر میزان کلروفیل ($P<۰/۰۵$)، و تعداد برگچه ($P<۰/۰۱$) و همچنین اثر متقابل تنش خشکی و محلول‌پاشی گلایسین، بر میزان کلروفیل ($P<۰/۰۱$)، تفاوت معنی‌داری نشان دادند (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تیمارهای تنش خشکی و اسیدآمینه گلایسین صفات کمی و کیفی شیرین‌بیان

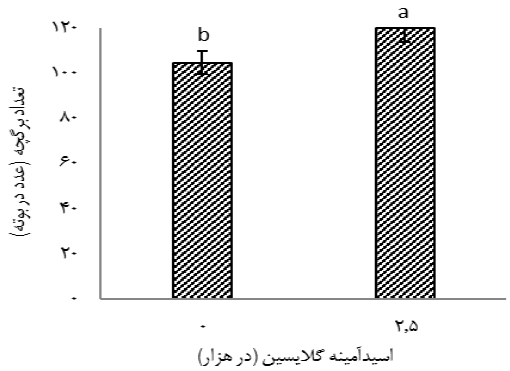
		میانگین مربعات		
منابع تغییرات	درجه آزادی	کلروفیل کل	تعداد برگچه	وزن خشک کل
تنش خشکی	۲	۸۶/۲۴**	۱۴۰۴/۰۶**	۲۱۲/۷۴**
اسیدآمینه گلایسین	۱	۳۳۲/۲۷*	۱۰۵۸**	۴۸/۲۵ns
تنش خشکی و گلایسین	۲	۷۴/۴۳**	۶/۱۷ns	۲۷/۸۶ns
خطا	۱۲	۲/۸۱	۸۶/۳۹	۱۲/۵۹
ضریب تغییرات		۳/۵۷	۸/۲۹	۲۳/۹۳

**: معنی‌دار در سطوح احتمال ۱٪ ، *: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ns: عدم معنی‌داری

بیشترین میزان تعداد برگچه در تیمار تنش خشکی ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی (۱۲۸/۱۷ عدد در بوته) و همچنین محلول‌پاشی با گلایسین ۲/۵ در هزار (۱۱۹/۸۹ عدد در بوته) و وزن خشک کل نیز در تیمار تنش خشکی ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی (۲۱/۶۷ گرم در بوته) مشاهده شد (شکل ۱، ۲و ۳). همچنین در اثر متقابل تیمارهای تنش خشکی ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی و محلول‌پاشی با گلایسین ۲/۵ در هزار نیز بالاترین میزان کلروفیل کل (۵۲/۳۷ میلی‌گرم در گرم وزن تر برگ) به دست آمد (شکل ۴). در واقع کاهش سطح آب باعث کاهش ۲۳/۷۹ و ۱۳/۵۲ درصدی تعداد برگچه و کاهش ۵۰/۱۱ و ۴۴/۶۲ درصدی وزن خشک کل، به ترتیب در تیمار ۳۰ و ۷۰ درصد ظرفیت زراعی، نسبت به شاهد شد. گلایسین نیز افزایش ۱۴/۶۶ درصدی تعداد برگچه نسبت به تیمار شاهد را در برداشت. همچنین اثر مقابل تیمارها نیز، افزایش ۲۹/۰۸ درصدی میزان کلروفیل را نسبت به شاهد، باعث گردید.



شکل ۱- تأثیر تنش خشکی بر تعداد برگچه گیاه شیرین‌بیان

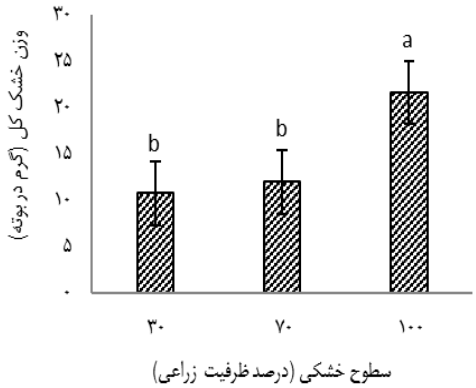


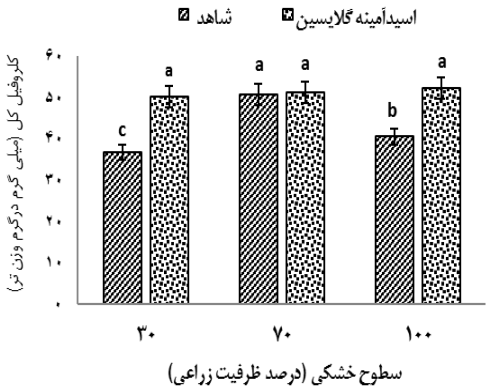
شکل ۲- تأثیر اسیدآمینه گلایسین بر تعداد برگچه گیاه شیرین‌بیان

در واقع کاهش در تعداد برگ‌ها، به دنبال تأثیر روی تشکیل سلول‌های اولیه برگ و تمایز آن‌ها و همچنین تجمع اتیلن و تحریک ریزش در شرایط تنش خشکی، نوعی سازش مورفولوژیکی در جهت کاهش تعرق در گیاه به شمار می‌آید (Munne- Bosch and Alegre, 2004). کاهش تعداد و در سطح برگ و از طرفی، کاهش در میزان کلروفیل، به علت آسیب رسیدن به کلروپلاست توسط گونه‌های فعال اکسیژن در نتیجه کمبود آب، باعث اختلال در سیستم فتوسنتزی شده که در نهایت کاهش عملکرد در گیاه را به همراه خواهد داشت (Munne- Bosch and Alegre, 2004 ; ضیائی و همکاران، ۱۳۹۶). همچنان که در این پژوهش نیز کاهش میزان آب، کاهش تعداد برگ و در نتیجه کاهش در وزن خشک کل تولیدی را برداشت.

از سوی دیگر تنظیم اسمزی، از جمله سازکارهای دفاعی در گیاه تحت تنش خشکی، سبب شده که تورژسانس سلولی و فرآیندهای وابسته به آن تحت شرایط کمبود آب ادامه یابد. از این رو تنظیم اسمزی به توسعه سلولی و رشد گیاه در تنش خشکی کمک می‌نماید (Pessarkli, 1999). اسیدآمینه گلایسین از جمله مواد تنظیم‌کننده اسمزی به حساب آمده، بنابراین افزایش در صفاتی همچون، تعداد برگچه و میزان کلروفیل، را می‌توان به نقش این اسیدآمینه در این فرایند احتمال داد. در گیاه زوفا (خواجه‌حسینی و همکاران، ۱۳۹۹) و بادرشبو (خواجه‌حسینی و یزدانی بیوکی، ۱۳۹۹)، نیز کاهش آب آبیاری، کاهش در تعداد برگ، عملکرد وزن خشک و میزان کلروفیل را به دنبال داشت. به نظر می‌رسد در آزمایش حاضرکاربرد گلایسین منجر به افزایش توانایی گیاه در جهت بهبود رشد و بنابراین سبب افزایش عملکرد گیاه شد.

در کل با توجه به نتایج مشاهده شده در این پژوهش و نقش اسیدآمینه گلایسین در بهبود فرایندهای متابولیسمی و ساختاری گیاه شیرین‌بیان، کاربرد خارجی این ماده در گیاهان دارویی تحت تنش خشکی، می‌تواند به عنوان راهکاری مناسب جهت بهبود خواص کمی و کیفی آن‌ها در زمان کمبود آب، مطرح گردد.





شکل ۳- تأثیر تنش خشکی بر وزن خشک کل گیاه شیرین‌بیان

شکل ۴- تأثیر تنش خشکی و اسیدآمینه گلایسین بر میزان کلروفیل گیاه شیرین بیان

منابع

خواجه‌حسینی، س.، یزدانی بیوکی، ر. ۱۳۹۹. ارزیابی تأثیر محلول‌پاشی اسیدآمینه گلایسین بر میزان عملکرد گیاه بادرشبو (*Dracocephalum moldavica* L.) در شرایط کم‌آبیاری. نخستین همایش ملی کم آبیاری و استفاده از آب‌های نامتعارف در کشاورزی در مناطق خشک. ۲۹ و ۳۰ بهمن ۱۳۹۹. دانشگاه فردوسی مشهد.

خواجه‌حسینی، س.، فنودی، ف.، طباطبایی، س. ع.، یزدانی بیوکی، ر.، مسعود سینکی، ج. ۱۳۹۹. ارزیابی کاربرد و زمان مصرف اسیدآمینه گلایسین روی رشد، عملکرد اندام‌های رویشی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاه دارویی زوفا (*Hyssopus officinalis* L.) تحت شرایط مختلف آبیاری. تنش‌های محیطی در علوم زراعی. ۱۳(۲): ۵۴۶- ۵۳۳.

سالاری، م.، سودایی زاده، ح.، حکیم زاده اردکانی، م.ع.، یزدانی بیوکی، ر. ۱۳۹۹. ارزیابی محلول‌پاشی کائولین در افزایش مقاومت به کم آبیاری ریحان بنفش (*Ocimum basilicum* var purpurascens). تنش‌های محیطی در علوم زراعی. ۱۳(۱): ۱۷۱-۱۸۳.

سلیمانی نیا، ز.، مهتدی، ا.، موحدی دهنوی، م. ۱۴۰۰. پاسخ برخی از صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک کینوا (*Chenopodium quinoa* Willd.) به کاربرد روی در شرایط تنش خشکی. فرآیند و کارکرد گیاهی. ۱۰(۴۱): ۱۸۶- ۱۷۱.

ضیائی، س. م.، خزاعی، ح. ر.، نظامی، ا. ۱۳۹۶. بررسی اثر سطوح مختلف آبیاری بر صفات مرفوفیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در پنج ژنوتیپ ماش (*Vigna radiate* L.). فیزیولوژی گیاهان زراعی – دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز. ۹(۳۴): ۵- ۲۱.

عمویی، ع.م.، قاسم پور، ن.، کاملی، م. ۱۳۹۴. بسته کارآفرینی کشت شیرین‌بیان. انتشارات اسرار علم. تهران. ۷۲ صفحه.

یزدانی بیوکی، ر.، خواجه‌حسینی، س. ۱۳۹۹. اثر هم‌افزایی تنش خشکی و تیمار اسیدآمینه گلایسین بر واکنش‌های ساختاری و آنتی اکسیدانی گیاه بادرشبو (*Dracocephalum moldavica*). نشریه تولید گیاهان زراعی. ۱۳(۱): ۱۵۸-۱۴۷.

Arnon D.T.(1949). Copper enzymes in isolation chloroplast phenoloxidase in Beta vulgaris. Plant Physiology, 24: 1-15.

Jones, M. M., Osmond, C. B., and Turner, N. C. 1980. Accumulation of solutes in leaves of sorghum and sunflower in response to water stress. Australian Journal of Plant Physiology 7: 193-205.

Munne-Bosch S., and Alegre L. 2004. Die and let live: leaf senescence contributes to plant survival under drought stress. Funetional Plant Biology. 31: 203-216.

Pessarkli, M. 1999. Hand book of Plant and Crop Stress. Marcel Dekker Inc. Pub., New York.

Rezaei, E. Ghabooli, M. Movahedi, Z. and E. Mohsenifard. 2020. Effect of *Piriformospora indica* inoculation on some morphophysiological parameters in licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.) under drought stress. Iranian Journal of Plant Physiology. 10(4): 3379-3389.

Studying the effect of glycine and drought stress on quantitative and qualitative parameters of licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.)

Sarah Khajeh Hosseini [1]*, Rostam Yazdani Biouki [2]
[1*] Ph.D.Graduated, Department of Agriculture, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran.
[2] Assistant Professor, National Salinity Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yazd, Iran
[*]*Corresponding Author: sarehkhajahhosseini@gmail.com*

Abstract

Licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.) is one of the most important medicinal plants that is commonly grown in Asia for medicinal purpose. In order to investigate the effect of glycine amino acid on the quantitative and qualitative properties of licorice under drought stress, a factorial experiment based on a completely randomized design with three replications, with combination of two factors, the drought stress at three levels 30, 70 and 100% of field capacity (FC), and amino acid glycine at two levels 0 and 2.5 per thousand, in 2019-20 at Yazd province. The results showed that, the highest number of leaflets in 100% of FC (128.17 per plant) as well as glycine spraying with 2.5 per thousand (119.89 per plant) and total dry weight in 100% of FC (21.67 g per plant) was obtained. The drought stress at two levels of 30 and 70% of FC, reduced the number of leaflets by 23.79% and 13.52% and the total dry weight by 50.11% and 44.62% respectively.The foliar application of glycine increased the number of leaflets by 14.66% compared to control. Also the interaction effect of 100% of FC and foliar application of glycine at 2.5 per thousand caused the highest amount of chlorophyll (52.37 mg/g fresh leaf weight) and increase by 29.08% compared to control.

***Keywords*:** Amino acid, Compatible solution, Photosynthesis, Yield.