اثر تغذیه کودهای مختلف نیتروژن بر پارامترهای فتوسنتزی گیاه دارویی شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) در سیستم هواکشت

احمد استاجی*[1]، حمیدرضا روستا[2]

۱- دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان ۲- دانشیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولیعصر(عج) رفسنجان

*نویسنده مسئول: estaji1366@gmail.com

چکیده

شیرین بیان با نام علمی *glycyrrhiza globra*. L، گیاهی است چند ساله که به واسطه دارا بودن ترکیبات دارویی و غذایی مهم در ریشه و ریزوم آن در دنیا حائز اهمیت بوده و مورد توجه صنایع دارویی، غذایی و حتی دخانیات قرار گرفته است. اسید گلیسریزیک یکی از ترکیبات ثانویه می¬باشد که نقش مهمی در کنترل بیماری¬هایی نظیر ایدز، ضد سرطانی ایفا می‌کند. در این تحقیق به منظور تعیین بهترین ترکیب کود نیتروژن (آمونیوم، نیترات و نیترات آمونیوم) در محلول غذایی در سیستم هواکشت و اثر آن بر تولید ریشه، و پارامترهای فتوسنتزی گیاه شیرین بیان آزمایشی به صورت طرح کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گردید. نتایج نشان داد که مقدار رنگیزه های فتوسنتزی نظیر کلرفیل a، b، کل و کارتنوئید، و همچنین کلرفیل فلورسانس و وزن خشک ریشه تحت تاثیر نوع کود قرار گرفت ولی تیمار منابع مختلف نیتروژن تاثیری بر شاخص Pi نداشت. به طوریکه نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها حاکی از آن می‌باشد به طوری که نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که کاربرد کود آمونیوم به خاطر سمیت کمترین مقادیر کلرفیل کل، a، b، کارتنوئید و شاخص fv/Fm و وزن خشک را به خود اختصاص داد و بیشترین مقدار این پارامترها در تیمار کاربرد کود نیترات آمونیوم بدست آمد. لذا با توجه به نتایج بدست آمده منبع کودینیترات آمونیم بهترین تیمار کودی برای کشت گیاه شیرین بیان در سیستم هواکشت توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: شیرین‌بیان، آمونیوم، نیترات، هواکشت

مقدمه

گیاه شیرین بیان با نام علمی *Glycyrrhiza globra* L.، گیاهی است چند ساله از خانواده بقولات (Fabacea) است که به واسطه دارا بودن ترکیبات دارویی و غذایی مهم در ریشه و ریزوم آن در دنیا حائز اهمیت بوده و مورد توجه صنایع دارویی، غذایی و حتی دخانیات قرار گرفته است (Amani et al., 2005). یکی از ترکیبات ثانویه که در این گیاه سنتز می¬گردد اسید گلیسریزیک می¬باشد که نقش مهمی در کنترل بیماری¬هایی نظیر ایدز (Jurgen, 1999)، ضد سرطانی (Fu et al., 2004) دارد. امروزه بسیاری از دولت¬ها با افزایش تقاضای بازارهای جهانی، توجه بیشتری در زمینه کشت گیاهان دارویی مبذول داشته¬اند. با توجه به اهمیت گیاهان دارویی، امروزه شاهد احداث مزارع وسیع آزمایشی و تولیدی در زمینه گیاهان دارویی هستیم. در این راستا، هر ساله صدها هزار هکتار از زمین¬های کشورهای غربی و آمریکا برای کشت گیاهان دارویی اختصاص می¬یابد. در این بین سطح زیر کشت گیاهان دارویی در ایران حدود ۶۶ هزار هکتار می¬باشد که سهم گیاه شیرین بیان صفر می¬باشد، سالیانه صدها تن از ریشه شیرین بیان جهت استخراج مواد با ارزش شیمیایی و دارویی به صورت خام از کشور خارج می¬شود و فراورده¬های آن به کشور وارد می¬شود و در نهایت این گیاه نیز در معرض انقراض می¬باشد (خان¬احمدی و همکاران، ۱۳۹۲). از طرف دیگر به خاطر خشکسالی و شوری آب آبیاری در سال¬های اخیر در کشور تمرکز بر تولید گیاهان دارویی با کیفیت بالا تحت شرایط کنترل شده معطوف گریده است و فنون تولید جایگزینی را برای تولید این گیاهان را در تراکم بالا بوجود آورده است (امیدبیگی، ۱۳۸۸؛ Hyden, 2006).

کشت‌های هیدروپونیک در تولید میزان بالای محصول به همراه کیفیت و کمیت بالا می‌باشد که سال‌هاست دانشمندان به اهمیت آن پی برده‌اند. در این تکنیک آب و مواد غذایی به میزان مورد نیاز در اختیار گیاه قرار می گیرد و از هدر روی و ایجاد سمیت آن‌ها جلوگیری می‌شود و در نهایت با صرف کم‌ترین هزینه‌های تولید، بیشترین بازدهی اقتصادی را در پی خواهد داشت. هر چند که از بزرگ ترین معایب این روش عدم آشنایی کشاورزان، دقت و مهارت فوق العادهٔ مورد نیاز برای این روش کشت می باشد (مهرآوران، ۱۳۸۲). سیستم¬های مختلفی برای تولید گیاهان دارویی در سیستم هیدروپونیک استفاده می¬شود، سیستم هواکشت، سیستم پیشرفته‌ای می¬باشدکه توزیع آب و مواد غذایی به ریشه گیاه توسط نازل هایی مثل مه¬پاش انجام می¬شود (روستا و همکاران، ۱۳۹۱). بنابراین تحقیقات زیادی مبنی بر استفاده از سیستم¬های کشت مبنی بر افزایش عملکرد نسبت به کشت خاکی مطرح شده است به طوری که استفاده از سیستم هواکشت سبب افزایش تولید ریز غده در گیاه سیب¬زمینی شد (روستا و همکاران، ۱۳۹۱). همچنین استفاده از سیستم های مختلف کشت نظیر NFT، هواکشت روی گیاهان دارویی مختلف نظیر زنجبیل، بابا ادم، گزنه و ریحان فندقی سبب افزایش عملکرد این گیاهان نسبت به کشت خاکی گردید (Hayden, 2005). مقدار کلروجنیک گیاه خار باباآدم تولید شده در شرایط هواکشت در مدت ۶ ماه برابر مقدار کلروجنیک گیاهان دوساله در شرایط نرمال بود (Hayden, et al., 2004).گیاهان شیرین بیان نیز که در سیستم کشت DFT و گلدانی کشت شده بودن سبب تولید ماده موثره در ۶ ماه اول رشد گردید این درصورتی است که گیاه شیرین بیان در شرایط عادی از سال سوم و چهارم تولید ماده موثره را دارد (Afreen et al., 2005). لذا با توجه به اهمیت گیاه دارویی شیرین بیان در صنایع داروسازی و اقتصاد کشور و همچنین جلوگیری از انقراض این گیاه و تولید ریشه مطلوب و با کیفیت بالا، آزمایشی جهت ارزیابی منابع کودی مختلف نیتروژن در سیستم هواکشت بر پارامترهای فتوسنتزی و عملکرد تولید ریشه گیاه شیرین بیان اجرا گردید.

مواد و روش ها

۱-کشت بذر و انتقال نشاء

بذرهای گیاه دارویی شیرین بیان که از بانک گیاهی مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران تهیه شد و به خاطر وجود رکود فیزیکی با استفاده از اسید سولفوریک ۸۰ درصد به مدت ۱۰ دقیقه خراشدهی داده شد و پس از شستشو، بذور را در سینی¬های کشت حاوی کوکوپیت و پرلایت کشت شدند. و سینی¬های کشت به گلخانه تحقیقاتی دانشگاه ولیعصر که دارای نور طبیعی و دمای ۳±۲۴ درجه سلیسیوس در روز و ۳±۲۱ درجه سیلیسیوس در شب و میانگین رطوبت نسبی ۵۴ درصد انتقال داده شد و به مدت ۲۱ روز در این شرایط نگهداری شد. بذور پس از جوانه¬زنی با محلول غذایی رقیق شده هوگلند (نسبت ۵/۱) تغذیه شد و در نهایت دانهال¬ها به سیستم¬های کشت مورد نظر که شامل سیستم هواکشت انتقال (ارتفاع گیاه ۱۰ سانتی¬متر) داده شدند. جهت تولید و رشد گیاه شیرین بیان در سیستم هواکشت از سه وان پلاستیکی استفاده شد. درون هر وان پلاستیکی چهار نازل با فواصل ۳۰ سانتی¬متری نصب شد تا آب و مواد غذایی را به صورت پودر به سمت ریشه هدایت کند. جهت نگهداری گیاهان در سیستم هواکش از یک صفحه یونولیتی استفاده شد که روی آن منفذهایی با فاصله ۱۰×۱۰ جهت نگهداری گیاه قرار داده شده بود در پایین هر مخزن یک مخزن ۱۰۰ لیتری قرار داشته که براساس تیمار از منبع کودینیتروژنمتفاوت استفاده شده بود و محلول با استفاده از یک پمپ به سمت نازل¬ها هدایت شده و با استفاده از یک تایمر مخصوص، محلول رسانی به ریشه هر ۱۵ دقیقه یک بار به مدت ۱۵ ثانیه محلو-پاشی می¬شدند.

برای اندازه‌گیری فلورسانس کلروفیل از دستگاه Chlorophyll Fluorimeter (مدل Pocket PEA، کمپانی Hansatech ساخت کشور انگلستان) استفاده گردید. این دستگاه میزان فلورسانس کلروفیل را بر اساس پارامتر Fv/Fm و PI ثبت نمود. روش کار بدین صورت بود که از هر گلدان دو برگ بالغ و دو برگ جوان از گیاه انتخاب و در گیره‌های مخصوص جهت ایجاد شرایط تاریکی به مدت ۱۵ دقیقه قرار گرفتند و پس از این مدت میزان فلورسانس کلروفیل ثبت گردید. برای اندازه‌گیری کلروفیل a، b، کل و

کارتنوئید ابتدا ۰/۲۵ گرم برگ تازه را خرد و آن را در یک هاون چینی سرد و با ۱۰ میلی‌لیتر استون ۸۰ درصد ساییده تا به صورت توده یکنواختی درآید سپس مخلوط حاصل در لوله‌های فالکون ۲۰ میلی¬لیتر ریخته شده و به مدت ۱۰ دقیقه با دور (3500 rpm) سانتریفیوژ گردید. میزان جذب نور محلول رویی با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (مدلT80 UV/VIS ساخت کشور چین) در طول موج‌های ۴۷۰، ۶۴۶/۶ و ۶۶۳/۶ نانومتر قرائت گردید (پروا و همکاران، ۲۰۰۲). آنالیز داده های آماری حاصل از این آزمایش با استفاده از نرم¬افزار آماری SAS انجام گرفت و مقایسه میانگین تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد با آزمون توکی محاسبه گردید.

نتایج

نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از آن می‌باشد اثر منابع مختلف نیتروژن بر پارامترهای فتوسنتزی گیاه دارویی شیرین‌بیان نظیر مقدار رنگیزه‌های کلرفیل کل، a، b، کارتنوئید و شاخص fv/Fm و وزن خشک معنی‌دار گردید ولی منابع مختلف نیتروژن تاثیری بر شاخص Pi نداشت (جدول ۱) به طوری که نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها نشان داد که کاربرد کود آمونیوم به خاطر سمیت کمترین مقادیر این پارامترها را به خود اختصاص داد و بیشترین مقدار این پارامترها در تیمار کاربرد کود نیترات آمونیوم بدست آمد همچنین نتایج نشان داد که کاربرد نیترات تاثیر بهتری نسبت به کاربرد کود آمونیوم بر پارامترهای فتوسنتزی می‌باشد (جدول ۲).

روستا و شاقلینگ(۲۰۰۷) گزارش کردند که میزان رنگدانه‌های فتوسنتزی تحت تاثیر تیمار آمونیوم نسبت به تیمار نیترات افزایش پیدا کرد که علت این امر احتمالاً به خاطر افزایش جذب یکسری عناصر توسط ریشه گیاه می‌باشد که در ساخت کلروفیل دخیل می‌باشد. که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد که این نتایج را می توان به این دلیل بیان کرد که به خاطر سمیت آمونیوم و ریشه گیاه آسیب دیده و در نهایت جذب عناصر کاهش یافته و به دنبال آن رشد گیاه و تجمع ماده خشک کاهش یافت (رسولی، ۱۳۸۹).

جدول ۱ جدول تجزیه واریانس مربوط به پارامترهای فتوسنتزی و وزن خشک گیاه شیرین‌بیان تحت تاثیر تغذیه منابع مختلف نیتروژن

منابع تغییرات	درجه آزادی	منابع تغییرات					
		کلروفیل کل	کلرفیل a	کلروفیل b	کارتنوئید	Fv/fm	pi	وزن خشک
نیتروژن	۲	۰/۶۹**	۰/۰۵۵*	۰/۳۶**	۰/۰۰۰۱*	۰/۰۰۲۷**	۱/۱۰Ns	۱۹۴۴/۵۳**
خطا	۶	۰/۰۲۲	۰/۰۱	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱۲	۰/۸۴	۹/۵۱
ضریب تغییرات (درصد)		۷/۱۶	۸/۹۹	۱۲/۸۵	۱۴/۴۵	۱/۴۴	۱۱/۶۱	۷/۵۸

*و** به ترتیب معنیدار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد و ns تفاوت معنی¬دار وجود ندارد

جدول ۲ مقایسه میانگین تیمار منابع مختلف نیتروژن بر پارامترهای فتوسنتزی و وزن خشک ریشه گیاه دارویی شیرین بیان

تیمار	کلروفیل کل	کلرفیل a	کلروفیل b	کارتنوئید	Fv/fm	pi	وزن خشک
نیترات	۲/۱۸^{b}	۱/۱۹^{ab}	۰/۹۹^{b}	۰/۰۲۴^{a}	۰/۷۹^{a}	۵/۶۱^{a}	۴۹^{b}
نیترات آمونیوم	۲/۵۱^{a}	۱/۲۵^{a}	۱/۲۶^{a}	۰/۲۷^{a}	۰/۷۸^{a}	۵/۵۶^{a}	۶۰/۹^{a}
آمونیوم	۱/۵۶^{c}	۰/۹۹^{c}	۰/۵۷^{c}	۰/۰۱۶^{c}	۰/۷۳^{c}	۴/۵۵^{a}	۱۲/۰۸^{c}

اعداد با حروف مشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌داری ($P<0.05$) نمی‌باشد.

منابع

۱. امیدبیگی، ر. (۱۳۸۸). رهیافت های تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد ۲، چاپ سوم، آستان قدس رضوی، ۴۲۴ صفحه.

۲. رسولی، ن. ۱۳۸۹. اثر آمونیوم و نیترات بر پاسخ لوبیاسبز به قلیائیت در سیستم آبکشت. پایانامه کارشناسی ارشد دانشگاه ولیعصر رفسنجان.

۳. روستا، ح.ر.، رشیدی، م.، کریمی، ح.ر.، علایی، ح. و تدین¬نژاد، م. ۱۳۹۱. مقایسه رشد رویشی و عملکرد ریز غده در سه رقم سیب¬زمینی در سیستم¬های هواکشت و هیدروپنیک کلاسیکو سه محلول غذایی. علوم و فنون کشت¬های گلخانه¬ای. ۴(۱۴):۷۹-۷۳.

۴. مهرآوران، ح. ۱۳۸۲. فن‌آوری و کارآفرینی در هیدروپونیک. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ۲۹۶ صفحه

5. Fu, Y., Hsieh, T., Guo, J., Kunicki, J., Lee, M.Y.W.T., Darzynkiewicz, Z., Wu, J.M., 2004. Licochalconeda, novel flavonoid isolated from licorice root (Glycyrrhiza glabra), causes G2 and late-G1 arrests in androgen-independent PC-3 prostrate cancer cells. Biochem. Biophys. Res. Commun. 322, 263–270.

6. Roosta, H. R. and Schjorring, J. K. 2007. Effect of ammonium toxicity on nitrogen metabolism and element profile. journal plant nitrugen.30: 1933-1951.

7. Afreen, F., Zobayed, S. M. A., & Kozai, T. (2005). Spectral quality and UV-B stress stimulate glycyrrhizin concentration of Glycyrrhiza uralensis in hydroponic and pot system. Plant Physiology and Biochemistry, 43(12), 1074-1081.

8. Hayden, A.L., G.A. Giacomelli, T. Yokelson, and J.J. Hoffmann. 2004. Aeroponics: An alternative production system for high-value root crops.Acta Hort 629:207–213.

9. Jurgen, R., 1999. Plant–microbe interactions and secondary metabolites with antiviral, antibacterial and antifungal properties. In: Wink, M. (Ed.), Functions of Plant Secondary Metabolites and Their Exploitation in Biotechnology. Annual Plant Reviews. Sheffield Academic Press Ltd, Sheffield, pp. 187–273.

10. Hyden, A.L. 2006. Aeroponic and Hydroponic Systems for Medicinal Herb, Rhizome, and Root Crops. Hortscience. 41(3). 16-18.

11. Amani M, Sotudeh-Gharebagh R, Mostaoufi N, Kashani H. Optimal Exteraction of Glycyrrhetinic Acid From Licorice Root. J. Technol. 2005; 3 (4): 376 – 580

.

Effect of NH4+ and NO3- on photosynthetic parameters of liquorice (*Glycyrrhiza glabra*) in aeroponic system

A. Estaji[1]*, H. R. Roosta

1-PhD. student, Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agriculture, Vali-E-Asr University of Rafsanjan, Iran

*Corresponding author: estaji1366@gmail.com

Abstract

Licorice (*Glycyrrhiza globra* L) is a perennial plant that by having food and pharmaceutical compounds in roots and rhizomes is important and of interest to the pharmaceutical industry and food in the world. Glysryzyk acid is the one of the secondary compounds play an important role in controlling the diseases such as HIV, cancer-plays. The study to determine the best combination of nitrogen (ammonium, nitrate and ammonium nitrate) solution and its effect on root production and photosynthetic parameters aeroponic system. Experiment was don asc ompletely randomized design with 3 replications. The results showed that photosynthetic pigments such as chlorophyll a, b, total carotenoids, and also chlorophyll fluorescence and root dry weight affected the different sources of nitrogen fertilizer. However, the treatment had no effect on the index Pi. As the results of the comparison between treatments was to suggest that the results of the comparison between treatments showed that application of ammonium fertilizer because of the toxicity of the lowest levels of total chlorophyll, a, b, carotenoids and index fv / Fm and dry weight was found in ammonium nitrate

fertilizer treatment and the highest of these parameters were observed in Ammonium treatment. Considering the results of this study the source of ammonium nitrate fertilizer is the best fertilizer for liquorice plant in aeroponic system.

Key words: Licorice, Ammonium, Nitrate. Aeroponic