

تأثیر محلول پاشی گابا و لاکتات کلسیم بر محتوای رنگیزه‌های کلروفیلی و مقدار مالون دآلدئید کاهو آیسبرگ

مجتبی ابراهیمی^{۱*}، نجمه زینلی^۲، سید محمد جواد آروین

^{۱*} دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان

^۲ استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان

^۲ استاد، گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان

* نویسنده مسئول: mojtaba.ebrahimi1991@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر گابا و لاکتات کلسیم بر برخی صفات فیزیولوژیکی کاهو آیسبرگ آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۹ تیمار در سه تکرار انجام شد. بدین منظور گابا (۰، ۰/۵ و ۱ میلی گرم بر لیتر) و لاکتات کلسیم (۰، ۰/۵ و ۱ درصد) به صورت محلول پاشی برگی استفاده شدند. بیشترین میزان کلروفیل کل مربوط به تیمار تلفیقی گابا ۱ میلی گرم بر لیتر + لاکتات کلسیم ۱ درصد و کمترین میزان کلروفیل کل مربوط به گیاهان شاهد بود. همچنین بیشترین درصد رطوبت نسبی و کمترین میزان مالون دآلدئید مربوط به تیمار تلفیقی گابا ۱ میلی گرم بر لیتر + لاکتات کلسیم ۱ درصد بود. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که تیمارهای کاهو با محلول‌های گابا و لاکتات کلسیم باعث بهبود رنگیزه‌های کلروفیلی و حفظ بهتر رطوبت نسبی برگ و کاهش میزان مالون دآلدئید می‌گردد.

کلمات کلیدی: کلروفیل a، رطوبت نسبی برگ، مالون دآلدئید، لاکتات کلسیم، کاهو آیسبرگ

مقدمه

کاهو گیاهی یک‌ساله و روزبلند است که به تیره مرکب‌یان تعلق دارد. کاهو مهم‌ترین سبزی سالادی مورداستفاده در سرتاسر جهان می‌باشد یکی از اهداف کشورهای در حال توسعه، دستیابی به رشد اقتصادی پایدار می‌باشد. امروزه محققین به دنبال جایگزینی مناسب و امن برای کودهای شیمیایی هستند و به این ترتیب استفاده از مواد بیولوژیک و کم‌خطرتر در جهت تغذیه سبزی‌ها یکی از راه‌حل‌های مفید در دستیابی به بخشی از اهداف کشاورزی پایدار به شمار می‌رود؛ که یکی از این راهکارها استفاده از موادی مانند گابا و لاکتات کلسیم است. گاما- آمینوبوتیریک اسید (GABA) یک آمینواسید چهار کربنه، غیر پروتئینی است. گابا در فرآیندهای فیزیولوژیکی نظیر تنظیم pH سیتوزولی، ورود کربن به سیکل TCA، متابولیسم، مقاومت به پاتوژن‌ها، واکنش‌های آنتی‌اکسیدانی گیاه و حفاظت گیاه در برابر تنش اکسیداتیو، تنظیم اسمزی، نقش سیگنالینگ و باعث حفظ تعادل نسبت C به N می‌شود (Bouche, N., & Fromm, H, 2004). کاربرد گابا در غلظت‌های ۰، ۱/۵ و ۲ میلی گرم بر لیتر باعث افزایش تعداد غلاف و دانه در بادام‌زمینی شده است (Samsuzzaman, M, 2004). لاکتات کلسیم باعث حفظ قوام و کیفیت میوه‌ها و سبزی‌ها می‌شود. استفاده از لاکتات کلسیم ۲/۵ درصد باعث افزایش سفتی بافت میوه طالبی در طول انبارداری شده است (Guzmán & Barrett, 2000). این تحقیق به منظور بررسی تیمارهای لاکتات کلسیم و گابا بر رشد رویشی و کیفیت رنگیزه‌های گیاه کاهو انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

قبل از کاشت بذور کاهو درون سینی‌های نشاء به مدت ۱۲ ساعت درون حوله مرطوب خیس‌انده شدند. ترکیب بستر کاشت شامل ماسه+ پیت ماس+ خاک باغچه بود. به محض اینکه گیاهان به مرحله چهار برگی رسیدند به گلدان منتقل شدند. تیمارها شامل محلول گابا با غلظت‌های (۰، ۰/۵ و ۱ میلی گرم بر لیتر) و محلول لاکتات کلسیم با غلظت‌های (۰، ۰/۵ و ۱ درصد) بودند. اولین مرحله محلول پاشی برگی تیمارها ۱۴ روز بعد از انتقال گیاهان به گلدان‌های اصلی انجام شد. دومین

مرحله محلول‌پاشی نیز بافاصله زمانی ۱۴ روزه نسبت به محلول‌پاشی اولیه انجام شد. داده‌ها در سه تکرار در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی ارائه شد و آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل کلروفیل کل و میزان رطوبت نسبی برگ بودند. برای محاسبه میزان رنگیزه‌های کلروفیل a و کلروفیل b به روش لیچتندلر (۱۹۸۷) عمل شد و از مجموع کلروفیل a و کلروفیل b کلروفیل کل به دست آمد. اندازه‌گیری مالون د آلدئید (MDA) به روش Packer Heath (۱۹۶۹) انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از محلول‌پاشی تیمارهای گابا و لاکتات کلسیم در میزان کلروفیل بر روی گیاهان کاهو رقم آیس برگ نشان داد که در بین گیاهان تیمار شده و گیاهان شاهد در سطح احتمال ۵٪ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین میزان کلروفیل کل مربوط به اثر متقابل بین تیمار گابا با غلظت ۱ میلی‌گرم بر لیتر و لاکتات کلسیم ۱ درصد با میانگین ۲۱،۶۳ میلی‌گرم بر گرم وزن تر و کمترین میزان کلروفیل کل مربوط به گیاهان شاهد با میانگین ۱۳،۵۶ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مربوط می‌شود. گزارش شده که کاربرد پوترسین در غلظت ۲۰۰ پی‌پی‌ام باعث افزایش میزان کلروفیل کل در داوودی شده است (Mahros *et al.*, 2013). همچنین نتایج حاصل از محلول‌پاشی تیمارهای گابا و لاکتات کلسیم بر میزان کلروفیل بر روی گیاهان کاهو رقم آیس برگ نشان داد که در بین گیاهان تیمار شده و گیاهان شاهد در سطح احتمال ۵٪ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین درصد رطوبت نسبی برگ مربوط به اثر متقابل بین تیمار گابا با غلظت ۱ میلی‌گرم بر لیتر و تیمار لاکتات کلسیم ۱ درصد با میانگین ۸۷،۳۲ درصد و کمترین درصد رطوبت نسبی مربوط به گیاهان شاهد با میانگین ۶۸،۸۸ درصد می‌باشد. به نظر می‌رسد که تیمار گابا با کنترل باز و بسته شدن روزنه‌ها منجر به افزایش رطوبت نسبی برگ می‌شود. نتایج حاصل از محلول‌پاشی تیمارهای گابا و لاکتات کلسیم در میزان کلروفیل بر روی گیاهان کاهو رقم آیس برگ نشان داد که در بین گیاهان تیمار شده و گیاهان شاهد در سطح احتمال ۵٪ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین میزان کلروفیل a در اثر متقابل تیمار گابا ۱ میلی‌گرم بر لیتر با تیمار لاکتات کلسیم ۱ درصد با میانگین ۱۲،۵۲ میلی‌گرم بر گرم وزن تر و کمترین میزان کلروفیل a در گیاهان شاهد با میانگین ۹،۲۹ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مشاهده شد. گزارش شده که کاربرد ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر پوترسین به همراه تیمار اسید آسکوربیک منجر به افزایش محتوای کلروفیل a و b در گلابول می‌شود (Abdel Aziz Nahed *et al.*, 2009). نتایج حاصل از محلول‌پاشی تیمارهای گابا و لاکتات کلسیم در میزان کلروفیل بر روی گیاهان کاهو رقم آیس برگ نشان داد که بیشترین میزان مالون د آلدئید در گیاهان شاهد با میانگین ۲،۶۰ و کمترین میزان مالون د آلدئید مربوط به اثر متقابل بین گابا ۱ میلی‌گرم بر لیتر و لاکتات کلسیم ۱ درصد با میانگین ۱،۱۰ میلی‌گرم بر گرم وزن تر مشاهده شد. گابا در دانه‌های جو تحت تنش عناصر سنگین، اثرات منفی این عناصر را در طول شدن ریشه کاهش داد، گابا باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و کاهش میزان مالون د آلدئید و کاهش تجمع رادیکال‌های آزاد شد (Song *et al.*, 2010).

جدول ۱- میانگین مربعات حاصل از واریانس، صفات کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل، رطوبت نسبی و مقدار مالون د آلدئید تحت تأثیر تیمارهای گابا و لاکتات کلسیم

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل	رطوبت نسبی
گابا	۲	2.25841481 ^{ns}	13.19315926 ^{**}	26.26123333 ^{**}	202.0373593
لاکتات کلسیم	۲	1.01485926 ^{ns}	12.28169259 ^{**}	19.74630000 ^{**}	229.3642704
گابا × لاکتات کلسیم	۴	5.75784815 ^{**}	0.65770370 [*]	7.51601667 ^{**}	5.3320593
خطای آزمایش	۱۸	0.90469630	0.17106667	1.1494296	5.4631037
ضریب تغییرات	—	8.496391	6.297798	6.035926	3.058411

عدم معنی‌دار ^{ns} معنی‌دار در سطح ۵٪*، معنی‌دار در سطح ۱٪**

جدول ۲- تأثیر تیمارهای گابا و لاکتات کلسیم بر میزان رطوبت نسبی در برگ کاهو رقم آیس برگ (واحد های میلی گرم بر لیتر برای محلول های گابا و واحد درصد برای محلول های لاکتات کلسیم). میانگین های با حروف مشابه، اختلاف معنی داری نسبت به یکدیگر از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ ندارند.

رطوبت نسبی (درصد)	مالون دآلدئید (میلی گرم بر گرم وزن تر)	کلروفیل کل (میلی گرم بر گرم وزن تر)	کلروفیل b (میلی گرم بر گرم وزن تر)	کلروفیل a (میلی گرم بر گرم وزن تر)	تیمارها
68.88 ^d	2.60 ^a	13.56 ^d	4.26 ^e	9.29 ^d	شاهد
70.35 ^d	2.41 ^b	17.58 ^{bc}	5.56 ^d	12.02 ^{ab}	گابا ۰,۵
75.72 ^c	1.94 ^c	17.16 ^{bc}	5.87 ^d	11.29 ^{abc}	گابا ۱
70.49 ^d	2.46 ^{ab}	18.26 ^{bc}	5.9 ^d	12.36 ^a	لاکتات کلسیم ۰,۵
76.20 ^c	1.96 ^c	16.10 ^c	5.81 ^d	10.29 ^{bcd}	لاکتات کلسیم ۱
81.03 ^c	1.87 ^c	17.13 ^{bc}	7.05 ^c	10.09 ^{cd}	گابا ۰,۵ × لاکتات کلسیم ۰,۵
76.36 ^b	1.58 ^d	19.09 ^b	7.29 ^c	11.8 ^{abc}	گابا ۰,۵ × لاکتات کلسیم ۱
81.45 ^b	1.47 ^d	19.35 ^b	8.26 ^b	11.09 ^{abc}	گابا ۱ × لاکتات کلسیم ۰,۵
87.32 ^a	1.10 ^e	21/62 ^a	9.1 ^a	12.52 ^a	گابا ۱ × لاکتات کلسیم ۱

منابع

- Abdel Aziz Nahed, G., Taha Lobna, S., and M. Ibrahim Soad, M., (2009).** Some Studies on the Effect of Putrescine, Ascorbic Acid and Thiamine on Growth, Flowering and Some Chemical Constituents of Gladiolus Plants at Nubaria. *Ozean Journal of Applied Sciences* 2(2). Bouche, N., & Fromm, H. (2004). GABA in plants: just a metabolite?. *Trends in plant science*, 9(3), 110-115.
- Lichtenthaler, H. K. (1987).** [34] Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in enzymology*, 148, 350-382.
- Luna-Guzmán, I., & Barrett, D. M. (2000).** Comparison of calcium chloride and calcium lactate effectiveness in maintaining shelf stability and quality of fresh-cut cantaloupes. *Postharvest Biology and s*, 19(1), 61-72.
- Mahros, K. M., El-Saady, M. B., Mahgoub, M.H., Afaf, M. H., and Iman, M. E., (2013).** Effect of Putrescine and Uniconazole Treatments on Flower Characters and Photosynthetic Pigments of *Chrysanthemum indicum* L. *Plant. Journal of American Science*, 7(3).
- Samsuzzaman, M. (2004).** Effect of NAA and GABA on growth and yield contributing characters of groundnut. Department of Crop Botany, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, Bangladesh.
- Song, H., Xu, X., Wang, H. and Tao, Y. 2010.** Exogenous γ -aminobutyric acid alleviates oxidative damage caused by aluminium and proton stresses on barley seedling. *science* 90:1410-1416.

GABA and Calcium Lactate Effects on Chlorophyll Pigments and Value of Malondialdehyde of Ice Berg Lettuce

Mojtaba Ebrahimi^{1*}, Najme Zeinali², Mohammad Javad Arvin³

^{1*} Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

^{2,3} Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

*Corresponding Author: mojtaba.ebrahimi1991@gmail.com

Abstract

In order to investigate of calcium lactate and GABA (gama amino butyric acid) effect on some physiological characteristics of lettuce an experiment was conducted as factorial in complete randomized block design. Treatments were including GABA (0, 0.5 and 1 mg/L) and calcium lactate (0, 0.5 and 1 %) as foliar spraying. The most value of total chlorophyll, chlorophyll a and b were obtained in plants treated with GABA 1 mg/L + lactate calcium 1 % as interaction effect. Also, the most percent of foliar dry matter was related to GABA 1 mg/L + calcium lactate 1 % and the most percent of ion leakage and the lost content of malondialdehyde was obtained in control plants. Results of this experiment indicated that lettuce plants treated with GABA and calcium lactate cause to improve of chlorophyll pigments and maintain the leaf relative water content (RWC) and reduction of malondialdehyde.

Keywords: Chlorophyll a, Relative water content, malondialdehyde, Calcium lactate, Ice berg lettuce

