



بررسی تغییرات میزان اسانس و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیداتیو گیاه گل مکزیکی (*Agastache foeniculum [Pursh] Kuntze*) در شرایط تنش خشکی

ساجده سعیدفر^{۱*}، داوود حبیبی^۲، علی اکبر نظامدوست کلوانق^۳، زهرا نعمتی لقمجانی^۴

دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی-گیاهان دارویی دانشگاه آزاد کرج، ۲. دکترای فیزیولوژی گیاهی، عضو هیئت علمی

دانشگاه آزاد کرج، ۳ و ۴. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه آزاد کرج

* ساجده سعیدفر Saeedfar1362@gmail.com

چکیده

گل مکزیکی (*Agastache foeniculum [Pursh] Kuntze*) گیاهی علفی، چند ساله و معطر متعلق به تیره نعنائیان است که دارای خواص دارویی فراوان بوده و برخلاف وجود زمین های به ظاهر لم یزرعی که می تواند تولید ماده مؤثره این گیاه را افزایش دهد و شیوه مقابله آنزیمی این گیاه با آن شرایط بررسی نگشته است. که در این تحقیق به این موضوع پرداخته شده است. این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار در سه تکرار انجام شد. در این تحقیق، بررسی تغییرات میزان اسانس و فعالیت آنزیم های آنتی اکسیداتیو گیاه گل مکزیکی (*Agastache foeniculum [Pursh] Kuntze*) در شرایط تنش خشکی با ۷ تیمار تنش آبیاری (۱-۱۰۰ ظرفیت مزرعه ای، ۲-۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای، ۳-۷۰٪ ظرفیت مزرعه ای، ۴-۵۵٪ ظرفیت مزرعه ای، ۵-۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله رویشی)، ۶-۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله زایشی)، ۷-۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله زایشی)، ۸-۷۰٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله زایشی)، ۹-۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله زایشی)) بر میزان اسانس، آنزیم های آنتی اکسیداتیو (کاتالاز، گلاتاتیون پراکسیداز، سوپراکسید دسموتاز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد بیشترین مقدار آنزیم های آنتی اکسیداتیو برای تیمار شماره ۴ نشان دادند. همچنین بیشترین درصد اسانس در مرحله تمام گل برای همین تیمار (تیمار شماره ۴: ۵۵٪ ظرفیت مزرعه ای). پس می توان برای استخراج اسانس بیشتر، توسعه کشت آن را در مناطق کم آب پیشنهاد داد.

واژگان کلیدی: گل مکزیکی، تنش خشکی، اسانس، آنزیم های آنتی اکسیداتیو

مقدمه

ایران با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلی متر در سال جزو مناطق خشک جهان طبقه بندی می شود. با توجه به اینکه خشکی از ویژگی های بارز کشور ماست و از این پدیده طبیعی و غیرقابل تغییر راه فراری نیست، لذا بررسی گیاهان سازگار به این شرایط و نحوه مقابله آنزیمی آنها با شرایط تنش حائز اهمیت است. گل مکزیکی از جمله گیاهان دارویی و معطر است که در سال های اخیر وارد کشور ما شده و در صنایع داروسازی، بهداشتی، آرایشی و غذایی کاربرد فراوان دارد. با توجه به اهمیت این گیاه و سازگاری آن با اقلیم ایران، بررسی تولید درصد اسانس و مقابله آنزیمی آن در شرایط تنش به توسعه کشت آن در مناطق کم آب می انجامد. دفاع آنزیمی در گیاهان شامل آنزیمهایی است که قادرند حدواسط های اکسیدانی را حذف، خنثی یا اسکاونج نمایند، که از مهمترین آنها می توان به کاتالاز و سوپر اکسید دیسموتاز و پراکسیداز اشاره کرد (Aghdassi E,)



Johane P 2000 ، Asada, R. 1992 و Diaz, M.N.B. et al., 1997). میزان آنزیم های آنتی اکسیداتیو تحت شرایط تنش خشکی در ۶ رقم گندم افزایش یافت (ساعی ۱۳۸۳). فعالیت سوپراکسیددسموتاز در اثر تنش خشکی در گوجه فرنگی نشان از بهبود مقاومت گیاه در برابر تنش داشته است (Lutfor Rahman, wayne – A. Mackay. 1997). همچنین تنش آبی اثر معنی داری بر پارامترهای رشدی، روابط آبی و آنزیم های گیاهان دارویی از فیبل ریحان داشته است (حسنی ۱۳۸۲). کاربرد کتوکونازول (KCZ) در گیاه دارویی پروانش که در مناطق کم آب کش و کار می شود، می تواند با افزایش آنتی اکسیدانت ها بخشی از اثرات خشکی را تعدیل نماید، پس افزایش آنتی اکسیدانت ها بیانگر قدرت مقاومت گیاه در مقابله با تنش می باشند (Jaleel, C. A. et al., 2007).

مواد و روش ها

این تحقیق در مزرعه آموزشی-پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس واقع در پیکانشهر سال ۱۳۸۸ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار تنش خشکی و در سه تکرار بود که با کشت بذر در نیمه دوم فروردین انجام شد. جهت اعمال تنش و همچنین تعیین زمان آبیاری در مرحله داشت از دستگاه TDR^1 استفاده گردید و تیمار کم آبی با توجه به درصد رطوبت وزنی اعمال شد، به این صورت که منحنی رطوبتی خاک را با استفاده از دستگاه صفحات فشاری رسم و سپس اعداد حاصل از دستگاه TDR را بر روی منحنی برده و به این ترتیب میزان رطوبت خاک بر حسب پتانسیل آب (Ψ) به دست آمد. تیمار کم آبی برای هفت تیمار که به ترتیب عبارت بودند از: ۱-۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه ای، ۲-۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای، ۳-۷۰٪ ظرفیت مزرعه ای، ۴-۵۵٪ ظرفیت مزرعه ای، ۵-۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله رویشی)، ۶-۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله زایشی)، ۷-۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله زایشی)، ۸-۸۵٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله رویشی)، ۹-۷۰٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله زایشی)، ۱۰-۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه ای (مرحله زایشی). جهت اندازه گیری درصد اسانس و فعالیت آنزیم ها پیکره رویشی و گل های گیاه برداشت شدند. نمونه های برگگی تا اندازه گیری آنزیم ها با قرار گرفتن در ازلت مایع (-۸۶ درجه سانتی گراد) منجمد شدند. اندازه گیری درصد اسانس با دستگاه کلونجر انجام شد. اندازه گیری فعالیت آنزیم های سوپراکسیددسموتاز و کاتالاز به روش Lowry (1951) و اندازه گیری فعالیت آنزیم گلاتاتیون پراکسیداز به روش Paglia (1987) در آزمایشگاه بر روی نمونه های برگگی منجمد انجام گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها با نرم افزار آماری MSTATC و مقایسه میانگین ها توسط روش چند دامنه ای دانکن در سطح $p < 0/05$ صورت گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به جدول شماره ۱ درصد اسانس و میزان فعالیت آنزیم های سوپراکسیداز، کاتالاز و گلاتاتیون پراکسیداز در سطح ۰/۰۱ معنی دار بوده است. نتایج مقایسه میانگین ها طبق آنچه در جدول شماره ۲ ذکر شده است، نشان داد که بیشترین مقدار هر سه آنزیم و درصد اسانس برای تیمار شماره ۴ با بیشترین شدت تنش اعمال شده بوده است.



نتایج این تحقیق نشان داد که: میزان درصد اسانس با افزایش شدت تنش خشکی روند افزایشی داشته است که حاکی از بیشتر شدن متابولیسم گیاه و افزایش روند تولید متابولیت های ثانویه طی تنش ایجاد شده بوده و همچنین میزان آنزیم ها نیز متناسب با افزایش تنش بیشتر شده اند که به علت افزایش قدرت مقابله گیاه با تنش و حذف رادیکال های آزاد اکسیژن تشکیل شده در سلول های گیاهی در اثر تنش خشکی بوده است. تنش تا حدودی سبب افزایش تولید متابولیت های ثانویه می گردد. همان گونه که از نتایج این آزمایش بدست آمده است، حسنی ۱۳۸۲ نتیجه مشابهی را در میزان اسانس گیاه ریحان تحت تنش خشکی گرفت. جلیل و همکاران (Jaleel et al., 2008) نیز بیان نمودند که تنش خشکی باعث افزایش مواد مؤثره در گیاه پروانش می گردد و همچنین فاطیما و همکاران (Fatima et al., 2002) نیز در نتیج مشابهی در آزمایش اثر تنش خشکی بر علف لیمو گرفتند. اندازه گیری فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت (سوپر اکسید دیسموتاز ، کاتالاز و گلوکاتایون پراکسیداز) نشان داد که در اثر بروز تنش خشکی فعالیت این آنزیم ها افزایش یافته است و در تیمار شماره ۴ (۵۵٪ظرفیت مزرعه ای) با بیشترین شدت تنش هر سه آنزیم بیشترین فعالیت را داشته اند. افزایش این آنزیمها در تیمار تنش به خاطر نقش مهم آنها در مقابله با رادیکالهای آزاد تشکیل شده در اثر تنش خشکی می باشد. ROSها به برخی از ترکیبات سلولی نظیر لپیدها، کربوهیدراتها و پروتئین ها آسیب می رسانند که در نهایت به مرگ سلول منتج خواهد شد. آنزیمهای آنتی اکسیدانت یکی از اجزای مهم در مکانیسم دفاعی گیاهان در نظر گرفته می شود. همچنین نتایج تحقیقات عمان (۱۳۸۳)، ساعی (۱۳۸۳) و شافعی (۱۳۸۴) نشان داد که تنش خشکی سبب افزایش فعالیت آنزیم های سوپر اکسید دیسموتاز و گلوکاتایون پر اکسیداز و کاتالاز می گردد. مطالعات کافی و مهدوی دامغانی (۱۳۷۹) نیز مبین آن است که فعالیت کاتالاز جهت کاهش اثرات بد ناشی از تنشهای مختلف مؤثر است. تحقیقات به عمل آمده با نتایج بدست آمده از این تحقیق مطابقت داشت.

جدول ۱ تجزیه واریانس

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد اسانس	سوپراکسید دسموتاز	کاتالاز	گلاتاتایون پراکسیداز
تکرار	۲	۰/۰۰۱ns	۱۶۱۸/۸۵۷ns	۲۵۳۶۷/۹۴۵ns	۳/۹۳۹ns
تیمار تنش خشکی	۴	۰/۱۴۲**	۲۰۳۸۵۱/۶۶۷**	۲۴۴۴۴/۲۴۱**	۴۴۰/۴۱۹**
خطای آزمایشی	۱۲	۰/۰۰۶	۲۱۷۰/۳۵۷	۲۶۵۵/۲۷۰	۱۷/۱۷۰
ضریب تغییرات		٪۱/۲۱	٪۴/۹۳	٪۱۲/۳۷	٪۸/۹۶

جدول ۲ مقایسه میانگین

تیمار تنش خشکی	درصد اسانس	سوپراکسید دسموتاز	کاتالاز	پراکسیداز
تیمار ۱: ۱۰۰٪ظرفیت مزرعه ای	۱/۸۴۴ ab	۸۳۱/۳ c	۸۴/۶ c	۳۶/۳ b
تیمار ۲: ۸۵٪ظرفیت مزرعه ای	۱/۷۳۱۶ ab	۸۳۷ c	۸۵/۲۷ c	۳۹/۹۷ b
تیمار ۳: ۷۰٪ظرفیت مزرعه ای	۱/۸۵۹۷ ab	۱۱۹۱ b	۱۱۳ b	۵۸/۹۳ a
تیمار ۴: ۵۵٪ظرفیت مزرعه ای	۲/۳۰۷۷ a	۱۵۱۵ a	۱۳۵/۵ a	۶۰/۸۳ a
تیمار ۵: ۱۰۰٪F.C(مرحله رویشی)-۸۵٪F.C(مرحله زایشی)	۱/۷۲۴۹ ab	۸۲۷/۷ c	۸۹/۴۷ c	۳۷ b
تیمار ۶: ۱۰۰٪F.C(مرحله رویشی)-۷۰٪F.C(مرحله زایشی)	۱/۶۴۴۹ b	۸۳۹ c	۸۴/۱۳ c	۳۶/۹ b
تیمار ۷: ۸۵٪F.C(مرحله رویشی)-۱۰۰٪F.C(مرحله زایشی)	۱/۷۷۴۱ ab	۸۳۳ c	۸۴/۱۷ c	۵۸/۵ a



نتیجه گیری کلی

در نهایت با توجه به افزایش درصد اسانس با افزایش شدت تنش خشکی و روش مقابله آنزیمی گیاه با اثرات تنش می توان گیاه گل مکزیکی را تا حد زیادی مقاوم به تنش خشکی دانسته و توسعه کشت آن را در مناطق کم آب توصیه نمود.

منابع

۱. حسنی، ع. (۱۳۸۲). اثرات تنش های آبی و شوری کلرور سدیم بر برخی از خصوصیات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی ریحان رقم کشکنی لولو. رساله دکتری باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۲۱۸ ص
2. Aghdassi E, Johane P: Breath alkanes as a marker of oxidative stress in difference clinical conditions. Free – radical Biol Med, 28:880-886, 2000
3. Fatima S., Farooqi A.H.A. and Sharma S. (2002). Physiological and metabolic responses of different genotypes of *Cymbopogon martinii* and *C. winterianus* to water stress. Plant Growth Regulation 37: 143–149.
4. Jaleel, C. A., Manivannan, P., Kishorekumar, A., Sankar, B., Gopi, R., Somasundaram, R. and Panneerselvam, R. (2007a). Alterations in osmoregulation, antioxidant enzymes and indole alkaloid levels in *Catharanthus roseus* exposed to water deficit. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 59:150–157.



The fluctuation in essential oil content and ant oxidative enzyme activity in Anise hyssop (*Agastache foeniculum* [Pursh] Kuntze) under water stress

Saeedfar Sajdeh^{1*}, Davood Habibi², Ali Akbar Nezamdoost kalvaq³, zahra nemati
lofmejani⁴

1. Horticultural Science graduate student - Herb Karaj Azad University, 2. Phd of plant
physiology, master of karaj azad university, 3& 4. Graduate student Horticultural
Sciences, Karaj Azad University
Saeedfar1362@gmail.com

Abstract

Anis Hyssop (*Agastache foeniculum* [Pursh] Kuntze) Herbaceous plants, perennial and aromatic plant belonging to Lamiacea that has medicinal properties and plenty of land to the contrary, there appears non-farm that can produce the active material and methods to increase plant deal with this plant enzyme that has not traveled terms review. that this research has been paid to this issue. This experiment in randomized complete block design with seven treatments in three replications. In this investigation changes in the amount of essential oil and anti-oxidative enzyme activity anis Hyssop (*Agastache foeniculum* [Pursh] Kuntze) in drought stress conditions with seven stress treatments Irrigation (1:100% field capacity, 2:85% of field capacity, 3:70% of field capacity, 4:55% of field capacity, 5:100 % field capacity (vegetative stage) - 85% field capacity (reproductive stage), 6:100% field capacity (vegetative stage) -70% of field capacity (reproductive stage) 7:85% field capacity (vegetative stage) -100% field capacity (reproductive stage) on the amount of essential oil, anti-oxidative enzymes (catalase, Glatation peroxidase, superoxide dismutase were investigated. The results showed the greatest amount of anti-oxidative enzymes for the treatment 4 showed. The highest percentage essential oil in full bloom stages so treatment 4. (55% field capacity). Therefore to extraction more essential oil can be used to further develop the culture of in low water (dry) areas offered.

Keywords: Anis Hyssop, drought stress, essential oils, enzymes, anti-oxidative