# اثر تعدیل کنندگی بنزیل‌آدنین در بهبود مقاومت به تنش خشکی در چمانواش بلند

**زهرا رضائی قلعه*[۱]، مصطفی خوشحال سرمست[۲]، صادق آتشی[۳]**

[۱*] - دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان زینتی، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

[۲] - استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

[۳] -کارشناس آزمایشگاه، گروه علوم باغبانی، دانشکده تولیدات گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

*نویسنده مسئول: *Zahra.rezaeighaleh@gmail.com*

## چکیده

فضای سبز یکی از اساسی‌ترین عوامل پایداری حیات طبیعی در زندگی شهر نشینی بوده و چمن‌ها به‌عنوان مهمترین گیاهان پوششی در فضای‌سبز کاربرد دارند. اگر مقدار آب در گیاه ناکافی باشد، گیاه مرحله کم آبی را تجربه نموده که به اصطلاح به آن تنش خشکی می‌گویند.اثرات متقابل بین گیاه و محیط بستگی به شدت و مدت زمان دوره کم‌آبی و نیز مرحله نمو گیاه و پارامترهای مورفولوژیکی و آناتومیکی گیاه دارد.هدف از انجام این پژوهش،بررسی اثر تعدیل‌کنندگی سایتوکنین ( بنزیل‌آدنین ) در بهبود مقاومت به تنش خشکی در چمانواش‌بلند بود. آزمایش به‌صورت طرح کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت که شامل تیمارهای آبیاری در چهار سطح (۱۰۰٪، ۷۵٪،۵۰٪ و ۲۵٪ ظرفیت زراعی مزرعه) بود که علاوه بر تیمارهای ذکر شده گلدان‌هایی با تیمار آبیاری مشابه همراه با محلول‌پاشی سایتوکنین نیز وجود داشتند. نتایج نشان داد بیشترین مقدارکلروفیل مربوط به برگ فستوکای‌بلند در گیاهان رشدیافته در تیمار ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و کمترین مقدارکلروفیل مربوط به تیمار تنش ۲۵ ٪ ظرفیت مزرعه بود.محلول پاشی سایتوکنین، تنش ۲۵٪ ظرفیت مزرعه را به شدت تعدیل نمود و منجربه بازگشت مشهود برگ‌ها به حالت عادی رشد شد. همچنین بیشترین و کمترین میزان محتوای نسبی آب برگ مربوط به تیمار آبیاری ۱۰۰٪ و ۲۵٪ است. لازم به ذکر است محتوای آب برگ در ۲۵٪ ظرفیت‌مزرعه در گیاهان تحت تیمار سایتوکنین بیشتر از همان گیاهان فاقد تیمار سایتوکنین بود

***کلمات کلیدی:*** ظرفیت زراعی، فستوکای‌بلند، کلروفیل، کم‌آبی ، محلول‌پاشی.

## مقدمه

فضای سبز یکی از اساسی‌ترین عوامل پایداری حیات طبیعی در زندگی شهر نشینی بوده و چمن به دلیل زیبایی و قدرت پاخوری به عنوان اصلی‌ترین گیاه پوششی در طراحی و احداث فضای سبز کاربرد دارد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۳).

چمانواش بلند (*Festuca arundinacea Schreb.*) گیاهی چندساله و سردسیری است(Chaney *et al*, 1999). چمانواش بلند[۱] گیاهی باریک برگ، دارای نیساگ‌ها ی کوتاه بوده و افزایش آن به وسیله بذر و نیساگ صورت می‌گیرد. سیستم ریشه‌ای آن عمیق و گسترده بوده و در مدت رشدونمو حدود ۱/۵ متر در خاک‌های مرطوب فرو می‌رود. ساقه‌های آن نرم بوده و دارای برگ‌هایی به رنگ سبز تیره می‌باشد (آدمی‌پور و همکاران، ۱۳۹۵).

این چمن، به خاطر خصوصیات فیزیولوژیکی و سیستم ریشه‌ای عمیق و گسترده از مقاومت به خشکی بالاتری نسبت به چمن‌های فصل سرد متداول در فضای سبز از قبیل چچم پایدار و چمن پوآ برخوردار است(Ojeda *et al*, 2015).

آب مولکول مهمی برای تمامی فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاهان بوده، بین ۸۰ تا ۹۰٪ بیوماس گیاهان علفی را تشکیل می‌دهد. اگر مقدار آب در گیاه ناکافی باشد، گیاه مرحله کم آبی را تجربه نموده که اصطلاحا به آن تنش خشکی می‌گویند.

[1]- *Festuca arundinacea* Schreb.



IrHC2019

تنش‌ها واجد یک اثر منفی بر روی تولید و عملکرد گیاه می‌باشند که این خود، حوزه تحقیقاتی وسیعی را برای بهبود عملکرد گیاهی می‌طلبد (Zhu *et al*,2002). فستوکای‌بلند، با تغییرات مختلف مورفولوژیکی، از جمله کاهش تعداد روزنه و برگ‌ها، افزایش کرک برگ، افزایش عمق ریشه و گسترش آن از تنش خشکی اجتناب می‌کند(Qian *et al*, 1997).

سایتوکنین هورمون گیاهی است که مجموعه وسیعی از فرآیندهای حیاتی برای رشد گیاه را تنظیم می کند (Werner *et al*, 2009) . به طور کلی، سایتوکنین نقش منفی در سازگاری گیاهان با تنش دارد، اما این امر همیشگی نیست در واقع شواهدی وجود دارد که سایتوکنین دارای اثرات مثبت و منفی بر تحمل تنش است(Ghanem *et al*, 2008). هدف از انجام این پژوهش،بررسی اثر تعدیل‌کنندگی سایتوکنین (بنزیل‌آدنین) در بهبود مقاومت به تنش خشکی در چمانواش‌بلند بود.

## مواد وروش‌ها

این تحقیق به بررسی اثرات تنظیم‌کننده رشد سایتوکنین بر برخی از پاسخ‌های بیوشیمیایی فستوکا تحت تنش خشکی می‌پردازد. این پژوهش به‌صورت گلدانی در گلخانه پژوهشی علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. آزمایش به‌صورت طرح کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت که شامل تیمارهای آبیاری در چهار سطح (۱۰۰٪، ۷۵٪،۵۰٪ و ۲۵٪ ظرفیت زراعی مزرعه) بود که علاوه بر تیمارهای ذکر شده گلدان‌هایی با تیمار آبیاری مشابه همراه با محلول‌پاشی سایتوکنین نیز وجود داشت. نمونه‌ها از یکی از رقم‌های کلکسیون چمن واقع در مزرعه دانشگاه علوم کشاورزی منتقل و در لیوان‌های پلاستیک کوچک ریشه‌دار و پس از ۳ ماه به گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۱۸ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر منتقل شد. گلدان‌ها با خاک برداشت شده از ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری سطح خاک دانشکده پر شدند و در ته گلدان از سبوس برنج برای زهکش استفاده شد.تا استقرار کامل چمن‌ها، آبیاری بر اساس نیاز و به مقدار کافی به نحوی که آب از ته گلدان‌ها خارج شود انجام گرفت. تیمارهای آبیاری بدین‌گونه اعمال شد که به مدت یک ماه، روزانه گلدان‌ها از راه وزن‌کردن به ظرفیت‌مزرعه موردنظر رسانده شدند.محلول پاشی برگی سایتوکنین ۵روز پس از شروع تنش با استفاده از بنیل‌آدنین(6-benzylaminopurine) با غلظت ۵۰ میکرولیتر در لیتر در بازه ۵روزه صورت گرفت.

کلروفیل‌کل(Hiscox, 1979): با استفاده از روش Non Maceration، ۰٫۵میلی‌گرم از برگ تازه گیاه در ۵میلی‌لیتر دی‌متیل سولفواکساید (DMSO) غوطه‌ور شد و به‌مدت ۴ساعت در آون با دمای ۷۰درجه سانتی‌گراد قرار گرفت.جذب نوری عصاره‌های برگی در طول‌موج‌های ۶۶۳،۶۴۵ اندازه‌گیری شد و با قرارگیری اعداد به‌دست آمده در فرمول زیر کلروفیل‌کل محاسبه شد.

$$ClT(mg/g\ FW) = 20.2\ (A645) - 8.02\ (A663) \times (V/1000\ W)$$

در این رابطه C بیانگر غلظت، A: بیانگر جذب طول موج ویژه، V: حجم نهایی حلال مصرفی، W: وزن‌تر بافت است.

محتوای نسبی آب برگ (RWC) : نمونه‌های برگی تازه (حدود ۰٫۵گرم برگ تازه: FW) به مدت ۲۴ساعت در آب‌مقطر در دمای اتاق (حدود ۲۰درجه سانتی‌گراد) قرار گرفتند سپس وزن آماس(TW) آن اندازه‌گیری شد. وزن خشک نمونه‌ها (DW) پس از قرارگیری نمونه‌ها در آون با دمای ۸۰درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴ساعت محاسبه شد. محتوای نسبی آب برگ با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد(Pattanagul, 2011):

$$RWC = \frac{(FW-DW)}{(TW-DW)} \times 100$$

## نتایج و بحث

نتیجه‌های‌حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با کاهش سطح آبیاری مقدارکلروفیل روند کاهشی نشان داد. بیشترین مقدارکلروفیل مربوط به تیمار ۱۰۰٪، کمترین مقدارکلروفیل مربوط به ظرفیت مزرعه و کمترین مقدارکلروفیل مربوط به ۲۵ ٪ ظرفیت مزرعه بود. محلول پاشی سایتوکنین، باعث افزایش حفظ میزان کلروفیل و سبزی برگ‌ها در تنش ۷۵٪ و به‌خصوص و مشهود در تنش ۲۵ ٪ ظرفیت مزرعه شد ( جدول ۱).

IrHC2019

جدول شماره ۱- مقدار کلروفیل

| ظرفیت مزرعه (٪) | ۲۵ | ۵۰ | ۷۵ | ۱۰۰ |
|---|---|---|---|---|
| تنش بدون محلول پاشی | /۴۰۴۰c | ۰/۴۵۶۹bc | ۰/۵۷۶۱ab | ۰/۶۴۷۹a |
| تنش همراه با محلول پاشی ck | ۰/۵۷۰۰ab | ۰/۴۲۷۰c | ۰/۶۶۰۹a | - |

میانگین‌هایی که حروف مشترک دارند از نظر آماری در سطح ۵٪ آزمون Duncan تفاوت معنی‌داری ندارند.

در بسیاری از گونه‌ها طی تنش سطح کلروفیل کاهش یافته یا تغییر نکرده است که بسته به مدت زمان و شدت خشکسالی دارد(Zhang *et al*, 1996). Fu و Huang (2001) بیان کردند که مقدارکلروفیل در سبزفرش چمانواش‌بلند و کنتاکی‌بلوگراس زیرتنش ملایم کاهش نمی‌یابد، ولی در تنش شدید کاهش می‌یابد.

بیشترین و کمترین میزان رطوبت نسبی مربوط به تیمار آبیاری ۱۰۰٪ و ۲۵٪ است. سایتوکنین اثر تعدیل‌کنندگی بر روی تنش ۲۵٪ داشت (جدول ۲).

جدول شماره ۲- محتوای نسبی آب برگ

| ظرفیت مزرعه (٪) | ۲۵ | ۵۰ | ۷۵ | ۱۰۰ |
|---|---|---|---|---|
| تنش بدون محلول پاشی | ۰/۳۱۲۰e | ۰/۵۱۹۸cd | ۰/۶۱۷۱a | ۰/۶۱۷۱a |
| تنش همراه با محلول پاشی ck | ۰/۴۸۰۳d | ۰/۵۰۰۲d | ۰/۵۵۲۱bc | - |

میانگین‌هایی که حروف مشترک دارند از نظر آماری در سطح ۵٪ آزمون Duncan تفاوت معنی‌داری ندارند.

در گزارشی که (Fu *et al*, 2001) بیان کردند کـه تـنش طـولانی مـدت خشـکی و گرمـا در چمن‌های کنتاکی بلوگراس و چمانواش‌بلند، محتـوی نسبی آب برگ و مقدار کلروفیل را کاهش داد.

**منابع**

آدمی‌پور، ن.، حیدریان‌پور، م. ح. و زارعی، م. ۱۳۹۵. ارزیابی کاربرد ورمیکمپوست جهت کاهش اثرهای مخرب تنش شوری بر سبز فرش چمانواش بلند. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای. سال هفتم. شماره بیست و پنج. ص ۴۶-۳۵.

صادقی، ا.، اعتمادی، ن.، شمس، م. و نیازمند، ف. ۱۳۹۳. اثر تنش خشکی بر خصوصیات مرفولوژیک و فیزیولوژیک چمن بومی علف گندمی بیابانی و چمانواش بلند. نشریه علوم باغبانی. جلد ۲۸. شماره ۴. ص ۵۵۳-۵۴۴.

Chaney, T., Lane, W., Hannaway, D. B., Hart, J. M., Hansen, D. E., Halse, R. R., ... & Teel, M. (1999). Tall fescue (Festuca arundinacea Schreb.).

Fu, J. and B. Huang. 2001. Involvement of antioxidants and lipid peroxidation in the adaptation of two cool-season grasses to localized drought stress. Environ. Exp. Bot. 45:105-114.

Ghanem ME Albacete A Martínez-Andújar CA costa M Romero-Aranda R Dodd IC Lutts S Pérez-Alfocea F. 2008. Hormonal changes during salinity-induced leaf senescence in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Journal of Experimental Botany* 59, 3039–3050.

Hiscox JD and Israelstam GF (1979) A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. Canadian Journal of Botany. 57: 1332-1334.

Ojeda, J. J., Caviglia, O. P., Agnusdei, M. G., & Eriksen, G. E. (2015). Comparative analysis of water productivity between "Tall fescue" (Festuca arundinacea Schreb.) and "Oats"(Avena sativa L.). In 38th Congreso Argentino de Produccion Animal (Vol. 35, pp. 158-158).

Pattanagul, W. (2011). Exogenous Abscisic Acid Enhances Sugar Accumulation in Rice. *Asian J. Plant Sci*, *10*(3), 212-219.

Qian, Y. L., Fry, J. D., & Upham, W. S. (1997). Rooting and drought avoidance of warm-season turfgrasses and tall fescue in Kansas. *Crop Science*, **37**, 905–910.

Werner T Nehnevajov E Koellmer I Novak O Strnad M Kraemer U Schmuelling T. 2010.Root-specific reduction of cytokinin causes enhanced root growth, drought tolerance, and leaf mineral enrichment in *Arabidopsis* and tobacco. *The Plant Cell*22, 3905-3920.

Zhang J, Kirkham MB (1996). Antioxidant response to drought in sunflower and sorghum seedlings. New Phytol., 132: 361-373.

Zhu, J. K. (2002). Salt and drought stress signal transduction in plants. Annual review of plant biology, 53(1), 247-273.



IrHC2019

# Lightening activity of (6-benzylaminopurine) in order to improve the drought stress ability in Tall fescue (*Festuca arundinacea schreb.)*

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, a.k.a. Gorgan
*Corresponding Author: Zahra.rezaeighaleh@gmail.com*

## Abstract

Green space has always been one of the most important sustainable factors of natural life in municipal lives. Plants which faced inadequate water are usually recognized as a plants under drought stress. Interaction among plant and environment depends on intensity, duration of water deficit period, plants growth level and plants morphological and anatomical parameters. The purpose of this study is to investigate the regulator effects of cytokinine mitigation of drought stress in *festuca arundinacea shchreb*. This experiment is based on completely randomized design by various irrigation levels (100%, 75%, 50% and 25% field capacity).in another treatment, cytokinine were used to mitigate drought stress in tall fescue subjected to various irrigation regimes (100%,75%,50% and 25% field capacity). Plants grown in 100% field capacity reached to the highest amount of chlorophyll content. Lowest amount of chlorophyll content was observed in 25% of field capacity. After several applications of cytokinin foliar treatment, drought influenced leaves 25% field capacity, returned to normal growth just like control plants. Also, the highest and lowest amount of relative water content in the leaves was related to irrigation treatments of 100% and 25% respectively. It should be noted that the leaf water content in 25% of field capacity in cytokinin treated plants was higher than the plants without cytokinin treatment.

***Keywords***: chlorophyll, field capacity, spray, tall fescue, water deficit.

IrHC2019