



همینکست کمره علوم باغبانی دوازدهمین

12th Iranian Horticultural Science Congress
September 05-08 2021
۱۴ لغایت ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۰



(اثر تنش خشکی بر رشد گیاهچه مارچوبه‌های ایرانی)

عاطفه نمکی^{*}، زهرا قهرمانی، میترا اعلائی، طاهر برزگر و محمدابراهیم رنجبر
گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
*ایمیل نویسنده مسئول: anamakikhameneh@gmail.com

چکیده

یکی از رایج‌ترین تنش‌های محیطی در فرایند تولید محصولات کشاورزی تنش خشکی است. مارچوبه گیاهی خوراکی و دارویی است که ارقام تجاری آن به برخی از مهم‌ترین تنش‌های زنده و غیرزنده حساس هستند. بنابر مطالعات، ایران یکی از مراکز مهم گسترش مارچوبه در جهان بوده و مارچوبه‌های ایرانی به‌خوبی می‌توانند شرایط نامساعد خاک را تحمل کنند. برخی از گونه‌های مارچوبه همچون *A. verticillatus*، *A. persicus*، *A. officinalis*، *A. breslerianus* و *A. azerbaijanensis* در ایران شناسایی و جمع‌آوری شده‌اند و تحقیقات نشان داده توده‌های مارچوبه ایرانی از تنوع مورفولوژیکی و ژنتیکی بالایی برخوردارند. هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی میزان مقاومت گیاهچه-های مارچوبه‌های ایرانی به تنش خشکی و مقایسه آن با رقم تجاری مری واشنگتن بود. این مطالعه در طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در دانشگاه زنجان صورت پذیرفت و اثر تنش خشکی در ۴ سطح (۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد پلی‌اتیلن گلایکول) بر رشد گیاهچه‌های ۱۰ توده مختلف مارچوبه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که درصد جوانه‌زنی بذر در سطح تنش ۱۵ درصد، در توده گزنک ۵۶/۷۳ درصد از رقم مری واشنگتن بیشتر بود. افزایش سطح تنش خشکی موجب کاهش شاخص‌های رشدی گیاهچه در تمامی توده‌های مورد بررسی گردید. توده گزنک در تحمل شرایط تنش نسبت به سایر توده‌های مورد بررسی برتری داشت. نتایج این مطالعه نشان داد که توده‌های ایرانی مارچوبه می‌توانند گزینه‌ای مناسب به‌منظور بکارگیری در پروژهای اصلاحی مارچوبه با هدف تولید گیاهان مقاوم به تنش خشکی باشند.

مقدمه

یکی از رایج‌ترین تنش‌های محیطی در فرایند تولید محصولات کشاورزی تنش خشکی است. (Sarabi et al., 2010). مهم‌ترین گونه تجاری مارچوبه *Asparagus officinalis* است که ارقام پرکشت و کار این محصول به برخی از شایع‌ترین تنش‌های محیطی همچون تنش شوری و خشکی حساس هستند (Regalado et al., 2015). بنابر مطالعات، ایران یکی از مراکز مهم گسترش مارچوبه در جهان بوده و مارچوبه‌های ایرانی به‌خوبی می‌توانند شرایط نامساعد خاک را تحمل کنند. گونه‌هایی از مارچوبه همچون *A. verticillatus*، *A. persicus*، *A. officinalis*، *A. breslerianus* و *A. azerbaijanensis* در ایران شناسایی و جمع‌آوری شده‌اند و تحقیقات نشان داده توده‌های مارچوبه ایرانی از تنوع مورفولوژیکی و ژنتیکی بالایی برخوردارند. موسوی‌زاده و همکاران، در نتایج بررسی‌های صورت پذیرفته در محل پراکنش گونه ایرانی *A. breslerianus* اعلام کردند که این گونه توانایی رشد در خاک‌هایی با سطح شوری بالا را دارد و بر همین اساس آزمایشی را با هدف تعیین دقیق میزان مقاومت به شوری این گونه ایرانی طراحی کردند و نتایج حاصل از مطالعاتشان حاکی از آن بود که این گونه توانایی رشد در بسترهایی با غلظت نمک بیش از ۱۰۹/۴ میلی‌مولار را دارد و به‌همین منظور بکارگیری این گونه را در پروژه‌های اصلاحی مارچوبه به‌منظور تولید هیبریدهای مقاوم به شوری پیشنهاد کردند (Mousavizadeh et al., 2017). بررسی‌های صورت گرفته بر روی نوع اقلیم و آب و هوای حاکم بر مناطق گسترش توده‌های مارچوبه در ایران و ارزیابی خصوصیات خاک این مناطق نشان داد که برخی از توده‌های مارچوبه ایرانی به‌خوبی می‌توانند دماهای زیر صفر را تحمل کنند و همچنین با سازگار شدن به شرایط بیابانی و خشک در مناطقی با میزان بارندگی تقریبی ۱۲۰ میلی‌متر در سال به‌خوبی رشد کرده و گسترش یابند (Mousavizadeh et al., 2015). هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی شاخص‌های رشد گیاهچه در برخی از مهم‌ترین گونه‌ها و توده‌های مارچوبه ایرانی تحت شرایط تنش خشکی، مقایسه میزان مقاومت توده‌های ایرانی با رقم تجاری مری واشنگتن و معرفی توده‌های برتر از نظر صفات مرتبط با مقاومت به خشکی بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه زنجان با هدف بررسی تأثیر تنش خشکی (در شرایط آزمایشگاه به‌کمک ماده پلی‌اتیلن گلایکول) بر شاخصه‌های رشد گیاهچه‌های ۹ توده ایرانی مارچوبه و همچنین رقم تجاری مری واشنگتن انجام شد. چهار سطح مختلف تیمار خشکی با استفاده از پلی اتیلن گلایکول ۶۰۰۰ شامل سطح ۰ (شاهد)، ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد وزن برحجم اعمال گردید. برای تهیه محیط کشت تنش، ابتدا پلی‌اتیلن گلایکول در غلظت‌های ذکر شده در نصف حجم نهایی آب مقطر حل شده و استریل‌ه گردید. برای نصف دیگر از حجم محلول محیط غذایی MS تهیه شد. دو محلول آماده شده در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد با هم مخلوط و سریعاً در پتری‌دیش‌های استریل شده توزیع شدند. در هر پتری‌دیش ۱۰ عدد بذر قرار داده شد (۱۰ مشاهده در سه تکرار). پتری‌دیش‌ها در داخل ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رژیم نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار داده شدند. در طول مدت آزمایش تعداد بذور جوانه‌زده به‌طور روزانه ثبت گردید. معیار جوانه‌زنی بذر، خروج ریشه‌چه به مقدار حداقل ۳ میلی‌متر بود (Agrawal, 1991). صفات درصد جوانه‌زنی بذر، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن تر و خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

بیشترین میزان درصد جوانه‌زنی بذر و همچنین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در توده گزنک به‌ثبت رسید. درصد جوانه-زنی بذر در توده گزنک تحت شرایط تنش خشکی به‌طور متوسط ۵۶/۷۳ درصد نسبت به رقم تجاری مری واشنگتن بیشتر بود. در بین توده‌های مورد بررسی، کم‌ترین میزان طول ریشه‌چه در توده‌های شیراز و چالکی (به-ترتیب ۶/۱۹ و ۸/۰۱ میلی‌متر) تحت شرایط تنش ثبت گردید (جدول ۱). نتایج بیانگر آن بود که با افزایش سطح تنش خشکی به‌طور معناداری از میزان درصد جوانه‌زنی بذور و همچنین رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاهچه‌ها کاسته خواهد شد. به‌طوری که با افزایش سطح تنش خشکی به بالاترین میزان، درصد جوانه‌زنی بذور ۷۷/۲۱ درصد نسبت

به شرایط بدون تنش (شاهد) کاهش پیدا کرد (جدول ۲). نتایج پژوهشی مشابه نشان داد که اعمال تنش خشکی در سطوح ۰/۵-، ۳/۰- و ۵/۰- مگاپاسکال در شرایط کشت گلخانه‌ای می‌تواند به‌طور معنی‌داری از میزان وزن تر و خشک اسپیرها، تعداد جوانه‌ها و همچنین عمر انباری اسپیرها بکاهد (Drost and Wilcox-Lee, 1997).

جدول ۱- مقایسات میانگین صفات مرتبط با جوانه‌زنی بذور رشد گیاهچه در مارچوبه‌های ایرانی

توده	درصد جوانه زنی بذر (%)	طول ریشه چه (میلیمتر)	طول ساقه چه (میلیمتر)
البرز	۱۱/۵۰ ^f	۱۲/۴۶ ^b	۴/۸۵ ^{ab}
اهر	۲۲/۴۱ ^e	۱۲/۰۴ ^b	۳/۲۰ ^b
بلده	۵۵/۶۶ ^b	۱۲/۸۲ ^b	۳/۹۰ ^{ab}
چالکی	۱۱/۷۶ ^f	۸/۰۱ ^e	۳/۳۰ ^b
شیراز	۲۷/۵۳ ^d	۶/۱۹ ^e	۳/۶۸ ^{ab}
طالقان	۱۲/۲۵ ^f	۸/۷۸ ^d	۳/۶۰ ^b
گزنک	۷۲/۲۱ ^a	۱۴/۱۳ ^a	۶/۳۵ ^a
ماکو	۲۲/۴۵ ^e	۱۰/۴۰ ^c	۳/۳۵ ^b
محمودآباد	۳۴/۲۰ ^c	۱۰/۴۳ ^c	۴/۰۰ ^{ab}
مری واشنگتن	۳۱/۲۵ ^c	۷/۳۲ ^d	۳/۶۶ ^b

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۱٪ پراساس آزمون مقایسه میانگین به روش حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) می‌باشند.

جدول ۲- مقایسات میانگین صفات مرتبط با جوانه‌زنی بذور رشد گیاهچه در شرایط تنش خشکی

توده	درصد جوانه زنی بذر (%)	طول ریشه چه (میلیمتر)	طول ساقه چه (میلیمتر)
شاهد	۴۹/۷۱ ^a	۱۳/۹۳ ^a	۷/۲۱ ^a
۵ درصد (PEG)	۴۶/۱۵ ^b	۱۳/۵۵ ^a	۴/۶۵ ^b
۱۰ درصد (PEG)	۲۶/۳۱ ^c	۵/۹۶ ^b	۲/۷۳ ^c
۱۵ درصد (PEG)	۱۱/۳۳ ^d	۳/۶۵ ^b	۲/۰۸ ^c

در هر ستون میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۱٪ پراساس آزمون مقایسه میانگین به روش حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) می‌باشند.

در تمامی توده‌ها با افزایش سطح تنش میزان وزن تر و خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش یافت. بیشترین میزان وزن تر و خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه در توده گزنک و در شرایط عدم اعمال تنش خشکی (شاهد) مشاهده گردید. توده شیراز کمترین میزان وزن تر (۱/۹۰ میلی‌گرم) و خشک ساقه‌چه (۰/۱۰ میلی‌گرم) را در بین توده‌های مورد بررسی در شرایط حداکثری تنش از خود نشان داد. در شرایط اعمال بالاترین سطح تنش، بیشترین میزان وزن تر ساقه‌چه (۱۰/۸۰ میلی‌گرم) و وزن خشک ریشه‌چه (۱۳/۷۳ میلی‌گرم) در توده گزنک ثبت گردید (جدول ۳).

جدول ۳- همبستگی مقایسات میانگین صفات مرتبط با رشد گیاهچه در مارچوبه‌های ایرانی تحت شرایط تنش خشکی

وزن تر ساقه چه (میلیگرم)								
البرز	اهر	بلده	چالکی	شیراز	طالقان	گزنک	ماکو	محمودآباد
۴۰/۳ ^{abc}	۱۵/۶ ^{bc}	۳۳/۰ ^{bc}	۳۴/۰ ^{bc}	۳۶/۰ ^{bc}	۲۶/۰ ^{bc}	۷۰/۰ ^a	۱۶/۴ ^{bc}	۱۶/۷ ^{bc}
۱۵/۲ ^{bc}	۱۱/۳ ^{bc}	۱۸/۲ ^{bc}	۲۳/۵ ^{bc}	۲۵/۵ ^{bc}	۲۴/۷ ^{bc}	۵۱/۵ ^{ab}	۱۰/۲۳ ^{bc}	۱۴/۹ ^{bc}
۹/۲ ^c	۸/۱ ^c	۶/۲ ^c	۹/۲ ^c	۱۴/۳ ^{bc}	۱۵/۰ ^{bc}	۱۶/۵ ^{bc}	۷/۰ ^c	۳/۰ ^c
۴/۳ ^c	۵/۵ ^c	۶/۳ ^c	۹/۰ ^c	۱۷/۹ ^c	۸/۷ ^c	۱۰/۸ ^c	۶/۲۴ ^c	۹/۳ ^c
۱۸۶ ^{a-d}	۴۱/۷ ^{ef}	۱۵۰ ^{a-e}	۱۲۰ ^{b-f}	۳۱/۴ ^{ef}	۱۳۸ ^{b-f}	۲۸۲/۳ ^a	۶۰/۲ ^{def}	۳۳۳ ^{abc}
۷۹/۲ ^{def}	۲۵/۵ ^{ef}	۱۰۴ ^{c-f}	۱۰۰ ^{c-f}	۱۱/۷ ^f	۹۰/۷ ^{def}	۲۶۲/۹ ^{ab}	۳۲/۰ ^{ef}	۱۰۶/۹ ^{c-f}
۳۱/۲ ^{ef}	۱۳/۶ ^{ef}	۱۰۳ ^{c-f}	۴۰ ^{ef}	۹/۰ ^f	۱۸/۱ ^{ef}	۱۱۹ ^{c-f}	۱۵/۳ ^{ef}	۶۰ ^{def}
۱۳/۶ ^{ef}	۱۰/۵ ^f	۳۱/۹ ^{ef}	۱۸۰ ^{c-f}	۶/۸ ^f	۵۹/۳ ^{def}	۵۹/۳ ^{def}	۱۰/۰ ^f	۱۹/۰ ^{ef}
وزن خشک ساقه چه (میلیگرم)								
البرز	اهر	بلده	چالکی	شیراز	طالقان	گزنک	ماکو	محمودآباد
۸/۹ ^{abc}	۳/۱ ^{bc}	۵/۳ ^{abc}	۴/۵ ^{abc}	۶/۶ ^{abc}	۴/۷ ^{abc}	۱۳ ^a	۴/۲ ^{abc}	۴/۲ ^{abc}
۲/۷ ^{bc}	۲/۳ ^{bc}	۴/۶ ^{abc}	۲/۷ ^{bc}	۳/۶ ^{bc}	۲/۶ ^{bc}	۹/۱ ^{abc}	۳/۶ ^{bc}	۳/۷ ^{bc}
۱/۵ ^{bc}	۱/۹ ^{bc}	۲/۷ ^{bc}	۱/۶ ^{bc}	۳/۵ ^{bc}	۲ ^{bc}	۴/۷ ^{abc}	۱/۸ ^{bc}	۲ ^{bc}
۰/۷ ^c	۱/۱ ^c	۱/۶ ^{bc}	۱/۵ ^{bc}	۰/۱ ^c	۲ ^{bc}	۱/۵ ^{bc}	۱/۸ ^{bc}	۰/۷ ^c
۲۹/۳ ^{a-e}	۴/۸ ^{de}	۳۶/۱ ^{a-e}	۴۰ ^{ab}	۴/۹ ^{de}	۳۷/۳ ^{abc}	۴۸/۳ ^a	۴/۲ ^{d-e}	۴۲/۱ ^{ab}
۱۳/۸ ^{b-e}	۲/۵ ^e	۱۹/۶ ^{a-e}	۲۳ ^{a-e}	۱۵/۶ ^{b-e}	۱۵/۶ ^{b-e}	۳۶/۶ ^{a-d}	۳/۷ ^{ab}	۴۰/۷ ^{ab}
۳/۲ ^e	۱/۸ ^e	۱۵/۵ ^{b-e}	۴/۵ ^{d-e}	۲/۱ ^e	۳/۱ ^e	۲۳/۵ ^{a-e}	۱/۹ ^e	۳/۸ ^e
۱/۵ ^e	۱/۰ ^e	۶/۹ ^{cde}	۲ ^e	۱/۸ ^e	۱/۷ ^e	۱۳/۷ ^{b-e}	۱/۰ ^e	۱/۷ ^e

در هر ستون و ردیف میانگین‌هایی که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌دار آماری در سطح ۱٪ پراساس آزمون مقایسه میانگین به روش حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) می‌باشند.

(PEG: پلی‌اتیلن گلایکول ۶۰۰۰).

براساس نتایج حاصل از این آزمایش، توده گزنک بارزترین توده از نظر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر در شرایط تنش خشکی بود، همچنین این توده در حفظ رطوبت بخش‌های مختلف گیاهچه نیز موفق‌تر از سایر توده‌ها در شرایط تنش عمل کرد.

منابع

- 1- Agrawal, R. L. 1991. Seed Technology. Oxford & IBH Publishing, 658p.
- 2- Chandra, A., Dubey, A. 2010. Effect of ploidy levels on the activities of superoxide dismutase and peroxidase in *Cenchrus* species grown under water stress. *Plant Physiology and Biochemistry*, 48: 27-34.
- 3- Drost, D., Wilcox-Lee, D. 1997. Soil water deficits and asparagus: I. Shoot, root, and bud growth during two seasons. *Scientia Horticulturae*, 70: 131-143.
- 4- Hamdi, S.M.M., Assadi, M. 2017. *Asparagus azerbaijanensis*, a new species of *Asparagus* subgen. *Asparagopsis* (Asparagaceae) from Iran. *Phytotaxa*, 297(1): 93-96.
- 5- Mousavizadeh, S. J., Hassandokht, M. R., Kashi, A. 2015. Multivariate analysis of edible asparagus species in Iran by morphological characters. *Euphytica*, 206:445-457.
- 6- Mousavizadeh, S. J., Mashayekhi, K., Hassandokht, M. R. 2017. Indirect somatic embryogenesis on rare octoploid *Asparagus breslerianus* plants. *Scientia Horticulturae*, 226: 184-190.
- 7- Regalado, J., Carmona, E., Castro, P., Moreno, R., Gil, J., Encina, C. 2015. Study of the somaclonal variation produced by different methods of polyploidization in *Asparagus officinalis*. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 122(1):31-44.
- 8- Sarabi, B., Hasandokht, M. R., Hasani, M. E., Ramak Masoomi, T. 2010. Evaluation of morphological characteristics of Iranian edible wild asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Iranian Journal of Horticulture Science*, 41: 197-207.