نهمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی فیزیولوژی گیاهی
9th National and 1st International Conference of Plant Physiology
۲۷–۲۹ بهمن ۱۴۰۴، دانشگاه گیلان

تأثیر سطوح شوری کلرید سدیم بر مقدار رنگیزه‌های فتوسنتزی لوبیا چشم بلبلی تحت شرایط آزمایشگاهی

افسانه باقرپور[۱]، مهدیه امیری‌نژاد*[۲] ، سید محمد علوی‌سینی[۳] و سعید شفیعی[۴]

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اگرواکولوژی دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت و دانشجوی دکتری گروه ژنتیک و تولید گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران
[۲] استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران
[۳] استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران
[۴] دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران

چکیده

به منظور بررسی اثرات تنش شوری بر میزان کلروفیل ژنوتیپ‌های لوبیا چشم‌بلبلی محلی جیرفت، آزمایشی با اعمال سه سطح شوری ۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌مولار بر شش ژنوتیپ لوبیا چشم‌بلبلی محلی جیرفت در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه فیزیولوژی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر شوری و ژنوتیپ بر تمامی صفات (میزان کلروفیل a، کلروفیل b، کارتنوئید و مجموع کل کلروفیل) معنی‌دار بود. با افزایش شوری، کاهش معنی‌داری در محتوای کلروفیل‌ها مشاهده شد. در شرایط بدون تنش، ژنوتیپ ۱۳-۵ بالاترین میزان کلروفیل را داشت. در سطح شوری متوسط (۵۰ میلی‌مولار)، کارتنوئیدها به عنوان آنتی‌اکسیدان افزایش یافتند و ژنوتیپ ۲۹-۶ توانست کلروفیل را بهتر حفظ کند. شوری بالا (۱۰۰ میلی‌مولار) سبب کاهش شدید کلروفیل‌ها به ویژه کلروفیل b شد و ژنوتیپ ۹-۲ بیشترین آسیب را دید. به طور کلی، ژنوتیپ‌های متحمل مانند ۱۳-۵ که توانایی حفظ رنگیزه‌های فتوسنتزی را در شرایط شوری دارند، گزینه‌های مناسبی برای کشت در مناطق شور هستند.

کلمات کلیدی: شوری، کلروفیل، کارتنوئید، لوبیا چشم‌بلبلی محلی جیرفت

مقدمه

رشد سریع جمعیت در جهان، به‌ویژه در کشورهای در حال‌توسعه، پیامدهای ناگواری را به دنبال دارد. کمبود غذا و سوءتغذیه در این مناطق، به‌عنوان یکی از نگران‌کننده‌ترین مشکلات جوامع، مطرح می‌شود. دستیابی به غذای سالم و کافی حق هر انسانی است، اما متأسفانه درصد بالایی از انسان‌ها در کشورهای در حال توسعه هنوز از دسترسی به غذای سالم و کافی، محروم هستند (Razgallah *et al.*, 2016). زمین‌های زراعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان با معضل شورشدن مواجه هستند که این موضوع به‌خاطر تجمع نمک در خاک به‌خاطر بارش پایین و عدم آبشویی نمک در پروفیل خاک در این مناطق اتفاق می‌افتد. شوری، رشد و نمو و جوانه‌زنی گیاهان زراعی را بصورت غیرمستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد، گزارش‌ها نشان داده‌اند که علی‌رغم اهمیت لوبیا چشم‌بلبلی در نواحی گرمسیری، تنش شوری یکی از جدی‌ترین عوامل محدودکننده تولید این گیاه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است (Rahim *et al.*, 2024). تجمع بیش از حد یون‌های سدیم (Na^+) و کلر (Cl^-) در بافت‌های گیاهی، باعث ایجاد عدم تعادل یونی، مختل کردن عملکرد آنزیم‌ها، آسیب به غشاهای سلولی، تخریب کلروفیل و در نهایت مهار فتوسنتز و رشد می‌شود (Isayenkov and Maathuis, 2019). این آزمایش با هدف بررسی اثرات تنش شوری بر میزان کلروفیل ژنوتیپ‌های لوبیا چشم‌بلبلی محلی جیرفت انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات تنش شوری بر میزان کلروفیل ژنوتیپ‌های لوبیا چشم‌بلبلی محلی جیرفت، آزمایشی با اعمال سه سطح شوری ۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌مولار روی شش ژنوتیپ لوبیا چشم‌بلبلی محلی جیرفت در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه فیزیولوژی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان انجام شد. برای هر پلات آزمایشی (پتری دیش) ده عدد بذر استفاده شد. ابتدا بذرها با استفاده از محلول هیپوکلریت سدیم (وایتکس) پنج درصد به‌مدت پنج دقیقه ضدعفونی و سپس سه بار با آب مقطر شسته و بین کاغذ صافی در پتری‌دیش‌های با قطر ده سانتی‌متری کشت شدند (ISTA, 2009). در مرحله بعدی پس از تهیه محلول‌های نمک Nacl (۵۰ و ۱۰۰ میلی مولار) به هر یک از پتری‌دیش‌ها سه میلی‌لیتر محلول نمک اضافه شد. در مرحله بعدی پتری‌دیش‌ها در دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد در دستگاه جوانه‌زنی با رطوبت ۶۰ درصد و دوره نوری ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی قرار داده شدند. گیاه‌چه‌ها تا ۲۰ روز پس از کشت حفظ شدند و پس از آن برگ‌ها برداشت شد و در درون فویل آلومینیومی قرار گرفت و به فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد منتقل شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات نشان داد اثر شوری و ژنوتیپ بر تمامی صفات مطالعه شده معنی‌دار بود (جدول ۱). معنی‌دار بودن اثر شوری نشان داد که افزایش سطوح شوری باعث کاهش و افزایش در سنتز رنگیزه‌های فتوسنتزی می‌شود. تفاوت معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها نشان می‌دهد، ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از لحاظ رنگیزه‌های فتوسنتزی با یکدیگر متفاوت بوده و تنوع کافی از لحاظ این صفات میان ژنوتیپ‌های مورد استفاده وجود دارد. همسو با یافته‌های این پژوهش، مطالعه فاروق و همکاران (۲۰۲۰) بود. این پژوهش‌گران گزارش کردند که تنش شوری باعث اثر معنی‌دار بر رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی شد.

منابع تغییر	درجه آزادی	کلروفیل a	کلروفیل b	کارتنوئید	مجموع کلروفیل
شوری	۲	۱۸/۰**	۲۵/۰**	۰۳۸/۰**	۴۹/۰**
رقم	۵	۴۷/۰**	۱۰/۰**	۰۰۸/۰**	۹۵/۰**
شوری × رقم	۱۰	۲۰/۰**	۰۵/۰**	۰۱۴/۰**	۳۵/۰**
خطا	۳۶	۰۰۷/۰	۰۰۱/۰	۰۰۰۵/۰	۰۱/۰
ضریب تغییرات (٪)	–	۸۱/۹	۱۴/۱۲	۲۷/۱۳	۰۷/۱۰

Nacl (میلی‌مولار)	ژنوتیپ	کلروفیل a (میلی‌گرم بر گرم)	کلروفیل b (میلی‌گرم بر گرم)	کارتنوئید (میلی‌گرم بر گرم)	مجموع کلروفیل (میلی‌گرم بر گرم)
۰	۱-۲	$۱/۸^{ab}$	$۰/۳۱^{c}$	$۰/۱۶^{ed}$	$^{c}۳۹/۱$
	۲-۹	$۰/۹۳^{def}$	$۰/۳۱^{c}$	$۰/۱۴^{e}$	$^{e}۲۴/۱$
	۵-۱۳	$۱/۱۴^{a}$	$۰/۴۳^{a}$	$۰/۱۴^{e}$	$^{a}۵۸/۱$
	۵-۲۰	$^{bc}۳/۱$	$۰/۳۱^{c}$	$۰/۱۵^{ed}$	$^{dc}۳۴/۱$
	۶-۲۹	$۱/۱۲^{a}$	$۰/۳۵^{b}$	$۰/۱۵^{ed}$	$^{b}۵/۱$
	مشهد	$۰/۶۱^{i}$	$۰/۱۵^{ef}$	$۰/۱^{f}$	$^{i}۷۷/۰$
۵۰	۱-۲	۱^{bcd}	$۰/۲^{hi}$	$۰/۲۶^{b}$	$^{f}۲/۱$
	۲-۹	$۱/۱^{bcd}$	$^{h}۱۲/۰$	$۰/۲۷^{a}$	$^{l}۱۳/۱$
	۵-۱۳	$۱/۳^{bc}$	$۰/۱۷^{gf}$	$۰/۲۷^{a}$	$^{f}۲/۱$
	۵-۲۰	$۰/۹۷^{cde}$	$۰/۲^{h}$	$۰/۲۵^{c}$	$^{g}۱۸/۱$
	۶-۲۹	$۱/۳^{bc}$	$۰/۴۲^{i}$	$۰/۲۸^{a}$	$^{b}۴۷/۱$
	مشهد	$۰/۸۹^{efg}$	$۰/۳۶^{h}$	$^{c}۲۵/۰$	$^{de}۲۵/۱$
۱۰۰	۱-۲	$۰/۷۹^{h}$	$۰/۸^{d}$	$۰/۱۶^{ed}$	$^{h}۸۶/۰$
	۲-۹	$۰/۴۴^{j}$	$۰/۹^{g}$	$۰/۰۹^{f}$	$^{j}۵۳/۰$
	۵-۱۳	$۰/۸۶^{fgh}$	$۰/۱۴^{e}$	$^{ed}۱۶/۰$	$^{g}۱$
	۵-۲۰	$۰/۸^{h}$	$^{d}۹/۰$	$۰/۱۸^{d}$	$^{gh}۸۹/۰$
	۶-۲۹	$۰/۹۹^{cd}$	$۰/۶^{a}$	$۰/۱۷^{d}$	$^{b}۴۵/۱$
	مشهد	$۰/۸۲^{gh}$	$^{b}۹/۰$	$۰/۱۴^{e}$	$^{gh}۹۱/۰$

نتیجه‌گیری

شوری بالا به‌ویژه در سطح ۱۰۰ میلی‌مولار، سبب کاهش شدید کلروفیل‌ها به‌خصوص کلروفیل b شد. واکنش ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا چشم‌بلبلی به تنش شوری متفاوت بود بنابراین می‌توان با انتخاب ژنوتیپ‌های متحمل به شرایط شوری مانند ژنوتیپ ۲۹-۶، گام موثری جهت کشت موفق لوبیا چشم‌بلبلی در اراضی شور برداشت.

منابع

Farooq, M., A. Rehman, A. K. M. Al-Alawi, W. M. Al-Busaidi and D.-J. Lee. 2020. Integrated use of seed priming and biochar improves salt tolerance in cowpea. Scientia Horticulturae. 272, 109507.

Isayenkov, S. V., and F. J, Maathuis. 2019. Plant salinity stress: many unanswered questions remain. Frontiers in Plant Science. 10: 80.

ISTA (International Seed Testing Association). 2009. International Role for Seed Testing. International Seed Testing Associations. Bassersdorf, Switzerland.

Rahim, M. A., A. Hossain, A. M. Ara, M. N. Islam and K. M. K. Huda. 2024. Explicating the salinity tolerance of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) genotypes at seed germinating stage. Bangladesh Journal of Agriculture. 2024: 49 (1) : 117-127.

Razgallah, N., H. Chikh-Rouhou, H. Boughattas and M. Mhamdi. 2016. Nitrat contents in some vegetables in Tunisia. Archives of Agronomy and Soil Science. 62 (4) :473-483.