تاثیر کاربرد منبع نیتروژن (نیترات: آمونیوم) بر ماده خشک و رنگیزه های فتوسنتزی گیاه بالنگو تحت تنش شوری (*Lalemanthia royleana* L.)

آرزو کیایی [۱]، حشمت امیدی [۲*]، عبدالامیر بستانی [۳]، محسن رودپیما [۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران. ۲- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران. ۳- استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران

*نویسنده مکاتبه: arezookiaei@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تنش شوری بر گیاه بالنگو، آزمایشی به صورت فاکتوریل، طی دو مرحله در آزمایشگاه بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد در قالب طرح پایه کاملا تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. ترکیب تیماری شامل حاصلضرب سطوح عامل شوری (کنترل، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰و ۱۵۰ میلی مولار) و عامل تغییر نسبت نیتروژن (نیترات : آمونیوم) (۰ : ۱۰۰، ۷۵ : ۲۵) می‌باشد. خصوصیات مورد بررسی شامل وزن خشک گیاهچه، محتوی نسبی آب (RWC) اندام هوایی، تعیین مقدار پرولین اندام هوایی گیاه بالنگو و محتوی رنگیزه های فتوسنتزی بود. نتایج نشان داد که اثر تیمار منبع نیتروژن و شوری بر صفات مورد ارزیابی معنی‌دار ($p\leq۰/۰۱$) است. در بین پیش تیمارها، بیشترین اثر کاهشی را شوری ۱۵۰ میلی مولار و کمترین اثر مربوط به شوری ۴۰ میلی مولار داشتند. همچنین بیشترین میزان پرولین مربوط به تیمار ۱۲۰ میلی مولار و کمترین میزان آن مربوط به تیمار شاهد می‌باشد. اثر منبع نیتروژن بر صفات مورد بررسی نشان داد که نسبت (۱۰۰:۰) بیشترین تاثیر را بر محتوای رنگیزه های فتوسمتزی و ماده خشک در شوری ۸۰ میلی مولار داشته است.

کلیدواژه: بالنگو، منبع نیتروژن، کلروفیل، پرولین

مقدمه

ژنوتیپ (Peltonen-sainio, ۲۰۰۸) شرایط محیطی (Tesfamariam et al., ۲۰۱۰) و مدیریت گیاه زراعی (Rathke et al., ۲۰۰۶)، تعیین کننده عملکرد کمی و کیفی (Kamkar et al., ۲۰۱۱) در گیاه می‌باشد. تنش شوری یکی از عوامل مهم کاهش رشد و عملکرد گیاهان زراعی به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد (Munns,۱۹۹۳). آبیاری با آب‌های شور و زهکشی نامناسب (Greenway and Munns, ۱۹۸۰) مهمترین عامل افزایش نمک و شور شدن خاک و در نتیجه ایجاد تنش شوری است (Comba et al., ۱۹۹۸). نیتروژن مهمترین عنصر غذایی پرمصرف می‌باشد که در ساختمان مولکول‌های پروتئینی، آنزیم‌ها، کوآنزیم‌ها، اسید نوکلئیک و سیتوکروم‌ها نقش دارد (Hassegawa et al., ۲۰۰۸). معمولاً احیاء نیتروژن به نیتریت بعد از جذب نیترات به درون سلول توسط آنزیم نیترات ردوکتاز صورت می‌گیرد (خاوری نژاد و محمدی، ۱۳۸۶). در بیشتر گیاهان علفی مانند سویا احیا نیترات در برگ صورت می‌گیرد (قربانعلی و ساطعی،۱۳۸۳). در حالی‌که در گونه‌های چوبی احیای نیترات غالباً در ریشه‌ها صورت می‌گیرد. در سال‌های اخیر مطالعات متعددی در ارتباط با انتخاب منابع و مقادیر کودهای نیتروژنه بر عملکرد محصولات مختلف و کارایی آن‌ها انجام شده است. بالنگو (lallemantia royleana) گیاهی از تیره نعناعیان (Labiatea) است. شوری باعث کاهش رشد (Marschner, ۱۹۹۵) کاهش فتوسنتز و بیوماس تولیدی و تغییر میزان تورژسانس برگ (Munnus, ۲۰۰۰) می‌شود. برخی از محققان گزارش نموده‌اند که تأثیر شوری در گیاه به واسطه اثر فشار اسمزی و اثرات خاص یون‌های مختلف در محیط ریشه می‌باشد (Rudmik and Jefferes, ۱۹۷۹). شوری، پتانسیل آب محیط ریشه را کاهش داده و سبب کم شدن توان جذب آب گیاه می‌شود. به‌علاوه با افزایش شوری در محیط ریشه، جذب و انتقال یون-های سمی به بافت‌های گیاه افزایش می‌یابد که کاهش جذب عناصر ضروری، به هم خوردن توازن یونی و سمیت ناشی از انباشتگی یون-های سدیم و کلر را به دنبال دارد (بندانی و همکاران.،۱۳۸۶). اگرچه مطالعات زیادی برای ارزیابی تحمل به تنش شوری در گونه‌های

گیاهی مختلف انجام شده است، ولی تاکنون مطالعاتی برای ارزیابی تحمل به شوری و تاثیر منابع مختلف کودهای نیتروژنه و نحوه اعمال آن بر گیاه دارویی بالنگو در مراحل اولیه صورت نگرفته است. از طرفی در محیط‌های شور جذب نیترات کاهش می‌یابد، لذا با توجه به اهمیت گیاه دارویی بالنگو و نقش آن در کاهش وابستگی کشور به واردات، پاسخ به سوالات زیر در این طرح تحقیقاتی بررسی می‌شود:

موادوروشها

این تحقیق در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۸ دقیقه شرقی انجام شد. به‌منظور بررسی تاثیر تنش‌شوری بر جوانه‌زنی بذور بالنگو، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل، طی دو مرحله در آزمایشگاه بذر دانشکده‌کشاورزی دانشگاه شاهد در قالب طرح پایه کاملا تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. بذور آزمایش از هرباریوم گیاهی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی تهیه شدند که پس از برداشت مزرعه تحت شرایط مطلوب انبارداری نظیر رطوبت، دما و تهویه نگهداری شده بودند. مطالعه به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی (CRD) در ۳ تکرار و در مراحل اولیه رشد گیاهچه‌ها در آزمایشگاه انجام می‌شود. قبل از اعمال فاکتورها ابتدا بذور با هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به مدت ۳۰ ثانیه ضد عفونی و سپس چند بار با آب مقطر شستشو داده می‌شوند. ترکیب تیماری شامل حاصلضرب سطوح عامل شوری (کنترل، ۴۰، ۸۰ ، ۱۲۰و۱۵۰ میلی مولار) و عامل تغییر نسبت نیتروژن (نیترات : آمونیوم) (۰ : ۱۰۰، ۲۵ : ۷۵) می‌باشد. برای تهیه سطوح شوری از نمک‌های معمولی و مرسوم استفاده شد. بذور پس از جوانه زنی به ظروف حاوی محیط هیدروپونیک انتقال داده شدند. در هر تکرار از تیمار، ۵۰ عدد بذر در داخل هر پتری دیش شسته شده با اسید به ابعاد (۱۰×۱/۵ سانتی‌متر) روی کاغذ واتمن شماره ۱ قرار گرفته و به هر پتری دیش محلول غذای کامل هوگلند همراه با آب مقطر یا محلول نمک با سطوح پتانسیل اسمزی تهیه شده، بسته به تیمار افزوده شد. در هنگام تهیه محلول هوگلند بر اساس نوع تیمار، نسبت‌ها و غلظت‌های نیترات و آمونیوم در محلول اعمال شد. شمارش روزانه بذرهای جوانه‌زده از روز دوم به صورت روزانه در ساعتی معین انجام گرفت. به هنگام شمارش، بذوری جوانه زده تلقی می‌شوند که طول ریشه‌چه آن‌ها ۲ میلی‌متر یا بیشتر باشد. طول گیاهچه‌ها با استفاده از خط‌کش مدرج بر حسب سانتی‌متر و وزن تر گیاهچه‌ها بوسیله ترازویی با دقت ۰/۰۰۱ گرم، بر حسب میلی‌گرم تعیین شد، سپس برای اندازه‌گیری وزن خشک گیاهچه، پس از خشک کردن گیاهچه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد در درون آون، از ترازوی دقیق استفاده شد. خصوصیات مورد بررسی در مرحله رشد گیاهچه عبارتند از وزن خشک گیاهچه، محتوی نسبی آب (RWC) اندام هوایی، تعیین مقدار پرولین اندام هوایی گیاه بالنگو و محتوی رنگیزه های فتوسنتزی. اندازه‌گیری پرولین با استفاده از روش Bates (۱۹۷۳) انجام خواهد شد. محاسبه محتوی نسبی آب (RWC)، با استفاده از فرمول زیر بدست خواهد آمد:

$$RWC = \left(\frac{FW - DW}{TW - DW}\right) * 100$$

در این رابطه، FW وزن تر برگ‌ها، DW وزن خشک برگ‌ها، TW وزن آماس برگ‌ها و RWC محتوی نسبی رطوبت می‌باشد (Levitt, ۱۹۸۰).

نتایج وبحث

تنش شوری وکلروفیل

نتایج حاصل از تجزیه واریانس رنگیزه های فتوسنتزی آشکار ساخت که از نظر محتوای کلروفیلA، کلروفیلB، کلروفیل کل، محتوی پرولین و ماده خشک و ترکیب های تیمار شوری و منبع نیتروژن اختلاف معنی داری درسطح ۱٪ وجود داشت (جدول۱). همچنین اثر متقابل بین ژنوتیپ و تنش های شوری نشان دهنده این موضوع است که تیمارهای مختلف تنش شوری اثرات متفاوتی داشته اند(جدول ۴).

در مورد جدول مقایسه میانگین قابل ذکر است که سطوح مختلف شوری از نظر محتوای کلروفیلA، کلروفیلB، کلروفیل کل، محتوی پرولین و ماده خشک در گروه مجزا قرار گرفت و رنگیزه های فتوسنتزی Bدر شرایط تنش شدید بیشترین و در سطح تنش ۴۰ میلی مولار کمترین مقدار را دارا.بوده است، همچنین محتوای کلروفیلA، در شرایط تنش ۸۰ میلی مولار دارای بیشترین مقدار بوده است.

تنش شوری و محتوای پرولین

با افزایش تنش شوری به تدریج بر محتوای پرولین برگ ها افزوده شد. با بررسی میزان پرولین مشخص شد که شوری ۱۲۰ میلی مولار دارای بیشترین مقدار یعنی .۱۶/۲۱(میلی گرم بر گرم) و شاهد دارای کمترین مقدار و برابر .۱/۲۳میلی گرم بر گرم بود(جدول ۲).

تنش شوری و وزن خشک

نتایج جدول مقایسه میانگین سطوح مختلف شوری نشان داد که بیشترین میزان ماده خشک در تنش ملایم (۴۰ میلی مولار) به میزان ۹۶/۱۷ وکمترین آن درتنش شدید(۱۵۰میلی مولار) به میزان ۴۸/۶۷بوده است(جدول ۲).

نتیجه‌گیری

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورد بررسی گیاه بالنگو در **سال زراعی۱۳۹۱-۱۳۹۰**

منابع تغییرات	درجه آزادی	کلروقیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل	محتوی پرولین	وزن خشک
منبع نیتروژن(N)	۱	۲۱۶۹/۶۹**	۳۹۰۱/۲۳**	۱۶۲۹/۵۰**	۱۰۰/۳۷**	۹۱۲/۶۰*
شوری(S)	۴	۲۸/۴۹**	۲۴/۰۵**	۹/۵۸**	۲۲۳/۶۷**	۱۸۶۸/۰۵**
NS	۴	۱۸/۶۵**	۱۶/۲۱**	۱۲/۶۲**	۲۴۷/۱۵**	۳۶۰/۱۰^{ns}
خطای آزمایش	۲۰	۰/۱۶۹	۰/۳۵	۰/۳۰	۳/۱۲۱	۱۹۷/۲۷
ضریب تغییرات(٪)	–	۲/۹۹	۴/۲۵	۶/۸۷	۰/۰۰۱	۲۰/۳۳

nsغیر معنی‌دار و * و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۲:مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف شوری بر صفات مورد بررسی گیاه بالنگو در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰

شوری(میلی مولار)	محتوی کلروقیلa (mg/g FW)	محتوی کلروفیل b (mg/g FW)	محتوی کلروفیل کل (mg/g FW)	محتوی پرولین (mg/g FW)	وزن خشک (g/p)
کنترل ۰	۱۴/۷۱^{b}	۱۳/۶۹^{c}	۷/۶۶^{c}	۱/۲۳^{e}	۷۲/۵۰^{b}
۴۰	۱۱/۵۷^{c}	۱۱/۰۹^{d}	۶/۳۰^{d}	۱/۳۲^{d}	۹۶/۱۷^{a}
۸۰	۱۶/۱۵^{a}	۱۵/۱۷^{b}	۸/۵۴^{b}	۶/۶۹^{c}	۶۸/۱۷^{b}
۱۲۰	۱۱/۳۲^{c}	۱۳/۰۰^{c}	۷/۹۸^{bc}	۱۶/۲۱^{a}	۶۰/۰۰^{bc}
۱۵۰	۱۵/۰۴^{b}	۱۶/۲۹^{a}	۹/۷۶^{a}	۶/۹۷^{b}	۴۸/۶۷^{bc}

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۳:مقایسه میانگین اثر منبع نیتروژن بر صفات مورد بررسی گیاه بالنگو در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰

منبع نیتروژن(نیترات: آمونیوم)	محتوی کلروقیل (mg/g FW)a	محتوی کلروفیل (mg/g FW)b	محتوی کلروفیل کل (mg/g FW)	محتوی پرولین (mg/g FW)	وزن خشک (g/p)
۱۰۰:۰	۲۵/۷۹^{a}	۲۹/۹۸^{a}	۱۸/۴۷^{a}	۳/۹۰^{b}	۷۶/۹۰^{a}
۷۵:۲۵	۷/۷۵^{b}	۵/۷۹^{b}	۲/۸۴^{b}	۷/۷۸^{a}	۶۵/۲۰^{b}

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۴: مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح منبع نیتروژن و شوری بر صفات مورد بررسی در گیاه بالنگو در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۰

نیتروژن(نیترات: آمونیوم)	صفات / شوری	محتوی کلروفیلa (mg/g FW)	محتوی کلروفیل (mg/g FW)b	محتوی کلروفیل کل(mg/g FW)	محتوی پرولین (mg/g FW)	وزن خشک (g/p)
۱۰۰:۰	کنترل ۰	۲۵/۴۴^{bc}	۲۸/۷۷^{c}	۱۷/۵۵^{c}	۰/۱۴^{j}	۷۴/۵۰^{abc}
	۴۰	۲۶/۷۲^{a}	۲۵/۲۹^{d}	۱۴/۲۸^{d}	۰/۲۱^{i}	۸۸/۵۰^{ab}
	۸۰	۲۶/۴۱^{a}	۲۹/۲۸^{c}	۱۷/۷۲^{c}	۱۶/۶۹^{b}	۸۷/۵۰^{ab}
	۱۲۰	۲۵/۵۹^{b}	۳۱/۹۸^{b}	۲۰/۲۱^{b}	۱/۰۸^{h}	۶۹/۰۰^{bc}
	۱۵۰	۲۴/۷۷^{c}	۳۴/۵۵^{a}	۲۲/۵۹^{a}	۱/۳۷^{g}	۶۵/۰۰^{bcd}
۷۵:۲۵	کنترل ۰	۹/۳۵^{f}	۶/۱۵^{f}	۲/۷۲^{fg}	۱/۷۸^{e}	۷۱/۵۰^{bc}
	۴۰	۴/۰۰^{g}	۳/۹۹^{g}	۲/۳۱^{fg}	۱/۸۸^{d}	۱۰۰/۰۰^{a}
	۸۰	۱۱/۰۲^{d}	۸/۱۲^{e}	۳/۹۵^{e}	۱/۶۸^{f}	۵۸/۵۰^{cd}
	۱۲۰	۴/۱۸^{g}	۳/۵۱^{g}	۱/۸۶^{g}	۲۳/۷۸^{a}	۵۵/۵۰^{cd}
	۱۵۰	۱۰/۱۷^{e}	۷/۱۵^{ef}	۳/۳۵^{ef}	۹/۷۷^{c}	۴۰/۵۰^{d}

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.

برخی منابع

۱. Comba, M.E. M.P. Benavides and M.L Tomaro. ۱۹۹۸. Effect of salt stress on antioxidant defence system in soybean. Enviro. ۲۳: ۶۰۹-۶۱۸.

۲. Greenway, H., Munns, R. ۱۹۸۰. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. Annu. Rev. Plant-Physiol. ۳۱:۱۴۹-۱۹۰.

۳. Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L., ۲۰۰۸. Association of growth dynamics, yield components and seed quality in long-term trials covering rapeseed cultivation history at high latitudes. Field Crops Res. ۱۰۸:۱۰۱–۱۰۸

۴. Rathke, G.W., Behrens, T., Diepenbrock, W., ۲۰۰۶. Integrated nitrogen management strategies to improve seed yield, oil content and nitrogen efficiency of winter oil seed rape (Brassica napus L.): a review. Agric. Ecosyst. Environ. ۱۱۷, ۸۰–۱۰۸

۵. Lichtenthaler, H.K and A.R. Wellburn. ۱۹۸۳. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. Biochemical Society Transactions ۱۱: ۵۹۱- ۵۹۲

۶. Porra, R.J. ۲۰۰۲. The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b. Photosynthesis Research ۷۳:۱۴۹-۱۵۶.

۷. Sims, D. A., and J. A. Gamon. ۲۰۰۲. Relationships between leaf pigment content and spectral reflectance across a wide range of species, leaf structures and developmental stages. Remote Sensing of Environment ۸۱:۳۳۷-۳۵۴.

Effect of Nitrogen- source (No_3^-:NH_4^+) application on dry weight and photosynthesis pigments of (*Lalemanthia royleana* L.) plant under salinity stress

Kiaee A, Omidi H and A A Bostani

Abstract

To assigning effect of salinity stress on medicinal Balango (*Lallemantia royleana*), an experimental were designed. This study has been conducted in Factorial based on complete randomized design (CRD) with three replications in ۲۰۱۰–۲۰۱۱. The salinity levels at five were including: (۱-Control or o mM), ۲- applying ۴۰, ۸۰, ۱۲۰, and ۱۵۰ mM) and second factor were Nitrogen- source of (No۳-:NH۴+) ;(۱۰۰:۰ and ۷۵:۲۵). The results showed that salinity, Nitrogen-source of (No۳-:NH۴+) and its interaction on characters of plant dry weight, photosynthesis pigments, free proline content had significant effect (P≤۰.۰۱). With getting higher salinity stress, rate of roots dry (۱۶٪), proline content (۴۷٪) and photosynthetic pigments content (۶۳٪) increased. But their increase could not prevent decreasing dry yield. In which the highest of dry yield obtained in ۴۰ mM, and ۱۵۰ mM under severe salinity stress amount of dry yield approximately ۲۰ % respectively.

Key words: Balango (*Lallemantia royleana*), Nitrogen- source, Salinity, Dry weight, relative water content