پاسخ مورفوفیزیولوژیک برخی اکوتیپ‌های گیاه دارویی دم‌شیر (*Leonurus cardiaca* L.) به تنش شوری

مجید شکرپور*، احمد زمانی، وحیده ناظری
گروه علوم باغبانی و فضای سبز، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج
*نویسنده مسئول: shokrpour@ut.ac.ir

چکیده

در حال حاضر بیش از ۳۰ درصد اراضی قابل‌کشت کشور در معرض شوری است. با توجه به محدودیت رشدی بسیاری از گیاهان در شرایط شوری، معرفی گونه‌ها و ژنوتیپ‌های متحمل شوری راهکار مفیدی جهت بهره‌وری از این گونه اراضی است. گیاه دارویی دم‌شیر به‌واسطه اثرهای درمانی قابل‌توجه در درمان بیماری‌های قلبی عروقی از اهمیت ویژه‌ای در صنایع داروسازی برخوردار است. آزمایش حاضر به‌منظور بررسی تحمل شوری چهار اکوتیپ دم‌شیر شامل طالقان، سراب، کرمان و خوانسار به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. چهار سطح شوری شامل ۰ (شاهد)، ۴ ، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس با استفاده از محلول NaCl تهیه و اعمال شد. اکوتیپ‌ها در سطوح مختلف شوری از لحاظ بیشتر صفات مورد بررسی دارای پاسخ‌های متفاوتی بودند. صفات مورفولوژیکی مانند وزن خشک اندام هوایی و سطح برگ با افزایش شوری کاهش یافت. بیشترین میزان وزن خشک ریشه و وزن خشک اندام هوایی (۳۳/۴۳g) و نیز میزان کلسیم اندام هوایی (۷/۷۵ mg/g-1 dw) در اکوتیپ کرمان مشاهده شد. در همه اکوتیپ‌ها با افزایش شوری، میزان سدیم روند افزایشی و میزان پتاسیم و کلسیم روند کاهشی نشان دادند. اکوتیپ‌های طالقان و کرمان دارای بیشترین میزان پتاسیم اندام هوایی در همه تیمارها بودند. در مجموع نتایج این مطالعه حاکی از وجود اکوتیپ‌های با پاسخ مورفوفیزیولوژیک متفاوت در شرایط تنش شوری بود به‌طوری‌که اکوتیپ کرمان و سراب را می‌توان به‌ترتیب به‌عنوان اکوتیپ‌های متحمل و حساس به شوری معرفی نمود.

کلمات کلیدی:* اکوتیپ، پتاسیم، سدیم، شوری، *Leonurus cardiaca

مقدمه

گیاه دارویی دم شیر (*Leonurus cardiaca* L.) از تیره نعناییان به‌واسطه داشتن مواد مؤثره حاوی کوئرستین، هیپرروسید، روتین و کامفرول و مهم‌تر از همه لئونورین، اثر بارزی در درمان و پیشگیری از بیماری‌های قلبی و عروقی دارد (Trumbeckaite, 2006). شوری یکی از تنش‌های مهم محیطی است که دارای اثرات نامطلوب بر کمیت و کیفیت گیاهان است (Askari,1999 & Khoshkholgh). اصلاح ارقام مقاوم به شوری، یکی از مهم‌ترین روش‌های بهره‌برداری از خاک و آب شور به‌منظور افزایش عملکرد محسوب می‌شود (Mirmohammady & Meibody & Ghareyazie, 2002). اثرهای منفی شوری بر رشد گیاه، به علت پتانسیل اسمزی پایین محلول خاک (تنش اسمزی)، اثرهای ویژه یونی (تنش شوری)، عدم تعادل عناصر غذایی یا مجموعه این عوامل است (Khan et al., 2009). در آزمایشی گلخانه‌ای اثر تنش شوری روی رشد و از لحاظ انباشت یون‌ها در گیاه دارویی زنیان (*Carum capticum*) مطالعه شد. نتایج نشان داد که افزایش سطح شوری باعث کاهش معنی‌داری در وزن تر و

خشک ریشه و ساقه، کلسیم و پتاسیم و افزایش از لحاظ سدیم در اندام هوایی و ریشه گردید. اکسشن‌های[1] مختلف (بشرویه، کاشمر و طبس) گیاه دارویی آنغوزه (*Ferula assa- foetida*) تحت سطوح مختلف شوری (۰، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم) تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های طول ساقه و ریشه و وزن‌تر و خشک و از لحاظ تجمع پرولین ساقه و ریشه نسبت به هم و شاهد نشان دادند (Shiri et al., 2008). در گیاه سیاه‌دانه (*Nigella sativa*) با افزایش سطوح شوری طول ریشه و ساقه، وزن خشک ساقه و ریشه، نسبت اندام هوایی به ریشه و بیوماس به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (Safarnejad, 2006).

با توجه به شوری بیش از ۳۰ درصد اراضی قابل کشت کشور و نیز وجود عوامل توسعه شوری، مطالعه و معرفی ژنوتیپ‌های متحمل شوری در گیاهان دارویی مانند دم‌شیر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ازاین‌رو در این مطالعه سعی شده است تا از طریق بررسی صفات مورفولوژیک، فیزیولوژیک و پارامترهای تحمل شوری، اکوتیپ‌های مختلف دم‌شیر مورد ارزیابی قرار گیرند.

مواد و روش‌ها

چهار اکوتیپ دم‌شیر جمع‌آوری‌شده از نقاط مختلف ایران (طالقان، سراب، خوانسار و کرمان) در یک آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران در شهر کرج موردمطالعه قرار گرفت. سطوح شوری شامل ۴ سطح ۰ (شاهد) ، ۴ ، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس و اکوتیپ‌های دم شیر شامل طالقان، سراب، خوانسار و کرمان به‌عنوان عوامل آزمایش در نظر گرفته شد. اعمال تیمار شوری در مرحله ۱۲ برگی با نمک NaCl خالص انجام گرفت. چهار هفته بعد از اعمال تنش، صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس طرح آزمایشی مربوطه با نرم‌افزار SAS 9.1 و نمودارها به‌وسیله نرم‌افزار Excel رسم گردید. برای مقایسه میانگین صفات از آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ استفاده شده است.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده نشان داد در بین اکوتیپ‌های مختلف و سطوح مختلف شوری از لحاظ وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک‌ریشه، طول ساقه، طول ریشه و سطح برگ اختلاف معنی‌داری در سطح ۱درصد وجود داشت. به‌طورکلی مقایسه میانگین سطوح شوری نشان داد که با افزایش شوری، صفات میزان وزن خشک اندام هوایی و طول ریشه کاهش می‌یابند (جدول ۱). اکوتیپ‌های کرمان و سراب به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان وزن خشک اندام هوایی بودند. انتقال یون‌های سمی به اندام‌های هوایی و اختلال در انتقال مواد غذایی لازم باعث عدم تولید ماده خشک جدید و کاهش رشد می‌شود. کاهش وزن خشک به دلیل کاهش رنگیزه‌های فتوسنتزی نظیر کلروفیل a و b، جذب خالص دی‌اکسیدکربن و هدایت روزنه‌ای و بسته روزنه‌ها در اثر شوری می‌باشد. به‌طورکلی کاهش وزن خشک در اثر تنش شوری به دلیل کاهش جذب آب و بازدارندگی محصولات فتوسنتزی و سنتز کربوهیدرات‌ها می‌باشد (Dehqani & Mostageran, 2009).

[1]-Accessions

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر اکوتیپ و شوری برای صفات مورفولوژیک در گیاه دم‌شیر

Treatment	Shoot dry weight (g)	Root length (cm)
Ecotype		
Taleghan	8.92^{b}	24.98^{a}
Khansar	9.16^{b}	24.91^{a}
Sarab	7.20^{c}	24.33^{a}
Kerman	33.43^{a}	17.45^{b}
Salinity		
Control	15.86^{a}	25.54^{a}
4	15.79^{a}	22.27^{b}
8	14.26^{b}	23.04^{ab}
12	12.81^{c}	20.83^{b}
Error	3.02	9.09

اکوتیپ‌های موردمطالعه به‌جز فنل کل از لحاظ سایر صفات فیزیولوژیک دارای اختلاف معنی‌داری بودند. تفاوت معنی‌داری بین سطوح شوری از لحاظ صفات پرولین، کلروفیل کل، کاروتنوئیدها، سدیم اندام هوایی و پتاسیم و کلسیم اندام هوایی مشاهده شد. در تیمار شاهد از لحاظ مقدار پرولین بین اکوتیپ سراب، خوانسار و کرمان تفاوت معنی‌دار نبود (جدول ۲). اکوتیپ کرمان دارای بیشترین پرولین (۷۹/۰۲µmol/g^{-1} fw) و اختلاف معنی‌دار از سایر اکوتیپ‌ها بود. در تیمار ۴ دسی زیمنس از لحاظ مقدار پرولین بین اکوتیپ‌های طالقان، خوانسار و کرمان اختلاف معنی‌دار نبود. بیشترین و کمترین مقدار پرولین در اکوتیپ سراب (۱۴۲/۲۴µmol/g^{-1} fw) و طالقان (۵۵/۵۷µmol/g^{-1} fw) بود. تجمع پرولین در شرایط شوری بیش از سایر اسیدهای آمینه صورت می‌گیرد که می‌تواند در تنظیم اسمزی و احتمالاً حفظ فعالیت آنزیمی گیاه نقش داشته باشد(Ashraf, 2004). در بررسی شوری بر گیاه بابونه آلمانی (*Matricaria chamomile*) گزارش کردند با افزایش شوری مقدار پرولین به‌طور معنی‌دار به از لحاظ ۷۹/۵ درصد افزایش یافت. با افزایش شوری میزان پرولین در ساقه بابونه شیرازی افزایش یافته و بیشترین میزان پرولین در شوری ۵/۹ دسی زیمنس بر متر و کمترین آن در شاهد مشاهده شد (Tori et al., 2013). از لحاظ کلروفیل کل در تیمار شاهد بین اکوتیپ طالقان، سراب و خوانسار اختلاف معنی‌دار نبود. مقدار کلروفیل کل با افزایش سطح شوری سبب تخریب ساختار کلروفیل و عدم پایداری کمپلکس رنگیزه – پروتئین می‌شود و میزان کلروفیل کاهش می‌یابد. با افزایش شوری گلوتامات که ترکیب پیش ساز کلروفیل و پرولین است کمتر در مسیر سنتز کلروفیل شرکت می‌کند. به‌طورکلی میزان کلروفیل، کارتنوئیدها و آنتوسیانین در اثر شوری کاهش می‌یابد (Marandi, 2009).

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات فیزیولوژیک اندازه‌گیری شده در اکوتیپ‌های مختلف دم شیر

Salinity	Ecotype	Proline (µmol/g^{-1} fw)	Total Chlorophyll (mg/g^{-1}fw)	Cartenoids (mg/g^{-1}fw)	Na (Shoot) (mg/g^{-1} dw)	K (Shoot) (mg/g^{-1} dw)
Control	Taleghan	35.01^{b}	41.11^{ab}	1.74^{a}	0.17^{a}	1.75^{a}
	Khansar	53.3^{ab}	34.91^{b}	1.31^{a}	0.18^{a}	0.9^{b}
	Sarab	72.93^{a}	32.31^{b}	1.37^{a}	0.11^{a}	0.38^{c}
	Kerman	79.02^{a}	49.93^{a}	1.84^{a}	0.15^{a}	1.62^{a}
4 ds/m	Taleghan	57.55^{b}	39.28^{a}	1.6^{a}	0.13^{a}	1.57^{a}
	Khansar	65.9^{b}	30.28^{b}	1.33^{a}	0.28^{a}	0.66^{c}
	Sarab	142.24^{a}	29.78^{b}	1.2 ^{a}	0.35^{a}	0.11^{d}
	Kerman	66.74^{b}	38.67^{a}	1.32^{a}	0.29^{a}	0.82^{b}
8 ds/m	Taleghan	53.1^{b}	32.05^{a}	1.14^{b}	0.49^{ab}	1.6^{a}
	Khansar	50.08^{b}	13.73^{c}	0.53^{c}	0.1^{c}	0.12^{c}
	Sarab	137^{a}	27.12^{b}	1.7^{a}	0.41^{b}	0.3^{c}
	Kerman	40.38^{b}	36.27^{a}	1.42^{ab}	0.7^{a}	0.91^{b}
12 ds/m	Taleghan	42.64^{b}	29.05^{a}	1.43^{a}	1.53^{a}	1.11^{a}
	Khansar	48.03^{b}	15.05^{c}	1.17^{ab}	0.28^{c}	0.09^{d}
	Sarab	99.02^{a}	13.42^{c}	0.73^{b}	0.34^{c}	0.63^{c}
	Kerman	37.21^{b}	25.23^{b}	1.2^{ab}	1.2^{b}	0.84^{b}

منابع

Dehghani, A., and Mostajeran, A. 2009. The effect of salinity on growth and activities of antioxidant enzymes in plant defense (*Zingibir officinale* Roscoe). Plant Medicines; 1 (1): 1-10. (in Persian).

Khoshkholghsima, N.A. & Askari, H. 2000. Different mechanisms of salt tolerance. School of Agriculture. Ferdowsi University of Mashhad. (in Persian).

Sharp, R. E. and Lebnoble, M. E. 2002. ABA, etylene and the control of shoot and root growth under water stress. Journal of Experimental Botany; 53: 33-37.

Shiri, A., Safarnejad, A. and Hamidi, H. 2008. Study of Morphological and biochemical in *Ferula assa-foetida* to salinity stress. Journal of Genetic and Breeding Research in Pasture and Forest Plant; 17(1): 38-49. (in Persian).

Trumbeckaite, S. 2006. The effect of flavonoids on rat heart mitochondrial function. Biomedicine and Pharmacotherapy; 60(5): 245-248.

Morpho-Physiological Response of Some Motherwort (*Leonurus cardiaca* L.) Ecotypes to Salt Stress

Majid Shokrpour*, Ahmad Zamani, Vahideh Nazeri
Department of Horticulture, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
**Corresponding Author: shokrpour@ut.ac.ir*

Abstract

At present, about 30% of the cultivation lands in Iran are exposed to salt. In attention to growth limitation of the most plant species to salt conditions, introduction of salt tolerant species and genotypes is a suitable way to use the saline lands. The medicinal plant of motherwort (*Leonurus Cardiaca)* is too important for pharmaceutical industries because of treatment effects on cardiovascular disorders. This experiment was carried out as factorial experiment based on randomized complete block design with three replications to assess salt response in the motherwort ecotypes. Four salinity levels were made and applied by irrigation with solutions containing NaCl that made EC of 0 (control), 4, 8 and 12 ds/m. The ecotypes showed different responses to salinity for the most studied traits. The morphological traits such as dry weight of shoot and leaf area decreased with increasing salinity. The highest root dry weight, shoot dry weight (33.43 g) and shoot calcium (7.75 mg/g^{-1} dw) was found in the ecotype of Kerman. Amount of sodium increased with increasing salinity levels, and the amount of potassium, and Calcium decreased with increasing salinity levels. In all treatments Taleghan and Kerman ecotypes had the highest amount of potassium in shoot. In conclusion, the results of the study suggested a great variation of morpho-physiological responses to salinity among the ecotypes as the ecotypes of Kerman and Sarab can be called as salt tolerant and susceptible ecotypes, respectively.

Keywords*: Ecotype, Salinity, Sodium, Potassium, *Leonurus cardiaca