مقایسه گونه‌های گردوی ایرانی (*Juglans regia*) و گردوی سیاه شرقی (*Juglans nigra*) از نظر تحمل به تنش خشکی

پریسا پروین[1*]، حبیب حسینی[2]

۱- دانشجوی دکتری علوم باغبانی دانشگاه شیراز، ۲- دانشجوی دکتری علوم باغبانی دانشگاه لرستان

* نویسنده مسئول: Parisa.Parvin35@yahoo.com

چکیده

تنش خشکی یکی از مهمترین تنش‌های محیطی مؤثر بر درختان میوه است و می‌تواند بطور قابل توجهی منجر به کاهش عملکرد شود. گردوی ایرانی (*Juglans regia* L.) با سطح زیر کشت قابل توجه آن یکی از مهم ترین محصولات خشکباری ایران می باشد که برای رشد مطلوب و بهره‌وری، به آب‌کافی نیاز دارد. گردوی سیاه‌شرقی (*Juglans nigra* L.) از لحاظ چوب مهمترین‌گونه گردوی‌آمریکای شمالی است‌که در برخی مناطق بعنوان پایه‌کشت می‌شود. به‌منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی بر برخی پارامترهای مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی دو گونه‌گردو، مقایسه آنها و تعیین گونه مقاوم، آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی با سه تیمار و ۲۰ تکرار در یک گلخانه کاملا کنترل شده اجرا گردید. در این پژوهش، سه سطح تنش خشکی شامل تیمار شاهد (۸۰ درصد ظرفیت زراعی)، تنش متوسط (۵۰ درصد ظرفیت زراعی) و تنش شدید (۲۰ درصد ظرفیت زراعی) اعمال شدند. نتایج نشان داد که پارامترهای اندازه گیری شده تحت تاثیر تیمار خشکی واقع شدند و دو گونه عکس العمل متفاوتی نشان دادند. گردوی سیاه شرقی کمتر تحت تاثیر تنش خشکی قرار گرفت و دانهال‌های آن مدت زمان بیشتری زنده ماند.

کلمات کلیدی: گردوی ایرانی، گردوی سیاه شرقی، مقاومت به تنش خشکی.

مقدمه

گردو با نام علمی *Juglans regia* از خانواده ژوگلانداسه[1] می باشد. گردوی ایرانی با نام علمی (*Juglans regia* L.) یکی از مهم ترین میوه های خشک و آجیلی[2] محسوب می گردد و به صورت تجاری در سراسر جهان گسترده وکشت و کار می شود. گردوی سیاه (*Juglans nigra* L.) مهمترین گونه گردوی آمریکای شمالی است که بخاطر داشتن چوب خوب، با ارزش می باشد. این گونه بدلیل داشتن چوب با کیفیت بسیار بالا و همچنین در برخی مناطق بعنوان پایه کشت می شود (McGranaha *et al.*, 2009). تنش خشکی یکی از تنش‌های محیطی مهم مؤثر بر تولیدات کشاورزی در سراسر جهان است که می‌تواند به‌طور قابل توجهی به کاهش عملکرد منجر شود (Farahani *et al.*, 2009) و بر استقرار، بقا، رشد و عملکرد درختان میوه مؤثر باشد (Fernandez *et al.*, 2006). زمانی که گیاهان در معرض تنش خشکی قرار می‌گیرند، بر کلیهٔ فرایندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه تأثیر می‌گذارند و سبب کاهش شاخص‌های رشدی، عملکرد و کیفیت محصول و در صورت تداوم تنش، موجب مرگ گیاه می‌شوند (کافی و همکاران، ۱۳۸۹). هدف از انجام این آزمایش بررسی برخی تغییرات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی پایه های گردو *Juglans regia* و *Juglans nigra* تحت تنش خشکی، مقایسه این دو گونه، تعیین گونه مقاوم و استفاده از آن در برنامه های اصلاحی می باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی بر برخی پارامترهای مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی دو گونه‌گردوی ایرانی

[1].Juglandaceae
[2]. Nut Crops

و گردوی سیاه شرقی، مقایسه آنها و تعیین گونه مقاوم، آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی با سه تیمار و ۲۰ تکرار در یک گلخانه کاملا کنترل شده اجرا گردید. به منظور تهیه دانهال‌ها، پس از دوره چینه سرمایی (هشت هفته دمای ۴ تا ۸ درجه سانتی گراد سرمای مرطوب) ، بذرها در گلدان های پلاستیکی کشت شدند. در این پژوهش، سه سطح تنش خشکی شامل تیمار شاهد (۸۰ درصد ظرفیت زراعی)، تنش متوسط (۵۰ درصد ظرفیت زراعی) و تنش شدید (۲۰ درصد ظرفیت زراعی) اعمال شدند.

پارامترهای اندازه گیری شده: طول ساقه با استفاده از خط کش میلی‌متری اندازه‌گیری شد.

سطح برگ: سطح برگ با استفاده از تعداد برگ و بزرگترین طول برگ طبق فرمول زیر محاسبه شد و برحسب سانتی متر مربع در نتایج ارائه گردید (Spann and Heerema, 2010) .

Y= 0.9397X-2.028

سطح برگ =Y بزرگترین طول برگ × تعداد برگ =X

سطح ریشه ها: سطح ریشه ها با روش موسوم به اتکینسون (Atkinson, 1980) که فرمول آن در زیر آمده است محاسبه شد و برحسب سانتی متر مربع در نتایج ارائه گردید.

۲: سطح ریشه ها $\{(\text{حجم ریشه ها} \times \text{طول ریشه ها})\}^{0/5}$

محتوای نسبی آب برگ: محتوای نسبی آب (RWC) برگ از رابطه زیر محاسبه شد (Wheutherley, 1950).

$$RWC = \frac{Fw - Dw}{Tw - Dw} \times 100$$

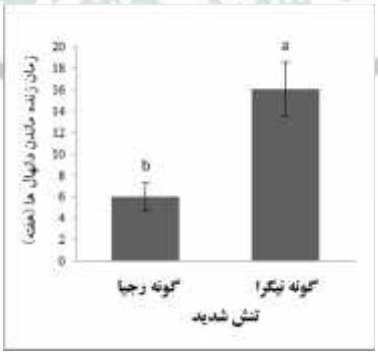
درصد نشت یونی: درصد نشت یونی از رابطه زیر محاسبه گردید (Kumar, 2011):

EC= 1-EC1/EC2*100

آنالیز آماری داده ها با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS صورت گرفت. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و مقایسه میانگین اثرات متقابل توسط نرم افزار MSTATC انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که دانهال‌های گونه نیگرا و گونه رجیا از نظر مدت زمان زنده ماندن دانهال ها تحت تاثیر تنش شدید (۲۰ درصد ظرفیت زراعی) تفاوت معنی‌داری با هم دارند. دانهال‌های گونه نیگرا مدت زمان بیشتری (۲/۶ برابر) را تحت تنش شدید تحمل کرده و زنده ماندند. از آنجایی‌که مدت زمان زنده ماندن دانهال ها تحت شرایط تنش شدید معیار بوده است، زمان ماندگاری دانهال‌ها فقط برای تنش شدید ارائه شده است (شکل ۱).



شکل ۱- زمان زنده ماندن دانهال ها تحت تاثیر تنش شدید (۲۰ درصد ظرفیت زراعی مزرعه). اعداد بصورت میانگین ± خطای استاندارد و در هر ستون میانگین هایی که دارای حرف مشابه می باشند، در سطح ۵ درصد آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی داری ندارد.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین ارتفاع ساقه مربوط به تیمارهای شاهد هر دو گونه بود و کمترین طول ساقه مربوط به تنش شدید گونه رجیا می باشد (جدول۱). همچنین بیشترین سطح ریشه مربوط به تیمار شاهد گونه نیگرا و کمترین آن مربوط به تیمار تنش شدید گونه رجیا می باشد (جدول ۱). با توجه به نتایج حاصل، گونه رجیا به میزان بیشتری تحت تاثیر تنش خشکی قرار گرفت و کاهش رشد بیشتری نشان داد که با نتایج دیگر پژوهش‌ها که بیان کردند شاخص های رشدی تحت تاثیر تنش خشکی واقع می شوند، مطابقت داشت (Chaves et al., 2009). کمبود آب سبب مختل شدن فرایند های فیزیولوژیکی گیاهان شده و در نهایت منجر به تغییرات مورفولوژیکی در گیاه می‌گردد. به طور کلی با حضور تنش خشکی کاهش رشد در بیشتر اندام های گیاه مشاهده می شود (کافی و همکاران، ۱۳۸۹).

همچنین با افزایش سطوح تنش، سطح برگ در هر دو گونه کاهش یافت و دو گونه تفاوت معنی داری نشان دادند. به طوری که بیشترین و کمترین سطح برگ به ترتیب مربوط به تیمار شاهد گونه نیگرا و تنش شدید گونه رجیا می باشد (جدول۱). ریزش برگ ها در گونه رجیا بیشتر بود، در نتیجه تعداد برگ وسطح برگ در آن کاهش بیشتری یافت،که این نتایج با نتایج مطالعات انجام شده روی هلو همخوانی دارد. کاهش سطح برگ اولین راهبردی است که گیاه در مواجه با محدودیت آب انتخاب می کند و اغلب مشاهده شده است که تحت شرایط تنش خشکی، سطح ویژه برگ کاهش می یابد (Rieger *et al.*,2003).

جدول۱- تاثیر تنش خشکی بر برخی پارامترهای رشدی و فیزیولوژیکی گردوی ایرانی *(J.regia)* و گردوی سیاه شرقی(*J.nigra)*

گونه	تیمار	طول ساقه (سانتیمتر)	سطح برگ (سانتیمتر مربع)	سطح ریشه (سانتیمتر مربع)	نشت یونی (درصد)	محتوای نسبی آب برگ (درصد)
J.nigra	شاهد**	۳۰/۱۰± ۰/۷۱* a	۴۶۲/۲±۲۲/۵۸ a	۴۳/۸۴±۱/۷۲ a	۳۵/۷۷±۰/۵۷ d	۶۸/۰۲±۰/۴۸ a
	تنش متوسط	۲۹/۶۵±۰/۸۵ a	۴۰۷/۱±۲۰/۸۶ b	۳۴/۰۵±۱/۰۵ b	۵۸/۲۴±۰/۴۸ c	۵۱/۴۳±۰/۴۳ b
	تنش شدید	۲۴/۵۰±۱/۲۳ b	۱۹۳/۸±۱۲/۹۷ c	۲۸/۸۷±۱/۴۲ c	۶۶/۱۴±۰/۴۴ b	۴۷/۳۶±۰/۴۷ c
J.regia	شاهد	۲۸/۱۶±۰/۴۵ a	۱۹۰/۰±۱۶/۱۴ c	۳۲/۳۴±۱/۳۴ bc	۵۸/۰۳±۰/۹۹ c	۵۱/۱۲±۰/۵۹ b
	تنش متوسط	۲۳/۱۹±۰/۵۹ b	۱۳۰/۹±۱۹/۰۲ d	۲۹/۰۳±۱/۰۶ c	۶۶/۵۹±۱/۱۸ b	۴۵/۲۰±۰/۸۰ d
	تنش شدید	۱۸/۴۳±۰/۶۴ c	۶۰/۹۷±۱۴/۴۰ e	۲۰/۴۸±۰/۹۲ d	۷۰/۲۷±۰/۹۶ a	۳۸/۹۵±۰/۸۱ e

* اعداد بصورت میانگین ± خطای استاندارد و در هر ستون میانگین هایی که دارای حرف مشابه می باشند، در سطح ۵ درصد آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی داری ندارند. ** تیمار شاهد (۸۰ ٪ ظرفیت زراعی)، تنش متوسط (۵۰ ٪ ظرفیت زراعی) و تنش شدید (۲۰ ٪ ظرفیت زراعی)

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان محتوای نسبی آب برگ مربوط به تیمار شاهد گونه نیگرا و کمترین آن مربوط به تیمار تنش شدید گونه رجیا می باشد (جدول ۱). این نتایج با گزارش مطالعاتی بر روی پسته مطابقت دارد (Rostami shahraji *et al.*, 2010). آنها گزارش کردند که با افزایش تنش خشکی محتوای نسبی آب برگ کاهش می‌یابد. وقتی گیاهان در معرض کم آبی قرار می گیرند، روزنه های برگ بسته می شود، بنابراین گیاهانی که قادر به بستن روزنه خود باشند می توانند محتوی آب برگ خود را در مقادیر بالاتری حفظ کنند (کافی و همکاران، ۱۳۸۹).

مقایسه میانگین داده ها نشان داد که بیشترین نشت یونی (کمترین پایداری غشاء) مربوط به تیمار تنش شدید گونه رجیا و کمترین آن (بیشترین پایداری غشاء) مربوط به تیمار شاهد گونه نیگرا می باشد (جدول ۱). یکی از آسیب های جدی گزارش شده تنش خشکی خسارت به غشا و رهاسازی یون ها از سلول به فضای بین سلولی است . این پدیده نتیجه تجمع رادیکال های آزاد اکسیژن است که منجر به پر اکسیداسیون لیپید، نفوذپذیری غشا و خسارت به سلول می‌شود(Sairam,2002).

منابع

۱. کافی، م.، برزوئی، ا.، صالحی، م.، کمندی، ع.، معصومی، ع. و نباتی، ج. ۱۳۸۹. فیزیولوژی تنش های محیطی در گیاهان. انتشارات جهاد دانشگاهی،۵۰۲ ص.

2. Atkinson, D. 1980. The distribution and effectiveness of the roots of tree crops. Horticulture Review. 2: 424-490.

3. Chaves, M.M., Flexas, J. and Pinheiro, C. 2009. Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. Annals of Botany. 103: 551-560.

4. Farahani, H., Valadabadi, A., Daneshian, J. and Khalvati, M. 2009. Medicinal and aromatic plants farming under drought conditions. Journal of Horticulture and Forestry. 1(6): 86-92.

5. Fernandez, J.A., Balenzategui, L., Bann, S. and Franco, J.A. 2006. Induction of drought tolerance by paclobutrazol and irrigation deficit in (*Phillyrea angustifolia*) during the nursery period. Scientia Horticulturae. 107: 277-283.

6. Kumar, S.P. 2011. Effect of different mulches and irrigation method on root growth nutrient uptake, water-use efficiency and yield of strawberry. Horticulturae Science. 127: 318-324.

7. McGranahan, G.H. and Leslie, C. 2009. Breeding Walnuts. In: Jain, S.M. and Priyadarshan, P.M. (Eds.). Breeding plantation tree crops: Temperate species. Springer Publication. 249-273 pp.

8. Rieger, M., Lobianco, R., and Okie, W.R. 2003. Responses of *Prunus ferganensis*, *Prunus persica* and two interspecific hybrids to moderate drought stress. Tree Physiology. 23: 51-58.

9. Rostami Shahraji, T., Hajimerzai, A. and Shabaian, N. 2010. Physiological responses of *Pistacia khinjuck* (stocks) seedling to water stress. Indian Journal of Biology Technologly. 1: 44-49.

10. Sairam, R.K., Rao, K.V., and Srivastava, G.C. 2002. Diferential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to oxidative stress, antioxidant activity and osmolyt concentration. Plant Science. 163: 1037-1046.

11. Spann, T.M. and Heerema, R.J. 2010. A simple method for non-destructive estimation of total shoot leaf area in tree fruit crops. Horticulturae Science. 125: 528-533

12. Wheutherley, P.E. 1950. Studies in water relations of cotton plants. The field measurement of water deficit in leaves. New Phytologist. 49: 81-87.

Compare the species of Persian walnut (*Juglans regia* L.) and Eastern black walnut (*Juglans nigra* L.) for Tolerance to drought stress

Parisa Parvin*[1],Habib Hosseini[2]

1-PhD student of Horticulture, Shiraz University, 2- PhD student of Horticulture, Lorestan University

*Corresponding author: Parisa.Parvin35@yahoo.com

Abstract

Drought stress is one of the most important environmental stress affecting fruit trees and considerably can cause yield reduction. Persian walnut (*Juglans regia* L.) with significant area harvest is one the most important nuts in Iran which require sufficient amounts of water for optimal growth and efficiency. Eastern black walnut (*Juglans nigra* L.) is the most important species for wood and also used as a proper rootstock in some parts of the world. In order to study the effect of different levels of drought stress on some morphological and physiological parameters also to compare and determinate the tolerance of the both walnut species to drought stress, the experiment has been carried out as factorial based on completely randomized design in a controlled greenhouse with 3 treatments and 20 replications. In this study, stress levels including control (80% of field capacity), moderate drought stress (50% field capacity) and severe drought stress (20% field capacity) were applied and measurements were carried out through 3 stages. The results showed that parameters have been affected by the stress levels and the two species showed different responses. The Eastern black walnut was less affected to drought stress and more survived.

Key words: Persian walnut, Eastern black walnut, Tolerance to drought stress.