

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ
Salvia officinalis ΚΑΙ *S. tomentosa* ΚΑΙ ΕΝΟΣ ΥΒΡΙΔΙΟΥ ΤΟΥΣ ΣΕ
ΕΚΤΑΤΙΚΟ ΦΥΤΟΔΩΜΑ**

Λ. Τασούλα, Α.Ν. Μαρτίνη και Μ. Παπαφωτίου

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Επιστημών των Φυτών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

lamprinitasoula@gmail.com

Σε δώμα του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, διερευνήθηκε η επίδραση της υδατικής καταπόνησης στην ανάπτυξη των *Salvia officinalis* και *S. tomentosa*, καθώς και του υβριδίου τους *S. officinalis* × *S. tomentosa*. Έρριζα μοσχεύματα φυτεύτηκαν αρχές Απριλίου 2021, σε πειραματικά τεμάχια 40 cm x 60 cm με σύστημα υποδομής φυτεμένου δώματος (στρώμα συγκράτησης υγρασίας, αποστραγγιστικό στοιχείο και διηθητικό φύλλο). Το υπόστρωμα ανάπτυξης περιελάμβανε κομπόστα στέμφυλων (ΚΣ), περλίτη (Π) και ελαφρόπετρα (ΕΛ) (ΚΣ:Π:ΕΛ, 3:3:4, v/v), με βάθος 10 cm. Εφαρμόστηκαν δύο συχνότητες άρδευσης, κανονική και αραιή, όταν η υγρασία του υποστρώματος ήταν 16 - 22% και 7 - 11% v/v, αντίστοιχα. Το Σεπτέμβριο 2021 που ελήφθησαν τελικά αποτελέσματα, διαπιστώθηκε ότι η κανονική άρδευση επέφερε μεγαλύτερο ύψος και οριζόντια διάμετρο, καθώς και ξηρό βάρος υπέργειου και ριζικού συστήματος και στα τρία είδη φυτών. Μεγαλύτερο ύψος, διάμετρο και ξηρό βάρος υπέργειου μέρους ανέπτυξε το *S. tomentosa*, ενώ μεγαλύτερο ξηρό βάρος ριζικού συστήματος το *S. officinalis*, με στατιστικά σημαντική διαφορά από το υβρίδιο, αλλά όχι από το *S. tomentosa* που εμφάνισε ενδιάμεση τιμή. Τον Ιούνιο 2021 ο παράγοντας «συχνότητα άρδευσης» δεν επέδρασε στον αριθμό των ταξιανθιών. Περισσότερες ταξιανθίες μετρήθηκαν στα φυτά του υβριδίου και λιγότερες στο *S. tomentosa*. Τον Αύγουστο μία ημέρα πριν και μία μετά την άρδευση, μετρήθηκαν η αντίσταση στομάτων των φύλλων (R_{leaf}), 11.00 π.μ.-13.00 μ.μ., καθώς και η μέγιστη φωτοχημική απόδοση του φωτοσυστήματος II (Φ_{PSII}), πριν την ανατολή του ηλίου. Οι τιμές της R_{leaf} ήταν αυξημένες υπό αραιή άρδευση και πριν και μετά από άρδευση, επιβεβαιώνοντας υδατική καταπόνηση. Επίσης μία μέρα πριν και μία μέρα μετά από άρδευση η R_{leaf} ήταν αυξημένη στα φυτά του υβριδίου σε σχέση με τα γονεϊκά είδη. Οι τιμές Φ_{PSII} δεν υπονόησαν μη αντιστρεπτές βλάβες στο φωτοσύστημα II υπό υδατική καταπόνηση. Με βάση τα ανωτέρω τα δύο είδη σάλβιας, *S. officinalis* και *S. tomentosa*, καθώς και το υβρίδιό τους, προτείνονται για καλλιέργεια σε αστικό, εκτατικού τύπου φυτοδώμα, υπό περιορισμένη άρδευση. Ιδιαίτερης δε καλλωπιστικής αξίας αποδείχθηκε το υβρίδιο λόγω της αυξημένης ανθοφορίας του.

Η εργασία έχει συγχρηματοδοτηθεί από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του επιχειρησιακού προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία, στο πλαίσιο της Δράσης Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ (κωδ. έργου Τ1ΕΔΚ-04923)

Επίδραση της συχνότητας άρδευσης στην ανάπτυξη των *Salvia officinalis* και *S. tomentosa* και ενός υβριδίου τους σε εκτατικό φυτοδώμα

Λ.Τασούλα*, Α.Ν. Μαρτίνη και Μ. Παπαφωτίου

Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Ανθοκομίας & Αρχιτεκτονικής Τοπίου
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα



30^ο Συνέδριο
Ελληνικής Εταιρείας Επιστήμης
των Οπωροκηπευτικών
Αθήνα 9 έως 13 Μαΐου 2022

Η εργασία έχει συγχρηματοδοτηθεί από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του επιχειρησιακού προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία, στο πλαίσιο της Δράσης Ερευνών-Δημιουργών-Καινοτομών (κωδ. έργου Τ1ΕΔΚ-04923).



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

e-mail: lamprinitasoula@gmail.com

Εισαγωγή

Τα φυτοδώματα αποτελούν καινοτόμα σχέδια πράσινης στρατηγικής με πολλές προοπτικές στον αστικό σχεδιασμό βάσει ορθολογικής διαχείρισης του νερού (Nguyen et al., 2022) προσφέροντας ταυτόχρονα πολλαπλά άμεσα και έμμεσα περιβαλλοντικά οφέλη (Calheiros et al., 2022). Τα ιθαγενή είδη αντέχουν στις αντιξοότητες των φυτοδωμάτων και προάγουν τη βιοποικιλότητα (Esfahani et al., 2022, Tassoula et al., 2021). Με βάση τα ανωτέρω, διερευνήθηκε η επίδραση της υδατικής καταπόνησης στην ανάπτυξη των *Salvia officinalis* και *S. tomentosa*, καθώς και του υβριδίου τους *S. officinalis* × *S. tomentosa*, σε εκτατικού τύπου φυτοδώμα στην Αθήνα.

Υλικά και Μέθοδοι

Έρριζα μοσχεύματα φυτεύτηκαν στις αρχές Απριλίου του 2021 σε πειραματικά τεμάχια 40 cm x 60 cm (2 φυτά ανά πειραματικό τεμάχιο, 6 πειραματικά τεμάχια ανά επέμβαση) (Εικ. 1ΑΒΓ), με σύστημα υποδομής φυτεμένου δώματος, σε πλήρως εκτεθειμένο δώμα του 2^{ου} ορόφου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Το υπόστρωμα ανάπτυξης περιελάμβανε κομπόστα στέμφυλων (ΚΣ), περλίτη (Π) και ελαφρόπετρα (ΕΛ) (ΚΣ:Π:ΕΛ, 3:3:4, v/v) σε βάθος 10 cm. Εφαρμόστηκαν δύο συχνότητες άρδευσης, κανονική και αραιή, όταν η υγρασία του υποστρώματος ήταν 16 - 22% και 7 - 11% v/v, αντίστοιχα. Το πείραμα διήρκεσε 5 μήνες. Το Σεπτέμβριο 2021 μετρήθηκαν το τελικό ύψος, η διάμετρος, το ξηρό βάρος υπέργειου και ριζικού συστήματος ενώ τον Αύγουστο μία ημέρα πριν και μία μετά την άρδευση, μετρήθηκαν η αντίσταση στομάτων των φύλλων (R_{leaf}) και η μέγιστη φωτοχημική απόδοση του φωτοσυστήματος II (Φ_{PSII}).



Εικ. 1. Πειραματικά τεμάχια με Α. *S. officinalis* Β. *S. tomentosa* και Γ. *S. officinalis* × *S. tomentosa*, στο τέλος του πειράματος το Σεπτέμβριο του 2021, καλλιεργούμενα υπό κανονική και αραιή συχνότητα άρδευσης.

	Τελικό ύψος	Τελική διάμετρος	Ταξιανθίες	ΞΒ υπέργ.	ΞΒ ριζ.	R_{leaf} πριν	R_{leaf} μετά	Φ_{PSII} πριν	Φ_{PSII} μετά
Φείδος	**	**	**	*	*	*	*	*	NS
Φάρδευση	*	*	NS	**	*	*	*	NS	*
Φείδ.χάρδ.	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
o	22.3 c	27.3 b	7.4 b	30.2 b	85.4 a	4.44 b	2.08 b	0.853 a	0.870 a
t	34.5 a	38.0 a	1.5 c	45.3 a	65.5 ab	6.01 b	1.82 b	0.810 b	0.865 a
ot	26.9 b	28.1 b	10.0 a	34.4 b	47.0 b	8.51 a	3.31 a	0.811 b	0.863 a
a	25.6 b	28.1 b	6.2 a	29.1 b	48.4 b	7.26 a	3.08 a	0.829 a	0.873 a
κ	30.3 a	34.2 a	6.4 a	44.1 a	83.6 a	5.38 b	1.73 b	0.820 a	0.858 b
Std Error	0.7	1.1	0.5	2.2	7.4	0.5	0.3	7.3	5.1
ok	23.9 c	29.2 bc	7.7 bc	35.1 bc	95.9 a	3.81 c	1.61 b	0.860 a	0.868 ab
oa	20.8 c	25.4 c	7.0 c	25.2 c	74.9 ab	5.07 bc	2.55 b	0.845 ab	0.871 ab
tk	37.0 a	43.2 a	1.7 d	54.7 a	93.0 a	5.36 bc	1.62 b	0.807 cd	0.848 b
ta	32.0 b	32.8 b	1.2 d	36.0 bc	38.0 bc	6.66 bc	2.03 b	0.813 bcd	0.881 a
otk	29.9 b	30.2 bc	9.7 ab	42.6 b	61.8 abc	6.98 ab	1.96 b	0.792 d	0.858 ab
ota	24.0 c	26.0 c	10.2 a	26.3 c	32.2 c	10.04 a	4.66 a	0.830 abc	0.868 ab

Πίν. 1. Επίδραση των παραγόντων (είδους φυτού και συχνότητας άρδευσης) στο τελικό ύψος και στην τελική διάμετρο (Σεπτ. 2021), στον αριθμό των ταξιανθιών τον Ιούνιο 2021, στο ξηρό βάρος του υπέργειου και του ριζικού συστήματος, στη στοματική αντίσταση και στη μέγιστη φωτοχημική απόδοση του φωτοσυστήματος II πριν και μετά την άρδευση (Αύγουστο 2021) (όπου: o= *S. officinalis*, t= *S. tomentosa*, ot= *S. officinalis* × *S. tomentosa*, a=αραιή άρδευση, κ=κανονική άρδευση). Σύγκριση των μέσων με LSD, $P \leq 0.05$).

Βιβλιογραφία

Calheiros C.S.C., Castiglione B. and Palha P. 2022. Chapter 14- Nature – based solutions for socially and environmentally responsible new cities: The contribution of green roofs. Circular Economy and Sustainability, Volume 2: Environmental Engineering: 235 – 255. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821664-4.00015-7>.
Esfahani R.E., Paço T.A., Martins D., Arsénio P. 2022. Increasing the resistance of Mediterranean extensive green roofs by using native plants from old roofs and walls. Ecological Engineering, 178:106576, ISSN 0925-8574. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2022.106576>.
Nguyen CN, Muttill N, Tariq MAUR, Ng AWM. 2022. Quantifying the Benefits and Ecosystem Services Provided by Green Roofs—A Review. Water. 14(1):68. <https://doi.org/10.3390/w14010068>.
Tassoula L., Papafotiou M., Liakopoulos G. and Kargas G. 2021. Water use efficiency, growth and anatomic-physiological parameters of Mediterranean xerophytes as affected by substrate and irrigation on a green roof. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 49(2), 12283. <https://doi.org/10.15835/nbha49212283>.

Αποτελέσματα και Συζήτηση

Η κανονική άρδευση επέφερε μεγαλύτερο τελικό ύψος και διάμετρο, καθώς και ξηρό βάρος υπέργειου και ριζικού συστήματος και στα τρία είδη φυτών (Εικ. 1). Μεγαλύτερο ύψος, διάμετρο και ξηρό βάρος υπέργειου μέρους ανέπτυξε το *S. tomentosa* (Εικ. 1B), ενώ μεγαλύτερο ξηρό βάρος ριζικού συστήματος το *S. officinalis* (Εικ. 1A), με στατιστικά σημαντική διαφορά από το υβρίδιο, αλλά όχι από το *S. tomentosa* που εμφάνισε ενδιάμεση τιμή. Ο παράγοντας «συχνότητα άρδευσης» δεν επέδρασε στον αριθμό των ταξιανθιών. Περισσότερες ταξιανθίες μετρήθηκαν στα φυτά του υβριδίου και λιγότερες στο *S. tomentosa*. Οι τιμές της R_{leaf} ήταν αυξημένες υπό αραιή άρδευση επιβεβαιώνοντας υδατική καταπόνηση, ιδίως στα φυτά του υβριδίου. Οι τιμές Φ_{PSII} δεν υπονόησαν μη αντιστρεπτές βλάβες στο φωτοσύστημα II υπό υδατική καταπόνηση.



Εικ. 2. Ανθισμένο υβρίδιο *S. officinalis* × *S. tomentosa* στο θερμοκήπιο του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Συμπεράσματα

- ✓ Τα δύο είδη σάλβιας, *S. officinalis* και *S. tomentosa*, καθώς και το υβρίδιό τους, προτείνονται για καλλιέργεια σε αστικό, εκτατικού τύπου φυτοδώμα, υπό περιορισμένη άρδευση.
- ✓ Ιδιαίτερης δε καλλωπιστικής αξίας αποδείχθηκε το υβρίδιο λόγω της αυξημένης ανθοφορίας του (Εικόνα 2).