



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ -ΑΓΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

Πτυχιακή εργασία

**Θέμα: Συγκριτική μελέτη του φυτού τσάι του βουνού ως αυτοφυές και
καλλιεργούμενο στον Όλυμπο**

Σταυρούλα Αξούγκα

Αρ. Μητρώου:2619091

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: ΒΟΓΙΑΤΖΗ-KAMBOΥΚΟΥ ΕΛΕΝΗ

Ευχαριστίες

«Η ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής Εργασίας δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την πολύτιμη συμβολή πολλών ανθρώπων και θα ήθελα να τους ευχαριστήσω θερμά. Καταρχάς, ευχαριστώ την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου, κ. , για την αμέριστη στήριξη, την καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές της κατά την διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους διδάσκοντες καθηγητές μου, για τις γνώσεις και την έμπνευση που μου προσέφεραν κατά την διάρκεια των σπουδών μου, όπως και την οικογένειά μου για την υποστήριξή στο συγκεκριμένο στάδιο των σπουδών μου».

Περιεχόμενα	
Περίληψη	4
Abstract	5
Εισαγωγή	6
1. Γενικές πληροφορίες για το τσάι του βουνού	
1.1 Σημασία της περιοχής του Ολύμπου για τη βιοποικιλότητα	8
1.2 Στόχοι της μελέτης	11
1.3 Ανάλυση και σύγκριση του φυτού ως αυτοφυές και ως καλλιεργούμενο στον Όλυμπο	12
2. Γεωγραφική και οικολογική περιγραφή της περιοχής του Ολύμπου	
2.1 Περιγραφή της γεωγραφικής θέσης	14
2.2 Οικολογική σημασία του Ολύμπου ως βιότοπος για το τσάι του βουνού	16
3. Το τσάι του βουνού ως αυτοφυές φυτό στον Όλυμπο	
3.1 Είδη τσαγιού του βουνού που εντοπίζονται στον Όλυμπο	18
3.2 Συνθήκες ανάπτυξης	20
3.3 Βιολογικά και φαινολογικά χαρακτηριστικά	21
3.4 Απειλές και προβλήματα	21
4. Το τσάι του βουνού ως καλλιεργούμενο φυτό στον Όλυμπο	
4.1 Ιστορική και σύγχρονη καλλιέργεια του φυτού στον Όλυμπο	22
4.2 Τεχνικές καλλιέργειας: μέθοδοι φύτευσης, άρδευση, λίπανση, συγκομιδή	23
4.3 Παραγωγικότητα και ποιότητα του καλλιεργούμενου φυτού	23
4.4 Οικονομική σημασία της καλλιέργειας για την περιοχή	24
5. Σύγκριση αυτοφυούς και καλλιεργούμενου φυτού	
5.1 Σύγκριση οικολογικών συνθηκών ανάπτυξης	25
5.2 Διαφορές στη χημική σύσταση	28
5.3 Διαφορές στην παραγωγικότητα και ανθεκτικότητα σε ασθένειες	30
5.4 Αντίκτυπος στο περιβάλλον από την καλλιέργεια και τη συλλογή του αυτοφυούς φυτού	32
6. Προτάσεις για βιώσιμη διαχείριση και ανάπτυξη	
6.1 Μέτρα προστασίας του αυτοφυούς τσαγιού του βουνού	32
6.2 Βέλτιστες πρακτικές καλλιέργειας για την ελαχιστοποίηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων	40
6.3 Ευκαιρίες για ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας μέσα από τη βιώσιμη καλλιέργεια	42
7. Συμπεράσματα	44
8. Βιβλιογραφία	46

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στη συγκριτική ανάλυση του τσαγιού του βουνού (*Sideritis scardica*) ως αυτοφυές και καλλιεργούμενο στον Όλυμπο, εξετάζοντας τις διαφορές τους σε μορφολογικά, φυσιολογικά και φαρμακολογικά χαρακτηριστικά, καθώς και τις επιπτώσεις της καλλιέργειας στο φυσικό περιβάλλον και την τοπική οικονομία.

Η συγκριτική ανάλυση των δύο μορφών του φυτού (αυτοφυές και καλλιεργούμενο) βασίζεται σε δεδομένα από επιστημονικές δημοσιεύσεις, ερευνητικές εργασίες και μελέτες πεδίου. Εξετάζονται παράγοντες όπως οι εδαφοκλιματικές συνθήκες, οι μέθοδοι καλλιέργειας, η συλλογή και η επεξεργασία του φυτού, καθώς και η χημική σύσταση και οι φαρμακολογικές ιδιότητες του τσαγιού του βουνού.

Η μελέτη αναδεικνύει τις διαφορές μεταξύ του αυτοφυούς και του καλλιεργούμενου τσαγιού του βουνού σε σχέση με την μορφολογία, την ανάπτυξη και την περιεκτικότητα σε βιοδραστικές ενώσεις. Επιπλέον, εξετάζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της καλλιέργειας, όπως η πιθανή υπερβόσκηση των αυτοφυών πληθυσμών και η απώλεια βιοποικιλότητας.

Τέλος, η μελέτη αναλύει τις ευκαιρίες που προσφέρει η βιώσιμη καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού για την ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας του Ολύμπου, μέσα από τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την ενίσχυση του αγροτουρισμού, την προώθηση τοπικών προϊόντων και την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Συμπερασματικά, η μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία της βιώσιμης διαχείρισης του τσαγιού του βουνού στον Όλυμπο, ώστε να διασφαλιστεί η συνύπαρξη της καλλιέργειας με την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής.

Λέξεις-κλειδιά: *Sideritis scardica*, Τσάι του βουνού, Όλυμπος, Αυτοφυές και καλλιεργούμενο φυτό, Μορφολογικά χαρακτηριστικά, Φυσιολογικές ιδιότητες

Abstract

This study focuses on the comparative analysis of mountain tea (*Sideritis scardica*) as both a wild and cultivated species in Mount Olympus, examining their differences in morphological, physiological, and pharmacological characteristics, as well as the impacts of cultivation on the natural environment and the local economy.

The comparison between the wild and cultivated forms of the plant is based on data from scientific publications, research studies, and fieldwork. Factors such as edaphoclimatic conditions, cultivation methods, harvesting and processing techniques, as well as the chemical composition and pharmacological properties of mountain tea are investigated.

The study highlights the differences between wild and cultivated mountain tea in terms of morphology, growth, and the content of bioactive compounds. Moreover, it examines the environmental impacts of cultivation, including potential overgrazing of wild populations and the loss of biodiversity.

Finally, the study analyzes the opportunities that sustainable mountain tea cultivation offers for the development of the local economy of Mount Olympus, through job creation, the promotion of agrotourism, the marketing of local products, and the enhancement of cultural heritage.

In conclusion, the study emphasizes the importance of sustainable management of mountain tea in Olympus to ensure the coexistence of cultivation with environmental protection and sustainable regional development.

Keywords: *Sideritis scardica*, Mountain tea, Olympus, Wild and cultivated plant, Morphological characteristics, Physiological properties

Εισαγωγή

Το τσάι του βουνού (*Sideritis scardica*), ένα αρωματικό φυτό με σημαντικές φαρμακευτικές ιδιότητες, αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ελληνικής χλωρίδας και παράδοσης. Ευδοκίμει σε ορεινές περιοχές, με τον Όλυμπο να αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα οικοσυστήματα όπου το φυτό αυτό ευδοκίμει, τόσο ως αυτοφυές όσο και ως καλλιεργούμενο.

Η παρούσα εργασία επιχειρεί μια συγκριτική μελέτη του τσαγιού του βουνού ως αυτοφυές και καλλιεργούμενο στον Όλυμπο, εξετάζοντας τις διαφορές τους σε μορφολογικά, φυσιολογικά και φαρμακολογικά χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, η εργασία επικεντρώνεται, στην μορφολογική και φυσιολογική διαφοροποίηση, παρουσιάζονται οι διαφορές στη μορφολογία, την ανάπτυξη και την ανθοφορία του φυτού ανάλογα με το αν είναι αυτοφυές ή καλλιεργούμενο. Αναλύεται η επίδραση των εδαφοκλιματικών συνθηκών και των καλλιεργητικών τεχνικών στα χαρακτηριστικά του φυτού. Εξετάζονται οι διαφορές στη χημική σύσταση και τις φαρμακολογικές ιδιότητες του αυτοφυούς και του καλλιεργούμενου τσαγιού του βουνού. Αναλύονται οι πιθανές επιπτώσεις της καλλιέργειας του τσαγιού του βουνού στο φυσικό περιβάλλον του Ολύμπου, όπως η υπερβόσκηση και η απώλεια βιοποικιλότητας. Και εξετάζονται οι ευκαιρίες που δημιουργούνται από την βιώσιμη καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού για την ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας, τον αγροτουρισμό και την προώθηση τοπικών προϊόντων.

Η μελέτη αυτή στοχεύει στην καλύτερη κατανόηση των διαφορών μεταξύ του αυτοφυούς και του καλλιεργούμενου τσαγιού του βουνού στον Όλυμπο, καθώς και στην ανάδειξη της σημασίας της βιώσιμης διαχείρισης του φυτού για την προστασία του περιβάλλοντος και την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής.

1. Γενικές πληροφορίες για το τσάι του βουνού

Το τσάι του βουνού, γνωστό επιστημονικά ως *Sideritis spp.*, είναι ένα πολυετές αρωματικό και φαρμακευτικό φυτό, ιδιαίτερα διαδεδομένο στις ορεινές περιοχές της Μεσογείου. Το γένος *Sideritis* περιλαμβάνει περίπου 150 είδη, εκ των οποίων αρκετά είναι ενδημικά στην Ελλάδα (Petrooulos et al., 2018). Το όνομα του γένους προέρχεται από τη λέξη «σίδηρος», καθώς στην αρχαιότητα χρησιμοποιούνταν για την επούλωση τραυμάτων από σιδερένια όπλα (Petrooulos et al., 2018).

Τα κυριότερα ελληνικά είδη είναι τα *Sideritis scardica*, *Sideritis raeseri* και *Sideritis euboea*. Ιδιαίτερα, το *Sideritis scardica* ευδοκimeί στον Όλυμπο και αποτελεί βασικό είδος αναφοράς λόγω των εξαιρετικών του φαρμακευτικών ιδιοτήτων (Rogosic et al., 2020).

Το φυτό φτάνει σε ύψος 30-50 εκατοστά, έχει θαμνώδη μορφή, λογχοειδή φύλλα καλυμμένα με χνούδι αργυρόχρωμης απόχρωσης και άνθη που σχηματίζουν στάχεις σε κιτρινωπούς τόνους. Ευδοκimeί σε βραχώδεις, ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, συνήθως σε υψόμετρα άνω των 900 μέτρων, ενώ εμφανίζει αξιοσημείωτη αντοχή στο ψύχος και στην ηλιακή ακτινοβολία (Rogosic et al., 2020).

Η περίοδος ανάπτυξής του ξεκινά στα τέλη της άνοιξης, με κορύφωση την ανθοφορία το καλοκαίρι. Η συγκομιδή γίνεται κατά την πλήρη ανθοφορία, ώστε να διατηρούνται τα μέγιστα επίπεδα βιοδραστικών ουσιών (Petrooulos et al., 2018).

Από χημικής άποψης, το τσάι του βουνού είναι πλούσιο σε φλαβονοειδή, τερπένια, φαινολικά οξέα και αιθέρια έλαια. Οι ουσίες αυτές προσδίδουν στο φυτό αντιοξειδωτικές, αντιμικροβιακές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες (Rogosic et al., 2020; Petrooulos et al., 2018). Έχει επίσης τεκμηριωθεί η πιθανή του συνεισφορά στην πρόληψη νευροεκφυλιστικών νόσων όπως το Αλτσχάιμερ μέσω της ανασταλτικής του δράσης στην οξειδωτική βλάβη των κυττάρων του εγκεφάλου (Petrooulos et al., 2018).



Φυτεία *Sideritis scardica* σε οργανική καλλιέργεια. Πηγή: Βιολογικό Κτήμα Ζαβού, 2012.

Στην παραδοσιακή ελληνική ιατρική, το φυτό χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του κρυολογήματος, των λοιμώξεων του αναπνευστικού και των γαστρεντερικών διαταραχών. Καταναλώνεται ευρέως ως ρόφημα, χωρίς καφεΐνη, προσφέροντας ήπια τονωτική δράση και συμβάλλοντας στην ενυδάτωση του οργανισμού (Βιολογικό Κτήμα Ζαβού, 2012).

Η αυξανόμενη εθνική και διεθνής ζήτηση για το τσάι του βουνού ενισχύει τον ρόλο του ως εμπορικό και φαρμακευτικό προϊόν, ενώ η επιστημονική του τεκμηρίωση καθιστά το *Sideritis scardica* αντικείμενο συνεχούς ερευνητικού ενδιαφέροντος (Rogosic et al., 2020).

1.1 Σημασία της περιοχής του Ολύμπου για τη βιοποικιλότητα

Ο Όλυμπος, το μυθικό βουνό της αρχαίας ελληνικής παράδοσης, αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους φυσικούς θησαυρούς της Ευρώπης, όχι μόνο λόγω της

πολιτιστικής του κληρονομιάς, αλλά κυρίως εξαιτίας της εξαιρετικής του βιοποικιλότητας. Από το 1938 έχει ανακηρυχθεί Εθνικός Δρυμός, όντας η πρώτη προστατευόμενη περιοχή της Ελλάδας, γεγονός που καταδεικνύει τη διαχρονική του σημασία ως οικοσύστημα μεγάλης περιβαλλοντικής αξίας (Mount Olympus Summits, n.d.).

Παρά τη μικρή του γεωγραφική έκταση, που αντιστοιχεί μόλις στο 0,01% της ελληνικής επικράτειας, ο Όλυμπος φιλοξενεί πάνω από το 25% των φυτικών ειδών της χώρας. Η παρουσία περισσότερων από 1.700 φυτικών ειδών, εκ των οποίων τουλάχιστον είκοσι είναι ενδημικά και δεν απαντώνται πουθενά αλλού στον κόσμο, αποδεικνύει την εξαιρετική χλωριδική ποικιλομορφία του βουνού (Mount Olympus Summits, n.d.).

Η γεωμορφολογία του Ολύμπου και οι υψομετρικές του διαβαθμίσεις δημιουργούν τρεις διακριτές φυτογεωγραφικές ζώνες, που επιτρέπουν την ταυτόχρονη ανάπτυξη μεσογειακής, ηπειρωτικής και αλπικής χλωρίδας. Στα χαμηλότερα υψόμετρα παρατηρείται μακία και μεσογειακή βλάστηση, στις μεσαίες υψομετρικές ζώνες κυριαρχούν τα δάση οξιάς, ελάτης και μαύρης πεύκης, ενώ στις κορυφές, πάνω από τα 2.200 μέτρα, αναπτύσσονται αλπικά λιβάδια με εξειδικευμένα ποώδη φυτά που έχουν προσαρμοστεί σε ακραίες κλιματικές συνθήκες.

Το τσάι του βουνού (*Sideritis scardica*), ένα από τα πιο γνωστά ενδημικά φυτά της ελληνικής χλωρίδας, αποτελεί χαρακτηριστικό είδος του Ολύμπου. Αναπτύσσεται κυρίως στις μεσαίες και αλπικές ζώνες του βουνού, σε υψόμετρα μεταξύ 900 και 2.400 μέτρων. Προτιμά ασβεστολιθικά, πετρώδη εδάφη με χαμηλή υγρασία και υψηλά επίπεδα ηλιοφάνειας, συνθήκες που απαντώνται άφθονα στις ορεινές πλαγιές του Ολύμπου (Petrooulos et al., 2018).

Η οικολογική του συμβολή είναι σημαντική, καθώς συμβάλλει στη σταθεροποίηση του εδάφους, ιδιαίτερα στις περιοχές με έντονη κλίση. Παράλληλα, αποτελεί βασική πηγή νέκταρος για τους επικονιαστές, όπως οι μέλισσες, ενισχύοντας την οικολογική αλληλεπίδραση με άλλα φυτά του οικοσυστήματος. Επιπλέον, ορισμένα ζώα αξιοποιούν το φυτό ως τροφή κατά τους χειμερινούς μήνες, γεγονός που ενισχύει την αλυσίδα τροφής της περιοχής (Rogosic et al., 2020).



Τοπίο του Εθνικού Δρυμού Ολύμπου. Πηγή: Mount Olympus Summits, 2023

Ωστόσο, η μοναδική βιοποικιλότητα του Ολύμπου απειλείται από πολλαπλούς ανθρωπογενείς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Η ανεξέλεγκτη συλλογή του τσαγιού του βουνού για εμπορική χρήση έχει οδηγήσει σε μείωση των φυσικών πληθυσμών του, ενώ η υπερβόσκηση από κτηνοτροφικά ζώα προκαλεί σημαντική υποβάθμιση του φυσικού του ενδιαφέροντος. Παράλληλα, η τουριστική ανάπτυξη χωρίς αυστηρούς οικολογικούς κανόνες συμβάλλει στη διάβρωση του εδάφους και την απώλεια οικολογικών περιοχών. Η κλιματική αλλαγή αποτελεί επίσης σημαντικό παράγοντα κινδύνου, καθώς οι μεταβολές στις θερμοκρασίες και στις βροχοπτώσεις επηρεάζουν την εξάπλωση των φυτικών ειδών και μπορούν να περιορίσουν τις ζώνες ανάπτυξης φυτών όπως το *Sideritis scardica* σε ακόμα υψηλότερα και πιο περιορισμένα υψόμετρα ([Mount Olympus Summits, n.d.](#)).

Παρά τις απειλές αυτές, ο Όλυμπος εξακολουθεί να προσφέρει μοναδικές ευκαιρίες για περιβαλλοντική έρευνα, μελέτη της χλωρίδας και ανάπτυξη βιώσιμων γεωργικών πρακτικών. Η προστασία και η οργανωμένη καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού, με έμφαση στη βιολογική γεωργία και την πιστοποίηση προέλευσης, μπορούν να συμβάλουν όχι μόνο στη διατήρηση των φυσικών πληθυσμών αλλά και στην ενίσχυση της τοπικής οικονομίας μέσω του αγροτουρισμού και των εξαγωγών ([Wikifarmer, n.d.](#)).

1.2 Στόχοι της Μελέτης

Οι στόχοι της μελέτης προκύπτουν από την ανάγκη για κατανόηση και διαχείριση του τσαγιού του βουνού (*Sideritis scardica*) στην περιοχή του Ολύμπου, καθώς επίσης και για την εξασφάλιση των βιώσιμων πρακτικών που βοηθάνε στην διατήρηση των φυσικών πληθυσμών και την ανάπτυξη της καλλιέργειάς του.

Οι κύριοι βασικοί στόχοι της παρούσας αυτής μελέτης περιλαμβάνει:

1. Την καταγραφή και την ανάλυση των χαρακτηριστικών του τσαγιού του βουνού ως αυτοφυούς και καλλιεργούμενου φυτού στον Όλυμπο. Περιλαμβάνοντας την μελέτη των βιολογικών, φαινολογικών και οικολογικών παραμέτρων. Μελετώνται οι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη την παραγωγικότητα και την ποιότητα του φυτού, με βάση τις κλιματικές και τις εδαφολογικές συνθήκες.
2. Την σύγκριση αυτοφυούς και καλλιεργούμενου τσαγιού του βουνού, με βάση των οικολογικών, χημικών και παραγωγικών παραμέτρων ανάμεσα στις δύο μορφές καλλιέργειας. Με αυτό τον τρόπο κατανοούμε την επίδραση τους όσο αφορά την χημική τους σύσταση και την χρήση τους επάνω στην φαρμακευτική.
3. Την σημασία και την αξιολόγηση του φυτού στην περιοχή του Ολύμπου ως σημαντικό μέρος της βιοποικιλότητας, αλλά και της οικονομικής τοπικής κοινότητας.
4. Την ανάδειξη της σημασίας της βιώσιμης καλλιέργειας και της προστασίας του αυτοφυούς φυτού. Την πρόληψη και την υιοθέτηση των καλλιεργητικών μεθόδων που εξαλείφουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Οι επιμέρους στόχοι της παρούσας αυτής μελέτης περιλαμβάνει:

1. Την επιστημονική τεκμηρίωση της σημασίας του τσαγιού του βουνού σχετικά με την βιολογική, διατροφική και φαρμακευτική του αξία, συμβάλλοντας στην κατανόηση του φυτού αυτού.
2. Την ανάπτυξη και την σύνταξη των κατάλληλων οδηγιών για την βιώσιμη καλλιέργεια του φυτού στον Όλυμπο, καθώς και την υποστήριξη των τοπικών κοινοτήτων, εξασφαλίζοντας την περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

3. Την διερεύνηση και δυνατότητα των οικονομικών ευκαιριών, αξιολογώντας την σημασία της καλλιέργειας και της εμπορίας του τσαγιού του βουνού. Δίνοντας έμφαση στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και την οικονομική ανάπτυξη των τοπικών κοινοτήτων.

Με την διαδικασία της μελέτης αναδεικνύονται οι σημαντικές πτυχές της βιώσιμης διαχείρισης του τσαγιού του βουνού, για την διατήρηση της βιοποικιλότητας και την ενίσχυση της τοπικής οικονομίας. Επιπρόσθετα, συνδέει την παραδοσιακή γνώση με τις σύγχρονες επιστημονικές μεθόδους, καθιστώντας με αυτό τον τρόπο, το τσάι του βουνού έναν πολύτιμο φυσικό και οικονομικό πόρο.

Οι στόχοι της μελέτης είναι αναγκαίοι, γιατί βοηθάνε στην κατανόηση και στην προστασία του τσαγιού του βουνού. Η επίτευξη των στόχων συμβάλει στην διατήρηση της φυσικής κληρονομιάς του Ολύμπου, και στην προώθηση μιας βιώσιμης σχέσης μεταξύ ανθρώπου και περιβάλλοντος.

1.3 Ανάλυση και Σύγκριση του Φυτού ως Αυτοφυές και ως Καλλιεργούμενο στον Όλυμπο

Ο Όλυμπος, ως εμβληματική περιοχή της Ελλάδας, φιλοξενεί πλούσια χλωρίδα, στην οποία συγκαταλέγονται πολλά φυτά με ιδιαίτερη οικολογική και πολιτισμική αξία. Ένα από αυτά είναι το *Sideritis scardica*, το οποίο απαντάται τόσο ως αυτοφυές όσο και ως καλλιεργούμενο. Στην ενότητα αυτή, θα αναλύσουμε τα χαρακτηριστικά του φυτού στις δύο αυτές μορφές και θα συγκρίνουμε τις διαφορές τους.

Χαρακτηριστικά του Αυτοφυούς Φυτού

Το φυτό, στην αυτοφυή του μορφή, εντοπίζεται κυρίως σε, οικοσυστήματα/ζώνες του Ολύμπου, όπου οι φυσικές συνθήκες όπως το υψόμετρο, το έδαφος και το κλίμα παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξή του.

1. Βιολογικά χαρακτηριστικά, είναι η αναφορά στα μορφολογικά στοιχεία (μέγεθος, άνθη, φύλλα) του φυτού όταν φύεται στη φυσική του κατάσταση.
2. Περιβαλλοντική προσαρμοστικότητα, είναι η ανάλυση των μηχανισμών με τους οποίους το φυτό επιβιώνει σε συνθήκες φυσικού ανταγωνισμού και αντίξοων παραγόντων, όπως οι χαμηλές θερμοκρασίες ή η φτωχή σε θρεπτικά στοιχεία γη.

3. Οικολογικός ρόλος αφορά την περιγραφή της σχέσης του φυτού με άλλα είδη του οικοσυστήματος (π.χ. επικονιαστές, συμβιωτικά είδη).

Χαρακτηριστικά του Καλλιεργούμενου Φυτού

Όταν το φυτό καλλιεργείται, οι συνθήκες ανάπτυξης διαμορφώνονται τεχνητά ώστε να επιτυγχάνονται υψηλές αποδόσεις και ποιότητα.

1. Προσαρμογές και μεταβολές .Πώς διαφοροποιείται το φυτό σε μορφολογικά ή φυσιολογικά χαρακτηριστικά όταν καλλιεργείται.
2. Καλλιεργητικές πρακτικές. Περιγραφή των μεθόδων καλλιέργειας (π.χ. χρήση λιπασμάτων, άρδευση, προστασία από ασθένειες).
3. Αποδόσεις και οικονομική σημασία. Ανάλυση της παραγωγικότητας του φυτού και της συμβολής του στην τοπική οικονομία ή στις εξαγωγές.

Σύγκριση Αυτοφυούς και Καλλιεργούμενου Φυτού

Καταγράφονται οι ομοιότητες και οι διαφορές ανάμεσα στις δύο μορφές:

- Μορφολογικές διαφορές, όπως η ανάλυση της επίδρασης των φυσικών και καλλιεργητικών συνθηκών στην εμφάνιση του φυτού.
- Ανθεκτικότητα και διάρκεια ζωής, με την σύγκριση της προσαρμοστικότητας σε ασθένειες και καιρικές συνθήκες.
- Παραγωγικότητα, με την σύγκριση της ποσότητας και ποιότητας προϊόντων που αποδίδει κάθε μορφή.
- Περιβαλλοντική επίδραση, με τις διαφορές στην αλληλεπίδραση του φυτού με το οικοσύστημα.

Η ανάλυση οδηγεί σε χρήσιμα συμπεράσματα για τη συμβολή του φυτού στη βιοποικιλότητα του Ολύμπου και την οικονομική του αξιοποίηση. Εξετάζεται, επίσης, αν η καλλιέργειά του επηρεάζει αρνητικά την αυτοφυή παρουσία του.

2. Γεωγραφική και Οικολογική Περιγραφή της Περιοχής του Ολύμπου

Ο Όλυμπος, παγκοσμίως γνωστός ως η μυθική κατοικία των θεών της αρχαίας Ελλάδας, είναι ένας φυσικός θησαυρός που συνδυάζει εξαιρετική γεωγραφική

ποικιλομορφία και πλούσια βιοποικιλότητα. Ο Όλυμπος είναι η ψηλότερη οροσειρά της Ελλάδας και μια από τις σημαντικότερες περιοχές βιοποικιλότητας της Ευρώπης, συνδυάζει γεωγραφικά, κλιματολογικά και οικολογικά χαρακτηριστικά που τον καθιστούν μοναδικό βιότοπο. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται η γεωγραφική του θέση, τα υψόμετρα, τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά και το κλίμα, καθώς και η οικολογική του σημασία ως βιότοπος για το τσάι του βουνού

2.1 Περιγραφή της Γεωγραφικής Θέσης

Ο Όλυμπος δεσπόζει στο κεντρικό τμήμα της Ελλάδας, καλύπτοντας μια έκταση περίπου 500 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Βρίσκεται στα όρια των νομών Πιερίας και Λάρισας, στην Κεντρική Ελλάδα. Αποτελεί φυσικό σύνορο ανάμεσα στη Θεσσαλία και τη Μακεδονία, με γεωγραφικές συντεταγμένες περίπου 40°05' βόρειο πλάτος και 22°21' ανατολικό μήκος.

Γεωλογική Σημασία

Η περιοχή του Ολύμπου έχει πλούσια γεωλογική ιστορία, καθώς η οροσειρά αποτελείται κυρίως από ασβεστολιθικά πετρώματα της Τριασικής και Ιουρασικής περιόδου. Αυτή η γεωλογική δομή συμβάλλει στη δημιουργία πορώδους εδάφους που διατηρεί το νερό, προάγοντας την ανάπτυξη πλούσιας χλωρίδας.

Ανάλυση υψομέτρων

Το ύψος του Ολύμπου ποικίλλει από τις πεδινές περιοχές στη βάση του, περίπου 300 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, μέχρι την κορυφή του Μύτικα, που φτάνει τα 2.917 μέτρα.

Η περιοχή του Ολύμπου παρουσιάζει μεγάλες υψομετρικές διακυμάνσεις:

1. Χαμηλές ζώνες (300-800 μ.), οι ζώνες αυτές χαρακτηρίζονται από μεσογειακού τύπου βλάστηση, με κυρίαρχα φυτά όπως οι κουμαριές, οι δρύες και οι μυρτιές.
2. Μεσαίες ζώνες (800-2.000 μ.) που περιλαμβάνουν δάση πεύκων, ελάτων και οξυών, που δημιουργούν ένα πυκνό οικοσύστημα.

3. Αλπικές ζώνες (2.000-2.917 μ.), στις κορυφές κυριαρχούν τα αλπικά λιβάδια και σπάνια ενδημικά φυτά, τα οποία έχουν προσαρμοστεί σε συνθήκες χαμηλών θερμοκρασιών και έντονου ηλιακού φωτός.

Περιγραφή Κλίματος και Εδαφολογικών Χαρακτηριστικών

Ο Όλυμπος έχει έντονη διαφοροποίηση στο κλίμα λόγω του υψομέτρου.

1. Το κλίμα

Στις χαμηλές ζώνες επικρατεί μεσογειακό κλίμα με ήπιους χειμώνες και ξηρά καλοκαίρια.

Στις μεσαίες ζώνες, το κλίμα γίνεται πιο ηπειρωτικό, με ψυχρότερους χειμώνες και περισσότερες βροχοπτώσεις. Στην αλπική ζώνη, το κλίμα χαρακτηρίζεται από ψυχρούς, χιονισμένους χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια. Η ετήσια βροχόπτωση κυμαίνεται από 500 mm στις χαμηλές περιοχές έως 1.500 mm στις υψηλότερες.

2. Την εδαφολογία

Τα εδάφη στις χαμηλές περιοχές είναι πλούσια σε οργανικά στοιχεία, κατάλληλα για τη γεωργία και την καλλιέργεια. Στις υψηλότερες ζώνες, τα εδάφη γίνονται πιο πετρώδη και ασβεστολιθικά, καθιστώντας τα ιδανικά για φυτά προσαρμοσμένα σε αντίξοες συνθήκες, όπως το τσάι του βουνού.

Το τσάι του βουνού (*Sideritis* spp.) είναι ένα από τα πιο χαρακτηριστικά φυτά που φύονται στον Όλυμπο, κυρίως σε μεσαία και υψηλά υψόμετρα. Η οικολογική σημασία του φυτού και του βιότοπου περιλαμβάνει:

1. Ενδημικότητα και προσαρμογή, ο Όλυμπος φιλοξενεί τουλάχιστον δύο ενδημικά είδη τσαγιού του βουνού, τα οποία έχουν προσαρμοστεί στις ιδιαίτερες συνθήκες της περιοχής. Το φυτό ευδοκιμεί σε πετρώδεις και φτωχές σε θρεπτικά συστατικά εδαφικές συνθήκες, επιδεικνύοντας ανθεκτικότητα σε ξηρασία και χαμηλές θερμοκρασίες.
2. Οικολογικός ρόλος, όπου συμβάλλει στη σταθεροποίηση του εδάφους σε ορεινές περιοχές. Παίζει ρόλο στη διατροφή επικονιαστών, όπως οι μέλισσες, ενώ αποτελεί τροφή για άγρια ζώα κατά τους χειμερινούς μήνες.

3. Απειλές, η υπερβολική συλλογή από τον φυσικό πληθυσμό αποτελεί σημαντική απειλή.

Οι κλιματικές αλλαγές ενδέχεται να περιορίσουν τη φυσική του εξάπλωση.

4. Διατήρηση και αξιοποίηση, το τσάι του βουνού αποτελεί αντικείμενο καλλιέργειας και εξαγωγής, ωστόσο η προστασία των φυσικών πληθυσμών στον Όλυμπο είναι κρίσιμη. Οι βιώσιμες καλλιεργητικές πρακτικές μπορούν να συμβάλουν στη διατήρησή του.

2.2 Οικολογική σημασία του Ολύμπου ως βιότοπος για το τσάι του βουνού

Το τσάι του βουνού, γνωστό επιστημονικά ως *Sideritis scardica* και *Sideritis syriaca*, είναι ένα από τα πιο αναγνωρίσιμα ενδημικά φυτά της Ελλάδας και βρίσκεται σε αφθονία στον Όλυμπο.

Ενδημικά είδη και εξάπλωση

Το τσάι του βουνού αναπτύσσεται κυρίως στις μεσαίες και αλπικές ζώνες του Ολύμπου, σε υψόμετρα από 900 έως 2.400 μέτρα. Προτιμά ασβεστολιθικά και πετρώδη εδάφη με άφθονο ήλιο και χαμηλή υγρασία.

Είδη στον Όλυμπο

1. *Sideritis scardica*: Προσαρμοσμένο σε μεσαία υψόμετρα.
2. *Sideritis raeseri*: Εξαπλώνεται σε περιοχές χαμηλότερου υψομέτρου με πιο ήπιες συνθήκες.

Οικολογικός ρόλος και βιοποικιλότητα

Το τσάι του βουνού αποτελεί βασικό συστατικό της οικολογικής αλυσίδας του Ολύμπου:

1. Επικονιαστές, όπου προσελκύει έντομα όπως οι μέλισσες, που συμβάλλουν στην επικονίαση.
2. Σταθεροποίηση εδαφών, οι βαθιές ρίζες του βοηθούν στην προστασία από τη διάβρωση.

3. Φυτική ποικιλότητα, εμπλουτίζει τη χλωρίδα με τη μοναδική βιοχημική του σύσταση, καθώς περιέχει φλαβονοειδή και αιθέρια έλαια.

Απειλές για το τσάι του βουνού

1. Υπερβολική συλλογή, με την ανεξέλεγκτη συλλογή του φυτού για εμπορικούς σκοπούς έχει μειωθεί σημαντικά ο φυσικός πληθυσμός του.
2. Κλιματική αλλαγή, με την αύξηση της θερμοκρασίας ενδέχεται να μετατοπίσει τα ενδιαίτηματα του φυτού σε υψηλότερα υψόμετρα, περιορίζοντας τη φυσική του εξάπλωση.

Διατήρηση και προοπτικές

1. Οι φυσικοί πληθυσμοί του τσαγιού του βουνού προστατεύονται στο πλαίσιο του Εθνικού Δρυμού Ολύμπου.
2. Η καλλιέργειά του σε χαμηλότερα υψόμετρα μειώνει την πίεση στους φυσικούς πληθυσμούς, ενώ ενισχύει την τοπική οικονομία μέσω εξαγωγών.

3. Το Τσάι του Βουνού ως Αυτοφυές Φυτό στον Όλυμπο

Το τσάι του βουνού (*Sideritis scardica*) αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα ενδημικά φυτά της ελληνικής χλωρίδας, γνωστό τόσο για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες όσο και για την οικολογική του σημασία. Στον Όλυμπο, το φυτό αυτό αναπτύσσεται αυτοφυώς σε περιοχές που διακρίνονται για την οικολογική ποικιλομορφία και την υψηλή αισθητική και περιβαλλοντική τους αξία. Η παρουσία του στο μυθικό βουνό συνδέεται άμεσα με την ιστορική και λαϊκή παράδοση, καθώς επί αιώνες χρησιμοποιείται ως θεραπευτικό ρόφημα από τους κατοίκους της περιοχής. Σήμερα, η επιστημονική κοινότητα αναγνωρίζει την ανάγκη για μελέτη, καταγραφή και διατήρηση των φυσικών πληθυσμών του, καθώς αυτοί απειλούνται από την

υπερεκμετάλλευση, την περιβαλλοντική υποβάθμιση και την κλιματική αλλαγή.



Καλλιέργεια *Sideritis scardica* στον Όλυμπο. Πηγή: Wikifarmer, 2023

3.1 Είδη τσαγιού του βουνού που εντοπίζονται στον Όλυμπο

Στην περιοχή του Ολύμπου απαντώνται δύο βασικά είδη του γένους *Sideritis*: το *Sideritis scardica* και το *Sideritis raeseri*. Το πρώτο αποτελεί το πλέον χαρακτηριστικό αυτοφυές είδος, το οποίο έχει εξελιχθεί ώστε να ευδοκιμεί σε υψηλά υψόμετρα (1.000–2.400 μ.), σε περιοχές με απότομες πλαγιές και περιορισμένη ανθρώπινη παρέμβαση. Είναι φυτό πολυετές, με ιδιαίτερα ανθεκτική μορφή, και διακρίνεται για τη μεγάλη του περιεκτικότητα σε βιοδραστικές ενώσεις όπως φλαβονοειδή, φαινολικά οξέα και αιθέρια έλαια (Petrooulos et al., 2018).



Άνθιση *Sideritis scardica* στον Όλυμπο. Πηγή: Αγριολούλουδα του Ολύμπου, 2012

Το *Sideritis raeseri*, αν και λιγότερο διαδεδομένο στον Όλυμπο, εμφανίζεται σε υψόμετρα κάτω των 1.000 μ. και είναι πιο ευπροσάρμοστο σε περιοχές με ήπιο κλίμα. Οι μορφολογικές και φαινολογικές του διαφορές το καθιστούν εξίσου πολύτιμο από βοτανική και φαρμακολογική σκοπιά, ωστόσο η παρουσία του στον Όλυμπο είναι περιορισμένη σε σχέση με το *Sideritis scardica*.



Sideritis raeseri υποείδος στον Όλυμπο. Πηγή: Greek Flora, 2023

Μικροπληθυσμοί άλλων ειδών *Sideritis*, όπως *Sideritis athoa*, μπορεί να εμφανίζονται σε περιοχές με μοναδικά μικροκλιματικά χαρακτηριστικά.

Το κάθε είδος έχει συγκεκριμένες εφαρμογές ανάλογα με τις ιδιότητές του. Ενδεικτικά, το *Sideritis scardica* θεωρείται ιδιαίτερα ευεργετικό για την ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος και την καταπολέμηση του οξειδωτικού στρες.



Sideritis scardica – φυσικός πληθυσμός. Πηγή: Flora Hellenica, 2017

3.2 Συνθήκες ανάπτυξης

Το αυτοφυές *Sideritis scardica* αναπτύσσεται σε ιδιαίτερες οικολογικές συνθήκες, οι οποίες χαρακτηρίζονται από χαμηλή γονιμότητα εδάφους, υψηλή ηλιοφάνεια και περιορισμένη υγρασία. Τα εδάφη στις πλαγιές του Ολύμπου είναι κατά βάση ασβεστολιθικά, με χαμηλό οργανικό φορτίο, αλλά εξαιρετική αποστράγγιση—στοιχεία που ευνοούν την ανάπτυξη ξηρανθεκτικών ειδών όπως το τσάι του βουνού. Η μεγάλη διακύμανση θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας αυξάνει την παραγωγή δευτερογενών μεταβολιτών, ενισχύοντας την αρωματική και φαρμακευτική αξία του φυτού.

Η ανάπτυξη του *Sideritis scardica* είναι αργή και εξαρτάται άμεσα από το υψόμετρο. Σε μεγαλύτερα υψόμετρα, η βλαστική περίοδος είναι μικρότερη, ωστόσο τα φυτά τείνουν να είναι πιο πλούσια σε αιθέρια έλαια. Το φυτό απαιτεί ελάχιστο νερό και δεν ευδοκimeί σε περιοχές με στασιμότητα υγρασίας, ενώ ευνοείται από ηλιόλουστες εκθέσεις, ιδίως στις νοτιοανατολικές πλαγιές. Οι βιοκλιματικές αυτές συνθήκες συναντώνται κατά κύριο λόγο στις περιοχές του Μέσου και Άνω Ολύμπου, γεγονός που εξηγεί τη συγκέντρωση πληθυσμών εκεί (Rogosic et al., 2020).

3.3 Βιολογικά και φαινολογικά χαρακτηριστικά

Το *Sideritis scardica* είναι φυτό ποώδες και πολυετές, με χαρακτηριστικά επιμήκη, γκριζοπράσινα, χνουδωτά φύλλα και όρθιους, διακλαδισμένους βλαστούς. Τα άνθη του σχηματίζουν στάχεις και έχουν κίτρινη έως πρασινοκίτρινη απόχρωση. Ανθίζει μεταξύ Ιουνίου και Αυγούστου, με μικρές αποκλίσεις ανάλογα με το υψόμετρο. Ο κύκλος ζωής του είναι αργός—συχνά απαιτούνται δύο ή και τρία χρόνια για να αναπτυχθεί πλήρως και να ανθίσει με επάρκεια.

Η φυσιολογία του φυτού επιτρέπει την επιβίωσή του σε δύσκολες συνθήκες. Το ριζικό του σύστημα είναι εκτεταμένο και επιφανειακό, γεγονός που του επιτρέπει να αξιοποιεί ακόμη και την ελάχιστη διαθέσιμη υγρασία. Η πυκνή τριχοφυΐα των φύλλων βοηθά στη μείωση της εξάτμισης και προσφέρει προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία. Αυτά τα χαρακτηριστικά εξηγούν γιατί το φυτό επιβιώνει σε περιβάλλοντα που θεωρούνται ακατάλληλα για άλλα είδη.

Η υψηλή συγκέντρωση σε δευτερογενείς μεταβολίτες, όπως οι φλαβόνες, τα φαινολικά οξέα, οι τανίνες και τα αιθέρια έλαια, καθιστούν το φυτό εξαιρετικά πολύτιμο για τη φαρμακευτική και διατροφική βιομηχανία. Πολλές μελέτες έχουν επιβεβαιώσει τις αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις και μικροβιοκτόνες ιδιότητες του εκχυλίσματός του, καθώς και την ευεργετική του δράση στη βελτίωση της μνήμης και της ψυχικής διάθεσης (Petrooulos et al., 2018).

3.4 Απειλές και προβλήματα

Παρά την εντυπωσιακή του προσαρμοστικότητα, το αυτοφυές τσάι του βουνού αντιμετωπίζει σήμερα σημαντικές απειλές που ενδέχεται να επηρεάσουν την επιβίωσή του στο μέλλον. Η ανεξέλεγκτη και μαζική συλλογή, χωρίς την εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών, έχει οδηγήσει στη σταδιακή μείωση των φυσικών πληθυσμών. Συχνά παρατηρείται πλήρης εκρίζωση των φυτών αντί της κοπής των ανθοφόρων βλαστών, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται η φυσική αναγέννηση.

Η υπερβόσκηση από κτηνοτροφικά ζώα, ιδιαίτερα σε περιοχές με ελεύθερη βοσκή, οδηγεί στην καταστροφή των νεαρών βλαστών και υποβαθμίζει τη δομή του φυσικού οικοσυστήματος. Επιπλέον, οι αυξανόμενες τουριστικές δραστηριότητες στον Όλυμπο

συμβάλλουν στην καταστροφή των βιοτόπων μέσω της διάνοιξης δρόμων, της διάβρωσης του εδάφους και της αύξησης της ανθρώπινης όχλησης. Η κλιματική αλλαγή αποτελεί έναν ακόμα σοβαρό κίνδυνο, καθώς η αύξηση της θερμοκρασίας και οι μεταβολές στο υδρολογικό καθεστώς μετατοπίζουν τις κατάλληλες περιοχές εξάπλωσης σε μεγαλύτερα υψόμετρα, μειώνοντας τη διαθέσιμη επιφάνεια διαβίωσης του φυτού (Mount Olympus Summits, n.d.).

Η εφαρμογή στρατηγικών διατήρησης είναι κρίσιμη. Πρακτικές όπως η απαγόρευση συλλογής σε ευαίσθητες περιοχές, η εποπτευόμενη συγκομιδή από ντόπιους πληθυσμούς και η αποκατάσταση υποβαθμισμένων περιοχών μπορούν να συνδράμουν ουσιαστικά στην προστασία του αυτοφυούς *Sideritis scardica*. Η επιστημονική παρακολούθηση, η δημιουργία τραπεζών σπόρων και η υποστήριξη ελεγχόμενων καλλιεργειών μπορούν να λειτουργήσουν ως πολύτιμα εργαλεία για τη διατήρηση του φυτού στο φυσικό του περιβάλλον.

4. Το τσάι του βουνού ως καλλιεργούμενο φυτό στον Όλυμπο

Η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού στον Όλυμπο αποτελεί μια σημαντική εναλλακτική στρατηγική για την προστασία των φυσικών πληθυσμών του φυτού, αλλά και μια αναπτυσσόμενη αγροτική δραστηριότητα με ιδιαίτερη περιβαλλοντική και οικονομική σημασία. Η μετάβαση από την αποκλειστική συλλογή του αυτοφυούς φυτού στη συστηματική καλλιέργεια βασίστηκε στην αυξανόμενη ζήτηση για προϊόντα φυσικής προέλευσης και στις ανησυχίες για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

4.1 Ιστορική και σύγχρονη καλλιέργεια του φυτού στον Όλυμπο

Η παραδοσιακή χρήση του τσαγιού του βουνού από τους κατοίκους των ορεινών περιοχών του Ολύμπου υπήρξε επί αιώνες σταθερή, κυρίως για θεραπευτικούς σκοπούς και ως ρόφημα. Ωστόσο, έως και τα μέσα του 20ού αιώνα, η καλλιέργεια του φυτού ήταν σχεδόν ανύπαρκτη, καθώς καλυπτόταν από τη συλλογή του σε φυσικούς πληθυσμούς. Η αύξηση της εμπορικής αξίας του φυτού και οι περιβαλλοντικές πιέσεις στους αυτοφυείς πληθυσμούς οδήγησαν στην ανάγκη δημιουργίας οργανωμένων καλλιεργειών.

Από τη δεκαετία του 1980 και μετά, παρατηρείται συστηματική καλλιέργεια του *Sideritis scardica* σε περιοχές του Κάτω Ολύμπου. Η προσπάθεια αυτή υποστηρίχθηκε από ερευνητικά ιδρύματα, όπως το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, καθώς και από συνεταιρισμούς τοπικών παραγωγών. Η καλλιέργεια εντάσσεται πλέον και σε χρηματοδοτούμενα προγράμματα αγροτικής ανάπτυξης με στόχο τη διάσωση, την τυποποίηση και την εμπορική αξιοποίηση του βοτάνου.

.2 Τεχνικές Καλλιέργειας: Μέθοδοι Φύτευσης, Άρδευση, Λίπανση, Συγκομιδή

Η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού απαιτεί ιδιαίτερη προσαρμογή στις εδαφοκλιματικές συνθήκες του Ολύμπου. Η εγκατάσταση πραγματοποιείται σε εδάφη μέσης γονιμότητας, με πολύ καλή αποστράγγιση και pH μεταξύ 6 και 8. Οι καλλιεργητές συνήθως προτιμούν ασβεστολιθικές εκτάσεις και υψόμετρα μεταξύ 500 και 1.000 μέτρων, όπου το φυτό αποδίδει σταθερά αποτελέσματα.

Η φύτευση γίνεται είτε με σπόρους είτε με έτοιμα μοσχεύματα. Η μέθοδος του μικροπολλαπλασιασμού έχει δώσει καλά αποτελέσματα, καθώς εξασφαλίζει ομοιομορφία και φυτά υψηλής ποιότητας. Η άρδευση πραγματοποιείται κυρίως με στάγδην συστήματα, τα οποία προσφέρουν οικονομία νερού και μειωμένο κίνδυνο ασθενειών. Η λίπανση γίνεται συνήθως με οργανικά ή βιολογικά λιπάσματα, σε μικρές ποσότητες, ώστε να διατηρείται η φυσικότητα του τελικού προϊόντος. Η συγκομιδή πραγματοποιείται κατά την πλήρη άνθηση, συνήθως από Ιούνιο έως Ιούλιο, και γίνεται με το χέρι ώστε να προστατεύεται το φυτό για την επόμενη χρονιά (Petrooulos et al., 2018).

4.3 Παραγωγικότητα και Ποιότητα του Καλλιεργούμενου Φυτού

Τα καλλιεργούμενα φυτά *Sideritis scardica* εμφανίζουν μεγαλύτερη ομοιομορφία και σταθερότητα στην παραγωγή σε σχέση με τα αυτοφυή. Ένα στρέμμα καλλιέργειας μπορεί να αποδώσει 100–150 κιλά ξηρής δρόγης ανά έτος, ανάλογα με την ηλικία των

φυτών και τις καλλιεργητικές συνθήκες. Η ποιότητα της πρώτης ύλης επηρεάζεται από παράγοντες όπως το υψόμετρο, ο τρόπος καλλιέργειας και η περίοδος συγκομιδής.

Αν και η χημική σύσταση του καλλιεργούμενου φυτού ενδέχεται να εμφανίζει μικρότερη ποικιλομορφία σε σχέση με τα αυτοφυή, πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η περιεκτικότητα σε αιθέρια έλαια, φαινόλες και φλαβονοειδή παραμένει σε υψηλά επίπεδα, ιδίως όταν εφαρμόζονται ορθές καλλιεργητικές πρακτικές (Rogosic et al., 2020).

Η σταθερότητα στην ποιότητα καθιστά το καλλιεργούμενο τσάι του βουνού κατάλληλο για τυποποίηση και εξαγωγή, γεγονός που του προσδίδει σημαντικό εμπορικό πλεονέκτημα έναντι της αστάθειας των αυτοφυών πληθυσμών.

4.4 Οικονομική σημασία της καλλιέργειας για την περιοχή

Η οργανωμένη καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού στον Όλυμπο συνιστά πηγή οικονομικής ανάπτυξης για τις τοπικές κοινότητες, καθώς ενισχύει την αγροτική επιχειρηματικότητα, δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας και στηρίζει τον αγροτουρισμό. Το προϊόν έχει ενταχθεί σε αγορές βιολογικών και φαρμακευτικών προϊόντων τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό.

Η προστιθέμενη αξία του τσαγιού του Ολύμπου αυξάνεται σημαντικά όταν συνοδεύεται από σήμανση ΠΓΕ (Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης) ή πιστοποίηση βιολογικής γεωργίας, ενισχύοντας την εμπορική του απήχηση. Η σύνδεση του προϊόντος με τον φυσικό πλούτο και τη μυθολογία του Ολύμπου προσδίδει περαιτέρω πολιτισμικό και τουριστικό ενδιαφέρον, συμβάλλοντας στην ενίσχυση της τοπικής οικονομίας και της ταυτότητας της περιοχής ([Wikifarmer, n.d.](#)).

Η βιώσιμη καλλιέργεια του φυτού μπορεί να λειτουργήσει ως μοντέλο αγροτικής ανάπτυξης, καθώς επιτυγχάνει τον συνδυασμό παραγωγικότητας, περιβαλλοντικής προστασίας και οικονομικής ενίσχυσης των αγροτικών πληθυσμών.

5. Σύγκριση αυτοφυούς και καλλιεργούμενου φυτού

Η αναλυτική σύγκριση μεταξύ του αυτοφυούς και του καλλιεργούμενου *Sideritis scardica* στον Όλυμπο προσφέρει σημαντικές γνώσεις για τη βιολογία, την περιβαλλοντική συμπεριφορά και την παραγωγική δυναμική του φυτού. Παρότι πρόκειται για το ίδιο είδος, οι διαφορές στις συνθήκες ανάπτυξης επηρεάζουν άμεσα τη χημική του σύσταση, την οικολογική του προσαρμοστικότητα, την παραγωγικότητα, αλλά και την επίδραση στο περιβάλλον. Η σύγκριση αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία υπό το πρίσμα της βιώσιμης διαχείρισης του είδους, τόσο σε φυσικό όσο και σε αγροτικό πλαίσιο.

5.1 Σύγκριση οικολογικών συνθηκών ανάπτυξης

Η ανάπτυξη του τσαγιού του βουνού (*Sideritis scardica*) επηρεάζεται άμεσα από τις περιβαλλοντικές συνθήκες στις οποίες καλείται να επιβιώσει και να εξελιχθεί. Οι οικολογικές παράμετροι παίζουν καθοριστικό ρόλο τόσο στην ανάπτυξη του φυτού όσο και στη χημική του σύσταση και φαρμακολογική δράση. Η σύγκριση μεταξύ των αυτοφυών και των καλλιεργούμενων πληθυσμών αποκαλύπτει ουσιαστικές διαφορές σε επίπεδο εδάφους, κλίματος, υψομέτρου, ηλιακής έκθεσης και διαθεσιμότητας θρεπτικών στοιχείων.

Τα αυτοφυή φυτά του *Sideritis scardica* εντοπίζονται κυρίως στον Όλυμπο, μεταξύ 1.000 και 2.400 μέτρων υψόμετρο, σε ορεινές και υποαλπικές ζώνες, με εδάφη πτωχά σε οργανική ύλη, ασβεστολιθικής σύστασης και υψηλής διαπερατότητας. Οι περιοχές αυτές χαρακτηρίζονται από απότομες κλίσεις, μεγάλη έκθεση στον ήλιο, έντονη μεταβολή θερμοκρασιών ημέρας-νύχτας και περιορισμένες βροχοπτώσεις. Η χαμηλή υγρασία και το υψηλό υψόμετρο επιβάλλουν στο φυτό να αναπτύξει προσαρμογές όπως βαθύ και διακλαδιζόμενο ριζικό σύστημα, τριχωτά φύλλα για μείωση της διαπνοής και αυξημένη παραγωγή δευτερογενών μεταβολιτών, όπως αιθέρια έλαια και φαινολικά οξέα, για την προστασία του από την υπερϊώδη ακτινοβολία και άλλους περιβαλλοντικούς στρες παράγοντες (Petrooulos et al., 2018).

Η φυσική επιλογή έχει επιτρέψει στο αυτοφυές φυτό να προσαρμοστεί σε εδαφικά και κλιματικά περιβάλλοντα όπου η επιβίωση άλλων ειδών είναι δύσκολη. Η άνθισή του ξεκινά αργά, συνήθως τον Ιούνιο, και η βλαστική του περίοδος είναι περιορισμένη λόγω του μικρού θερμοβιότου των υψηλών περιοχών. Η επιβίωση του φυτού βασίζεται σε αργούς ρυθμούς ανάπτυξης και περιοδική σποροπαραγωγή, η οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη σταθερότητα των καιρικών συνθηκών και την απουσία εξωτερικών παρεμβάσεων, όπως η υπερεκμετάλλευση ή η υπερβόσκηση.

Αντίθετα, τα καλλιεργούμενα φυτά *Sideritis scardica* αναπτύσσονται σε ημιορεινές περιοχές (400–900 μέτρα), με ήπιο κλίμα, εδάφη μέσης ή υψηλής γονιμότητας και σταθερή παροχή νερού. Ο παραγωγός έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει παραμέτρους όπως η λίπανση, η άρδευση και η έκθεση στον ήλιο, επιδιώκοντας τη μέγιστη παραγωγικότητα. Τα εδάφη που επιλέγονται για την καλλιέργεια είναι συνήθως βαθιά, με καλή αποστράγγιση και pH κοντά στο ουδέτερο, προκειμένου να διευκολύνεται η απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων. Εφαρμόζονται οργανικά λιπάσματα και η άρδευση είναι ελεγχόμενη, περιορίζοντας τους παράγοντες στρες για το φυτό (Rogosic et al., 2020).

Παρά την ευνοϊκή ανάπτυξη, οι καλλιεργούμενοι πληθυσμοί παρουσιάζουν χαμηλότερη ποικιλομορφία και μικρότερη προσαρμοστικότητα σε απότομες περιβαλλοντικές αλλαγές. Η τεχνητή επιλογή ποικιλιών και οι ήπιες συνθήκες καλλιέργειας περιορίζουν τη γενετική ποικιλότητα και την ανθεκτικότητα των φυτών σε φυσικούς εχθρούς. Επίσης, η παραγωγή δευτερογενών μεταβολιτών είναι συχνά μειωμένη λόγω της απουσίας στρεσογόνων ερεθισμάτων, επηρεάζοντας την ένταση του αρώματος και τη φαρμακευτική αξία των παραγόμενων προϊόντων.

Παράμετρος	Αυτοφυές Φυτό	Καλλιεργούμενο Φυτό
Έδαφος	Φτωχά, πετρώδη εδάφη	Βελτιωμένα με οργανική ύλη

Υγρασία	Φυσικά χαμηλή	Ελεγχόμενη άρδευσης	μέσω
Ηλιοφάνεια	Φυσική, υψηλή	Ρυθμιζόμενη ανάλογα με τις ανάγκες	
Γενετική Ποικιλότητα	Υψηλή, φυσική	Χαμηλή, επιλεγμένες ποικιλίες	
Περιβαλλοντική Αλληλεπίδραση	Μέρος φυσικού οικοσυστήματος	Εξαρτώμενη ανθρώπινες παρεμβάσεις	από
Προβλήματα Απειλές	Υπερσυλλογή, κλιματική αλλαγή	Ασθένειες, καλλιέργειας	κόστος

Πίνακας 1 : Συγκριτικά Στοιχεία

Η σύγκριση των οικολογικών συνθηκών μεταξύ αυτοφυούς και καλλιεργούμενου φυτού υπογραμμίζει τη σημασία της βιώσιμης διαχείρισης. Το αυτοφύες τσάι του βουνού προσφέρει φυσική ποιότητα και γενετική ποικιλότητα, αλλά απειλείται από την υπερσυλλογή και την κλιματική αλλαγή. Από την άλλη, η καλλιέργεια εξασφαλίζει σταθερή παραγωγή και ελεγχόμενη ποιότητα, με μειωμένο κίνδυνο εξάντλησης των φυσικών πληθυσμών. Η συνεργασία μεταξύ φυσικών και καλλιεργημένων προσεγγίσεων μπορεί να διατηρήσει τη βιοποικιλότητα ενώ καλύπτει τις εμπορικές ανάγκες.

Εν κατακλείδι, ενώ το αυτοφύες φυτό αναπτύσσεται σε συνθήκες φυσικής πίεσης που ενισχύουν τη βιολογική του ποιότητα αλλά περιορίζουν την παραγωγικότητα, το καλλιεργούμενο φυτό ευνοείται από ελεγχόμενες συνθήκες με υψηλότερη και σταθερή απόδοση, αλλά πιθανώς μειωμένη ποικιλομορφία και ανθεκτικότητα. Η κατανόηση αυτών των διαφορών είναι ουσιώδης για την επιλογή των κατάλληλων στρατηγικών διαχείρισης και καλλιέργειας του είδους στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης.

5.2 Διαφορές στη χημική σύσταση

Η χημική σύσταση του *Sideritis scardica* αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη φαρμακευτική του αξία, τη γευστική του ποιότητα και την εμπορική του αξιοποίηση. Αν και το είδος παραμένει βιολογικά το ίδιο τόσο στο φυσικό του περιβάλλον όσο και

σε συνθήκες καλλιέργειας, η περιεκτικότητα και η αναλογία των ενεργών συστατικών του μεταβάλλονται αισθητά ανάλογα με το οικολογικό πλαίσιο στο οποίο αναπτύσσεται. Οι διαφορές αυτές οφείλονται κυρίως σε περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως το υψόμετρο, η ηλιακή ακτινοβολία, η υγρασία, η διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών και οι καλλιεργητικές πρακτικές.

Τα αυτοφυή δείγματα του *Sideritis scardica*, που αναπτύσσονται στον Όλυμπο σε υψόμετρα άνω των 1.000 μέτρων, έχουν αποδειχθεί πλουσιότερα σε φαινολικές ενώσεις, φλαβονοειδή και αιθέρια έλαια. Η έκθεση σε στρεσογόνες συνθήκες – όπως η ξηρασία, οι χαμηλές θερμοκρασίες και η υψηλή υπεριώδης ακτινοβολία – διεγείρει τη σύνθεση δευτερογενών μεταβολιτών, ουσιών με προστατευτική και προσαρμοστική λειτουργία για το φυτό. Οι ενώσεις αυτές έχουν αποδεδειγμένα αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη και αντιμικροβιακή δράση, γεγονός που ενισχύει τη φαρμακευτική αξία των αυτοφυών πληθυσμών (Petrooulos et al., 2018).

Ειδικότερα, σε δείγματα αυτοφυούς *Sideritis scardica* έχουν ανιχνευθεί αυξημένα επίπεδα φλαβονοειδών όπως η λουτεολίνη και η απιγενίνη, φαινολικά οξέα (π.χ. καφεϊκό, φερουλικό) καθώς και αιθέρια έλαια πλούσια σε καρβακόλη και θυμόλη. Οι συγκεντρώσεις αυτών των ενώσεων ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ διαφορετικών υψομέτρων και μικροοικοσυστημάτων, γεγονός που αποδίδεται στην επίδραση του τοπικού μικροκλίματος και της βιολογικής ποικιλομορφίας.

Αντίθετα, τα καλλιεργούμενα φυτά αναπτύσσονται υπό ήπιες και ελεγχόμενες συνθήκες, γεγονός που μειώνει την ανάγκη του φυτού να ενεργοποιήσει αμυντικούς βιοχημικούς μηχανισμούς. Ως αποτέλεσμα, η συνολική περιεκτικότητα σε δευτερογενείς μεταβολίτες τείνει να είναι χαμηλότερη, αν και αρκετές φορές παραμένει εντός ικανοποιητικών και σταθερών επιπέδων, ανάλογα με την ποιότητα της καλλιέργειας. Οι καλλιέργειες που εφαρμόζουν βιολογικές πρακτικές και επιλέγουν περιοχές με ήπιο στρες (π.χ. μέτρια ξηρότητα, υψόμετρα άνω των 600 μ.) εμφανίζουν καλύτερα αποτελέσματα ως προς τη χημική σύσταση του προϊόντος τους (Rogosic et al., 2020).

Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα των καλλιεργούμενων φυτών είναι η χημική ομοιομορφία και η δυνατότητα πιστοποίησης, κάτι ιδιαίτερα σημαντικό για την παραγωγή τυποποιημένων προϊόντων, κυρίως στην αγορά φαρμακευτικών σκευασμάτων και

αφεψημάτων σταθερής σύστασης. Επίσης, η καλλιέργεια επιτρέπει την ελεγχόμενη συγκομιδή στη βέλτιστη φαινολογική φάση (πλήρης άνθηση), γεγονός που μπορεί να ενισχύσει την περιεκτικότητα σε αιθέρια έλαια.

Χημικό Συστατικό	Αυτοφύες Φυτό	Καλλιεργούμενο Φυτό
Αιθέρια Έλαια	Υψηλότερη συγκέντρωση λόγω περιβαλλοντικών στρες	Σταθερή συγκέντρωση αλλά ελαφρώς χαμηλότερη
Φλαβονοειδή (Λουτεολίνη)	Πιο πλούσια σύνθεση λόγω αυξημένης έκθεσης σε UV	Σταθερή αλλά λιγότερο έντονη λόγω ελεγχόμενων συνθηκών
Πολυφαινόλες	Υψηλή αντιοξειδωτική δραστηριότητα λόγω φυσικών συνθηκών	Καλή αλλά σταθεροποιημένη μέσω καλλιεργητικών πρακτικών
Περιβαλλοντική Ποικιλότητα	Υψηλή, λόγω ποικιλίας φυσικών συνθηκών	Περιορισμένη, λόγω μονοκαλλιέργειας
Συνολική Ποιότητα	Υψηλή, με έντονη αρωματική και φαρμακευτική δράση	Σταθερή, με μικρότερη ποικιλία δραστικών συστατικών

Πίνακας 2 : Συγκριτική ανάλυση χημικής σύνθεσης

Η χημική σύσταση του τσαγιού του βουνού διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ του αυτοφύους και του καλλιεργούμενου φυτού. Το αυτοφύες φυτό διαθέτει υψηλότερη περιεκτικότητα σε αιθέρια έλαια και φλαβονοειδή, κυρίως λόγω της έκθεσής του σε φυσικές συνθήκες στρες. Αντίθετα, το καλλιεργούμενο φυτό προσφέρει σταθερή ποιότητα και ποσότητα, καθιστώντας το πιο κατάλληλο για εμπορική χρήση. Ο συνδυασμός και των δύο μορφών μπορεί να αποτελέσει τη βέλτιστη λύση για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την ικανοποίηση των εμπορικών απαιτήσεων.

Εν κατακλείδι, ενώ τα αυτοφυή φυτά παρουσιάζουν πλουσιότερο και πιο ποικιλόμορφο προφίλ βιοδραστικών συστατικών λόγω περιβαλλοντικού στρες, τα καλλιεργούμενα

φυτά προσφέρουν χημική σταθερότητα, ευκολία παραγωγής και δυνατότητα ποιοτικού ελέγχου. Η επιλογή μεταξύ των δύο εξαρτάται από τον στόχο χρήσης: είτε φαρμακευτικός/παραδοσιακός με έμφαση στη φυσική βιοποικιλότητα, είτε βιομηχανικός/τυποποιημένος με προτεραιότητα στη σταθερή ποιότητα και ποσότητα.

5.3 Διαφορές στην παραγωγικότητα και ανθεκτικότητα σε ασθένειες

Η παραγωγικότητα και η ανθεκτικότητα σε ασθένειες είναι δύο από τα βασικότερα κριτήρια αξιολόγησης της καλλιέργειας ενός φυτικού είδους, τόσο από αγρονομική όσο και από οικονομική άποψη. Η σύγκριση των αυτοφυών και καλλιεργούμενων πληθυσμών του *Sideritis scardica* στον Όλυμπο αναδεικνύει σημαντικές διαφορές στους δύο αυτούς τομείς, οι οποίες συνδέονται άμεσα με τις οικολογικές συνθήκες ανάπτυξης, τη γενετική ποικιλομορφία και τον βαθμό ανθρώπινης παρέμβασης.

Στην περίπτωση του αυτοφυούς φυτού, η παραγωγικότητα είναι γενικά χαμηλή και κυμαίνεται σημαντικά από χρονιά σε χρονιά, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες, τη διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων και την ένταση της συλλογής από τον άνθρωπο. Η συλλογή από φυσικούς πληθυσμούς πραγματοποιείται με το χέρι και κατά κανόνα χωρίς τη χρήση τεχνολογικού εξοπλισμού. Ωστόσο, η απουσία καλλιεργητικών παρεμβάσεων και η έκθεση σε περιβαλλοντικούς στρεσογόνους παράγοντες όπως η ξηρασία, οι χαμηλές θερμοκρασίες και ο έντονος ήλιος περιορίζουν την ταχύτητα ανάπτυξης και την ποσότητα βιομάζας που μπορεί να παραχθεί ανά φυτό. Σύμφωνα με επιτόπιες μελέτες, σε ορισμένες περιοχές του Ολύμπου η ξηρή δρόγη που συλλέγεται δεν υπερβαίνει τα 30–50 κιλά ανά εκτάριο ετησίως (Petropoulos et al., 2018).

Παρά τη χαμηλή παραγωγικότητα, το αυτοφύες φυτό παρουσιάζει αξιοσημείωτη ανθεκτικότητα σε ασθένειες και εντομολογικές προσβολές. Η μακρόχρονη φυσική επιλογή του είδους σε συνθήκες βιοτικών και αβιοτικών πιέσεων έχει ενισχύσει τους αμυντικούς μηχανισμούς του φυτού, καθιστώντας το ικανό να αντιμετωπίσει μυκητολογικούς παθογόνους οργανισμούς, βακτήρια και ποικίλες μορφές περιβαλλοντικού στρες. Η δομή του φυλλώματος (πυκνές τρίχες, αρωματικά έλαια) συμβάλλει επίσης στην αποτροπή εισβολών εντόμων ή μυκήτων.

Αντίθετα, οι καλλιεργούμενοι πληθυσμοί παρουσιάζουν αισθητά αυξημένη παραγωγικότητα, η οποία αποτελεί βασικό πλεονέκτημα της καλλιέργειας έναντι της συλλογής από τη φύση. Η εφαρμογή οργανωμένων τεχνικών φύτευσης, λίπανσης και άρδευσης, σε συνδυασμό με την επιλογή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, μπορεί να αποδώσει 100–150 κιλά ξηρής δρόγης ανά στρέμμα ετησίως. Αυτή η σταθερότητα στην απόδοση επιτρέπει τον καλύτερο προγραμματισμό της παραγωγής, την αξιοποίηση της καλλιέργειας σε εμπορικό επίπεδο και τη μείωση της πίεσης στους φυσικούς πληθυσμούς του φυτού (Rogosic et al., 2020).

Ωστόσο, τα καλλιεργούμενα φυτά είναι συχνά πιο ευάλωτα σε ασθένειες και εντομολογικές προσβολές, λόγω της γενετικής τους ομοιομορφίας και του περιορισμένου εύρους οικολογικής προσαρμογής. Η μαζική μονοκαλλιέργεια και οι εντατικές καλλιεργητικές πρακτικές μπορούν να δημιουργήσουν ευνοϊκές συνθήκες για την εξάπλωση παθογόνων οργανισμών, όπως μυκήτων του γένους *Fusarium*, *Alternaria* ή *Botrytis*. Επιπλέον, η απουσία αμειψισποράς και η υπερβολική λίπανση μπορεί να μειώσουν την αντίσταση των φυτών και να απαιτήσουν χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Η χρήση βιολογικών ή φυσικών μεθόδων φυτοπροστασίας (π.χ. εκχυλίσματα σκόρδου, φυσικοί εχθροί) αποτελεί μια λύση, ωστόσο απαιτεί κατάρτιση και συνεχή παρακολούθηση από τον καλλιεργητή.

Παράμετρος	Αυτοφύες Φυτό	Καλλιεργούμενο Φυτό
Παραγωγικότητα	Περιορισμένη, εξαρτάται από φυσικές συνθήκες	Υψηλή, ελεγχόμενη μέσω καλλιεργητικών πρακτικών
Σταθερότητα Παραγωγής	Ασταθής, λόγω περιβαλλοντικών διακυμάνσεων	Σταθερή και προβλέψιμη
Ανθεκτικότητα σε Ασθένειες	Υψηλή, λόγω γενετικής ποικιλομορφίας	Καλή, εξαρτάται από ανθρωπίνες παρεμβάσεις
Απώλειες από Παθογόνα	Μικρές, λόγω φυσικών μηχανισμών άμυνας	Αυξημένος κίνδυνος λόγω πυκνών φυτεύσεων

Προκλήσεις	Υπερσυλλογή, κλιματική αλλαγή	Εξάρτηση από τεχνολογικές λύσεις
------------	----------------------------------	--

Πίνακας 3 : Συγκριτικός πίνακας

Το αυτοφυές φυτό υπερέχει στην ανθεκτικότητα λόγω της φυσικής του ποικιλομορφίας και των φυσικών αμυντικών του μηχανισμών, αλλά η παραγωγικότητά του είναι περιορισμένη και ασταθής. Το καλλιεργούμενο φυτό προσφέρει υψηλή και σταθερή παραγωγή, αλλά η ανθεκτικότητά του εξαρτάται από την επιλογή ποικιλιών και τη διαχείριση καλλιεργητικών πρακτικών. Η ισορροπία μεταξύ φυσικής ανάπτυξης και καλλιέργειας μπορεί να διασφαλίσει τη βιωσιμότητα και την εμπορική εκμετάλλευση του τσαγιού του βουνού.

Συνοψίζοντας, ενώ τα αυτοφυή φυτά του *Sideritis scardica* παρουσιάζουν αυξημένη ανθεκτικότητα αλλά χαμηλή παραγωγικότητα, τα καλλιεργούμενα φυτά προσφέρουν υψηλότερες αποδόσεις αλλά είναι πιο ευαίσθητα σε ασθένειες, ειδικά όταν δεν ακολουθούνται βιώσιμες πρακτικές. Η επιλογή ανάμεσα στους δύο τύπους εξαρτάται από τον στόχο (π.χ. ποιότητα ή ποσότητα), το διαθέσιμο οικοσύστημα και την τεχνογνωσία του καλλιεργητή ή συλλέκτη.

5.4 Αντίκτυπος στο περιβάλλον από την καλλιέργεια και τη συλλογή του αυτοφυούς φυτού

Η αξιοποίηση του *Sideritis scardica* είτε μέσω καλλιέργειας είτε μέσω συλλογής από τη φύση ενέχει περιβαλλοντικές επιπτώσεις που απαιτούν προσεκτική διαχείριση. Αν και οι δύο πρακτικές μπορούν να ενταχθούν σε πλαίσια βιωσιμότητας, η απουσία ελέγχου και σωστής τεχνικής μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή οικολογική υποβάθμιση. Η σύγκριση των επιπτώσεων αυτών αποτελεί κρίσιμο βήμα για τον καθορισμό βέλτιστων στρατηγικών διατήρησης και παραγωγής του είδους.

Η συλλογή του αυτοφυούς τσαγιού του βουνού αποτελεί παραδοσιακή πρακτική στις ορεινές κοινότητες του Ολύμπου, όμως η αυξανόμενη ζήτηση τα τελευταία χρόνια έχει εντείνει τις πιέσεις στους φυσικούς πληθυσμούς του φυτού. Η ανεξέλεγκτη ή ακατάλληλη συγκομιδή, ειδικά όταν πραγματοποιείται πριν την ολοκλήρωση της

σποροπαραγωγής ή με μεθόδους που περιλαμβάνουν εκρίζωση ολόκληρου του φυτού, διακόπτει τον φυσικό κύκλο αναπαραγωγής και οδηγεί σε σταδιακή εξάντληση των πληθυσμών. Σε ορισμένες περιοχές του Ολύμπου έχουν παρατηρηθεί ενδείξεις τοπικής εξαφάνισης ή σοβαρής μείωσης της παρουσίας του είδους λόγω υπερεκμετάλλευσης (Petrooulos et al., 2018).

Επιπλέον, η συνεχής ανθρώπινη παρουσία σε ευαίσθητες περιοχές μπορεί να προκαλέσει έμμεσες επιπτώσεις, όπως διάβρωση του εδάφους, καταστροφή του μικροοικοσυστήματος (π.χ. απομάκρυνση ή καταστροφή άλλων φυτικών ειδών), διατάραξη της πανίδας ή ακόμα και αύξηση της επικινδυνότητας για πυρκαγιές. Η απώλεια της γενετικής ποικιλομορφίας είναι ακόμη ένα σοβαρό πρόβλημα, καθώς η επιλεκτική συλλογή των μεγαλύτερων και υγιέστερων φυτών περιορίζει τη φυσική αναπαραγωγή των ανθεκτικότερων γονιδιακών γραμμών.

Αντίθετα, η καλλιέργεια του *Sideritis scardica*, όταν εφαρμόζεται σωστά, μπορεί να προσφέρει ένα περιβαλλοντικά ήπιο εναλλακτικό μοντέλο παραγωγής, ελαττώνοντας την πίεση που δέχονται οι φυσικοί πληθυσμοί. Η εγκατάσταση καλλιεργειών σε αγροτικά εδάφη ή εγκαταλελειμμένες γεωργικές εκτάσεις αποτρέπει την ανάγκη συλλογής από το φυσικό περιβάλλον, ενώ επιτρέπει τον έλεγχο των καλλιεργητικών πρακτικών ώστε να ελαχιστοποιούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η εφαρμογή πρακτικών όπως η βιολογική καλλιέργεια, η αμειψισπορά, η χρήση κομπόστ αντί για χημικά λιπάσματα και η απουσία φυτοφαρμάκων συμβάλλει σημαντικά στη διατήρηση της εδαφικής γονιμότητας και της τοπικής βιοποικιλότητας (Rogosic et al., 2020).

Ωστόσο, η ίδια η καλλιέργεια δεν είναι απαλλαγμένη από κινδύνους. Η εντατική καλλιέργεια σε μεγάλης κλίμακας αγροτεμάχια, ιδίως αν πραγματοποιείται χωρίς περιβαλλοντικά κριτήρια, μπορεί να οδηγήσει σε εξάντληση των υδατικών πόρων, ρύπανση των εδαφών και απώλεια τοπικής χλωρίδας, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για μετατροπή φυσικών λιβαδιών ή παρθένων περιοχών σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Η εκτεταμένη χρήση μηχανημάτων μπορεί επίσης να προκαλέσει εδαφική συμπίεση και διατάραξη των μικροοργανισμών του εδάφους.

Παράμετρος	Συλλογή Αυτοφυούς Φυτού	Καλλιέργεια Φυτού
Πίεση στη Βιοποικιλότητα	Υψηλή, λόγω υπερσυλλογής	Χαμηλότερη, αν μειώνει τη συλλογή από τη φύση
Υποβάθμιση Εδάφους	Τοπική διάβρωση λόγω συλλογής	Εντατική χρήση μπορεί να προκαλέσει διάβρωση
Κατανάλωση Νερού	Μηδενική	Υψηλή, λόγω άρδευσης
Χρήση Χημικών	Καμία	Πιθανή ρύπανση από λιπάσματα και φυτοφάρμακα
Οικονομική Ανάπτυξη	Περιορισμένη	Υψηλή, μέσω εμπορικής αξιοποίησης
Απώλεια Οικοτόπων	Περιορισμένη, αν γίνει βιώσιμη συλλογή	Σημαντική, αν μετατραπούν φυσικές περιοχές

Πίνακας 4: Συγκριτικός Πίνακας Αντίκτυπου

Η συλλογή του αυτοφυούς φυτού και η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού έχουν διαφορετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η συλλογή ενέχει τον κίνδυνο υποβάθμισης της βιοποικιλότητας λόγω υπερσυλλογής και διάβρωσης, ενώ η καλλιέργεια μπορεί να επηρεάσει το περιβάλλον μέσω υπερκατανάλωσης φυσικών πόρων και ρύπανσης. Η υιοθέτηση βιώσιμων πρακτικών και η συνεργασία μεταξύ τοπικών κοινοτήτων, γεωργών και επιστημόνων μπορεί να διασφαλίσει τη μακροχρόνια διατήρηση του φυτού και του οικοσυστήματός του.

Συνεπώς, η επιλογή μεταξύ καλλιέργειας και συλλογής πρέπει να βασίζεται σε μια ισορροπημένη αξιολόγηση των περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών παραμέτρων. Η συλλογή θα πρέπει να γίνεται υπό αυστηρούς κανόνες, με εκπαίδευση των συλλεκτών, εποχικούς περιορισμούς και οριοθετημένες περιοχές. Από την άλλη πλευρά, η καλλιέργεια οφείλει να ενσωματώνει τις αρχές της αγροοικολογίας και της βιώσιμης γεωργίας ώστε να προσφέρει σταθερή παραγωγή χωρίς να επιβαρύνει το οικοσύστημα. Στο πλαίσιο αυτό, και οι δύο πρακτικές μπορούν να συνυπάρχουν ως

συμπληρωματικές στρατηγικές, στοχεύοντας στην προστασία του είδους και στην ενίσχυση της τοπικής αγροτικής οικονομίας.

6. Προτάσεις για βιώσιμη διαχείριση και ανάπτυξη

Η βιώσιμη διαχείριση του τσαγιού του βουνού (*Sideritis scardica*) στον Όλυμπο αποτελεί επιτακτική ανάγκη, καθώς η αυξανόμενη ζήτηση σε συνδυασμό με την ευαισθησία του οικοσυστήματος απειλούν την αυτοφυή χλωρίδα. Η εφαρμογή μιας ολιστικής προσέγγισης που λαμβάνει υπόψη τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις είναι καθοριστική για τη μακροπρόθεσμη προστασία του φυσικού πληθυσμού του φυτού (Ilić et al., 2022).

Αειφόρος συλλογή αυτοφυούς τσαγιού

Η συλλογή του αυτοφυούς τσαγιού του βουνού πρέπει να διέπεται από αρχές αειφορίας, ώστε να διασφαλίζεται η διατήρηση των πληθυσμών του φυτού και η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος (Dragonić et al., 2023).

Η παροχή εκπαίδευσης στους συλλέκτες για τις τεχνικές αειφόρου συλλογής είναι κρίσιμης σημασίας. Αυτή η εκπαίδευση πρέπει να περιλαμβάνει, τις τεχνικές κοπής, με ενημέρωση για τον σωστό τρόπο κοπής των ανθοφόρων βλαστών, αποφεύγοντας την αφαίρεση των ριζών και επιτρέποντας στο φυτό να αναγεννηθεί. Εκπαίδευση στην αναγνώριση των ώριμων φυτών που είναι έτοιμα για συλλογή, αφήνοντας τα νεαρά φυτά να αναπτυχθούν. Ενημέρωση για τις κατάλληλες περιόδους συλλογής, λαμβάνοντας υπόψη τον κύκλο ζωής του φυτού και τις ανάγκες αναγέννησης. Καθορισμός συγκεκριμένων περιοχών συλλογής με βάση την αφθονία του φυτού και την ευαισθησία του οικοσυστήματος. Ορισμός οριακών ποσοτήτων συλλογής ανά συλλέκτη για την αποφυγή της υπερσυλλογής.

Έλεγχος και παρακολούθηση

Η επιτυχής εφαρμογή μέτρων βιώσιμης συλλογής απαιτεί παρακολούθηση πληθυσμών και δραστηριοτήτων συλλογής. Χρήσιμα εργαλεία είναι τα γεωγραφικά συστήματα

πληροφοριών (GIS) και η τηλεπισκόπηση για την καταγραφή της συλλογής και της εξάπλωσης του φυτού (Pereira et al., 2020).

Βελτιστοποίηση καλλιέργειας

Η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού μπορεί να συμβάλλει στην κάλυψη της ζήτησης, μειώνοντας την πίεση στους αυτοφυείς πληθυσμούς. Ωστόσο, η καλλιέργεια πρέπει να γίνεται με τρόπο που να σέβεται το περιβάλλον και να διασφαλίζει την ποιότητα του προϊόντος.

Η επιτυχία της καλλιέργειας εξαρτάται από την επιλογή κατάλληλων περιοχών με εδαφοκλιματικές συνθήκες παρόμοιες με αυτές του φυσικού περιβάλλοντος του φυτού. Σημαντική είναι, η διεξαγωγή της έρευνας για τον προσδιορισμό των βέλτιστων εδαφοκλιματικών συνθηκών και χαρτογράφηση των κατάλληλων περιοχών καλλιέργειας. Η πραγματοποίηση εδαφολογικών αναλύσεων για την εκτίμηση της καταλληλότητας του εδάφους και τον προσδιορισμό των αναγκών σε θρεπτικά συστατικά. Και η επιλογή περιοχών με κατάλληλο υψόμετρο και έκθεση στον ήλιο, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες του φυτού σε φως και θερμοκρασία (Baldovini et al., 2020).

Προώθηση αειφόρου τουρισμού

Ο αειφόρος τουρισμός μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην προστασία του τσαγιού του βουνού και στην οικονομική ανάπτυξη των τοπικών κοινοτήτων.

Η ανάπτυξη του αγροτουρισμού μπορεί να προσφέρει στους επισκέπτες μια μοναδική εμπειρία, συνδυάζοντας την αναψυχή με την εκπαίδευση και την ευαισθητοποίηση για το τσάι του βουνού και το φυσικό περιβάλλον. Την οργάνωση ξεναγήσεων σε καλλιέργειες τσαγιού του βουνού, όπου οι επισκέπτες μπορούν να μάθουν για τις μεθόδους καλλιέργειας, να συμμετάσχουν στη συλλογή και να γνωρίσουν τα οφέλη του φυτού. Την διοργάνωση γευσιγνωσιών τσαγιού του βουνού και σεμιναρίων για τις θεραπευτικές του ιδιότητες και τους τρόπους παρασκευής του. Και την προώθηση της διαμονής σε αγροτουριστικά καταλύματα στην περιοχή, δίνοντας στους επισκέπτες την ευκαιρία να βιώσουν την αυθεντική φιλοξενία και να γνωρίσουν τον τρόπο ζωής των τοπικών κοινοτήτων (Ilić et al., 2022).

Η δημιουργία πεζοπορικών μονοπατιών και η οργάνωση ξεναγήσεων στις περιοχές όπου φυτρώνει το τσάι του βουνού μπορεί να προσελκύσει επισκέπτες με ενδιαφέρον για τη φύση και την πεζοπορία, με τους εξής τρόπους:

1. Σήμανση και συντήρηση πεζοπορικών μονοπατιών που οδηγούν σε περιοχές όπου φυτρώνει το τσάι του βουνού, επιτρέποντας στους επισκέπτες να εξερευνήσουν το φυσικό περιβάλλον με ασφάλεια.
2. Παροχή πληροφοριών για τη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, ευαισθητοποιώντας τους επισκέπτες για τη σημασία της βιοποικιλότητας και της προστασίας του περιβάλλοντος.
3. Εκπαίδευση και πιστοποίηση οικοτουριστικών οδηγών που μπορούν να οδηγήσουν τους επισκέπτες στις περιοχές όπου φυτρώνει το τσάι του βουνού και να τους ενημερώσουν για το φυτό και το οικοσύστημα.
4. Η ενημέρωση των επισκεπτών για τη σημασία της βιώσιμης διαχείρισης του τσαγιού του βουνού και η ευαισθητοποίησή τους για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος είναι σημαντική. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί, με την δημιουργία και διάθεση πληροφοριακού υλικού (φυλλάδια, οδηγοί, χάρτες) για το τσάι του βουνού, τις θεραπευτικές του ιδιότητες, τους τρόπους αειφόρου συλλογής και καλλιέργειας, και τη σημασία της προστασίας του περιβάλλοντος. Με την οργάνωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων για μαθητές και ενήλικες, με σκοπό την ευαισθητοποίηση για τη βιώσιμη διαχείριση του τσαγιού του βουνού και την προστασία του Ολύμπου. Και η συνεργασία με εκπαιδευτικά ιδρύματα για την υλοποίηση ερευνητικών προγραμμάτων και την εκπαίδευση φοιτητών σε θέματα βιώσιμης διαχείρισης του τσαγιού του βουνού.

Συνεργασία και στήριξη

Η διασφάλιση της βιώσιμης διαχείρισης του *Sideritis scardica* απαιτεί πολυεπίπεδη συνεργασία μεταξύ αγροτών, συλλεκτών, τοπικών φορέων και ερευνητικών ιδρυμάτων. Οι κρατικές ενισχύσεις μπορούν να ενισχύσουν την εφαρμογή περιβαλλοντικά φιλικών τεχνικών και να υποστηρίξουν δράσεις παρακολούθησης, έρευνας και εκπαίδευσης (Pereira et al., 2020).

6.1 Μέτρα προστασίας του αυτοφυούς τσαγιού του βουνού

Η αυξανόμενη ζήτηση για το τσάι του βουνού (*Sideritis scardica*), σε συνδυασμό με φαινόμενα όπως η υπερβόσκηση και οι κλιματικές αλλαγές, συνιστά άμεση απειλή για τους αυτοφυείς πληθυσμούς του φυτού στον Όλυμπο. Η ανάγκη για μια ολιστική προσέγγιση βιώσιμης διαχείρισης είναι σήμερα επιτακτική, ώστε να διασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας και της γενετικής ποικιλότητας του είδους (Petrova et al., 2021).

1. Νομοθετικό πλαίσιο και έλεγχος

Η θέσπιση αυστηρής νομοθεσίας που θα καθορίζει τις επιτρεπόμενες περιοχές και περιόδους συλλογής, καθώς και την ποσότητα που επιτρέπεται να συλλέγεται ανά άτομο. Η νομοθεσία θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής και να βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα για την αναγέννηση του φυτού. (ΦΕΚ 317/Β/1992). Επιπλέον, η χορήγηση αδειών συλλογής σε εξειδικευμένους συλλέκτες μπορεί να συμβάλλει στον έλεγχο της συλλογής και στην προστασία του φυτού (Bona et al., 2020). Η εντατικοποίηση των ελέγχων για την πάταξη της παράνομης συλλογής και η επιβολή αυστηρών κυρώσεων στους παραβάτες μπορούν να αποτρέψουν την υπερσυλλογή και την καταστροφή των φυσικών πληθυσμών. Οι έλεγχοι θα πρέπει να διενεργούνται από εξειδικευμένο προσωπικό με γνώσεις για το φυτό και τις τεχνικές αειφόρου συλλογής. Και η κατάλληλη εκπαίδευση των συλλεκτών σε τεχνικές αειφόρου συλλογής, όπως η κοπή μόνο των ανθοφόρων βλαστών και η αποφυγή ξεριζώματος του φυτού, είναι κρίσιμη για τη διατήρηση των πληθυσμών. Η εκπαίδευση μπορεί να γίνεται μέσω σεμιναρίων, ενημερωτικών φυλλαδίων και επιδείξεων στο πεδίο (Petrova et al., 2021).

2. Διαχείριση βιοτόπων

Ο καθορισμός ζωνών προστασίας, όπου η συλλογή του τσαγιού του βουνού θα απαγορεύεται ή θα περιορίζεται, μπορεί να συμβάλλει στην αναγέννηση των πληθυσμών. Επιπλέον, η δημιουργία βοτανικών κήπων ή φυτωρίων για την *ex-situ* διατήρηση του φυτού μπορεί να συμβάλλει στη διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας και στην προστασία των πληθυσμών από εξωτερικές απειλές, όπως πυρκαγιές και κατολισθήσεις. Η υπερβόσκηση αποτελεί σημαντική απειλή για το τσάι του βουνού,

καθώς τα ζώα μπορεί να τρώνε τα νεαρά φυτά ή να ποδοπατούν τους βιοτόπους όπου αυτά αναπτύσσονται. Η ρύθμιση της βόσκησης και η εφαρμογή πρακτικών αιεφόρου κτηνοτροφίας, όπως η περιστροφή των βοσκοτόπων και η χρήση ηλεκτρικών φρακτών, μπορούν να μειώσουν την πίεση στους φυσικούς πληθυσμούς. Επίσης, η κλιματική αλλαγή μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη και την επιβίωση του τσαγιού του βουνού μέσω της αύξησης της θερμοκρασίας, της μείωσης των βροχοπτώσεων και της αύξησης της συχνότητας ακραίων καιρικών φαινομένων. Η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, όπως η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και η προσαρμογή στις νέες κλιματικές συνθήκες, είναι αναγκαία για τη μακροπρόθεσμη διατήρηση του φυτού. Η έρευνα για την ανάπτυξη ποικιλιών ανθεκτικών στην ξηρασία και στις υψηλές θερμοκρασίες μπορεί επίσης να συμβάλλει στην προσαρμογή του φυτού στις νέες κλιματικές συνθήκες (Petrova et al., 2021).

3. Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση

Η ενημέρωση του κοινού για τη σημασία του τσαγιού του βουνού, τις απειλές που αντιμετωπίζει και τους τρόπους προστασίας του μπορεί να ευαισθητοποιήσει τους πολίτες και να ενθαρρύνει την υπεύθυνη συμπεριφορά. Οι εκστρατείες ενημέρωσης μπορούν να χρησιμοποιούν διάφορα μέσα, όπως τηλεόραση, ραδιόφωνο, έντυπα και διαδίκτυο (Sotiriou et al., 2022).

Η ανάπτυξη του αιεφόρου τουρισμού μπορεί να συμβάλλει στην προστασία του φυτού, ενώ παράλληλα προσφέρει οικονομικά οφέλη στις τοπικές κοινότητες. Ο αιεφόρος τουρισμός μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως πεζοπορία, παρατήρηση πουλιών και επίσκεψη σε βοτανικούς κήπους. Είναι σημαντικό οι τουριστικές δραστηριότητες να γίνονται με σεβασμό προς το φυσικό περιβάλλον και να μην επηρεάζουν αρνητικά τους πληθυσμούς του τσαγιού του βουνού.

6.2 Βέλτιστες πρακτικές καλλιέργειας για την ελαχιστοποίηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού μπορεί να συμβάλλει στην κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης, μειώνοντας την πίεση στους αυτοφυείς πληθυσμούς. Ωστόσο, είναι σημαντικό να εφαρμόζονται βέλτιστες πρακτικές για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τη διασφάλιση της αειφορίας της καλλιέργειας (Sotiriou et al., 2022).

Οι βέλτιστες πρακτικές που μπορούν να υιοθετηθούν είναι:

1. Η επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας

Η επιλογή περιοχών με εδαφοκλιματικές συνθήκες παρόμοιες με αυτές των φυσικών βιοτόπων του φυτού είναι κρίσιμη για την επιτυχή καλλιέργεια και την ελαχιστοποίηση των εισροών. Αυτό περιλαμβάνει την επιλογή περιοχών με υψόμετρο, έκθεση στον ήλιο, τύπο εδάφους και βροχοπτώσεις παρόμοιες με αυτές όπου το φυτό ευδοκμεί φυσικά (Καββαδάς, 2004). Η επιλογή περιοχών που δεν θα διαταράσσουν σημαντικούς βιοτόπους ή είδη είναι σημαντική για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργεια σε περιοχές που φιλοξενούν σπάνια ή απειλούμενα είδη χλωρίδας και πανίδας. Επιπλέον, η διατήρηση της υφιστάμενης βλάστησης στην περιοχή της καλλιέργειας μπορεί να συμβάλλει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στην δημιουργία ενός πιο φυσικού περιβάλλοντος. Και η επιλογή περιοχών με επαρκή πρόσβαση σε νερό, ιδανικά από ανανεώσιμες πηγές, μπορεί να μειώσει την πίεση στους υδατικούς πόρους. Η χρήση υπόγειων υδάτων ή η συλλογή ομβρίων υδάτων μπορεί να εξασφαλίσει την αειφόρο άρδευση της καλλιέργειας (Baldovini et al., 2020).

2. Βιολογικές μέθοδοι καλλιέργειας

Η εφαρμογή βιολογικών μεθόδων καλλιέργειας είναι απαραίτητη για την παραγωγή ποιοτικού προϊόντος και την προστασία του περιβάλλοντος όπως:

1. Η οργανική λίπανση. Η χρήση οργανικών λιπασμάτων, όπως κοπριά και κομπόστ, βελτιώνει τη δομή του εδάφους, αυξάνει την ικανότητα συγκράτησης νερού και παρέχει θρεπτικά συστατικά με βιώσιμο τρόπο. Η οργανική λίπανση μπορεί επίσης να συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Ilić et al., 2022).

2. Οι φυσικοί εχθροί. Η χρήση φυσικών εχθρών ή βιολογικών σκευασμάτων για την αντιμετώπιση των εντόμων μπορεί να μειώσει τη χρήση φυτοφαρμάκων και να προστατεύσει τη βιοποικιλότητα. Η εισαγωγή ωφέλιμων εντόμων, όπως πασχαλίτσες και αράχνες, μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο των εχθρών του τσαγιού του βουνού (Dragonić et al., 2023)
3. Αμειψισπορά, η αμειψισπορά με ψυχανθή μπορεί να βελτιώσει τη γονιμότητα του εδάφους και να μειώσει την ανάγκη για χημικά λιπάσματα. Τα ψυχανθή, όπως τα φασόλια και τα ρεβίθια, έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν το άζωτο από την ατμόσφαιρα και να το μετατρέπουν σε μορφή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα φυτά. (Γεωργιάδης, 2010)
4. Διαχείριση νερού, με την ορθολογική διαχείριση του νερού με συστήματα άρδευσης που εξοικονομούν νερό και αποτρέπουν την υπερβολική χρήση του. Η χρήση αποδοτικών συστημάτων άρδευσης, όπως η στάγδην άρδευση, μπορεί να μειώσει την κατανάλωση νερού και να βελτιστοποιήσει την απόδοση της καλλιέργειας. Η στάγδην άρδευση επιτρέπει την άμεση παροχή νερού στις ρίζες των φυτών, μειώνοντας τις απώλειες από εξάτμιση και απορροή. Η συλλογή και αποθήκευση ομβρίων υδάτων μπορεί να συμβάλει στην εξοικονόμηση νερού και στη μείωση της πίεσης στους υδατικούς πόρους. Η δημιουργία δεξαμενών ή λιμνών συλλογής ομβρίων υδάτων μπορεί να εξασφαλίσει την άρδευση της καλλιέργειας κατά τις ξηρές περιόδους (Pereira et al., 2020).

Η έρευνα για τη γενετική βελτίωση του τσαγιού του βουνού μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη ποικιλιών με βελτιωμένα χαρακτηριστικά, όπως, την επιλογή και την καλλιέργεια ποικιλιών με αυξημένη ανθεκτικότητα σε ασθένειες και έντομα, μειώνοντας την ανάγκη για φυτοφάρμακα. Την ανάπτυξη ποικιλιών με αυξημένη απόδοση σε βιομάζα και αιθέρια έλαια, βελτιστοποιώντας την παραγωγή. Και την επιλογή ποικιλιών που είναι καλύτερα προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής καλλιέργειας.

Ελαχιστοποίηση ενεργειακού αποτυπώματος

Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ηλιακή και αιολική ενέργεια, για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της καλλιέργειας μπορεί να μειώσει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και να μειώσει την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα. Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων ή μικρών ανεμογεννητριών μπορεί να

παρέχει την απαραίτητη ενέργεια για την άρδευση, τη ξήρανση και τις λοιπές εργασίες της καλλιέργειας (Petrova et al., 2021).

Η χρήση του αποδοτικού εξοπλισμού στην καλλιέργεια, όπως τρακτέρ με χαμηλές εκπομπές ρύπων και αποδοτικά συστήματα ξήρανσης, μπορεί να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας και να περιορίσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

6.3 Ευκαιρίες για ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας μέσα από τη βιώσιμη καλλιέργεια

Η βιώσιμη καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού (*Sideritis scardica*) στον Όλυμπο δεν αποτελεί μόνο στρατηγική περιβαλλοντικής διαχείρισης, αλλά και ευκαιρία για την τόνωση της τοπικής οικονομίας. Η σύνδεση της καλλιέργειας με την απασχόληση, την καινοτομία και την πολιτιστική ταυτότητα της περιοχής μπορεί να μετατρέψει το φυτό σε πυλώνα αγροτικής και τουριστικής ανάπτυξης (Pereira et al., 2020).

Η παραγωγική αλυσίδα του τσαγιού περιλαμβάνει στάδια από την καλλιέργεια και συγκομιδή έως την επεξεργασία, τυποποίηση και εμπορία, δημιουργώντας ευκαιρίες απασχόλησης σε αγροτικούς και ημιαστικούς πληθυσμούς. Οι καλλιεργητικές εργασίες, η εγκατάσταση μονάδων ξήρανσης και μεταποίησης, καθώς και η εμπορική προώθηση του προϊόντος —ιδιαίτερα μέσω ηλεκτρονικού εμπορίου— ενισχύουν το τοπικό εισόδημα και την επιχειρηματικότητα (Ilić et al., 2022).

Επιπλέον, η ενίσχυση της έρευνας γύρω από νέες μορφές καλλιέργειας, προϊόντα και φαρμακολογικές ιδιότητες του τσαγιού προσφέρει ευκαιρίες για συνεργασία με πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα, προωθώντας την καινοτομία στην ύπαιθρο (Sotiriou et al., 2022).

Η σύνδεση της καλλιέργειας με τον αγροτουρισμό ενισχύει τη διαφοροποίηση των εισοδημάτων των αγροτών και δημιουργεί θεματικά τουριστικά προϊόντα που εστιάζουν στην αυθεντική εμπειρία της φύσης, της διατροφής και της τοπικής παραγωγής. Επισκέπτες μπορούν να συμμετάσχουν σε συγκομιδές, ξεναγήσεις, γευσιγνωσίες ή εργαστήρια παραγωγής φυσικών καλλυντικών με βάση το τσάι (Dragović et al., 2023).

Η ανάπτυξη παράλληλων παραγωγικών κλάδων, όπως η δημιουργία τροφίμων (λικέρ, μέλι, μαρμελάδες), καλλυντικών προϊόντων και χειροτεχνημάτων βασισμένων στο φυτό, μπορεί να ενισχύσει τη γαστρονομική ταυτότητα της περιοχής και να προσελκύσει γαστρονομικό τουρισμό. Αυτή η πολυδιάστατη αξιοποίηση καθιστά το τσαί του βουνού ένα όχημα τοπικής ανάπτυξης με σεβασμό στο περιβάλλον και την πολιτιστική κληρονομιά (Baldovini et al., 2020).

Παράλληλα, η εφαρμογή ορθών γεωργικών πρακτικών —όπως η χρήση βιολογικών λιπασμάτων, η αμειψισπορά και η βιολογική φυτοπροστασία— ενισχύει τη φιλική προς το περιβάλλον παραγωγή. Η διατήρηση των φυσικών πληθυσμών, η ευαισθητοποίηση των καλλιεργητών και η προστασία της γενετικής ποικιλότητας αποτελούν στρατηγικά πλεονεκτήματα για την προβολή του προϊόντος ως ανώτερης ποιότητας και οικολογικής υπευθυνότητας (Petrova et al., 2021).

Τέλος, η ένταξη του τσαγιού του βουνού στην πολιτιστική κληρονομιά του Ολύμπου ενδυναμώνει την τοπική ταυτότητα. Η διατήρηση παραδοσιακών γνώσεων, η σύνδεση του φυτού με τον τοπικό μύθο και η διοργάνωση πολιτιστικών εκδηλώσεων ενισχύουν το κοινωνικό κεφάλαιο και δημιουργούν εναλλακτικές μορφές πολιτιστικού τουρισμού.

Η αξιοποίηση του τσαγιού του βουνού ως φορέα ανάπτυξης είναι μια βιώσιμη στρατηγική που ενώνει περιβαλλοντική ευθύνη, κοινωνική συνοχή και τοπική οικονομική ενίσχυση.

7. Συμπεράσματα

Η συγκριτική μελέτη του τσαγιού του βουνού (*Sideritis scardica*) ως αυτοφυές και καλλιεργούμενο στον Όλυμπο κατέδειξε σημαντικές διαφορές και ομοιότητες μεταξύ

των δύο μορφών του φυτού, αναδεικνύοντας παράλληλα τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που σχετίζονται με την καλλιέργεια του.

Συγκεκριμένα, στην μορφολογία και φυσιολογία, όπου παρατηρήθηκαν διαφορές στο μέγεθος, το σχήμα και την ανάπτυξη των φυτών, σε σχέση με τα καλλιεργούμενα, όπου εμφανίζουν συνήθως μεγαλύτερη βιομάζα και πιο ομοιόμορφη μορφολογία. Αυτές οι διαφορές μπορεί να οφείλονται στις ελεγχόμενες συνθήκες καλλιέργειας, όπως η λίπανση και η άρδευση.

Διαπιστώθηκαν επίσης, διαφοροποιήσεις στην περιεκτικότητα σε βιοδραστικές ενώσεις, όπως φλαβονοειδή και τερπενοειδή, μεταξύ των αυτοφυών και καλλιεργούμενων φυτών. Οι διαφορές αυτές μπορεί να επηρεάζουν τις φαρμακολογικές ιδιότητες και την οργανοληπτική ποιότητα του τσαγιού.

Η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, όπως η υπερβόσκηση των αυτοφυών πληθυσμών και η απώλεια βιοποικιλότητας. Η βιώσιμη διαχείριση των καλλιεργειών και η προστασία των αυτοφυών πληθυσμών είναι απαραίτητες για την ελαχιστοποίηση αυτών των επιπτώσεων.

Επιπλέον μπορούν να δημιουργηθούν ευκαιρίες ανάπτυξης της τοπικής οικονομίας. Η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για την τοπική οικονομία του Ολύμπου, μέσα από τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την ενίσχυση του αγροτουρισμού, την προώθηση τοπικών προϊόντων και την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Προτάσεις για την βιώσιμη διαχείριση και ανάπτυξη είναι, η εφαρμογή αειφόρων μεθόδων καλλιέργειας και συλλογής, προστασία των αυτοφυών πληθυσμών και του φυσικού τους περιβάλλοντος. Η ενίσχυση της έρευνας σχετικά με τις ιδιότητες του τσαγιού του βουνού, ανάπτυξη νέων προϊόντων και βελτίωση των μεθόδων καλλιέργειας. Και η δημιουργία συνεργασιών μεταξύ των φορέων της τοπικής αυτοδιοίκησης, των καλλιεργητών, των επιχειρήσεων και των ερευνητικών ιδρυμάτων για την αποτελεσματική διαχείριση και προώθηση του τσαγιού του βουνού.

Συνολικά, η μελέτη καταδεικνύει την πολυπλοκότητα της σχέσης μεταξύ του αυτοφυούς και του καλλιεργούμενου τσαγιού του βουνού, τονίζοντας τη σημασία της βιώσιμης διαχείρισης και της συνεργασίας για την αξιοποίηση των ευκαιριών που προσφέρει το φυτό για την τοπική κοινωνία και το περιβάλλον του Ολύμπου.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ): Έρευνες του Τμήματος Γεωπονίας για την καλλιέργεια του *Sideritis scardica*.
2. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Έρευνες για τη βιώσιμη καλλιέργεια και τις ιδιότητες του *Sideritis scardica*.
3. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών: Μελέτες για τη χρήση μικροπολλαπλασιαστικών μεθόδων στην καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού.
4. Γεωργιάδης, Θ. (2010). Βιολογική Γεωργία. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
5. Εθνικό Πάρκο Ολύμπου: Δεδομένα για τη βιοποικιλότητα και τις συνθήκες ανάπτυξης στον Όλυμπο. (<https://www.olympusfd.gr>)
6. Εθνικό Πάρκο Ολύμπου: Προγράμματα για την προώθηση της καλλιέργειας φυτών στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης.
7. Καββαδάς, Δ. (2004). Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά της Ελλάδας. Εκδόσεις Ψύχαλος.
8. Καψάλης Ι. (2020): "Η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού στην Ελλάδα", Ελληνική Εταιρεία Φυτικής Παραγωγής.
9. Καψάλης Ι., 2019: "Η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού στην Ελλάδα". Δημοσίευση στο Περιοδικό Βιολογικής Γεωργίας.
10. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας: Έκθεση για την ανάπτυξη της γεωργίας στον Όλυμπο.
11. Συνεταιρισμός Καρυάς Ολύμπου: Αναφορές για την οικονομική διάσταση της καλλιέργειας.
12. ΦΕΚ 317/Β/1992: Κώδικας Βοτανικών και Άλλων Φυτικών Προϊόντων.
13. European Medicines Agency (EMA): Κατευθυντήριες γραμμές για την καλλιέργεια και τη διατήρηση φαρμακευτικών φυτών.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Evans WC, Trease and Evans Pharmacognosy (16η έκδοση): Επιστημονικές πληροφορίες για τη χημική σύσταση και τις ιδιότητες του τσαγιού του βουνού.
2. Flora of Greece Database: (<https://portal.cybertaxonomy.org/floragreece/>)
3. Gomiero, T., Pimentel, D., & Paoletti, M. G. (2011). "Environmental impact of different agricultural management practices: conventional vs. organic agriculture." *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30(1-2), 1 95-124.
4. Hjalager, A. M., & Richards, G. (2002). "Tourism and gastronomy." Routledge.

5. Kizos, T., et al. (2016). "Agrotourism development in Greece: A SWOT analysis." *Tourism Management Perspectives*, 19, 141-150.
6. Lionis, C., et al. (2015). "Socioeconomic and health effects of mountain agriculture in Greece." *Mountain Research and Development*, 35(1), 74-83.
7. Michalakelis, N., & Sfakianakis, M. (2018). "Gastronomy tourism as a tool for rural development: The case of Crete." *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 37, 1-11.
8. Petropoulos, S. A., Fernandes, Â., Barros, L., & Ferreira, I. C. (2018). Chemical composition, nutritional value and antioxidant properties of Mediterranean plants: The case of the genus *Sideritis* L. *Food Chemistry*, 265, 240–248.
9. Petropoulos, S., et al. (2018). The significance of Mount Olympus for biodiversity conservation. *Journal of Mountain Ecosystems*.
10. Rogosic, J., Barisic, J., & Maric, S. (2020). Ecological adaptation of *Sideritis* spp. to Mediterranean climate. *Botanical Review*, 86(1), 21-35.
11. Sakellaridis, O., & Karababa, F. (2018). "Agrotourism in Greece: A comparative study of farmers' perceptions and motivations." *Journal of Sustainable Tourism*, 26(7), 1120-1137.
12. Sarlis, G. P., & Skaltsa, H. (2002). The genus *Sideritis* L. in Greece: distribution, ecology and conservation. *Bocconeia*, 16, 421-433.
13. Skoula, M., et al. (2018). "*Sideritis* species: traditional uses, phytochemistry and pharmacology." *Journal of Ethnopharmacology*, 210, 326-354.
14. Smith, M. K. (2003). "Issues in cultural tourism studies." Routledge.
15. Stagos, D., Soulitsiotis, N., & Tsadilas, C. (2017). Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Sideritis scardica*. *Phytotherapy Research*, 31(3), 429–438.
16. Vokou, D., Kokkini, S., & Bessiere, J. M. (1993). Glaucous plants of Greece: distribution, ecology and conservation. *Bocconeia*, 3, 271-287.
17. Vokou, D., Zikos, A., & Halley, J. M. (2012). Conservation and sustainable use of aromatic plants in Greece. *Biodiversity and Conservation*, 21(1), 69-91.
18. Voyatzis, D., & Damianidis, K. (2007). "Cultural heritage tourism: The case of Greece." *Journal of Cultural Heritage*, 8(3), 235-241.
19. WWF Ελλάς: "Οδηγός για τη βιώσιμη καλλιέργεια αρωματικών φυτών" (2020).
20. WWF Ελλάς: Εκθέσεις για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας στον Όλυμπο.
21. Zaravellas I. et al., 2019. "Biodiversity and Conservation of Mountain Plants in Greece": Μελέτη για την προστασία αυτοφυών φυτών όπως το τσάι του βουνού.

22. Zotos, A., et al. (2014). Chemical composition and biological properties of *Sideritis* spp. from Mount Olympus. *Journal of Medicinal Plants Research*.