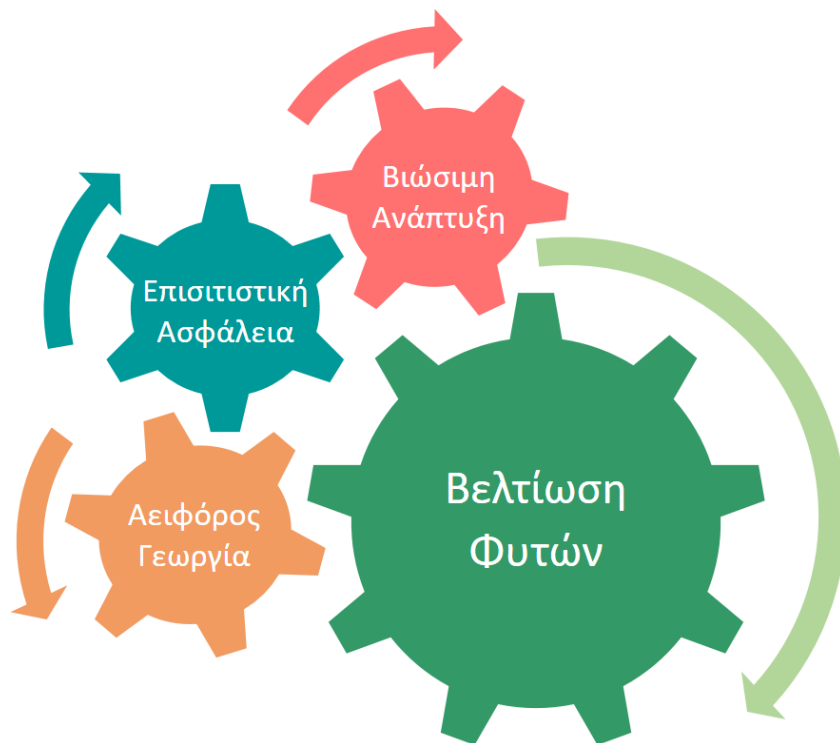


## 18<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο

### "Βελτίωση Φυτών: καινοτομίες και προοπτικές για Βιώσιμη Ανάπτυξη"



#### Υπό την Αιγίδα



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης  
και Τροφίμων



#### Συνδιοργάνωση



Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής  
Παραγωγής και Αγροτικού  
Περιβάλλοντος, ΠΘ



### Οργανωτική Επιτροπή του 18<sup>ου</sup> Συνεδρίου Ε.Ε.Ε.Γ.Β.Φ.

<b>Ουρανία Παυλή</b>	Πρόεδρος
<b>Αβραάμ Χα</b>	Αντιπρόεδρος επί οργανωτικών θεμάτων
<b>Παναγιώτης Μαδέσης</b>	Αντιπρόεδρος επί θεμάτων επικοινωνίας, Εκπρόσωπος Δ.Σ. της Ε.Ε.Ε.Γ.Β.Φ.
<b>Ευαγγελία Παναγιωτάκη</b>	Γραμματέας
<b>Φωτεινή Μυλωνά</b>	Ταμίας, Εκπρόσωπος Δ.Σ. της Ε.Ε.Ε.Γ.Β.Φ.
<b>Αναστάσιος Λιθουργίδης</b>	Μέλος
<b>Ελένη Αβραάμ</b>	Μέλος, Εκπρόσωπος Δ.Σ. της Ε.Ε.Ε.Γ.Β.Φ.
<b>Νικόλαος Δαναλάτος</b>	Μέλος

### Επιστημονική Επιτροπή του 18<sup>ου</sup> Συνεδρίου Ε.Ε.Ε.Γ.Β.Φ.

Όλα τα μέλη της Εταιρείας θεωρούνται "εν δυνάμει" κριτές. Η ανάθεση των εργασιών στους κριτές εξαρτάται από το αντικείμενο της εργασίας και αποτελεί αρμοδιότητα της Οργανωτικής Επιτροπής.

### Διοικητικό Συμβούλιο Ε.Ε.Ε.Γ.Β.Φ.

Πρόεδρος :	<b>Βλαχοστέργιος Δημήτριος</b>
Αντιπρόεδρος :	<b>Μαδέσης Παναγιώτης</b>
Γραμματέας :	<b>Πάνκου Χρυσάνθη</b>
Ταμίας :	<b>Μυλωνά Φωτεινή</b>
Μέλη :	<b>Αβραάμ Ελένη</b> <b>Παπασωτηρόπουλος Βασίλειος</b> <b>Μυλωνάς Ιωάννης</b>



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΦΥΤΩΝ  
www.plantbreeding.gr

## Επιμέλεια Έκδοσης Βιβλίου Περιλήψεων

### Ουρανία Παυλή

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Φυτόκου, 384 46, Βόλος  
e-mail: ouraniapavli@uth.gr

### Αναστασία Καργιωτίδου

Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός "ΔΗΜΗΤΡΑ"  
Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών  
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής  
Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα  
e-mail: nastia\_kar@hotmail.com

### Χρυσάνθη Πάνκου

Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός "ΔΗΜΗΤΡΑ"  
Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών  
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής  
Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα e-mail:  
cpankou@elgo.gr

*Οι περιλήψεις των εργασιών του παρόντος τόμου δημοσιεύονται με την αποκλειστική ευθύνη των συγγραφέων, έπειτα από διορθώσεις των κριτών.*

---

18<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Επιστημονικής Εταιρείας Γενετικής Βελτίωσης Φυτών

**"Βελτίωση Φυτών: καινοτομίες και προοπτικές για Βιώσιμη Ανάπτυξη"**

5 - 7 Οκτωβρίου 2022, Βόλος

18pbcongress.agr.uth.gr

---



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΦΥΤΩΝ  
www.plantbreeding.gr



## ΣΥΝΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και  
Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ

---

18<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Επιστημονικής Εταιρείας Γενετικής Βελτίωσης Φυτών

**"Βελτίωση Φυτών: καινοτομίες και προοπτικές για Βιώσιμη Ανάπτυξη"**

5 - 7 Οκτωβρίου 2022, Βόλος

18pbcongress.agr.uth.gr

---



## ΧΟΡΗΓΟΙ

### Δημόσιοι φορείς - Σύλλογοι



### ΣΠΟΡΟΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΟΙΚΟΙ



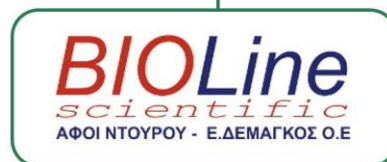


## ΧΟΡΗΓΟΙ

### Εταιρείες Αναλωσίμων



Lab Supplies  
Scientific



### Τοπικοί φορείς



Αγροτικός Οινοποιητικός Συνεταιρισμός  
N. Αγγιάλου 'Η Δήμητρα'



Αργυράκης Βάιος  
Αργυράκης Δήμητρης  
γεωργικά είδη  
φυτοφάρμακα



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### Προσκεκλημένη ομιλία

- 2 **ATANAS I. ATANASSOV**, Professor, Co-chair Joint Genomic Center  
Sustainable Agriculture and Food Security via Innovative Plant Breeding

### 1<sup>η</sup> Συνεδρία: Βελτίωση και αξιοποίηση γενετικού υλικού - Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού

Σελ.	Προφορικές Ανακοινώσεις
4	<u>I. ΤΟΚΑΤΛΙΔΗΣ</u> Εν Δυνάμει 'Αστοχίες' στην «Κυψελωτή» Βελτίωση Φυτών
5	<u>A. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ</u> , Χ. ΠΑΝΚΟΥ, Χ. ΑΡΑΜΠΑΤΖΟΓΛΟΥ, Κ. ΚΕΜΠΑΠΙΔΗΣ, Η. ΑΛΑΤΣΙΔΗΣ Κριτήρια αξιολόγησης ποικιλιών βαμβακιού για απόδοση και αναβαθμισμένα χαρακτηριστικά ποιότητας της ίνας
6	<u>Γ. ΜΕΝΕΞΕΣ</u> P-values: Είναι άραγε χρήσιμες και πότε;
7	<u>Ο.Σ. ΣΤΗΜΟΝΙΑΡΗ</u> , <u>Ι.Ν. ΞΥΝΙΑΣ</u> Αύξηση της αποτελεσματικότητας των ενισχυμένων σχεδίων για την επιλογή και ταυτοποίηση νέου γενετικού υλικού
8	<u>A. ΚΑΡΓΙΩΤΙΔΟΥ</u> , Μ. ΦΟΥΡΝΟΜΙΤΗ, Χ. ΦΩΤΗ, Δ. ΜΠΕΣΛΕΜΕΣ, Α. ΚΟΣΚΟΣΙΔΗΣ, Μ. ΑΓΓΕΛΑΚΟΥΔΗ, Χ. ΠΕΤΣΟΥΛΑΣ, Χ. ΠΑΝΚΟΥ, Ε. ΤΙΓΚΑ, Ι. ΤΟΚΑΤΛΙΔΗΣ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ On farm διαχείριση αβελτίωτων πληθυσμών φακής με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά σε βιολογικό και συμβατικό περιβάλλον
9	<u>Η. ΑΥΔΙΚΟΣ</u> , Ρ. ΤΑΓΙΑΚΑΣ, Π. ΚΑΛΑΪΤΖΗΣ, Μ. ΧΑΤΖΗΒΑΣΙΛΕΙΟΥ, Π. ΛΑΖΑΡΟΥ, Κ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ, Α. ΜΠΑΞΕΒΑΝΗΣ, Α. ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ, Κ. ΜΠΑΞΕΒΑΝΟΠΟΥΛΟΥ, Α. ΓΙΑΝΝΑΚΟΥΛΑ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ Συγκριτική αξιολόγηση ανασυνδυασμένων σειρών τομάτας και εμπορικών υβριδίων για απόδοση, ποιότητα και διατροφική αξία του καρπού
10	<u>Ε. ΣΙΝΑΠΙΔΟΥ</u> , Μ. ΟΡΦΑΝΟΥΔΑΚΗΣ, Χ. ΠΑΝΚΟΥ, Μ. ΑΓΓΕΛΑΚΟΥΔΗ, Ι. ΒΡΟΧΙΔΗΣ, Μ. ΦΟΥΡΝΟΜΥΤΗ, Λ. ΚΟΥΛΥΜΠΟΥΔΗ, Φ. ΓΚΕΚΑΣ, Ε. ΖΥΡΠΙΑΔΗΣ, Μ. ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ, Ε. ΚΟΥΡΤΙΔΟΥ, Ι. ΤΟΚΑΤΛΙΔΗΣ Βελτίωση ελεύθερα επικονιαζόμενης σειράς καλαμποκιού σε συνάρτηση με την αλληλεπίδραση ατομικού φυτού με ωφέλιμους μικροοργανισμούς της ριζόσφαιρας
11	<u>A. ΚΑΤΣΙΛΕΡΟΣ</u> , Ν. ΑΝΤΩΝΕΤΣΗΣ, Μ. ΓΚΙΚΑ, Ν. ΤΟΚΑΤΛΙΔΗΣ, Π. ΜΠΕΜΠΕΛΗ Αξιολόγηση ελληνικών ποικιλιών μαλακού σίτου ως προς την απόδοση και των συστατικών της, με δύο πειραματικές διατάξεις
12	<u>N. ΜΑΡΙΟΛΗΣ</u> , Γ. ΖΑΝΑΚΗΣ Η μεταβολή της απόδοσης στο καλαμπόκι 1995-2020, Ελλάδα. Η συνεισφορά της Cortena Agriscience ΜΑΕ
13	<u>A. ΚΟΣΚΟΣΙΔΗΣ</u> , Χ. ΠΕΤΣΟΥΛΑΣ, Α. ΚΑΡΓΙΩΤΙΔΟΥ, Α. ΧΑ, Ο.Ι ΠΑΥΛΗ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ Αξιοποίηση γενετικής παραλλακτικότητας πληθυσμών ρεβιθιού για την ανάπτυξη υψηλοαποδοτικών ποικιλιών με ανοχή σε ξηροθερμικές συνθήκες
14	<u>A. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ</u> , Α. ΚΑΡΑΓΡΗΓΟΡΙΟΥ, Α. ΚΑΤΣΙΛΕΡΟΣ Συγκριτική αξιολόγηση ελέγχων ομοσκεδαστικότητας
15	<u>Π. ΑΡΑΜΠΑΤΖΗ</u> , Σ. ΚΩΣΤΟΥΛΑ, Α. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Α. ΚΟΥΔΕΡΗ, Ε. ΣΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ρ. ΣΤΑΜΟΥ, Χ. ΡΑΠΤΟΠΟΥΛΟΥ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ Αξιοποίηση ενδοειδικής παραλλακτικότητας στην ποικιλία «Σάμο» εφαρμόζοντας γενεαλογική & μαζική επιλογή
16	<u>A. ΠΙΤΣΙΚΟΓΛΟΥ</u> , Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ, Ε. ΑΒΡΑΑΜ, Ζ. ΠΑΡΙΣΗ, Μ. ΗΡΑΚΛΗ, Ε. ΝΙΑΝΙΟΥ – ΟΜΠΕΪΝΤΑΤ, Γ. ΜΕΝΕΞΕΣ, Ε. ΠΡΑΤΣΙΝΑΚΗΣ, Ρ. ΤΑΓΙΑΚΑΣ, Η. ΑΥΔΙΚΟΣ, Π. ΑΡΑΜΠΑΤΖΗ Αξιολόγηση ποικιλιών <i>Lupinus albus</i> σε ουδέτερα εδάφη και εφαρμογή διασταυρώσεων επιλεγμένων γενотύπων

## 1<sup>η</sup> Συνεδρία: Βελτίωση και αξιοποίηση γενετικού υλικού - Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού

Σελ.	Γραπτές Ανακοινώσεις
18	Φ. ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, Κ. ΤΣΙΩΛΗΣ, Π.Μ. ΚΑΡΑΜΠΑΣΗΣ, Ε. ΡΕΜΟΥΝΤΑΚΗΣ, <u>Ι. ΤΟΚΑΤΛΙΔΗΣ</u> Η αλληλεπίδραση γενοτύπου – περιβάλλοντος σε πληθυσμό καλαμποκιού μετά από μαζική επιλογή απουσία ανταγωνισμού
19	Ε. ΡΕΜΟΥΝΤΑΚΗΣ, Π.Μ. ΚΑΡΑΜΠΑΣΗΣ, Κ. ΤΣΙΩΛΗΣ, <u>Ι. ΤΟΚΑΤΛΙΔΗΣ</u> Ανταπόκριση στη μαζική επιλογή απουσία ανταγωνισμού στις πρώτες γενεές διάσπασης υβριδίων καλαμποκιού
20	<u>Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ</u> Κτηνοτροφικό μπιζέλι «ΟΣΣΑ» και βρώσιμο λαθούρι «ΜΑΛΕΜΕ-107». Δυο νέες ποικιλίες του Ινστιτούτου Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών
21	Μ. ΓΡΑΙΚΑ, Φ. ΤΡΙΚΚΑ, Ε. ΣΑΡΡΟΥ, Ε. ΤΣΑΛΙΚΗ, Ε. ΜΗΤΣΗΣ, <u>Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ</u> , Α. ΚΑΛΥΒΑΣ Αξιολόγηση F4 σειρών βιομηχανικής κάνναβης με αυξημένα επίπεδα κανναβινοειδών
22	Κ. ΚΡΟΜΜΥΔΑΣ, Κ. ΚΑΔΟΓΛΙΔΟΥ, Α. ΚΑΛΥΒΑΣ, <u>Ι. ΜΕΛΛΙΔΟΥ</u> Συγκριτική φαινοτυπική και ποιοτική αξιολόγηση βελτιωμένων σειρών τομάτας ως προς την αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες
23	<u>Χ. ΠΑΝΚΟΥ</u> , Α. ΤΣΑΜΠΑΛΛΑ, Γ. ΚΕΛΕΣΙΔΗΣ, Χ. ΜΠΑΤΖΙΟΣ, Ι. ΤΟΚΑΤΛΙΔΗΣ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ Διερεύνηση του δυναμικού της ενδοποικιλιακής παραλλακτικότητας σε εμπορική ποικιλία βαμβακιού
24	<u>Ε.Δ. ΠΡΑΤΣΙΝΑΚΗΣ</u> , Γ. ΜΕΝΕΞΕΣ Προσθετικότητα: μια "ξεχασμένη" προϋπόθεση
25	<u>Κ. ΚΡΟΜΜΥΔΑΣ</u> , <u>Ι. ΜΕΛΛΙΔΟΥ</u> , Κ. ΚΑΔΟΓΛΙΔΟΥ, Μ. ΙΑΚΩΒΙΔΗΣ, Π. ΚΑΛΑΪΤΖΗΣ, Ε. ΤΣΑΛΙΚΗ, Α. ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ, <u>Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ</u> , Α. ΚΑΛΥΒΑΣ Βελτίωση εγχώριου γενετικού υλικού τομάτας
26	<u>Κ. ΚΡΟΜΜΥΔΑΣ</u> , Ξ. ΘΕΟΔΟΣΙΟΥ, Η. ΠΑΤΕΡΑΚΗ, Μ. ΤΡΥΦΩΝ, Μ. ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΥ, Π. ΚΑΛΑΪΤΖΗΣ, Κ.-Μ. ΚΟΥΚ, Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ, Φ. ΜΥΛΩΝΑ, Π. ΡΑΛΛΗ Διερεύνηση της αξίας των ελληνικών τοπικών πληθυσμών τομάτας ως υλικό βελτίωσης
27	<u>Ε. ΚΟΡΠΕΤΗΣ</u> , Ε. ΝΙΝΟΥ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ, Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ Δημιουργία νέων ποικιλιών σκληρού σιταριού και κριθαριού
28	<u>Ε. ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ</u> , Χ. ΠΕΤΣΟΥΛΑΣ, Α. ΤΣΙΤΟΥΡΑΣ, Ε. ΤΙΓΚΑ, Α. ΚΟΣΚΟΣΙΔΗΣ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ Ενεργοί πολυφασματικοί αισθητήρες φυλλώματος: Ένα εργαλείο για την εισαγωγή των φασματικών υπογραφών διαφορετικών ποικιλιών στα προγράμματα γενετικής βελτίωσης
29	Γ. ΜΠΟΥΤΖΙΚΑΣ, Σ. ΚΑΡΑΤΖΙΟΣ, Σ. ΚΟΥΤΡΟΥΜΠΑΣ, Μ. VAN DER HEIDEN, Α. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ, <u>Χ. ΖΑΜΙΟΥΔΗΣ</u> MicroBreed: μία πειραματική πλατφόρμα για την επιλογή ανθεκτικών γενοτύπων τομάτας ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) στη βάση του μικροβιώματος
30	<u>Ζ. ΤΟΝΓΚΟΥΡΗ</u> , Μ. ΤΣΑΚΤΣΙΡΑ Τεχνικές αναπαραγωγής του <i>Tamarix gallica</i> και της σωματικής μετάλλαξης που εμφανίζει
31	<u>Α. ΚΟΣΚΟΣΙΔΗΣ</u> , Χ. ΠΕΤΣΟΥΛΑΣ, Α. ΚΑΡΓΙΩΤΙΔΟΥ, Α. ΧΑ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ Αξιολόγηση επίλεκτων σειρών ρεβιθιού σε ξηροθερμικές συνθήκες με τη χρήση ειδικών δεικτών εκτίμησης ανοχής/ευαισθησίας
32	<u>Ν. ΤΣΙΒΕΛΙΚΑ</u> , Η. ΚΑΠΠΟΥ, Χ. ΓΚΟΥΤΖΑΝΗ, Ε. ΣΤΕΦΑΝΑΤΟΥ, Κ. ΓΚΟΥΣΕΒΑ, Ε. ΣΑΡΡΟΥ, Π. ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΥ, Ε. ΝΙΑΝΙΟΥ-ΟΜΠΕΪΝΤΑΤ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ Εφαρμογή γενεαλογικής μεθοδολογίας σε κυψελωτή διάταξη και σχήματος διαδοχικής επιλογής με στόχο την ανάδειξη επιθυμητών γνωρισμάτων σε Ελληνικό πληθυσμό χαμομηλιού ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.)
33	Θ. ΛΑΖΑΡΙΔΟΥ, <u>Δ. ΑΔΑΜΟΥ</u> , Ε. ΚΟΡΠΕΤΗΣ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ Αντίδραση στην καλλιέργεια ανθέρων ποικιλιών μαλακού σιταριού και των F <sub>3</sub> και F <sub>4</sub> διασταυρώσεων τους
34	<u>Ε. ΣΠΗΛΙΩΤΗΣ</u> , Χ. ΠΕΤΣΟΥΛΑΣ, Ε. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Απόκριση γενετικού υλικού σουσαμιού ( <i>Sesamum indicum</i> L.) στην καταπόνηση ξηρασίας στη φάση της βλάστησης
35	<u>Μ. ΒΟΥΛΤΣΙΔΟΥ</u> , Χ. ΒΑΣΙΛΟΥ, Χ. ΦΩΤΗ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ, Σ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ Αξιολόγηση της ανθεκτικότητας γονοτύπων κολοκύθας ( <i>Cucurbita pepo</i> ) στην καταπόνηση υψηλής αλατότητας
37	<u>Β. ΝΙΑΚΑ</u> , Χ. ΠΕΤΣΟΥΛΑΣ, Ε. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Αξιολόγηση της ανθεκτικότητας γονοτύπων σουσαμιού ( <i>Sesamum indicum</i> L.) στην καταπόνηση υψηλής αλατότητας



## 2η Συνεδρία: Ανάδειξη, προστασία και αξιοποίηση εγχώριων φυτογενετικών πόρων

Σελ.	Προφορικές Ανακοινώσεις
40	<u>A.M. ΦΑΡΣΑΚΟΓΛΟΥ, I. SCOTTI, B. FADY, Φ.Α. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ</u> Σποροπαραγωγοί κήποι ως μέσο προστασίας δασικών γενετικών πόρων εκτός σταθμού: αξιολόγηση γενετικού υλικού Β. Εύβοιας με 10000 SNPs
41	<u>A. ΝΤΟΥΛΗΣ, A. ΛΑΜΠΡΟΥ, A. ΚΑΠΑΖΟΓΛΟΥ, Θ. ΠΙΤΣΩΛΗ</u> Επίδραση οικογεωγραφικών παραγόντων και γενετικής απομόνωσης στη δημιουργία αυτόχθονων ποικιλιών αμπέλου ( <i>Vitis vinifera</i> L.)
42	<u>Φ. ΜΥΛΩΝΑ</u> Ολιστική πολυμορφική αξιολόγηση συλλογής τοπικών ποικιλιών φακής
43	<u>E. ΤΣΟΡΜΠΑΤΣΙΔΗΣ, E. ΒΥΣΙΝΗ, Θ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ, C. SIMAL, K. ΠΑΣΣΑ, B. ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ, Φ. ΛΑΜΑΡΗ</u> Ανάπτυξη νέων ποικιλιών φράουλας βελτιωμένων ως προς το άρωμα και τη γεύση
44	<u>Π. ΛΕΟΝΤΑΡΙΤΟΥ</u> Εγγραφή του φασκόμηλου ( <i>Salvia fruticosa</i> , Mill.) σε καταλόγους Βήμα Α: Μορφολογικοί δείκτες
45	<u>Κ. ΚΟΥΤΗΣ, Χ. ΒΑΚΑΛΗ, Τ. HAZELBERGER, Μ. SOMMER, Χ. GATZERT, F. SCHAEFER, Μ. RAAIJMAKERS</u> Έργο LIVESEED Horizon 2020 : Συστάσεις για την αύξηση της παραγωγής και χρήσης βιολογικού σπόρου στην Ελλάδα. Ο ρόλος της οργανικής βελτίωσης
46	<u>E. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ, E.M. ΑΒΡΑΑΜ, I. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ</u> Συγκριτική μελέτη της γενετικής ποικιλότητας του είδους <i>Agrostis canina</i> σε σχέση με την ένταση της βόσκησης και τη φυτοποικιλότητα των ειδών σε λιβαδικά οικοσυστήματα της Β. Ελλάδας
47	<u>Χ. ΠΕΤΣΟΥΛΑΣ, A. ΚΟΣΚΟΣΙΔΗΣ, A. ΚΑΡΓΙΩΤΙΔΟΥ, A. ΧΑ, O.I. ΠΑΥΛΗ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ</u> Μεθοδολογία ανάλυσης του παραγωγικού δυναμικού εγχώριου γενετικού υλικού σουσαμιού και προοπτική ανάπτυξης των πρώτων Ελληνικών ποικιλιών

## 2η Συνεδρία: Ανάδειξη, προστασία και αξιοποίηση εγχώριων φυτογενετικών πόρων

Σελ.	Γραπτές Ανακοινώσεις
50	<u>E. ΔΑΛΛΑΡΗ, Ν. ΤΟΥΡΒΑΣ, Φ.Α. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ</u> Γενετική ποικιλότητα οριακών πληθυσμών της Ελάτης ( <i>Abies alba</i> ) και της Οξιάς ( <i>Fagus sylvatica</i> ) από το νοτιανατολικότερο όριο εξάπλωσής τους στην Ευρώπη
51	<u>Φ.Α. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ν. ΤΟΥΡΒΑΣ, Φ. ΛΥΡΟΥ, Β. ΚΟΤΙΝΑ</u> Οδηγός εφαρμογής για τη γενετική παρακολούθηση δασών και ένα παράδειγμα από τη Μαύρη Πεύκη
52	<u>Μ. ΑΡΒΑΝΙΤΙΔΟΥ, A. ΜΑΝΘΟΥ, Φ.Α. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ</u> Ανάλυση γενετικής σύνδεσης στην τραχεία και στη χαλέπιο πεύκη
53	<u>Χ. ΠΑΠΑΛΑΜΠΡΟΥ, Φ.Α. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ</u> Επιλογή δασικών δένδρων ανθεκτικών στις περιβαλλοντικές καταπονήσεις αστικών περιοχών της δυτικής Θεσσαλονίκης
54	<u>Z. ΜΑΝΙΑΣ, Π. ΑΛΙΖΩΤΗ</u> Διαφοροποίηση πληθυσμών του ξενικού είδους <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco για αυξητικά, μορφολογικά και φαινολογικά γνωρίσματα προσαρμογής
55	<u>Κ. ΚΛΕΙΔΩΝΑΡΗΣ, Π. ΑΛΙΖΩΤΗ</u> Ποικιλότητα προελεύσεων <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco για γνωρίσματα θηλυκής γονιμότητας
56	<u>Δ. ΒΑΤΖΙΑΣ, Π. ΑΛΙΖΩΤΗ</u> Φαινολογία ειδών και προελεύσεων ελάτης ως προς την έκπτυξη οφθαλμών
57	<u>A. ΝΤΟΥΛΗΣ, Χ. ΖΙΟΥΤΗΣ, I. ΜΑΝΩΛΙΚΑΚΗ, A. ΛΑΜΠΡΟΥ, Β. ΣΤΟΥΡΝΑΡΑΣ, A.-E. ΚΟΥΖΟΥΜΗ, Δ. ΤΣΑΜΑΤΡΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. ΚΟΥΜΠΟΥΡΗΣ</u> Γενοτύπιση με μοριακούς δείκτες SSR για αποτύπωση και ανάλυση της γενετικής παραλλακτικότητας των ελληνικών ποικιλιών ελιάς ( <i>Olea europaea</i> L.) και αντιπροσωπευτικών δειγμάτων από τρεις άλλες μεσογειακές χώρες

58	<u>E.B. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ</u> Γενετική και επιγενετική ποικιλότητα πληθυσμών του δενδρόκεδρου στην Ελλάδα: Προκαταρκτικά αποτελέσματα
59	<u>I.N. ΞΥΝΙΑΣ, Δ.Γ. ΡΟΥΠΑΚΙΑΣ</u> Παραλλακτικότητα της τελομερικής ετεροχρωματινής σε ένα πληθυσμό βρίζας γηγενή στη ΒΔ Ελλάδα
60	<u>E. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ, E.B. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ, Π.Κ. ΠΑΠΑΠΟΡΦΥΡΙΟΥ, E. ΣΑΡΡΟΥ, E.M. ΑΒΡΑΑΜ</u> Μελέτη της γενετικής ποικιλότητας φυσικών πληθυσμών του είδους <i>Sideritis scardica</i> Griseb. στη Βόρεια Ελλάδα
61	<u>E. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ, E.M. ΑΒΡΑΑΜ</u> Μελέτη της γενετικής ποικιλότητας σειρών και εμπορικών ποικιλιών μπιζελιού ( <i>Pisum sativum</i> ) με τη χρήση SCoT μοριακών δεικτών
62	<u>E. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ, E.M. ΑΒΡΑΑΜ</u> Συγκριτική γενετική ποικιλότητα σειρών και εμπορικών ποικιλιών του Βίκου ( <i>Vicia sativa</i> ) με τη χρήση SCoT μοριακών δεικτών
63	<u>E. ΣΤΕΦΑΝΙΔΟΥ, E. ΣΤΑΥΡΙΔΟΥ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ</u> Γενετική ποικιλότητα πληθυσμών <i>S. scardica</i> από τον Όλυμπο με χρήση μοριακών δεικτών SCoT
64	<u>B. ΛΙΑΒΑ, Α. ΚΑΡΚΑΝΗΣ, Ν. ΤΣΙΡΟΠΟΥΛΟΣ</u> Επίδραση γηγενών πληθυσμών γαϊδουράγκαθου ( <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.) στην περιεκτικότητα και απόδοση σε έλαιο
65	<u>N. ΜΟΥΓΙΟΥ, Π. ΜΑΛΕΤΣΙΚΑ, Α. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ, Κ. ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΟΥ, Α. ΑΡΓΥΡΙΟΥ, Γ.Δ. ΝΑΝΟΣ</u> Αμυγδαλιά MARS: αυτογόνιμος κλώνος αμυγδαλιάς ποικ. Ferragnes
66	<u>Κ. ΚΟΥΤΗΣ, Σ. ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ, Α. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ</u> Παραδοσιακές ποικιλίες λαχανικών στην Κρήτη. Κριτήρια επιλογής καλύτερων ποικιλιών για παραγωγούς και καταναλωτές
67	<u>Α.Α. ΚΩΤΟΥΛΑ, Η. ΠΙΠΙΝΗΣ, Σ. ΚΩΣΤΑΣ, Β. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗ, Σ. ΧΑΤΖΗΛΑΖΑΡΟΥ</u> Γενετική ανάλυση του <i>Arbutus andrachne</i> L. (γλιστροκουμαριάς) με μοριακούς δείκτες ISSR
68	<u>I. ΜΑΝΘΟΣ, Δ. ΡΟΥΣΚΑΣ, Θ. ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ</u> Ελληνική μεσοόψιμη ποικιλία καρυδιάς "Ουρανία"
69	<u>I. ΜΑΝΘΟΣ, Δ. ΡΟΥΣΚΑΣ, Θ. ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ</u> "ΛΗΤΩ": Νέα μεσοπρώιμη ποικιλία καρυδιάς με ιδιαίτερο ενδιαφέρον
70	<u>Φ.-Θ. ΖΙΩΓΟΥ, Σ. ΚΩΣΤΑΣ, Β. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗ, Π.-Ζ. ΑΒΡΑΜΗΣ, Η. ΠΙΠΙΝΗΣ, Α. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ, Σ. ΧΑΤΖΗΛΑΖΑΡΟΥ</u> Χρήση μοριακών δεικτών ISSR και SCoTs για τη γενετική ανάλυση ελληνικών γενοτύπων αρωματικής τριανταφυλλιάς
71	<u>Β. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗ, Σ. ΧΑΤΖΗΛΑΖΑΡΟΥ, Α.-Α. ΚΩΤΟΥΛΑ, Φ.-Θ. ΖΙΩΓΟΥ, Ν. ΤΣΑΛΟΥΧΟΣ, Τ. ΛΑΜΠΗΣ, Α. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ, Σ. ΚΩΣΤΑΣ</u> Γενετική ανάλυση νέων ποικιλιών γαρδένιας με τη χρήση μοριακών δεικτών
72	<u>Σ. ΠΕΓΙΟΥ, Π. ΡΑΠΤΗΣ, I. ΖΑΦΕΙΡΙΟΥ, Φ. ΜΥΛΩΝΑ</u> Γενετική ποικιλότητα και δομή άγριων πληθυσμών <i>Capparis spinosa</i>
73	<u>Κ. ΚΑΠΛΑΝΗ, Λ. ΔΟΥΚΙΔΟΥ, Σ. ΚΩΣΤΑΣ, Π. ΤΣΟΥΛΦΑ, Σ. ΧΑΤΖΗΛΑΖΑΡΟΥ, Ε. ΝΙΑΝΙΟΥ-ΟΜΠΕΪΝΤΑΤ</u> Μελέτη γενετικής παραλλακτικότητας σε ελληνικούς γενοτύπους του είδους <i>Rosmarinus officinalis</i>
74	<u>Λ. ΚΑΡΑΠΕΤΣΗ, Γ. ΠΑΝΤΕΛΙΔΗΣ, Ε. ΠΡΑΤΣΙΝΑΚΗΣ, Κ. ΚΛΗΜΗ, Π. ΔΡΟΓΟΥΔΗ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ</u> Μελέτη φαινοτυπικής και γενετικής παραλλακτικότητας ποικιλιών ροδιάς ( <i>Punica granatum</i> L.) από <i>ex situ</i> συλλογή στην Ελλάδα
75	<u>E. ΛΑΖΑΡΙΔΗ, Ο. ΡΟΥΣΣΟΥ, Π.Ι. ΜΠΕΜΠΕΛΗ</u> Διερεύνηση χαρακτηριστικών βραστικότητας τοπικών πληθυσμών βίγνας ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.)
76	<u>A. ΑΣΣΑΡΙΩΤΑΚΗΣ, Ε. ΓΑΒΡΙΗΛ, Γ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ</u> Ρίγανη «Αρέθουσα»: Η εγγραφή του 1 <sup>ου</sup> φαρμακευτικού και αρωματικού φυτού στον Εθνικό Κατάλογο ποικιλιών
77	<u>E. ΧΑΒΑΛΕ, Μ. ΤΣΑΚΤΣΙΡΑ, Α. ΣΚΑΛΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ</u> Προκαταρκτικά αποτελέσματα κλωνικής αναπαραγωγής επιλεγμένων φαινοτύπων του <i>Sequoiadendron giganteum</i> (Lindl.) προσαρμοσμένων σε ελληνικά περιβάλλοντα
78	<u>N. ΤΟΥΡΒΑΣ, Α. ΜΠΟΥΤΣΙΚΑ, Μ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ, Ε. ΣΑΡΡΟΥ, Χ. ΜΠΑΖΑΚΟΣ, Γ. ΤΑΝΟΥ, Φ. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Α. ΜΟΛΑΣΙΩΤΗΣ, Β. ΖΙΩΓΑΣ, I. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ</u> Μοριακός χαρακτηρισμός της εθνικής συλλογής εσπεριδοειδών με πυρηνικούς και χλωροπλαστικούς μικροδορυφορικούς δείκτες

### 3<sup>η</sup> Συνεδρία: Παρουσιάσεις πρωτοεμφανιζόμενων ερευνητών - Υποψηφιότητες Βραβείου Χριστίδη

Σελ.	Προφορικές Ανακοινώσεις
80	<u>Ρ. ΤΑΓΙΑΚΑΣ</u> , Η. ΑΥΔΙΚΟΣ, Π. ΚΑΛΑΪΤΖΗΣ, Ι. ΜΟΥΡΤΖΙΝΟΣ, Α. ΚΥΡΙΑΚΟΥΔΗ, Π. ΠΑΓΚΑΛΙΔΟΥ, Α. ΧΡΟΝΙΔΟΥ, Φ. ΚΑΣΑ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ Αποτελεσματικότητα της μεθόδου επιλογής καθαρής σειράς για χαρακτηριστικά απόδοσης και ποιότητας σε παραδοσιακές ποικιλίας τομάτας
81	<u>Ε. ΚΑΤΣΑΝΟΥΛΑΣ</u> , Η. ΑΥΔΙΚΟΣ, Ρ. ΤΑΓΙΑΚΑΣ, Π. ΚΑΛΑΪΤΖΗΣ, Ε. ΒΑΡΔΑΚΗ, Μ. ΣΤΑΥΡΙΝΟΥ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ Εκτίμηση της ετέρωσης για απόδοση και ποιότητα του καρπού νεοδομημένων F <sub>1</sub> υβριδίων που προήλθαν από διασταυρώσεις μεταξύ ανασυνδυασμένων σειρών τομάτας
82	<u>Ν. ΤΟΥΡΒΑΣ</u> , Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. ΚΟΥΜΠΟΥΡΗΣ, Γ. ΚΩΣΤΕΛΕΝΟΣ, Ι. ΜΑΝΘΟΣ, Φ. ΑΡΑΒΑΝΟΠΟΥΛΟΣ Η γενετική ποικιλότητα των πληθυσμών αγριελιάς είναι εξαιρετικά ευρεία, ωστόσο κινδυνεύει με διάβρωση
83	<u>Α. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ</u> , Σ. ΚΩΣΤΟΥΛΑ, Π. ΑΡΑΜΠΑΤΖΗ, Α. ΚΟΥΔΕΡΗ, Δ. ΠΟΛΥΖΟΥ, Ρ. ΣΤΑΜΟΥ, Δ. ΓΕΡΑΣΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ Συγκριτική αξιολόγηση γενοτύπων φακής σε περιβάλλον συμβατικής και οργανικής καλλιέργειας
84	<u>Μ. ΓΕΡΑΚΑΡΗ</u> , Ν. ΧΕΙΜΩΝΑ, Η. ΤΡΑΥΛΟΣ, Δ. ΧΑΧΑΛΗΣ, D. LODDO, S.K. MATHIASSEN, Θ.Κ. ΓΙΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, L. SCARABEL, S. RANZZO, M. KRISTENSEN, P. KUDSK, M. SATTIN, E. TANH Μοριακές μέθοδοι άμεσης ανίχνευσης ανθεκτικότητας πληθυσμών <i>Lolium spp.</i> στο glyphosate
85	<u>Γ. ΜΑΝΙΑΤΗΣ</u> , Κ. ΚΛΟΥΒΑΤΟΣ, Σ. ΜΕΓΑΡΙΤΗ, Ε. ΣΑΡΡΗ, Μ. ΓΕΡΑΚΑΡΗ, Ι. ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ, Θ. ΠΙΤΣΩΛΗ, Α. ΚΑΠΑΖΟΓΛΟΥ, Ε. ΤΑΝΗ Έλεγχος της προσαρμοστικότητας δύο γηγενών ποικιλιών αμπέλου Περιφέρειας Ηπείρου, υπό συνθήκες υδατικής καταπόνησης, μέσω της μελέτης επιγενετικών μηχανισμών
86	<u>Α. ΠΙΣΤΙΚΟΥΔΗ</u> , Γ. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ, Σ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ, Α. ΠΟΛΥΔΩΡΟΣ Ανίχνευση πολυμορφισμών (SNPs - Indels) στην αλληλουχία του γονιδίου συνθάση των ιριδοειδών σε ελληνικές ποικιλίες ελιάς ( <i>Olea europaea</i> )
87	<u>Σ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ</u> , Γ. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ, Α. ΠΙΣΤΙΚΟΥΔΗ, Κ.Φ. ΑΒΔΕΛΛΑΤΙΦ, Α. ΠΟΛΥΔΩΡΟΣ Αλληλούχηση γονιδίων του μονοπατιού των φλαβονοειδών, σε ελληνικές ποικιλίες Αμπέλου
88	<u>Γ. ΚΕΛΕΣΙΔΗΣ</u> , Ρ. ΘΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Κ. ΚΡΟΜΜΥΔΑΣ, Π. ΡΑΛΛΗ, Ε. ΝΙΑΝΙΟΥ-ΟΜΠΕΪΝΤΑΤ, Α. ΤΣΑΜΠΑΛΛΑ Ανίχνευση γενετικής ποικιλομορφίας πληθυσμών μπιζελιού με μοριακούς δείκτες

### 3<sup>η</sup> Συνεδρία: Παρουσιάσεις πρωτοεμφανιζόμενων ερευνητών - Υποψηφιότητες Βραβείου Παπαδάκη

Σελ.	Γραπτές Ανακοινώσεις
90	<u>Π. ΠΑΠΑΚΑΛΟΥΔΗΣ</u> , Χ. ΠΑΝΚΟΥ, Α. ΜΙΧΑΛΙΤΣΗΣ, Α. ΛΙΘΟΥΡΓΙΔΗΣ, Σ. ΚΟΥΝΔΟΥΡΑΣ, Γ. ΜΕΝΕΞΕΣ, Χ. ΔΟΡΔΑΣ Αειφορική διαχείριση αμπελώνα με τη χρήση συστημάτων συγκαλλιέργειας
91	<u>Α. ΜΙΧΑΛΙΤΣΗΣ</u> , Π. ΠΑΠΑΚΑΛΟΥΔΗΣ, Χ. ΠΑΝΚΟΥ, Α. ΛΙΘΟΥΡΓΙΔΗΣ, Γ. ΜΕΝΕΞΕΣ, Χ. ΔΟΡΔΑΣ Συγκριτική αξιολόγηση συστημάτων συγκαλλιέργειας σιτηρών και ψυχανθών
93	<u>Ι. ΦΩΤΟΥ</u> , Μ.ΓΕΡΑΚΑΡΗ, Ι. ΝΑΟΥΜΗΣ, Δ. ΧΑΧΑΛΗΣ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ, Ε. ΤΑΝΗ Αναγνώριση των μολυσματικών φυλών της Οροβάγχης ( <i>Phelipanche spp.</i> ) με τη χρήση της High Resolution Melting τεχνικής
94	<u>Θ. ΓΚΑΛΙΤΣΑΣ</u> , Θ. ΛΑΖΑΡΙΔΟΥ Αποδόσεις σε καρπό μετά από συγκαλλιέργεια εδώδιμων ψυχανθών και σιτηρών με δύο συστήματα σποράς
95	<u>Α. ΚΟΥΡΑ</u> , Α. ΓΛΕΡΙΔΟΥ, Φ. ΜΥΛΩΝΑ, Α. ΠΟΛΥΔΩΡΟΣ Μελέτη των γονιδίων που εμπλέκονται στο βιοχημικό μονοπάτι βιοσύνθεσης των ταννινών στη φακή
96	<u>Α. ΜΠΟΥΤΣΙΚΑ</u> , Β. ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ, Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ι. ΜΕΛΛΙΔΟΥ, Ε. ΝΙΑΝΙΟΥ-ΟΜΠΕΪΝΤΑΤ Μελέτη του μικροβιακού προφίλ της πατάτας Νάξου με χρήση -ομικών τεχνολογιών
97	<u>Λ. ΚΟΥΓΙΤΕΑΣ</u> , Ε. ΣΑΡΡΗ, Ε. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ, Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ε.Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ, Κ.Α. ΑΛΙΦΕΡΗΣ, Ε.Μ. ΑΒΡΑΑΜ, Ε. ΤΑΝΗ Μελέτη της γενετικής παραλλακτικότητας και μεταβολομική ανάλυση σε εμπορικές και υπό βελτίωση ποικιλίες κτηνοτροφικού κουκιού ( <i>Vicia faba</i> )

98	<u>A. ΚΟΥΔΕΡΗ</u> , Π. ΑΡΑΜΠΑΤΖΗ, Σ. ΚΩΣΤΟΥΛΑ, Α. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Ε. ΣΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ, Α. ΜΑΥΡΟΜΑΤΗΣ Βελτίωση γενотύπων φακής με επιλογή ατομικού φυτού σε περιβάλλον οργανικής & συμβατικής καλλιέργειας
99	<u>E. ΣΤΕΦΑΝΙΔΟΥ</u> , Β. ΔΑΙΜΟΝΑΚΟΣ, Ν. ΚΑΤΣΕΝΙΟΣ, Α. ΕΥΘΥΜΙΑΔΟΥ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ Μελέτη της αλληλεπίδρασης ωφέλιμων μικροοργανισμών στο κουκί ( <i>Vicia faba</i> L.)

#### 4<sup>η</sup> Συνεδρία: Βελτίωση Φυτών στην εποχή της Γονιδιωματικής

Σελ.	Προφορικές Ανακοινώσεις
102	<u>A. ΤΣΑΜΠΑΛΛΑ</u> , Ε.Β. ΑΒΡΑΜΙΔΟΥ, Α. ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ, Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Γ.Κ. ΝΤΙΝΑΣ Μελέτη της μοριακής απόκρισης φυτών ρόκας σε διαφορετικές μεταχειρίσεις καλλιέργειας, υπό ελεγχόμενες συνθήκες
103	Ε. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ, Χ. ΣΚΟΔΡΑ, Μ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ, Μ. ΣΑΜΙΩΤΑΚΗ, Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. ΤΑΝΟΥ, Χ. ΜΠΑΖΑΚΟΣ, Α. ΔΑΛΑΚΟΥΡΑΣ, <u>A. ΜΟΛΑΣΙΩΤΗΣ</u> Ολιστική και λειτουργική μελέτη του επιφανειακού εγκαύματος των μήλων
104	<u>A. ΔΑΛΑΚΟΥΡΑΣ</u> Εξωγενής εφαρμογή RNA μορίων ως εργαλείο προστασίας και βελτίωσης φυτών
105	Μ. ΑWAD, <u>Γ. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ</u> , Φ.Β. ΜΥΛΩΝΑ, Α. ΠΟΛΥΔΩΡΟΣ Επίδραση γενотύπου και φυσιολογικού σταδίου καλλιεργούμενων ποικιλιών αμπέλου ( <i>Vitis spp.</i> ) στην ποικιλότητα και δομή επιφυτικής μικροβιακής κοινότητας
106	<u>E. ΣΑΡΡΗ</u> , Α. ΤΕΡΜΕΝΤΖΗ, Ε.Μ. ΑΒΡΑΑΜ, Π.Ι. ΜΠΕΜΠΕΛΗ, Γ.Κ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Ε. ΜΠΑΪΡΑ, Κ. ΜΑΧΑΙΡΑ, Β. ΛΟΥΚΑΣ, Φ. ΚΩΜΑΪΤΗΣ, Ε. ΤΑΝΗ Μελέτη συσσώρευσης δευτερογενών μεταβολιτών δύο ειδών μηδικής και του υβριδίου τους σε συνθήκες αυξημένης αλατότητας
107	<u>E. ΣΤΑΥΡΙΔΟΥ</u> , Ε.Δ. ΠΡΑΤΣΙΝΑΚΗΣ, Ε. ΝΙΑΝΙΟΥ- ΟΜΠΕΙΝΤΑΤ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ Ο ρόλος των ριζών στην ανθεκτικότητα ποικιλιών τομάτας υπό αβιοτικές καταπονήσεις
108	<u>N. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ</u> , Χ. ΚΑΛΛΟΝΙΑΤΗ, Ε. ΜΠΑΤΑΚΑ, Χ. ΝΑΚΑΣ, Ε. ΦΛΕΜΕΤΑΚΗΣ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Μεταβολική απόκριση <i>hprZ<sub>psph</sub></i> -σειρών του είδους <i>N. benthamiana</i> στην καταπόνηση υψηλής αλατότητας
109	<u>Γ.-Μ. ΝΤΕΒΕ</u> , Π. ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ, Α.Λ. ΣΚΑΛΤΣΟΥΝΗΣ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ Ανάπτυξη μεθοδολογιών για τον ποιοτικό έλεγχο-νοθεία των προϊόντων ελιάς, με σύγχρονες τεχνικές ανάλυσης - HOLEA

#### 4<sup>η</sup> Συνεδρία: Βελτίωση Φυτών στην εποχή της Γονιδιωματικής

Σελ.	Γραπτές Ανακοινώσεις
112	Β.Κ. ΛΕΟΝΑΡΔΟΥ, Ε. ΝΤΟΥΝΤΟΥΜΗΣ, Ε. ΤΣΟΡΜΠΑΤΖΙΔΗΣ, Ε. ΒΥΣΙΝΗ, Θ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ, <u>B. ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ</u> , Φ.Ν. ΛΑΜΑΡΗ Ποιοτικά χαρακτηριστικά, πτητικές οργανικές ενώσεις, και έκφραση γονιδίων που ελέγχουν παράγοντες γεύσης σε καρπούς φράουλας, κατά την περίοδο συγκομιδής
113	Β. ΧΙΩΤΗ, Κ. ΖΕΛΙΟΥ, Α. ΜΠΑΚΟΓΙΑΝΝΗ, Χ. ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ, Α. ΜΠΙΣΚΙΝΗΣ, Κ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ, Φ. ΛΑΜΑΡΗ, <u>B. ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ</u> Θρεπτική αξία ποικιλιών και υβριδίων μελιτζάνας και συσχέτιση με γονίδια που κωδικοποιούν σημαντικές φαινολικές ενώσεις
114	Χ. ΙΩΑΝΝΟΥ, Ε. ΛΙΒΕΡΗ, Κ. ΖΕΛΙΟΥ, Χ. ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ, Γ. ΙΑΤΡΟΥ, Α. ΖΩΓΡΑΦΙΔΗΣ, Π. ΤΡΙΓΚΑΣ, Φ.Ν. ΛΑΜΑΡΗ, <u>B. ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ</u> Φυτοχημική και γενετική ποικιλότητα διαφορετικών taxa του γένους <i>Sideritis</i> (Lamiaceae) από ελληνικούς πληθυσμούς
115	<u>Κ. ΚΑΔΟΓΛΙΔΟΥ</u> , Κ.Μ. ΚΟΥΚ, Α. ΜΠΟΥΤΣΙΚΑ, Ε. ΣΑΡΡΟΥ, Ι. ΜΕΛΛΙΔΟΥ, Ι. ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ, Θ. ΜΩΥΣΙΑΔΗΣ, Π. ΡΑΛΛΗ, Α. ΚΑΛΥΒΑΣ, Ε. ΜΑΛΟΥΠΑ, Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Α. ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ Συγκριτική γενετική μελέτη άνηθου μέσω πολυπαραγοντικής ανάλυσης μορφολογικών δεικτών, μοριακού και μεταβολομικού αποτυπώματος
116	<u>Κ. ΚΑΔΟΓΛΙΔΟΥ</u> , Μ. ΗΡΑΚΛΗ, Α. ΜΠΟΥΤΣΙΚΑ, Ι. ΜΕΛΛΙΔΟΥ, Ν. ΜΑΝΙΝΗΣ, Ε. ΣΑΡΡΟΥ, Β. ΓΕΩΡΓΙΑΔΟΥ, Ν. ΤΟΥΡΒΑΣ, Ν. ΚΡΙΓΚΑΣ, Θ. ΜΩΥΣΙΑΔΗΣ, Κ. ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΟΥ, Ε. ΜΑΛΟΥΠΑ, Α. ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ, Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ Μεταβολομικό αποτύπωμα και μοριακός χαρακτηρισμός της συλλογής εγχώριου γενετικού υλικού κρίταμου του βαλκανικού βοτανικού κήπου Κρουσσίων

117	Χ. ΣΚΟΔΡΑ, Μ. ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ, Θ. ΜΩΥΣΙΑΔΗΣ, Γ. ΣΤΑΜΑΤΑΚΗΣ, Μ. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΥ, ΙΔ. ΑΔΑΜΑΚΗΣ, Μ. ΣΑΜΙΩΤΑΚΗ, Ι. ΓΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. ΤΑΝΟΥ, Χ. ΜΠΑΖΑΚΟΣ, <u>Α. ΜΟΛΑΣΙΩΤΗΣ</u> Κατανόηση των μηχανισμών εγκλιματισμού της ελιάς στην αλατότητα με πρωτεο-γενομική ανάλυση
118	<u>Γ.-Μ. ΝΤΕΒΕ</u> , Ε. ΠΡΑΤΣΙΝΑΚΗΣ, Σ. ΚΩΣΤΑΣ, Ε. ΣΤΑΥΡΙΔΟΥ, Π. ΜΑΔΕΣΗΣ, Ε. ΝΙΑΝΙΟΥ-ΟΜΠΕΪΝΤΑΝΤ Επίδραση της υδατικής καταπόνησης στον εγκλιματισμό δύο ελληνικών ποικιλιών ελιάς
119	<u>Χ. ΠΕΤΣΟΥΛΑΣ</u> , Ε. ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ, Α. ΤΣΙΤΟΥΡΑΣ, Β. ΑΣΧΟΝΙΤΗΣ, Α. ΚΑΡΓΙΩΤΙΔΟΥ, Α. ΧΑ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ Εφαρμογή φαινοτύπισης υψηλής ακρίβειας σε βελτιωτικό πρόγραμμα σουσαμιού
120	<u>Χ.-Λ. ΦΩΤΗ</u> , Χ. ΚΑΛΛΟΝΙΑΤΗ, Ε. ΜΠΑΤΑΚΑ, Χ. ΝΑΚΑΣ, Ε. ΦΛΕΜΕΤΑΚΗΣ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Μεταβολική απόκριση ποικιλιών φακής στο παθογόνο <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. lentis
121	<u>Ν. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ</u> , Χ. ΚΑΛΛΟΝΙΑΤΗ, Ε. ΜΠΑΤΑΚΑ, Χ. ΝΑΚΑΣ, Ε. ΦΛΕΜΕΤΑΚΗΣ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Επίδραση του γονιδίου <i>hprZ<sub>Psph</sub></i> στο μεταβολισμό φυτών του είδους <i>N. benthamiana</i> υπό συνθήκες υδατικής καταπόνησης
122	<u>Ν. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ</u> , Γ. ΚΕΛΑΪΔΗ, Γ.Ν. ΣΚΑΡΑΚΗΣ Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Απόκριση <i>hpaB<sub>hcv</sub></i> -διαγονιδιακών σειρών του είδους <i>N. benthamiana</i> σε αβιοτικές καταπονήσεις
123	<u>Ι. ΚΑΡΑΜΙΧΑΛΗ</u> , Π. ΜΑΔΕΣΗΣ Άτλας τρανσφεράσεων της γλουταθειόνης (GSTs), εξέλιξη, ταυτοποίηση και χαρακτηρισμός τους
124	<u>Μ.ΓΕΡΑΚΑΡΗ</u> , Β. ΚΩΤΣΙΡΑ, Σ. ΤΑΣΤΣΟΓΛΟΥ, Ε. ΣΑΡΡΗ, Δ. ΧΑΧΑΛΗΣ, Α.Γ. ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ, Ε. ΤΑΝΗ Μελέτη μηχανισμών αλληλεπίδρασης μεταξύ τομάτας & οροβάγχης ( <i>Phelipanche</i> spp.) με σκοπό την βελτίωση ανθεκτικότητας του ξενιστή στο παράσιτο
125	<u>Χ. ΤΟΥΜΠΟΥ</u> , Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Ανάπτυξη διαγονιδιακών ριζών στο είδος <i>Althea officinalis</i> L. ως πλατφόρμα για ενδογενή παραγωγή βιοδραστικών ουσιών
126	<u>Μ. ΚΟΝΤΟΒΑ</u> , Α. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Α. ΠΑΠΙΤΣΗ, Ε. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Γενετικός μετασηματισμός της τομάτας μέσω του <i>A. rhizogenes</i> : εργαλείο για μελέτες γονιδιακής λειτουργίας

## 5<sup>η</sup> Συνεδρία: Σύγχρονη Γεωργία για ασφάλεια και επάρκεια τροφίμων

Σελ.	Προφορικές Ανακοινώσεις
128	<u>Γ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ</u> , Β. ΚΩΤΟΥΛΑΣ, Δ. ΔΟΥΛΦΗ, Ν. ΔΕΡΚΑΣ Γονότυποι βυνοποϊσισμού κριθαριού. Η πρόκληση για ελληνικό κριθάρι υψηλών ποιοτικών προδιαγραφών
129	Α. ΣΟΥΠΛΗΣ, Γ. ΓΟΥΓΑΣ, Μ. ΗΡΑΚΛΗ, <u>Ι.Θ. ΤΣΙΑΛΤΑΣ</u> Φαινοτυπική παραλλακτικότητα στο <i>Lathyrus sativus</i> και σχέση με την απόδοση, την ποιότητα σπόρου και την προσβολή βρούχου
130	<u>Δ. ΜΠΑΞΕΒΑΝΟΣ</u> , Ι.Θ. ΤΣΙΑΛΤΑΣ Αξιολόγηση ποικιλιών μηδικής ( <i>Medicago sativa</i> ) με διαφορετικούς δείκτες λήθαργου σε δύο αντίθετα περιβάλλοντα
131	<u>Ι. ΥΨΗΛΑΝΤΗΣ</u> , Φ. ΜΠΙΛΙΑΣ, Α. ΚΑΡΥΠΙΔΟΥ, Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ, Ι.Θ. ΤΣΙΑΛΤΑΣ Αντίδραση εννέα υβριδίων καλαμποκιού στη φωσφορική λίπανση σε όξινο και αλκαλικό έδαφος
132	Ε. ΝΙΝΟΥ, Ε. ΚΟΡΠΕΤΗΣ, Β. ΑΣΧΟΝΙΤΗΣ, Η. ΣΠΕΡΔΟΥΛΗ, Α. ΤΣΑΜΠΑΛΛΑ, Μ. ΗΡΑΚΛΗ, Π. ΡΑΛΛΗ, Κ. ΚΟΥΚ, Γ. ΟΥΖΟΥΝΙΔΟΥ, Ν. ΚΑΤΣΕΝΙΟΣ, Ε. ΕΥΘΥΜΙΑΔΟΥ, Α. ΑΡΓΥΡΙΟΥ, <u>Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ</u> Διατοπική αξιολόγηση εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου στην Κεντρική Μακεδονία
133	<u>Μ. ΟΡΦΑΝΟΥΔΑΚΗΣ</u> , Μ. ΑΛΙΦΡΑΓΚΗ, Ε. ΣΙΝΑΠΙΔΟΥ, Χ. ΠΑΝΚΟΥ, Φ. ΓΚΕΚΑΣ, Φ. ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, Ι. ΤΟΚΑΤΛΙΔΗΣ Αλληλεπίδραση γενοτύπων καλαμποκιού με ωφέλιμους μικροοργανισμούς εδάφους απουσία ανταγωνισμού
134	<u>Α. ΑΣΖΑΡΙΩΤΑΚΗΣ</u> , Α. ΚΑΡΑΧΑΛΙΟΥ, Κ. ΤΟΥΣΗΣ, Π. ΤΑΡΑΝΤΙΛΗΣ, Γ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ <i>Origanum x intercedens</i> : επίδραση της αζωτούχου λίπανσης στα αποδοτικά και ποιοτικά του χαρακτηριστικά
135	<u>Δ. ΜΠΕΣΛΕΜΕΣ</u> , Ε. ΤΙΓΚΑ, Ι. ΚΑΚΑΜΠΟΥΚΗ, Ι. ΡΟΥΣΣΗΣ, Ρ. LAZZERI, Β. SAVIOTTI <i>Tritordeum</i> . Διατοπική αξιολόγηση στις μεσογειακές συνθήκες και προοπτικές καλλιέργειας στην Ελλάδα
136	<u>Ι. ΣΙΣΤΑΝΗΣ</u> , Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ, Θ. ΛΑΖΑΡΙΔΟΥ, Ε. ΝΙΝΟΥ, Ι. ΞΥΝΙΑΣ, Φ. ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ Αξιολόγηση της παραλλακτικότητας του παραδοσιακού πληθυσμού σίκαλης Βεύης ( <i>Secale cereale</i> L.) για αγροκομικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά
137	<u>Ε. ΛΑΖΑΡΙΔΗ</u> , Μ.Ι. SUSO, Π.Ι. ΜΠΕΜΠΕΛΗ Διερεύνηση επισκεψιμότητας και συμβολής επικονιαστών στη βίγνα ( <i>Vigna unguiculata</i> L. Walp



## 5<sup>η</sup> Συνεδρία: Σύγχρονη Γεωργία για ασφάλεια και επάρκεια τροφίμων

Σελ.	Γραπτές Ανακοινώσεις
140	Ε. ΣΚΟΥΦΟΓΙΑΝΝΗ, Ι. ΓΚΙΝΤΣΙΟΥΔΗΣ, Ν. ΠΑΠΑΔΟΥΛΗΣ, Δ. ΜΠΑΡΤΖΙΑΛΗΣ, <u>Ν.Γ. ΔΑΝΑΛΑΤΟΣ</u> , Κ.Δ. ΓΙΑΝΝΟΥΛΗΣ Επίδραση της αζωτούχου λίπανσης στην αύξηση της καλλιέργειας του φασκόμηλου ( <i>Salvia officinalis</i> L.)
141	Δ. ΜΠΑΡΤΖΙΑΛΗΣ, Ε. ΠΑΛΛΑΣ, Ι. ΓΚΙΝΤΣΙΟΥΔΗΣ, Ε. ΣΚΟΥΦΟΓΙΑΝΝΗ, Κ.Δ. ΓΙΑΝΝΟΥΛΗΣ, <u>Ν.Γ. ΔΑΝΑΛΑΤΟΣ</u> Επίδραση της χρήσης διαφυλλικών προϊόντων θρέψης στην καλλιέργεια βαμβακιού στη Θεσσαλία
142	<u>Δ. ΔΟΥΛΦΗ</u> , Γ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ, Β. ΚΟΤΟΥΛΑΣ, Ν. ΔΕΡΚΑΣ Αξιολόγηση της πρωιμότητας γενοτύπων βυνοποιησμού κριθαριού σε δύο διαφορετικά περιβάλλοντα
143	Ε. ΝΙΝΟΥ, Ε. ΚΟΡΠΕΤΗΣ, Η. ΣΠΕΡΔΟΥΛΗ, Π. ΡΑΛΛΗ, Β. ΑΣΧΟΝΙΤΗΣ, Α. ΤΣΑΜΠΑΛΛΑ, Κ. ΚΟΥΚ, Μ. ΗΡΑΚΛΗ, Γ. ΟΥΖΟΥΝΙΔΟΥ, Ν. ΚΑΤΣΕΝΙΟΣ, Ε. ΕΥΘΥΜΙΑΔΟΥ, Α. ΑΡΓΥΡΙΟΥ, <u>Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ</u> Αγροκομική αξιολόγηση εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου ( <i>Triticum turgidum</i> L. var durum) στην Κεντρική Μακεδονία
144	Ε. ΝΙΝΟΥ, Θ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ, Ε. ΚΟΡΠΕΤΗΣ, Η. ΣΠΕΡΔΟΥΛΗ, Π. ΡΑΛΛΗ, Β. ΑΣΧΟΝΙΤΗΣ, Α. ΤΣΑΜΠΑΛΛΑ, Κ. ΚΟΥΚ, Μ. ΗΡΑΚΛΗ, Φ. ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, Ι. ΞΥΝΙΑΣ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ, Α. ΑΡΓΥΡΙΟΥ, <u>Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ</u> Αξιολόγηση εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου ( <i>Triticum turgidum</i> L. var durum) σε περιβάλλοντα με διαφοροποιημένη αζωτούχο λίπανση
145	Χ. ΤΣΙΑΜΗΣ, <u>Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ</u> , Ε. ΚΟΡΠΕΤΗΣ, Ε. ΝΙΝΟΥ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Αξιολόγηση παραγωγικών χαρακτηριστικών 150 συλλογών κριθαριού ( <i>Hordeum vulgare</i> L.)
146	<u>Π. ΡΑΛΛΗ</u> , Κ. ΚΡΟΜΜΥΔΑΣ, Ν. ΤΣΙΒΕΛΙΚΑ, Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ, Ρ. ΘΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. ΚΑΤΣΑΝΤΩΝΗΣ, Ε. ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΑΚΗΣ, Χ. ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗ, Δ. ΤΣΕΚΟΥΡΑ, Κ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ, Α. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΟΥ, Κ.Δ. ΚΟΥΚΟΥ, Χ. ΔΟΡΔΑΣ Αποτελεσματικότητα της χρήσης θρεπτικών στοιχείων σε συστήματα συγκαλλιέργειας σκληρού σιταριού και ρεβιθιού
147	<u>Ι. ΓΕΩΡΓΟΥΛΑΣ</u> , Ι. ΜΥΛΩΝΑΣ, Μ. ΗΡΑΚΛΗ, Ι. ΞΥΝΙΑΣ, Ε. ΚΟΡΠΕΤΗΣ Επίδραση λιπασμάτων ελεγχόμενης απελευθέρωσης αζώτου στα παραγωγικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του μαλακού σιταριού
148	<u>Γ. ΚΕΛΕΣΙΔΗΣ</u> , Ι. ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ, Μ. ΡΑΒΑΝΗ, Γ. ΛΙΑΝΤΑΣ, Γ.Κ. ΝΤΙΝΑΣ, Α. ΤΣΑΜΠΑΛΛΑ Βιώσιμη παραγωγή φυλλωδών λαχανικών σε κάθετο ενυδρειοπονιακό σύστημα: τι οδηγεί τα φυτά να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες; Τα πρώτα αποτελέσματα
149	<u>Ε. ΤΙΓΚΑ</u> , Ζ. ΠΑΡΙΣΗ, Ε. ΑΒΡΑΑΜ, Χ. ΔΟΡΔΑΣ, Π. ΠΑΠΑΣΤΥΛΙΑΝΟΥ, Α. ΚΑΡΓΙΩΤΙΔΟΥ, Δ. ΒΛΑΧΟΣΤΕΡΓΙΟΣ Ανάλυση της επίδρασης του γενοτύπου και του περιβάλλοντος στην απόδοση, στα διατροφικά και αντιδιατροφικά χαρακτηριστικά του Βίκου ( <i>Vicia sativa</i> L.)
150	Θ. ΚΟΥΤΣΟΣ, <u>Γ. ΜΕΝΕΞΕΣ</u> , Η. ΕΛΕΥΘΕΡΟΧΩΡΙΝΟΣ Η συνεισφορά της χωρικής παρεμβολής ως μεθόδου βελτίωσης της ποιότητας δεδομένων ενσίρωσης καλαμποκιού
151	<u>Χ. ΠΑΝΚΟΥ</u> , Π. ΠΑΠΑΚΑΛΟΥΔΗΣ, Α. ΜΙΧΑΛΙΤΣΗΣ, Α. ΛΙΘΟΥΡΓΙΔΗΣ, Γ. ΜΕΝΕΞΕΣ, Χ. ΔΟΡΔΑΣ Αξιολόγηση ποικιλιών κουκιού και μαλακού σιταριού σε συστήματα συγκαλλιέργειας
152	<u>Α. ΜΙΧΑΛΙΤΣΗΣ</u> , Π. ΠΑΠΑΚΑΛΟΥΔΗΣ, Χ. ΠΑΝΚΟΥ, Α. ΛΙΘΟΥΡΓΙΔΗΣ, Γ. ΜΕΝΕΞΕΣ, Χ. ΔΟΡΔΑΣ Αξιολόγηση συστημάτων μονοκαλλιέργειας και συγκαλλιέργειας σε αγροοικοσυστήματα ελιάς
153	<u>Ε. ΤΣΑΛΙΚΗ</u> , Ε. ΚΟΡΠΕΤΗΣ, Α. ΚΑΛΥΒΑΣ, Ι. ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ, Ι. ΠΑΝΩΡΑΣ Μελέτη μείωσης εισροών σε βαμβάκι και σκληρό σιτάρι
154	Χ. ΔΟΡΔΑΣ, <u>Μ. ΛΑΣΚΑΡΗ</u> Επίδραση διαφορετικών επιπέδων αζωτούχου λίπανσης σε καλλιέργειες αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών
155	<u>Ε. ΤΣΑΛΙΚΗ</u> , Α. ΚΑΛΥΒΑΣ, Ι. ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ, Ε. ΤΟΥΜΠΑΣ, Ι. ΠΑΝΩΡΑΣ Ποιοτικά χαρακτηριστικά ελληνικών ποικιλιών καπνού
156	<u>Γ. ΜΕΤΑΦΕΤΖΗΣ</u> , Α. ΚΟΡΚΟΒΕΛΟΣ, Ε. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗ, Δ. ΜΠΑΡΤΖΙΑΛΗΣ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ Αξιολόγηση γενετικού υλικού σκληρού σίτου ( <i>Triticum durum</i> Desf.) για απόδοση και ποιότητα των σπόρων
157	<u>Π. ΚΑΤΣΙΜΑΝΤΟΥ</u> , Σ.-Φ. ΠΛΙΤΣΗ, Ν. ΠΟΛΥΖΟΣ, Χ. ΒΑΣΙΛΟΥ, Χ. ΦΩΤΗ, Ε. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΗ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ, Σ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ Ενίσχυση της βλάστησης των σπόρων αυτοφυών εδώδιμων ειδών μέσω εφαρμογής διεγερτών
159	<u>Α. ΜΟΛΛΑ</u> , Μ. ΔΕΡΕΚΑ Επίδραση των συστημάτων κατεργασίας του εδάφους στην φυτρωτική ικανότητα, το ύψος και την τελική παραγωγή συγκαλλιέργειας σίτου - ψυχανθούς

---

Προσκεκλημένη Ομιλία

## **Sustainable Agriculture and Food Security via Innovative Plant Breeding**

Atanas Atanassov<sup>1</sup>, Ivelin Panchev<sup>2</sup>, Ivan Atanassov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Joint Genomic Center (JGC), 8 Dragan Tsankov Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria, atanas\_atanassov@jgc-bg.org

<sup>2</sup> Biology Faculty, Sofia University & JGC, 8 Dragan Tsankov Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria

<sup>3</sup> Agrobioinstitute, Agricultural Academy, 8 Dragan Tsankov Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria

In view to meet the global challenges like climate change, a growing world population and the need for resource efficient farming systems, plant breeding innovations will definitely need to play a key role. New plant varieties that can better tolerate biotic (pests and diseases) and abiotic (drought, cold, salt) stresses, have stable yield and increased productivity, despite the changing climate by maximizing resource use efficiency in term of water and nutrients, can contribute to meet these goals. New tools as genomic assisted breeding, gene editing, epigenetics, the role of microbiome, phenomix and artificial intelligency will be considered reciprocally to help breeders to do their jobs in more precise and efficient manner compared to the past. The recent progress made by Bulgarian plant biotechnology to the breeding programs in several essential crops will be shortly presented. Some thoughts on the future prospects of plant breeding in terms of the organic, indoor (vertical) and plant based meat farming will be also included into current presentation.

**Λέξεις κλειδιά:** Sustainable development, Food security, Plant breeding innovations, Plant biotechnology



1<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Βελτίωση και αξιοποίηση γενετικού υλικού -  
Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού

*Προφορικές Ανακοινώσεις*

## Εν Δυνάμει 'Αστοχίες' στην «Κυψελωτή» Βελτίωση Φυτών

I. Τοκατλίδης

Τμήμα Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής, ΔΠΘ, Πανεπιστημιούπολη Δραγάνα, 68100, Αλεξανδρούπολη, itokatl@mbg.duth.gr

*Επισημαίνονται πιθανές 'αστοχίες' όπως, παραβίαση της βασικής αρχής «έλλειψη ανταγωνισμού», μεροληπτική επιλογή γενοτύπων λόγω απώλειας φυτών, μεροληπτική αξιολόγηση πληθυσμών για την επιλογή του υλικού εκκίνησης του βελτιωτικού προγράμματος, χρήση του CV στην συγκριτική αξιολόγηση της ομοιόστασης για γενετικά ετερογενείς απογονικές σειρές, καθολική χρήση του CV ως μέτρο πειραματικού σφάλματος, μη αντιπροσωπευτικό δείγμα της γενετικής παραλλακτικότητας σε διαφορετικές μεταχειρίσεις.*

Η πλειοψηφία των γνωρισμάτων βελτιωτικού ενδιαφέροντος είναι πολυσύνθετα ποσοτικά και η αποτελεσματικότητα διαχείρισής τους υπόκειται σε σημαντικές επιδράσεις από το περιβάλλον, ενώ σημαντικό ρόλο παίζει και ο γενότυπος. Ο ανταγωνισμός μεταξύ διαφορετικών γενοτύπων (αλλοανταγωνισμός) και η χωρική ετερογένεια μειώνουν την αποτελεσματικότητα επιλογής, για την αντιμετώπιση των οποίων εφαρμόζεται η 'κυψελωτή' μέθοδος βελτίωσης. Ωστόσο, εν δυνάμει 'αστοχίες' στο σχεδιασμό του πειράματος και τη διαχείριση των δεδομένων δημιουργούν συνθήκες μεροληψίας. Η πρώτη (1) και σπουδαιότερη είναι η παραδοχή ότι ο πειραματισμός σύμφωνα με τα κυψελωτά σχέδια, ανεξάρτητα της απόστασης των φυτών, συνιστά 'κυψελωτή' μέθοδος βελτίωσης. Ο βασικός και απaráβατος κανόνας για αντικειμενική επιλογή είναι η έλλειψη ανταγωνισμού και η κυψελωτή διάταξη που δειγματίζει τη χωρική ετερογένεια ενισχύει περαιτέρω την αντικειμενικότητα. Επιπλέον: (2) Όταν δεν υπάρχει πλήρης έλλειψη ανταγωνισμού και δεν λαμβάνεται υπόψη ο παράγοντας 'απώλεια φυτών'. Τα φυτά που γειτνιάζουν κενών θέσεων αποκτούν επίκτητο πλεονέκτημα. (3) Όταν, προβελτιωτικά, γίνεται σε πυκνότητες καλλιέργειας συγκριτική αξιολόγηση των γενετικά ετερογενών (τοπικών) πληθυσμών για την επιλογή του καταλληλότερου ως υλικού εκκίνησης. Συνιστά αλλοανταγωνισμό που συσχετίζεται αρνητικά με τον αυτοανταγωνισμό (πυκνότητα καλλιέργειας ομοιογενούς ποικιλίας). (4) Για τον ίδιο λόγο, όταν η συγκριτική αξιολόγηση ετερογενών απογονικών σειρών (πχ πρώτες διασπώμενες γενεές) γίνεται σε πυκνότητες καλλιέργειας. (5) Η χρήση του συντελεστή παραλλακτικότητας (CV) ως κριτηρίου σταθερότητας σε γενετικά διασπώμενες γενεές. Οι τιμές CV δεν είναι συγκρίσιμες καθώς στη συνολική παραλλακτικότητα, πέραν της επίκτητης (περιβαλλοντικής), περιλαμβάνεται και η (ποικίλη) γενετική παραλλακτικότητα. (6) Η παραδοχή ότι ο CV είναι πάντοτε κριτήριο πειραματικού σφάλματος. Μεγάλες τιμές CV στα πειράματα επιλογής, πέραν του ότι είναι αναμενόμενες στις ετερογενείς απογονικές σειρές, είναι επιθυμητές σε ειδικές περιπτώσεις. Για παράδειγμα, η μεγάλη ένταση προσβολής συμβάλλει με επίκτητη παραλλακτικότητα σε αύξηση του CV, αλλά και της πιθανότητας ένα ασυμπτωματικό φυτό να είναι ανθεκτικό. (7) Το μικρό μέγεθος πληθυσμού στη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας επιλογής σε διάφορες μεταχειρίσεις. Μη αντιπροσωπευτικότητα της γενετικής παραλλακτικότητας του πληθυσμού δημιουργεί μη συγκρίσιμες συνθήκες μεταξύ των μεταχειρίσεων.

**Λέξεις κλειδιά:** Ανταγωνισμός, Απογονικές σειρές, Αποτελεσματικότητα επιλογής, Βελτίωση φυτών, Συντελεστής παραλλακτικότητας

## Κριτήρια αξιολόγησης ποικιλιών βαμβακιού για απόδοση και αναβαθμισμένα χαρακτηριστικά ποιότητας της ίνας

Α. Μαυρομάτης<sup>1</sup>, Χ. Πάνκου<sup>1,2</sup>, Χ. Αραμπατζόγλου<sup>1</sup>, Κ. Κεμπαπίδης<sup>3</sup>, Η. Αλατσιδής<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Σχολής Γεωπονίας, Δασολογίας & Φυσιικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη 54124 Θεσσαλονίκη, crankou@gmail.com

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

<sup>3</sup> BIOS AGROSYSTEMS M.A.B.E.E., Βιομηχανική Περιοχή Θεσσαλονίκης, Τ.Θ. 48, 57022 Σίνδος

*Το βαμβάκι παρουσιάζει διαχρονικά ενδιαφέρον και επηρεάζει την οικονομία πολλών χωρών. Αξιολογήθηκαν σε τρεις τοποθεσίες και κατατάχθηκαν με συνδυαστικά κριτήρια, πρόδρομες σειρές και μερικώς διειδικά υβρίδια βαμβακιού σε σύγκριση με εμπορικές ποικιλίες. Επιλέχθηκαν οι υπέρτεροι γενότυποι με βάση την απόδοση σε ίνα, τα χαρακτηριστικά ποιότητας της ίνας και τον δείκτη Q-score. Ο δείκτης Q-score με μερικές προσθήκες και τροποποιήσεις, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αντικειμενικό κριτήριο κατάταξης των βέλτιστων και ανταγωνιστικών γενοτύπων βαμβακιού.*

Το βαμβάκι παρουσιάζει διαχρονικά εξαιρετικό ενδιαφέρον από την αρχή της βιομηχανικής επανάστασης μέχρι τις μέρες μας αφού η καλλιέργεια του καταλαμβάνει μεγάλες εκτάσεις σε πολλές περιοχές του κόσμου, με αποτέλεσμα να επηρεάζει την οικονομία και την ευημερία πολλών χωρών. Η χώρα μας καταλαμβάνει ένα ποσοστό περίπου 2,5 % της παγκόσμιας παραγωγής που σημαίνει ότι είναι η πρώτη παραγωγός χώρα βαμβακιού της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι σύγχρονες απαιτήσεις των παραγωγών αλλά και της βιομηχανίας επιβάλλουν την εφαρμογή καινοτόμων προσεγγίσεων για τη δημιουργία νέων ποικιλιών που θα συνδυάζουν την υψηλή απόδοση σε ίνα, με υπέρτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Για τους βελτιωτές βαμβακιού ένα χρήσιμο εργαλείο που υποστηρίζει την αποτελεσματική επιλογή με κριτήρια τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της ίνας, αποτελεί ο διεθνής δείκτης Q-score (Bourland et al., 2010), δίδοντας συντελεστές βαρύτητας σε κάθε μια από τις παραμέτρους που συνιστούν την ποιότητα, αποτελώντας πιθανό κριτήριο για την επιλογή των υπέρτερων ποικιλιών κατά την πορεία αξιολόγησής τους διαχρονικά και διατοπικά. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση πρόδρομων σειρών ( $F_4-F_6$ ) και μερικώς διειδικών υβριδίων βαμβακιού, σε σύγκριση με εμπορικές ποικιλίες ως προς τη σταθερότητα της αγροκομικής και παραγωγικής τους συμπεριφοράς, με έμφαση στα χαρακτηριστικά ποιότητας της ίνας. Το πείραμα εγκαταστάθηκε σε πειραματικά αγροτεμάχια των περιοχών της Αιγείρου του Νομού Ροδόπης και στις περιοχές του Σιτόχωρου και Χάλκης του Ν. Λάρισας, κατά τη διάρκεια του έτους 2019. Μετά την ανάλυση των μετρήσεων και τον υπολογισμό του δείκτη Q-score, ακολούθησε συγκριτική αξιολόγηση των γενοτύπων ως προς την ειδική και γενική προσαρμοστικότητα τους. Οι περισσότεροι γενότυποι επέδειξαν διαφορετική συμπεριφορά στις τρεις περιοχές πειραματισμού, εντούτοις εντοπίστηκαν τρεις ποικιλίες που ξεχώρισαν με βάση τα κριτήρια αξιολόγησης σε όλα τα περιβάλλοντα. Συμπερασματικά, ο δείκτης Q-score με μερικές προσθήκες παραμέτρων (lint yield) και πιθανές τροποποιήσεις (που θα λαμβάνουν υπόψη εδαφοκλιματικά δεδομένα), μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αντικειμενικό κριτήριο για την επιλογή των βέλτιστων και πλέον ανταγωνιστικών γενοτύπων σε επίπεδο απόδοσης και κυρίως ποιότητας τεχνολογικών χαρακτηριστικών, ώστε να αποτελέσουν τις νέες, σύγχρονου τύπου εμπορικές ποικιλίες βαμβακιού.

**Λέξεις κλειδιά:** Βαμβάκι, Απόδοση, Ποιότητα ίνας, Κατάταξη γενοτύπων, Q-score

## **P-values: Είναι άραγε χρήσιμες και πότε;**

Γ. Μενεξές

Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, gmenexes@agro.auth.gr

*Πρόσφατα, η American Statistical Association (ASA, 2016) εξέδωσε μια δήλωση (statement) αναφορικά με το στατιστικό περιεχόμενο και τη χρησιμότητα της τιμής που δηλώνει την παρατηρούμενη στάθμη σημαντικότητας των στατιστικών ελέγχων (P-value). Με βάση αυτή τη δήλωση, στην παρούσα εργασία τίθενται ορισμένοι προβληματισμοί και διευκρινήσεις επί του θέματος αυτού, διότι η P-value πολύ συχνά παρερμηνεύεται και χρησιμοποιείται λανθασμένα από ερευνητές, επαγγελματίες και συγγραφείς που δεν είναι κατά κύριο λόγο στατιστικοί.*

---

Η συντριπτική πλειονότητα των επιστημονικών συμπερασμάτων που δημοσιεύονται στα επιστημονικά περιοδικά (διεθνή και μη) βασίζεται στη στατιστική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων (συγκρίσεων, συσχετίσεων, καλής προσαρμογής). Η στατιστική σημαντικότητα ενός αποτελέσματος αξιολογείται κυρίως με βάση την τιμή του δείκτη που δηλώνει την παρατηρούμενη στάθμη σημαντικότητας ενός στατιστικού ελέγχου. Η τιμή αυτή είναι ευρέως γνωστή ως P-value. Αν και η τιμή αυτή, ως στατιστικός δείκτης, είναι γενικώς χρήσιμη, ωστόσο χρησιμοποιείται λανθασμένα και παρερμηνεύεται. Αυτό έχει οδηγήσει πολλά επιστημονικά περιοδικά να μην δέχονται εργασίες (ή τουλάχιστον να αποθαρρύνουν τους συγγραφείς), όπου η επαγωγική συμπερασματολογία να βασίζεται μόνο στην αξιολόγηση της P-value. Πάρα πολλοί μαθηματικοί, στατιστικοί αλλά και επιστήμονες από ποικίλα επιστημονικά πεδία συνιστούν ακόμη και την πλήρη “εγκατάλειψη” των P-values. Στην πραγματικότητα πρόκειται για ένα ανοιχτό πρόβλημα, με επιχειρήματα που παραμένουν ουσιαστικά αμετάβλητα από τότε που εισήχθη στη Στατιστική η έννοια της P-value. Σχετικά πρόσφατα, η American Statistical Association (ASA, 2016) εξέδωσε μια δήλωση (statement) αναφορικά με το στατιστικό περιεχόμενο και τη χρησιμότητα των P-values. Με βάση αυτή τη δήλωση, στην παρούσα εργασία τίθενται ορισμένοι προβληματισμοί και διευκρινήσεις επί του θέματος αυτού, διότι η P-value πολύ συχνά παρερμηνεύεται και χρησιμοποιείται λανθασμένα από ερευνητές, επαγγελματίες και συγγραφείς που δεν είναι κατά κύριο λόγο στατιστικοί.

**Λέξεις κλειδιά:** Επαγωγική συμπερασματολογία, Στατιστική Σημαντικότητα, Σφάλματα και Παρανοήσεις

## **Αύξηση της αποτελεσματικότητας των ενισχυμένων σχεδίων για την επιλογή και ταυτοποίηση νέου γενετικού υλικού**

Ο. Σ. Στημονιάρη, I. Ν. Ξυνιάς

Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΔΜ, 54100 Φλώρινα, ixynias@uowm.gr

*Αξιολόγηση νέων διαπλοειδών σειρών χρησιμοποιώντας ενισχυμένα σχέδια. Αύξηση του αριθμού των ομάδων και του αντίστοιχου των μαρτύρων στο ενισχυμένο σχέδιο, με επακόλουθη αύξηση των Βαθμών Ελευθερίας του σφάλματος. Οι δυο από τους μάρτυρες είναι οι γονείς των διπλασιασμένων απλοειδών και τρίτος μάρτυρας μια εμπορική ποικιλία που χαρακτηρίζεται από εξαιρετική ποιότητα. Εντοπισμός σειρών με ποιοτικά και ποσοτικά γνωρίσματα.*

---

Ένα από τα πλέον κρίσιμα θέματα που αντιμετωπίζουν οι ασχολούμενοι με την επιλογή νέου γενετικού υλικού είναι η ύπαρξη μικρής ποσότητας σπόρου του αξιολογούμενου υλικού κατά τις πρώτες διασπώμενες γενεές. Αυτό κάνει αδύνατη τη χρησιμοποίηση επαναλήψεων μειώνοντας την αξιοπιστία του πειραματισμού. Το ίδιο πρόβλημα υπάρχει και σε όλες τις περιπτώσεις, όπου η ποσότητα του σπόρου αποτελεί τον περιοριστικό παράγοντα, όπως κατά την παραγωγή νέου γενετικού υλικού μέσω της ανδρογένεσης. Για να λυθεί το πρόβλημα αυτό, έχουν προταθεί διάφορες μεθοδολογίες. Ο Petersen το 1985 πρότεινε τη χρησιμοποίηση των ενισχυμένων σχεδίων (augmented designs), όπου η απουσία των επαναλήψεων αντιμετωπιζόταν μέσω της επαναληψιμότητας των μαρτύρων. Για την περίπτωση του γενετικού υλικού που προκύπτει από την εφαρμογή της μεθόδου της ανδρογένεσης, ο Ξυνιάς πρότεινε να αξιολογούνται μέσω της επαναληψιμότητας των γονέων. Έτσι, συγκροτούνται ομάδες που περιλαμβάνουν έναν αριθμό των αξιολογούμενων διαπλοειδών σειρών και τους δυο γονείς, από τους οποίους προήλθαν οι αυτές σειρές. Για να επιλεγεί μια σειρά πρέπει να είναι αποδοτικότερη από το μέσο όρο των μαρτύρων ή τον καλύτερο γονέα. Η παρούσα πρόταση αποτελεί βελτίωση της πρότασης του Ξυνιά, γιατί περιλαμβάνει και τη χρησιμοποίηση τουλάχιστον μιας καθιερωμένης εμπορικής ποικιλίας, που στη συγκεκριμένη περίπτωση ήταν η ποικιλία Γεκόρα Ε. Από τα αποτελέσματα της πρότασης προέκυψε μια καλύτερη διαφοροποίηση των αξιολογούμενων ΣΔΑ (Σειρών Διπλασιασμένων Απλοειδών), τόσο ως προς την απόδοση όσο και ως προς τα υπόλοιπα γνωρίσματα που μελετήθηκαν. Ως προς την απόδοση, πιο αποδοτικοί ήταν οι ΣΔΑ Νο 54, 157 και 56. Πιο κοντές, ήταν οι ΣΔΑ Νο 57 και 128, ενώ ψηλότερες οι ΣΔΑ Νο 157 και 308. Πρωιμότερη σειρά ήταν η ΣΔΑ Νο 157 και οψιμότερες όλων οι σειρές Νο 297 και 295. Ως προς τα ποιοτικά γνωρίσματα, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι σειρές 53 και 282 που κατέλαβαν τις πρώτες θέσεις όσον αφορά την περιεχόμενη πρωτεΐνη, τη γλουτένη και την τιμή καθίζησης. Οι καλύτερες ΣΔΑ είναι καλό να αξιολογηθούν διατοπικά και διαχρονικά, σε πειράματα απόδοσης με επαναλήψεις, ώστε να προκύψουν περισσότερο αντικειμενικά στοιχεία για το παραγωγικό και ποιοτικό τους δυναμικό.

**Λέξεις κλειδιά:** Αξιολόγηση, Επιλογή στις πρώτες γενεές, Ανδρογένεση

## **On farm διαχείριση αβελτίωτων πληθυσμών φακής με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά σε βιολογικό και συμβατικό περιβάλλον**

A. Καργιωτίδου<sup>1</sup>, Μ. Φουρνομίτη<sup>3</sup>, Χ. Φώτη<sup>1</sup>, Δ. Μπεσλεμές<sup>2</sup>, Α. Κοσκοσίδης<sup>1</sup>, Μ. Αγγελικούδη<sup>3</sup>,  
Χ. Πετσούλας<sup>1</sup>, Χ. Πάνκου<sup>1,3</sup>, Ε. Τίγκα<sup>1</sup>, Ι. Τοκατλίδης<sup>3</sup>, Δ. Βλαχοστέργιος<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, Θεοφράστου 1, 41335, Λάρισα

<sup>2</sup> ALFA SEEDS ABEE, 10 χιλ Μεσοράχης –Αγ. Γεωργίου, 41500, Λάρισα

<sup>3</sup> Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Σχολή Επιστημών Γεωπονίας και Δασολογίας, ΔΠΘ, 68200, Ορεστιάδα

*Με την παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα της κυψελωτής μεθοδολογίας ως προς την παράλληλη διαχείριση και αναβάθμιση αβελτίωτων πληθυσμών φακής και επιλογή υψηλοαποδοτικών σειρών με σκοπό να αποτελέσουν νέες ποικιλίες. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν υποσχόμενες σειρές φακής κατάλληλες για οργανική ή για συμβατική καλλιέργεια και σημαντική αναβάθμιση του αρχικού πληθυσμού.*

Η φακή (*Lens culinaris* Medik.) αποτελεί μια από τις σημαντικότερες καλλιέργειες οσπρίων στη χώρα μας. Είναι αυστηρά αυτογονιμοποιούμενο είδος και οι αβελτίωτοι πληθυσμοί της είναι κυρίως μίγματα καθαρών σειρών που συχνά παρουσιάζουν ιδιαίτερα μορφολογικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Με κατάλληλη *on farm* διαχείριση της παραλλακτικότητας τους μπορεί να επιτευχθεί η παράλληλη αναβάθμιση του αρχικού πληθυσμού και η επιλογή ατομικών φυτών που θα οδηγήσει στη δημιουργία νέων καθαρών σειρών. Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η διερεύνηση της παραλλακτικότητας τριών πληθυσμών φακής με πορτοκαλί χρώμα κοτυληδόνας ως προς την απόδοση και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Ο πειραματισμός του 1<sup>ου</sup> έτους (2018-19) περιλάμβανε NR-0 κυψελωτά που εγκαταστάθηκαν στη Λάρισα και στην Ορεστιάδα. Μεταξύ των τριών πληθυσμών, επιλέχθηκε για περαιτέρω μελέτη εκείνος που έδειξε χαρακτηριστικά ευρείας προσαρμοστικότητας. Ακολούθησε *on farm* αξιολόγηση και επιλογή απουσία ανταγωνισμού σε 900 περίπου ατομικά φυτά/πείραμα για δυο συναπτά έτη στις ανωτέρω περιοχές, σε οργανική και συμβατική καλλιέργεια. Εφαρμόστηκε η μαζική επιλογή με πίεση επιλογής 40 % για την αναβάθμιση του αρχικού πληθυσμού, ενώ ταυτόχρονα έγινε αυστηρή επιλογή (2,7 %) των υπέρτερων ατομικών φυτών με βάση την απόδοση για το σχηματισμό των επίλεκτων σειρών. Οι επίλεκτες απογονικές σειρές που δημιουργήθηκαν και από τις δυο περιοχές αξιολογήθηκαν την τέταρτη χρονιά πειραματισμού, υπό συνθήκες καλλιέργειας σε συμβατική και βιολογική διαχείριση στο διατοπικό δίκτυο που διέθεσε η εταιρεία Alfa Seeds. Τα αποτελέσματα έδειξαν στη συμβατική διαχείριση, δυο σειρές 2<sup>ης</sup> γενεάς να υπερέχουν σε απόδοση έως 24 % του αρχικού πληθυσμού στην κυψελωτή διάταξη, ενώ όταν αξιολογήθηκαν σε πυκνή σπορά σε διατοπικά πειράματα απέδωσαν 5 και 45 % υψηλότερα του αρχικού πληθυσμού. Στην οργανική διαχείριση, εννέα σειρές 2<sup>ης</sup> γενεάς υπερείχαν του αρχικού πληθυσμού από 22 έως 156 % σε επίπεδο ατομικού φυτού, ενώ αναμένονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης σε πυκνή σπορά. Οι σειρές που θα ξεχωρίσουν ως προς την απόδοση, αφού αξιολογηθούν για τα ποιοτικά και οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά, θα αποτελέσουν εν δυνάμει νέες ποικιλίες κατάλληλες για οργανική ή συμβατική καλλιέργεια. Η διαχείριση του αρχικού πληθυσμού με μέτριας έντασης μαζική επιλογή επί 2 έτη έδειξε ότι είναι κατάλληλη για την αναβάθμιση του πληθυσμού (18 % μεσοσταθμικά σε διατοπικά πυκνής σποράς) διατηρώντας παράλληλα το επίπεδο επιθυμητής ποικιλότητας.

**Λέξεις κλειδιά:** Αβελτίωτοι πληθυσμοί φακής, Πορτοκαλί κοτυληδόνα, Επίλεκτες σειρές, Πίεση επιλογής, Αναβάθμιση πληθυσμού

«Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-04633)»



## Συγκριτική αξιολόγηση ανασυνδυασμένων σειρών τομάτας και εμπορικών υβριδίων για απόδοση, ποιότητα και διατροφική αξία του καρπού

Η. Αυδίκος<sup>1</sup>, Ρ. Ταγιάκας<sup>2</sup>, Π. Καλαϊτζής<sup>3</sup>, Μ. Χατζηβασιλείου<sup>1</sup>, Π. Λαζάρου<sup>1</sup>, Κ. Ιωαννίδης<sup>1</sup>,  
Α. Μπαξεβάνης<sup>1</sup>, Α. Ιωαννίδου<sup>1</sup>, Κ. Μπαξεβανοπούλου<sup>1</sup>, Α. Γιαννακούλα<sup>4</sup>, Α. Μαυρομάτης<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Λαχανοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, ΔΠΕ, 14ο χλμ. Θεσ/νίκης - Ν. Μουδανίων, 57001, Θέρμη, avdikos.elias@gmail.com

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γενετικής & Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Τμήμα Γενετικής & Βιοτεχνολογίας Οπωροκηπευτικών, ΜΑΙΧ, Αλσύλλιο Αγροκηπίου, 73100, Χανιά

<sup>4</sup> Εργαστήριο Μετασυλλεκτικής, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών, ΔΠΕ, 14ο χλμ. Θεσ/νίκης - Ν. Μουδανίων, 57001, Θέρμη

*Δημιουργία ανασυνδυασμένων σειρών με μαζική, επαναλαμβανόμενη και γενεαλογική επιλογή. Παραγωγή αναδομημένων σειρών με ανάλογη παραγωγική συμπεριφορά των εμπορικών υβριδίων ως προς την απόδοση, την ποιότητα και τη διατροφική αξία του καρπού.*

Στην τομάτα (*Solanum lycopersicon*), όπως και σε άλλες καλλιέργειες με μικρή συγκέντρωση εκφυλιστικών γονιδίων, ως βελτιωτικός στόχος προτείνεται η δημιουργία καθαρών σειρών έναντι των υβριδίων. Όμως στην πράξη, κυριαρχούν τα υβρίδια τομάτας εξαιτίας αξιοποίησης του φαινομένου της ετέρωσης με εκδήλωση την υψηλή παραγωγικότητα, την σταθερότητα και την ομοιομορφία. Δεδομένου ότι τη μεγαλύτερη συνεισφορά στη μεγιστοποίηση της απόδοσης έχουν τα αθροιστικά γονίδια, προτάθηκε από τους ερευνητές του Εργαστηρίου Γενετικής & Βελτίωσης φυτών του ΑΠΘ, ένα μοντέλο αντίστροφης βελτίωσης ώστε, μέσω ενδοποικιλιακής επιλογής σε ένα F<sub>1</sub> υβρίδιο, να αποκτηθούν ανασυνδυασμένες καθарές σειρές που θα είναι εφάμιλλες ή και καλύτερες των αρχικών υβριδίων και ιδιαίτερα σε συστήματα χαμηλών εισροών. Έτσι, μετά από την εφαρμογή μαζικής - ημισυγγενικής επιλογής (στα υβρίδια Iron και Sahara) και γενεαλογικής επιλογής (στα υβρίδια Formula και Elrida) δημιουργήθηκαν ανασυνδυασμένες σειρές F<sub>7</sub> γενεάς. Η συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζει την αξιολόγηση 23 ανασυνδυασμένων σειρών προχωρημένων γενεών, που δημιουργήθηκαν με διαφορετικές βελτιωτικές προσεγγίσεις από 4 εμπορικά F<sub>1</sub> υβρίδια τομάτας. Τα πειράματα έγιναν σε μη θερμαινόμενο θερμοκήπιο κατά την καλλιεργητική περίοδο 2021. Μετρήθηκαν χαρακτηριστικά απόδοσης, πρωιμότητας, ποιότητας και διατροφικής αξίας του ώριμου καρπού. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι ανασυνδυασμένες σειρές έφτασαν ή και ξεπέρασαν τους μάρτυρες (εμπορικά υβρίδια Formula και Elrida), τόσο ως προς την πρωιμότητα, όσο και ως προς τη συνολική απόδοση. Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα για τα χαρακτηριστικά ποιότητας και διατροφικής αξίας καρπού, όπως για παράδειγμα τα διαλυτά στερεά συστατικά, τα φλαβονοειδή και τα συνολικά φαινολικά συστατικά. Τα γενετικά υλικά τα οποία ξεχώρισαν είναι πλέον σταθεροποιημένα και μπορούν να εγγραφούν στον εθνικό κατάλογο ποικιλιών ώστε να αποτελέσουν νέες ελληνικές ποικιλίες για περιβάλλοντα υπαίθριας καλλιέργειας χαμηλών εισροών ενώ το σύνολο των υλικών μπορεί να αποτελέσει γονείς για διασταυρώσεις με σκοπό την παραλαβή των πρώτων ανταγωνιστικών ελληνικών υβριδίων.

**Λέξεις κλειδιά:** Τομάτα, Ανασυνδυασμένες σειρές, Υβρίδια, Απόδοση, Ποιότητα

## Βελτίωση ελεύθερα επικονιαζόμενης σειράς καλαμποκιού σε συνάρτηση με την αλληλεπίδραση ατομικού φυτού με ωφέλιμους μικροοργανισμούς της ριζόσφαιρας

Ε. Σιναπίδου<sup>1</sup>, Μ. Ορφανουδάκης<sup>2</sup>, Χ. Πάνκου<sup>1,3</sup>, Μ. Αγγελικούδη<sup>2</sup>, Ι. Βροχίδης<sup>1</sup>, Μ. Φουρνομύτη<sup>1</sup>, Λ. Κουλυμπούδη<sup>1</sup>, Φ. Γκέκας<sup>1</sup>, Ε. Ζυρπιάδης<sup>1</sup>, Μ. Καραγεωργιάδου<sup>1</sup>, Ε. Κουρτίδου<sup>1</sup>, Ι. Τοκατλίδης<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ, Αθ. Πανταζίδου 193, 68200 Ορεστιάδα, esinapid@agro.duth.gr

<sup>2</sup> Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, ΔΠΘ, Αθ. Πανταζίδου 193, 68200 Ορεστιάδα.

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα.

<sup>4</sup> Τμήμα Μοριακής Βιολογίας & Γενετικής, ΔΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, περιοχή Δραγάνα, 68100 Αλεξανδρούπολη.

*Αξιολόγηση ελεύθερα επικονιαζόμενου πληθυσμού καλαμποκιού σε συνθήκες απουσίας ανταγωνισμού. Επίδραση των θυσανωδών μυκορριζικών μυκήτων στα αγροκομικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά. Αξιοποίηση των ωφέλιμων μικροοργανισμών του εδάφους για τη δημιουργία εμβολίου και την αύξηση των αποδόσεων.*

Η συμβίωση φυτών και μικροοργανισμών είναι μια σχέση ευρέως διαδεδομένη στη φύση. Μια από τις πλέον οικολογικές και οικονομικά σημαντικές σχέσεις των μυκήτων της ριζόσφαιρας είναι ανάμεσα στα ανώτερα φυτά και τους θυσανώδεις μυκορριζικούς μύκητες. Οι μυκορριζες βοηθούν στην αποτελεσματικότερη πρόσληψη θρεπτικών ουσιών που υπάρχουν στο έδαφος, αυξάνουν την ανθεκτικότητα του φυτού σε αβιοτικές καταπονήσεις και συμβάλλουν στην προστασία του φυτού από παθογόνους μικροοργανισμούς του εδάφους. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της συμβίωσης του καλαμποκιού με θυσανώδεις μυκορριζικούς μύκητες και η ποικιλομορφία φαινοτύπων μυκορριζικών μυκήτων στο ριζικό σύστημα επιλεγμένων φυτών. Το πείραμα εγκαταστάθηκε στο αγρόκτημα του Τμήματος Αγροτικής Ανάπτυξης του Δ.Π.Θ. στην Ορεστιάδα. Για την αξιολόγηση ενός ελεύθερα επικονιαζόμενου πληθυσμού τα φυτά σπάρθηκαν σε κυψελωτή διάταξη απουσία ανταγωνισμού. Ως μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν φυτά του προηγούμενου έτους με και χωρίς μυκορριζικό εμβόλιο. Για τη συγκριτική μελέτη της ανάπτυξης των φυτών, μετρήθηκαν τα φυσιολογικά και τα αγροκομικά χαρακτηριστικά σε δύο στάδια ανάπτυξης (κατά την άνθιση και το γέμισμα των κόκκων) και έγινε λήψη εδαφικών δειγμάτων. Ο υπό μελέτη πληθυσμός και οι δύο μάρτυρες δεν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά για το σύνολο των φυσιολογικών παραμέτρων που μετρήθηκαν. Ωστόσο, όπως αναμενόταν, σε περιορισμένο δείγμα βρέθηκε η απόδοση ανά φυτό να σχετίζεται με τον συγχρονισμό άνθισης θηλυκής και αρσενικής ταξιανθίας. Επιπλέον, παρόλο που δε βρέθηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της απόδοσης των φυτών και του αριθμού φαινοτύπων σπορίων *Glomeromycotina*, παρατηρήθηκε ότι όσο μικραίνει ο αριθμός των φαινοτύπων αυξάνεται η απόδοση, ένδειξη ότι υπάρχει υψηλή λειτουργική συμβατότητα μεταξύ των συγκεκριμένων πληθυσμών *Glomeromycotina* και των επιλεγμένων γενοτύπων καλαμποκιού. Φαίνεται επομένως ότι, η κυψελωτή διάταξη είναι ένα εργαλείο για την επιλογή επίλεκτων γενοτύπων καλαμποκιού σε συνδυασμό με συμβατούς θυσανώδεις μυκορριζικούς μύκητες. Το ίδιο υποστηρίζεται από το γεγονός ότι η αξιολόγηση των δύο πληθυσμών (2019 και 2020) με εμβόλιο στο πείραμα απουσία ανταγωνισμού έδειξε ότι ο βελτιωμένος πληθυσμός 2020 υπερέρχει στατιστικά σημαντικά του 2019 ως προς την απόδοση.

**Λέξεις κλειδιά:** Καλαμπόκι, Μυκορριζικό εμβόλιο, Αγροκομικά χαρακτηριστικά, Φυσιολογικά γνωρίσματα, Απόδοση

Η έρευνα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα, & Καινοτομία (ΕΠΑΝΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-00739)



## Αξιολόγηση ελληνικών ποικιλιών μαλακού σίτου ως προς την απόδοση και των συστατικών της, με δύο πειραματικές διατάξεις

Α. Κατσιλέρος<sup>1</sup>, Ν. Αντωνέτσος<sup>1</sup>, Μ. Γκίκα<sup>1</sup>, Ν. Τοκαλίδης<sup>2</sup>, Π. Μπεμπέλη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα, bebeli@aua.gr

<sup>2</sup> Τμήμα Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής, ΔΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, περιοχή Δραγάνα, 68100 Αλεξανδρούπολη

*Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η αξιολόγηση επτά ελληνικών ποικιλιών μαλακού σίτου ως προς την απόδοση και των συστατικών αυτής, χρησιμοποιώντας την κυψελωτή διάταξη R-7 και το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων, και η δημιουργία λογισμικού ανοικτού κώδικα με την γλώσσα R, για την κατασκευή και την ανάλυση των κυψελωτών σχεδίων. Η στατιστική ανάλυση ανέδειξε ότι οι ποικιλίες Λούρος και Γκόγκας 2 εμφανίζουν τους μεγαλύτερους δείκτες σταθερότητας (SI) και απόδοσης (PI), ενώ η τελική κατάταξη των ποικιλιών ως προς την απόδοση και τα συστατικά της δεν διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των δύο πειραματικών σχεδίων.*

---

Η επιτυχία ενός βελτιωτικού προγράμματος εξαρτάται από τις ικανότητες των βελτιωτών να χειριστούν και να επιλέξουν τους κατάλληλους γονότυπους, από ένα μεγάλο σε μέγεθος αρχικό γενετικό υλικό. Ένα σημαντικό βελτιωτικό σχέδιο είναι το κυψελωτό, το οποίο χρησιμοποιείται για την επιλογή γονοτύπων με υψηλό παραγωγικό δυναμικό και σταθερότητα απόδοσης, σε συνθήκες απουσίας ανταγωνισμού. Σκοπός της εργασίας είναι η αξιολόγηση επτά ελληνικών ποικιλιών μαλακού σίτου ως προς την απόδοση και των συστατικών της, χρησιμοποιώντας την κυψελωτή διάταξη R-7 και το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων, και η δημιουργία λογισμικού ανοικτού κώδικα με την γλώσσα R, για την κατασκευή και την ανάλυση των κυψελωτών σχεδίων. Από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων του κυψελωτού σχεδίου προκύπτει ότι οι ποικιλίες Λούρος και Γκόγκας 2 έχουν τους μεγαλύτερους δείκτες σταθερότητας (SI) και απόδοσης (PI), ενώ η τελική κατάταξη των ποικιλιών ως προς την απόδοση και τα συστατικά της δεν διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των δύο πειραματικών σχεδίων.

**Λέξεις κλειδιά:** Κυψελωτό σχέδιο, Ανταγωνισμός, Αποτελεσματικότητα επιλογής

## Η Μεταβολή της Απόδοσης στο Καλαμπόκι 1995-2020, Ελλάδα. Η συνεισφορά της Corteva Agriscience MAE

N. Μαριόλης<sup>1</sup>, Γ. Ζανάκης<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Arable Crops Category Arable Marketing, Corteva Agriscience Hellas MAE- Υδρας 2 και Λ. Κηφισίας 280, Χαλάνδρι Αθήνα, nikos.mariolis@corteva.com

<sup>2</sup> CPP+Seeds Marketing, Corteva Agriscience Hellas MAE

*Στόχος της εργασίας αυτής είναι 1. Η διερεύνηση της μεταβολής της απόδοσης και του γενετικού κέρδους για το καλαμπόκι κατά την περίοδο 1995-2020 και 2. Η συνεισφορά της Corteva Agriscience Hellas MAE στην μεταβολή αυτή.*

---

Το Καλαμπόκι είναι μια από τις κυρίες καλλιέργειες δημητριακών στην Ελλάδα και παγκοσμίως. Η καλλιέργεια επικεντρώνεται στις Κεντρικές και Βόρειες Περιφέρειες και σε μεγάλη ποικιλία εδαφικών τύπων, από αμμώδη έως βαριά αργιλώδη. Επί σειρά ετών, το καλαμπόκι δεν αποτελούσε αντικείμενο κάποιας συστηματικής βελτιωτικής προσπάθειας. Η είσοδος των απλών υβριδίων στη χώρα μας-από τις εταιρείες του ιδιωτικού τομέα αλλά και την ΚΥΔΕΠ- στα τέλη της δεκαετίας του 1970, οδήγησε σε θεαματική αύξηση των αποδόσεων, με αποτέλεσμα στα μέσα της δεκαετίας του 1980 η χώρα να είναι αυτάρκης σε καλαμπόκι. Οι ανάγκες σε σπόρο υβριδίων καλύφθηκαν από τις εταιρείες του ιδιωτικού τομέα. Αξίζει να αναφερθεί η προσπάθεια δημιουργίας υβριδίων από την EBZ μέσω της υλοποίησης σχετικών βελτιωτικών προγραμμάτων από το 1982 έως το 1987. Η εργασία αφορά τον υπολογισμό του γενετικού κέρδους με υβρίδια τα οποία δόθηκαν στην αγορά από το 1989 έως και το 2019 από την Corteva Agriscience Hellas MAE (DuPont Pioneer). Η ανάλυση βασίστηκε στα επίσημα πειραματικά δεδομένα της Corteva Agriscience Hellas MAE (DuPont Pioneer) από το 1995 έως και το 2020, όπου αξιολογήθηκαν περίπου 180 υβρίδια σε όλη τη ζώνη καλλιέργειας που περιλαμβάνει περισσότερους από 420 πειραματικούς αγρούς. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα προηγούμενης έρευνας σχετικά με τον υπολογισμό του γενετικού κέρδους, αναδείχθηκε αύξηση 4,91 kg/στρμ/yr χρησιμοποιώντας υβρίδια που δόθηκαν στην αγορά από την Corteva Agriscience Hellas MAE (DuPont Pioneer), κατά τα έτη 1989 – 2012, και καλλιεργήθηκαν σε κανονική πυκνότητα σποράς. Κατά το διάστημα αυτό, παρατηρήθηκε αύξηση σε επίπεδο παραγωγού κατά 3,03 % (Στοιχεία FAOSTAT). Η επίδραση του κλίματος στην απόδοση, ήταν μεγάλη και παρατηρήθηκαν σημαντικές διακυμάνσεις της απόδοσης. Ως προς τα αγρονομικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά, παρατηρήθηκε αύξηση της πυκνότητας σποράς (9,1 %), μικρότερο ASI (κυμαινόμενο μεταξύ -1 και 1), σημαντική βελτίωση του σπασίματος του στελέχους και του πλαγιάσματος του ριζικού συστήματος, σημαντική βελτίωση στο Stay Green, ενώ τα υβρίδια παρουσιάζουν plateau σχετικά με το ορθόφυλλο των φύλλων και μεγάλη βελτίωση όσον αφορά τα άγονα φυτά (Barrenness). Οι πλήρως αρδευόμενοι αγροί (100 % στην Ελλάδα) παρουσιάζονται λιγότερο δεκτικοί στη μεταβολή του γενετικού κέρδους, γεγονός που εξαρτάται κυρίως από τη διαχείριση του αγρού. Υπάρχει επιτακτική ανάγκη της αύξησης της αγροτικής παραγωγής για λόγους οικονομικούς, υγείας, περιβαλλοντικούς και επισιτιστικούς. Η επιδιωκόμενη βελτίωση της απόδοσης πρόκειται να έρθει μέσα από το συνδυασμό τεχνολογικών, επιστημονικών και οικονομικών επενδύσεων.

**Λέξεις κλειδιά:** Γενετικό Κέρδος, Αγρονομικά και Μορφολογικά Χαρακτηριστικά, Γενετικό δυναμικό x Περιβάλλον x Διαχείριση, Επισιτιστική ασφάλεια

## Αξιοποίηση γενετικής παραλλακτικότητας πληθυσμών ρεβιθιού για την ανάπτυξη υψηλοαποδοτικών ποικιλιών με ανοχή σε ξηροθερμικές συνθήκες

Α. Κοσκοσίδης<sup>1</sup>, Χ. Πετσούλας<sup>2</sup>, Α. Καργιωτίδου<sup>2</sup>, Α. Χα<sup>1</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>, Δ. Βλαχοστεργίος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκο 38446, Βόλος, makisk47@gmail.com

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 41335 Θεοφράστου 1, Λάρισα

*Η αξιοποίηση της γενετικής παραλλακτικότητας για την ανάπτυξη υψηλοαποδοτικών γενοτύπων, ανεκτικών στις ξηροθερμικές συνθήκες, κρίνεται επιτακτική λόγω της κλιματικής αλλαγής. Εφαρμόστηκε επιλογή ατομικών φυτών σε πληθυσμούς ρεβιθιού σε δυο πυκνότητες και 2 εποχές σποράς για 2 έτη, ακολουθούμενη από αξιολόγηση των επίλεκτων σειρών σε συνθήκες γεωργού. Η μια περίοδος σποράς ήταν 30 ημέρες αργότερα από την ενδεδειγμένη για την επίτευξη προσομοίωσης των συνθηκών της κλιματικής αλλαγής. Αποδείχθηκε η αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας καθώς αναγνωρίστηκαν σειρές με χαρακτηριστικά υψηλής απόδοσης και ανοχής στις ξηροθερμικές συνθήκες.*

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να αποτελέσει τον κυριότερο περιοριστικό παράγοντα για τις καλλιέργειες, οδηγώντας σε αύξηση της θερμοκρασίας και έλλειψη της διαθέσιμης εδαφικής υγρασίας. Η παρούσα εργασία είχε ως στόχο την ανάπτυξη της κατάλληλης μεθοδολογίας βελτίωσης με σκοπό τη δημιουργία νέων ποικιλιών ρεβιθιού με υψηλή απόδοση και ικανότητα ανοχής στις ξηροθερμικές συνθήκες. Για την προσομοίωση των αναμενόμενων ξηροθερμικών συνθηκών έγινε σπορά εκτός εποχής (off-season) ώστε τα κρίσιμα στάδια της άνθισης και του γεμίσματος των λοβών να εξελιχθούν σε έντονες ξηροθερμικές συνθήκες. Την 1<sup>η</sup> χρονιά αξιολογήθηκαν 13 γενότυποι (11 πληθυσμοί και 2 μάρτυρες) σε κυψελωτή διάταξη (R-13) σε δύο εποχές σποράς, μία εντός της ενδεδειγμένης περιόδου για τα δεδομένα της Ελλάδας και μία 30 ημέρες αργότερα (off season). Επίσης, μελετήθηκε η επίδραση της πυκνότητας σποράς, γι' αυτό χρησιμοποιήθηκαν δύο αποστάσεις σποράς μεταξύ των φυτών, μία στα 30 cm (μέτριος ανταγωνισμός) και μία στα 100 cm (μηδενικός ανταγωνισμός). Ακολούθησε επιλογή του καλύτερου φυτού από τον κάθε πληθυσμό για κάθε ένα από τα 4 πειράματα. Την 2<sup>η</sup> χρονιά έγινε εγκατάσταση κυψελωτών πειραμάτων (R-16) (ίδιες περίοδοι και αποστάσεις σποράς), όπου αξιολογήθηκαν οι απόγονοι των επιλεχθέντων φυτών της 1<sup>ης</sup> χρονιάς και τρεις ακόμη αρχικοί πληθυσμοί. Ακολούθησε επιλογή των 5 πέντε καλύτερων ατομικών φυτών από την κάθε σειρά ή πληθυσμό. Την 3<sup>η</sup> χρονιά, έγινε αξιολόγηση των σχηματισθέντων επίλεκτων σειρών σε 4 πειράματα τριών επαναλήψεων πυκνής σποράς (ένα για τον κάθε συνδυασμό εποχή σποράς x απόσταση σποράς) ακολουθώντας την πειραματική διάταξη των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων (RCBD). Παρατηρήθηκε ότι η ανάπτυξη των φυτών σε ξηροθερμικές συνθήκες οδήγησε σε μέση μείωση της απόδοσης κατά 24,1%. Αναγνωρίστηκαν δυο σειρές (11, 14) οι οποίες υπερτερούσαν σε σχέση με το μέσο όρο της απόδοσης των μαρτύρων σε όλες τις συνθήκες ανάπτυξης, δείχνοντας ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον γενετικό υπόβαθρο για την προώθησή τους ως ποικιλίες ευρείας προσαρμοστικότητας. Παράλληλα, η επίλεκτη σειρά 9 της κανονικής εποχής σποράς και η επίλεκτη σειρά 14, που επιλέχθηκε στην εκτός εποχής σπορά, αποτελούν υποσχόμενο γενετικό υλικό λόγω της υψηλής τους απόδοσης. Με βάση τα ανωτέρω αποτελέσματα, η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε προτείνεται ως κατάλληλη και αποτελεσματική για την αναγνώριση και επιλογή ατομικών φυτών με ανοχή και υψηλή απόδοση σε ξηροθερμικές συνθήκες.

**Λέξεις κλειδιά:** Βελτίωση φυτών, Κλιματική αλλαγή, Ξηροθερμικές συνθήκες, Ανοχή

## Συγκριτική αξιολόγηση ελέγχων ομοσκεδαστικότητας

A. Αναστασίου<sup>1</sup>, A. Καραγρηγορίου<sup>1</sup>, A. Κατσιλέρος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Στατιστικής και Ανάλυσης Δεδομένων, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Νέο Καρλόβασι, 83200, Σάμος

<sup>2</sup> Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα, katsileros@aua.gr

*Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η αξιολόγηση των ποικίλων ελέγχων ομοιογένειας των διακυμάνσεων, συγκρίνοντας το σφάλμα τύπου I και την ισχύ των ελέγχων μέσω προσομοιώσεων για διάφορους αριθμούς δειγμάτων, διαφορετικού μεγέθους ή μη και με ίσες ή διαφορετικές αναλογίες διακυμάνσεων καθώς επίσης και μέσω δεδομένων από γεωργικά πειράματα. Η αξιοπιστία των ελέγχων εξαρτάται κυρίως από το μέγεθος του δείγματος και την αναλογία των διακυμάνσεων.*

---

Η ομοιογένεια των διακυμάνσεων θεωρείται από τις σημαντικότερες προϋποθέσεις των παραμετρικών δοκιμασιών που χρησιμοποιούνται στις βιολογικές επιστήμες. Ο έλεγχος της ομοιογένειας των διακυμάνσεων μπορεί να γίνει με γραφικές μεθόδους ή με στατιστικούς ελέγχους. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η αξιολόγηση των ελέγχων Levene, Bartlett, Brown-Forsythe, *Hartley's Fmax*, Conover, O'Brien, Cochran's C και Fligner-Killeen, συγκρίνοντας το σφάλμα τύπου I και την ισχύ των ελέγχων μέσω προσομοιώσεων για διάφορους αριθμούς δειγμάτων, διαφορετικού μεγέθους ή μη και με ίσες ή διαφορετικές αναλογίες διακυμάνσεων καθώς επίσης και μέσω δεδομένων από γεωργικά πειράματα. Η αξιοπιστία των ελέγχων εξαρτάται κυρίως από το μέγεθος του δείγματος και την αναλογία των διακυμάνσεων.

**Λέξεις κλειδιά:** Έλεγχοι ομοσκεδαστικότητας, Προσομοίωση, Ισχύς ελέγχων

## Αξιοποίηση ενδοειδικής παραλλακτικότητας στην ποικιλία «Σάμο» εφαρμόζοντας γενεαλογική και μαζική επιλογή

Π. Αραμπατζή<sup>1</sup>, Σ. Κωστούλα<sup>1</sup>, Α. Παπανικολάου<sup>1</sup>, Α. Κουδέρη<sup>1</sup>, Ε. Σπανόπουλος<sup>1</sup>, Ρ. Στάμου<sup>1</sup>,  
Χ. Ραπτοπούλου<sup>1</sup>, Δ. Βλαχοστεργίος<sup>2</sup>, Α. Μαυρομάτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη, nori\_ar@yahoo.gr

<sup>2</sup>Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

*Τα κύρια σημεία της εργασίας αφορούν στη βελτίωση επιθυμητών χαρακτηριστικών γενοτύπων φακής όπως και την εφαρμογή κυψελωτή γενεαλογικής μεθόδου και αξιολόγηση των γενοτύπων σε σχέδιο RCBD. Πραγματοποιείται επίσης σύγκριση περιβαλλόντων καλλιέργειας και διαχείρισης της φακής (Συμβατικό vs Βιολογικό), αξιολόγηση υλικών φακής ως προς την απόδοση του τελικού προϊόντος και τέλος αξιοποίηση της ενδοειδικής παραλλακτικότητας ποικιλίας Σάμος.*

Η φακή (*Lens culinaris* Medik., Fabaceae) βρίσκεται μεταξύ των σημαντικότερων ετήσιων καλλιεργούμενων ψυχανθών αφού αποτελεί μια εξαιρετική πηγή υδατανθράκων, πρωτεϊνών, μετάλλων, βιταμινών και φυτικών ινών. Χρησιμοποιείται σε αμειψισπορά ή/και σε συγκαλλιέργεια με σιτηρά, για καλύτερη αξιοποίηση του εδαφικού N, την αντιμετώπιση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων. Ως φυτό με μειωμένες εισροές είναι κατάλληλο για καλλιέργεια τόσο σε οργανικό όσο και σε συμβατικό σύστημα καλλιέργειας ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ιδεατά σε προγράμματα βελτίωσης. Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η αξιοποίηση της ενδοειδικής παραλλακτικότητας της ποικιλίας «ΣΑΜΟΣ» και η βελτίωση της για χαρακτηριστικά απόδοσης, ομοιομορφίας και σταθερότητας παραγωγικής συμπεριφοράς σε συμβατικό και βιολογικό περιβάλλον καλλιέργειας. Για το λόγο αυτό, εφαρμόστηκε τόσο μαζική όσο και γενεαλογική επιλογή σε κυψελωτή διάταξη σε δύο περιβάλλοντα καλλιέργειας (συμβατικής και βιολογικής διαχείρισης). Για την επίτευξη του σκοπού αυτού σχεδιάστηκε ένα βελτιωτικό πρόγραμμα φακής, το οποίο πραγματοποιήθηκε σε τρεις συνεχόμενες καλλιεργητικές περιόδους: (α) Δεκέμβριος 2018 - Ιούνιος 2019, (β) Δεκέμβριος 2019 - Ιούνιος 2020 και (γ) Δεκέμβριος 2020 - Ιούνιος 2021, ακολουθώντας τον παρακάτω σχεδιασμό: (α) εγκατάσταση δύο πειραματικών κυψελωτής διάταξης (συμβατικό και βιολογικό περιβάλλον) για εφαρμογή μαζικής επιλογής εντός της ποικιλίας «ΣΑΜΟΣ», (β) εγκατάσταση δύο πειραματικών αγρών σε κυψελωτή διάταξη (συμβατικό και βιολογικό περιβάλλον) με στόχο την επιλογή ατομικών φυτών της ποικιλίας «ΣΑΜΟΣ» βάσει γενεαλογικής επιλογής και (γ) εγκατάσταση πειραματικών αγρών σε συμβατικό περιβάλλον καλλιέργειας για αξιολόγηση 6 γενοτύπων της ποικιλίας «ΣΑΜΟΣ» σε σχέδιο τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με τρεις επαναλήψεις και ενός πειραματικού κυψελωτής διάταξης (R21) με επιλεγμένα ατομικά φυτά της ποικιλίας «ΣΑΜΟΣ». Κατά την διάρκεια του προγράμματος, και σε συγκεκριμένα στάδια ανάπτυξης των φυτών φακής, μετρήθηκαν ορισμένα ιδιαίτερα αγρονομικά χαρακτηριστικά (φυτρωτική ικανότητα, πρωιμότητα, ύψος και πυκνότητα φυτών, βάρος φυτομάζας και σπόρων) όπως επίσης και ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας, ο φθορισμός χλωροφύλλης και η συγκέντρωση ολικής χλωροφύλλης με τη χρήση φορητού μετρητή τύπου SPAD. Επίσης, εκτιμήθηκε ο βαθμός προσβολής και το επίπεδο μείωσης της απόδοσης εξαιτίας εντομολογικών και φυτοπαθολογικών προσβολών. Τέλος, μετρήθηκε η απόδοση και το βάρος 1000 σπόρων και έγινε η αναγωγή και ο υπολογισμός της απόδοσης ανά στρέμμα για συγκριτική αξιολόγηση της παραγωγικής συμπεριφοράς στα δύο συστήματα διαχείρισης.

**Λέξεις κλειδιά:** *Lens culinaris*, Βελτίωση, ΣΑΜΟΣ, Ενδοειδική παραλλακτικότητα

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-04633)



## Αξιολόγηση ποικιλιών *Lupinus albus* σε ουδέτερα εδάφη και εφαρμογή διασταυρώσεων επιλεγμένων γενοτύπων

Α. Πιτσιόγλου<sup>1</sup>, Α. Μαυρομάτης<sup>1</sup>, Ε. Αβραάμ<sup>2</sup>, Ζ. Παρίση<sup>2</sup>, Μ. Ηρακλή<sup>3</sup>, Ε. Νιάνιου - Ομπειντάτ<sup>1</sup>,  
Γ. Μενεξές<sup>4</sup>, Ε. Πρατσινάκης<sup>4</sup>, Ρ. Ταγιάκας<sup>1</sup>, Η. Αυδίκος<sup>1</sup>, Π. Αραμπατζή<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής & Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup> Εργαστήριο Λιβαδικής Οικολογίας, Τμήμα Δασολογίας, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ 57001 Θέρμη Θεσσαλονίκης

<sup>4</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη

*Αντικείμενο της έρευνας αποτέλεσε η αξιολόγηση ποικιλιών λούπινου και η εκτίμηση της προσαρμοστικότητας τους σε ουδέτερα ως προς το pH εδάφη. Για το σκοπό αυτό, έγινε καταγραφή των μορφολογικών και αγρονομικών χαρακτηριστικών, εκτίμηση των συστατικών παραγωγικής συμπεριφοράς και στρεμματικής απόδοσης καθώς και ανάλυση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του σπόρου. Επίσης, πραγματοποιήθηκαν στοχευμένες διασταυρώσεις για παραγωγή σπόρου F<sub>1</sub> γενιάς καθώς και ελεγχόμενη αυτογονιμοποίηση ποικιλιών με στόχο τη διατήρηση και αύξηση των σπόρων.*

Το λευκό λούπινο (*Lupinus albus*) είναι ένα ετήσιο φυτικό είδος που κατάγεται από τη Μεσόγειο και καλλιεργείται σε διάφορα μέρη ανά τον κόσμο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ανθρώπινη κατανάλωση, ως ζωοτροφή αλλά και ως χλωρά λίπανση. Διαθέτει υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη από την σόγια, ωστόσο μειονέκτημα αποτελεί η περιεκτικότητα των σπόρων σε αντιδιαθρεπτικούς παράγοντες και κυρίως σε γλυκαλκαλοειδή. Η έρευνα αναφέρεται στην αξιολόγηση ποικιλιών λούπινου και στην εκτίμηση της προσαρμοστικότητάς τους σε ουδέτερα ως προς το pH εδάφη (6,9), όπως και στην καταγραφή μορφολογικών και αγρονομικών χαρακτηριστικών. Έμφαση δίνεται στην εκτίμηση των συστατικών απόδοσης και στην παραγωγικότητα των ποικιλιών καθώς και στην ανάλυση της σύστασης του σπόρου αναφορικά με τον προσδιορισμό δραστηριότητας του αναστολέα τρυψίνης, των ολικών αλκαλοειδών, των ολικών φαινολικών ενώσεων, των ολικών φλαβονοειδών, των ολικών ταννινών και των συμπυκνωμένων ταννινών. Επιπλέον, έγινε ανάλυση των συστατικών των σπόρων σχετικά με το ολικό άζωτο, τις αδιάλυτες ινώδεις ουσίες σε ουδέτερο και όξινο απορρυπαντικό διάλυμα, την περιεκτικότητα σε λιγνίνη και των συστατικών απόδοσης. Επίσης, εφαρμόστηκαν μικρής κλίμακας στοχευμένες διασταυρώσεις (140) για την παραγωγή σπόρου F<sub>1</sub> γενιάς, νέων γενοτυπικών συνδυασμών με γνώμονα τη χαμηλή συγκέντρωση σε αντιδιαθρεπτικούς παράγοντες και τη φαινοτυπική συμπληρωματικότητα των γονέων τους. Τέλος, εφαρμόστηκε ελεγχόμενη αυτογονιμοποίηση ποικιλιών, οι οποίες από τον πρώτο χρόνο πειραματισμού είχαν καλή παραγωγική συμπεριφορά και χαμηλή συγκέντρωση γλυκαλκαλοειδών με στόχο τη διατήρηση και τον αναπολλαπλασιασμό τους για αύξηση της ποσότητας του σπόρου. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν τη θετική ανταπόκριση της καλλιέργειας σε συνθήκες σχεδόν ουδέτερου pH, με στατιστικώς σημαντικές διαφορές να εντοπίζονται μεταξύ των εξεταζόμενων γενοτύπων σε ποικίλα μορφολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά. Παρατηρήθηκε ότι η περιεκτικότητα σε αλκαλοειδή, λιγνίνη και λοιπά συστατικά στοιχεία σε κάποιους γενοτύπους φέρει επιθυμητές τιμές, σαφώς μικρότερες των επιτρεπόμενων ορίων, ενώ αντίθετα σε άλλους και κυρίως στους εξεταζόμενους πληθυσμούς, η ποσότητα των αντιδιαθρεπτικών παραγόντων είναι υψηλή με στατιστικά σημαντικές διαφορές, ανεξάρτητα του δυναμικού απόδοσης τους. Τέλος, είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθούν περαιτέρω έρευνες στις ίδιες ή υπό άλλες συνθήκες σε πολυδιατοπικό επίπεδο, οι οποίες αναμένεται να μας παρέχουν νέες σημαντικές πληροφορίες για το σχεδιασμό μιας περισσότερο εκτεταμένης έρευνας στο εγγύς μέλλον.

**Λέξεις κλειδιά:** *Lupinus albus*, Αντιδιαθρεπτικοί παράγοντες, Γλυκαλκαλοειδή, Ποικιλίες, Πληθυσμοί

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (Τίτλος: Ψυχανθή, κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-04448)

1<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Βελτίωση και αξιοποίηση γενετικού υλικού -  
Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού

*Γραπτές Ανακοινώσεις*

## Η αλληλεπίδραση γενοτύπου – περιβάλλοντος σε πληθυσμό καλαμποκιού μετά από μαζική επιλογή απουσία ανταγωνισμού

Φ. Παπαθανασίου<sup>1</sup>, Κ. Τσιώλης<sup>2</sup>, Π.Μ. Καραμπάσης<sup>2</sup>, Ε. Ρεμουντάκης<sup>2</sup>, Ι. Τοκατλίδης<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΔΜ, Τέρμα Κοντοπούλου, 53100, Φλώρινα

<sup>2</sup> American Genetics Inc., Φιλελλήνων 17, 57013 Ωραιόκαστρο Θεσσαλονίκης

<sup>3</sup> Τμήμα Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής, ΔΠΘ, Πανεπιστημιούπολη Δραγάνα, 68100, Αλεξανδρούπολη, itokatl@mbg.duth.gr

*Παρουσιάζεται η αλληλεπίδραση γενοτύπου – περιβάλλοντος όπως εκδηλώθηκε σε δύο περιβάλλοντα για πληθυσμό που προέκυψε μετά από μαζική επιλογή στην F<sub>2</sub> ενός υβριδίου καλαμποκιού.*

Μελετήθηκε η αλληλεπίδραση γενοτύπου - περιβάλλοντος σε πληθυσμό που προέκυψε μετά από μαζική επιλογή στην F<sub>2</sub> του υβριδίου AGN7720 (βλ. και Ρεμουντάκης κ.α. στο ίδιο συνέδριο). Το 2020 στη Θέρμη (αγρόκτημα του ΑΠΘ) εγκαταστάθηκε ένα κυψελωτό με αποστάσεις μεταξύ των φυτών 125 cm που περιλάμβανε περίπου 1.000 φυτά της F<sub>2</sub> (πληθυσμός C0). Συγκομίστηκαν περίπου 600 φυτά με μέση απόδοση 160 g και τυπική απόκλιση 122 g (CV=76 %), από τα οποία με μαζική επιλογή επιλέχτηκαν 160 φυτά και προέκυψε ο C1 πληθυσμός. Το 2021, με μάρτυρα το αρχικό υβρίδιο, ο C1 πληθυσμός εγκαταστάθηκε σε παρόμοιο πείραμα σε δύο αποκλίνοντα περιβάλλοντα, τόσο το αρχικό της Θέρμης όσο και της Φλώρινας (αγρόκτημα Πανεπιστημίου Δ. Μακεδονίας). Στη Θέρμη, η μέση απόδοση ανά φυτό του μάρτυρα ήταν 141 g, με τυπική απόκλιση 82 g (CV=58 %), ενώ οι αντίστοιχες τιμές για τον C1 πληθυσμό ήταν 112 και 73 g (CV=65%). Στη Φλώρινα, η μέση απόδοση ανά φυτό του μάρτυρα ήταν 540 g, με τυπική απόκλιση 178 g (CV=33%), ενώ οι αντίστοιχες τιμές για τον C1 πληθυσμό ήταν 366 και 146 g (CV=40 %). Υβρίδιο και C1 πληθυσμός απέδωσαν κατά 283 και 227 % περισσότερο στη Φλώρινα. Επίσης, ο C1 πληθυσμός υστερούσε του υβριδίου κατά 21 % στη Θέρμη και κατά 32 % στη Φλώρινα. Ακόμη, με επιλογή 50 φυτών από κάθε πληθυσμό, οι μέσες αποδόσεις ανά φυτό των επιλεγόμενων ήταν στη Θέρμη 246 g και στη Φλώρινα 617 g, που αντιστοιχούν σε αναμενόμενη ανταπόκριση στην επιλογή, 184, και 172 %. Τα δεδομένα δείχνουν τη μεγάλη επίδραση που ασκεί η αλληλεπίδραση γενοτύπου – περιβάλλοντος και την αναγκαιότητα για απογονική αξιολόγηση και επιλογή σε πολλαπλά περιβάλλοντα. Η έρευνα βρίσκεται σε εξέλιξη την τρέχουσα περίοδο με την αξιολόγηση του C2 πληθυσμού στα δύο περιβάλλοντα.

**Λέξεις κλειδιά:** Ελεύθερα επικονιαζόμενη σειρά, Πολυγενοτυπική ποικιλία, Σταθερότητα σε καταπονήσεις

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-04072).



## Ανταπόκριση στη μαζική επιλογή απουσία ανταγωνισμού στις πρώτες γενεές διάσπασης υβριδίων καλαμποκιού

Ε. Ρεμουντάκης<sup>1</sup>, Π.Μ. Καραμπάσης<sup>1</sup>, Κ. Τσιώλης<sup>1</sup>, Ι. Τοκατλίδης<sup>2</sup>

<sup>1</sup> American Genetics Inc., Φιλελλήνων 17, 57013 Ωραιόκαστρο Θεσσαλονίκης

<sup>2</sup> Τμήμα Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής, ΔΠΘ, Πανεπιστημιούπολη Δραγάνα, 68100, Αλεξανδρούπολη, itokatl@mbg.duth.gr

*Παρουσιάζονται τα πρώτα στάδια ενός πιλοτικού βελτιωτικού προγράμματος για τη δημιουργία ελεύθερα επικονιαζόμενων σειρών με στενή γενετική βάση.*

Οι πολυγενοτυπικές ποικιλίες αναμένεται να κερδίσουν σημαντικό μερίδιο στη γεωργική πράξη, για λόγους σταθερότητας έναντι καταπονήσεων που εντείνονται λόγω της κλιματικής αλλαγής. Με απώτερο στόχο ελεύθερα επικονιαζόμενες σειρές, σκοπός της εργασίας ήταν η εκτίμηση της ανταπόκρισης στην επιλογή για το δυναμικό απόδοσης ανά φυτό σε αρχικές διασπώμενες γενεές υβριδίων καλαμποκιού. Το γενετικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε είχε ως βάση τα εμπορικά υβρίδια AGN2088 (Α), AGN7839 (Β) και AGN7720 (Γ) και συγκεκριμένα 1) το διπλό υβρίδιο ΑxΓ (πληθυσμός ΑxΓ\_C0), 2) το διπλό υβρίδιο ΒxΓ (πληθυσμός ΒxΓ\_C0) και 3) την F<sub>2</sub> του υβριδίου Γ (πληθυσμός Γ\_C0). Το 2020 στο αγρόκτημα του ΑΠΘ, για καθένα από τους τρεις πληθυσμούς εγκαταστάθηκε ένα κυψελωτό με αποστάσεις μεταξύ των φυτών 125 cm, με μάρτυρα το υβρίδιο Γ. Η μέση απόδοση ανά φυτό του μάρτυρα ήταν 235 g, με τυπική απόκλιση 163 g. Σε ένα σύνολο περίπου 600 φυτών από κάθε πληθυσμό, οι μέσες αποδόσεις ανά φυτό ήταν 160 g (Γ\_C0), 306 g (ΑxΓ\_C0) και 315 g (ΒxΓ\_C0), που αντιστοιχούν σε σχετική απόδοση 68, 130 και 134 % της απόδοσης του μάρτυρα. Οι αντίστοιχες τιμές τυπικής απόκλισης ήταν 122, 171 και 152 g. Με επιλογή 160 φυτών από κάθε πληθυσμό για το σχηματισμό των αντίστοιχων C1 πληθυσμών, οι μέσες αποδόσεις ανά φυτό των επιλεγόμενων ήταν 297 g (Γ\_C0), 463 g (ΑxΓ\_C0) και 458 g (ΒxΓ\_C0), που αντιστοιχούν σε αναμενόμενη ανταπόκριση στην επιλογή, 112, 92 και 94 %. Ο πειραματισμός επαναλήφθηκε το 2021 για τους C1 πληθυσμούς. Η μέση απόδοση ανά φυτό του μάρτυρα ήταν 141 g, με τυπική απόκλιση 82 g. Οι μέσες αποδόσεις ανά φυτό των πληθυσμών ήταν 112 g (Γ\_C1), 148 g (ΑxΓ\_C1) και 147 g (ΒxΓ\_C1), που αντιστοιχούν σε σχετική απόδοση 79, 105 και 104 % της απόδοσης του μάρτυρα. Οι αντίστοιχες τιμές τυπικής απόκλισης ήταν 73, 81 και 90 g. Με επιλογή 50 φυτών από κάθε πληθυσμό για το σχηματισμό των αντίστοιχων C2 πληθυσμών, οι μέσες αποδόσεις ανά φυτό των επιλεγόμενων ήταν 246 g (Γ\_C1), 250 g (ΑxΓ\_C1) και 280 g (ΒxΓ\_C0), που αντιστοιχούν σε αναμενόμενη ανταπόκριση στην επιλογή 184, 126 και 148 %. Η έρευνα βρίσκεται σε εξέλιξη την τρέχουσα περίοδο με την αξιολόγηση των C2 πληθυσμών.

**Λέξεις κλειδιά:** Ελεύθερα επικονιαζόμενη σειρά, Πολυγενοτυπική ποικιλία, Σταθερότητα σε καταπονήσεις

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-04072).

## Κτηνοτροφικό μπιζέλι «ΟΣΣΑ» και βρώσιμο λαθούρι «ΜΑΛΕΜΕ-107» Δυο νέες ποικιλίες του Ινστιτούτου Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών

Δ. Βλαχοστέργιος

Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, vlachostergios@elgo.gr

*Η ποικιλία κτηνοτροφικού μπιζελιού ΟΣΣΑ χαρακτηρίζεται για την σταθερή και υψηλή της απόδοση σε σανό και σπόρο και την καλή προσαρμοστικότητα στις συνθήκες της Ελληνικής υπαίθρου. Η ποικιλία βρώσιμου λαθουριού ΜΑΛΕΜΕ-107 διακρίνεται για την σταθερή και υψηλή απόδοση σε σπόρο, την ικανότητα προσαρμογής σε ξηροθερμικές συνθήκες και τα ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά κατά την κατανάλωσή της ως φάβα. Οι ποικιλίες είναι εγγεγραμμένες στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών.*

Η ποικιλία κτηνοτροφικού μπιζελιού (*Pisum sativum* L.) ΟΣΣΑ δημιουργήθηκε με τη μέθοδο της επιλογής καθαρών σειρών σε πληθυσμό που είχε οδηγηθεί σε αύξηση ομοζυγωτίας με μαζική επιλογή. Στόχος ήταν η δημιουργία μιας νέας ποικιλίας με υψηλή απόδοση και προσαρμοστικότητα. Η ποικιλία έχει χρώμα πτερύγων του άνθους κοκκινωπό-πορφυρό, ο σπόρος είναι σφαιρικός με χρώμα περισπερμίου καφέ-πράσινο, παρουσία μαρμαρώδους και κίτρινη κοτυληδόνα. Το βάρος 1000 σπόρων είναι 185-195 γρ. Είναι πιο όψιμη στην άνθιση σε σχέση με τις άλλες Ελληνικές ποικιλίες (ΟΛΥΜΠΟΣ, ΔΩΔΩΝΗ), αλλά ωριμάζει κατά τον ίδιο χρόνο και έχει πολύ καλή προσαρμοστικότητα. Σπέρνεται το φθινόπωρο με 18-19 κιλά/στρ. για παραγωγή σανού και 16-17 κιλά/στρ. για παραγωγή καρπού. Αναπτύσσει πλούσια βιομάζα και δίνει μέση στρεμματική απόδοση σανού 500-600 κιλά/στρ., ενώ η παραγωγή καρπού είναι 150-220 κιλά/στρ. Για παραγωγή σανού καλλιεργείται αμιγής ή σε συγκαλλιέργεια με σιτηρά. Η ποικιλία καταχωρήθηκε στον Εθνικό Κατάλογο ποικιλιών το 2021. Η ποικιλία βρώσιμου λαθουριού (*Lathyrus sativus* L.) ΜΑΛΕΜΕ-107 δημιουργήθηκε με την μέθοδο επιλογής καθαρών σειρών εντός τοπικού πληθυσμού που συλλέχθηκε στα Χανιά της Κρήτης. Στόχος ήταν η δημιουργία της πρώτης ποικιλίας του ΕΛΓΟ «ΔΗΜΗΤΡΑ» στο βρώσιμο λαθούρι για το οποίο υπάρχει εντοπισμένο ενδιαφέρον λόγω της ειδικής χρήσης του σαν όσπριο. Η ποικιλία ΜΑΛΕΜΕ-107 χαρακτηρίζεται από σταθερή και υψηλή μέση απόδοση (130-180 κιλά/στρ.) και ικανότητα προσαρμογής σε ξηροθερμικές συνθήκες. Σπέρνεται το φθινόπωρο με 16-18 κιλά/στρέμμα, το ύψος των φυτών κυμαίνεται από 32-55 εκ. και εμφανίζει ικανοποιητική αντοχή στο ψύχος και στις ασθένειες. Έχει εξαιρετική βραστικότητα, χυλώνει εύκολα και εμφανίζει ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά κατά την κατανάλωσή της ως φάβα. Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη είναι 22-25 %, ενώ η παρουσία του αντιδιατροφικού παράγοντα β-ODAP κινείται εντός των επιτρεπόμενων ορίων. Η συγκέντρωση των ανόργανων συστατικών στο σπόρο είναι: P: 2520 mg/kg φυτικού ιστού, K: 9034 mg/kg φυτικού ιστού, Fe: 129,4 mg/kg φυτικού ιστού, Mn: 19,9 mg/kg φυτικού ιστού, Cu: 6,84 mg/kg φυτικού ιστού και Zn: 39,1 mg/kg φυτικού ιστού, ενώ η συγκέντρωση των βιοδραστικών συστατικών είναι: ολικές φαινόλες 94,3 (mgGAE/100g), ολικές ταννίνες 15,5 (mgGAE/100g), Ολικά φλαβονοειδή 65,1 (mg CATE/100g), αντιοξειδωτική δράση (μέθοδος DPPH) 141,3 (mg TE/100g). Η ποικιλία καταχωρήθηκε στον Εθνικό Κατάλογο ποικιλιών το 2019.

**Λέξεις κλειδιά:** Κτηνοτροφικά Ψυχανθή, Λαθούρι Φάβα, Μπιζέλι

## Αξιολόγηση F<sub>4</sub> σειρών βιομηχανικής κάνναβης με αυξημένα επίπεδα κανναβινοειδών

Μ. Γραϊκά<sup>1</sup>, Φ. Τρίκκα<sup>2</sup>, Ε. Σάρρου<sup>2</sup>, Ε. Τσαλίκη<sup>2</sup>, Ε. Μήτσης<sup>3</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>2</sup>, Α. Καλύβας<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας, ΔΠΕ, Αλεξάνδρεια Πανεπιστημιούπολη, Σίνδος, 57400, Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης, akalivas@elgo.gr

<sup>3</sup> Ekati Alchemy Lab SL, Carretera Barcelona 11, 08180 Moia, Spain

*Βελτιωμένες F<sub>4</sub> σειρές βιομηχανικής κάνναβης που προήλθαν από διασταυρώσεις ποικιλιών και είναι εγγεγραμμένες στον κοινοτικό κατάλογο ποικιλιών αναλύθηκαν ως προς τα αγρονομικά τους χαρακτηριστικά καθώς και την περιεκτικότητά τους σε κανναβινοειδή και τερπένια. Οι F<sub>4</sub> σειρές που αναλύθηκαν βρέθηκαν να έχουν υπέρτερη απόδοση τόσο σε ξηρή ταξιανθία όσο και σε περιεκτικότητα σε κανναβινοειδή. Το σύνολο των σειρών που αναλύθηκαν είχαν περιεκτικότητα σε τετραϋδροκανναβινόλη μικρότερη από 0,2 %.*

Η κάνναβη (*Cannabis sativa* L.) είναι ένα πολύ σημαντικό καλλιεργούμενο φυτικό είδος, κυρίως λόγω των πολλαπλών χρήσεων του. Είναι φυτό που μπορεί να καλλιεργηθεί για την παραγωγή ινών (που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή υφασμάτων), σπόρων (πλούσιων σε ακόρεστα λιπαρά οξέα) και εκχυλισμάτων από τις θηλυκές ταξιανθίες του που περιέχουν τα τερπένια και κανναβινοειδή (ενώσεις με ψυχοτρόπες ή φαρμακευτικές δράσεις). Μεταξύ των τελευταίων, το κύριο ψυχοδραστικό συστατικό της κάνναβης είναι η τετραϋδροκανναβινόλη (THC) και η συγκέντρωση αυτού του μεταβολίτη αποτελεί τη βάση της διάκρισης μεταξύ της βιομηχανικής και της φαρμακευτικής κάνναβης. Η βιομηχανική κάνναβη περιέχει THC σε συγκέντρωση μικρότερη του 0,2 % κατά ξηρό βάρος της ταξιανθίας, ενώ η κάνναβη που περιέχει πάνω από το συγκεκριμένο όριο θεωρείται φαρμακευτική. Οι ποικιλίες που είναι εγγεγραμμένες στον κοινοτικό κατάλογο ποικιλιών έχουν βελτιωθεί κατά κύριο λόγο για την παραγωγή τους για τις ίνες, τον σπόρο και το λάδι. Όμως, σήμερα η έρευνα έχει επικεντρωθεί κυρίως σε ποικιλίες που είναι παραγωγικές τόσο ως προς την απόδοση σε ξηρό βάρος ταξιανθίας όσο και στην περιεκτικότητα αυτής σε κανναβινοειδή. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να αναλυθούν και να επιλεγθούν τα καλύτερα F<sub>4</sub> γενετικά υλικά που θα αποτελέσουν την επόμενη γενιά για τη βελτίωση και τη δημιουργία νέων ποικιλιών βιομηχανικής κάνναβης που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις ενώ συγχρόνως είναι προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας μας. Η καλλιέργεια πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα το ΙΓΒ&ΦΠ στη Θέρμη Θεσσαλονίκης, σε κλωβούς απομόνωσης ώστε να αποφευχθεί η επιμόλυνση από ξένη γύρη. Καλλιεργήθηκαν F<sub>4</sub> σειρές κάνναβης που προήλθαν από διαφορετικές διασταυρώσεις. Μεταξύ των διαφορετικών σειρών, παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές τόσο ως προς τα αγρονομικά χαρακτηριστικά τους όσο και ως προς την περιεκτικότητά τους σε κανναβινοειδή.

**Λέξεις κλειδιά:** Βελτίωση φυτών, Βιομηχανική Κάνναβη, Τετραϋδροκανναβινόλη, Κανναβινοειδή

## Συγκριτική φαινοτυπική και ποιοτική αξιολόγηση βελτιωμένων σειρών τομάτας ως προς την αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες

Κ. Κρομμύδας, Κ. Καδογλίδου, Α. Καλύβας, Ι. Μελλίδου

Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης, imellidou@elgo.gr

*Πραγματοποιήθηκε ο μορφολογικός χαρακτηρισμός βελτιωμένων σειρών F<sub>4</sub> τομάτας που προέρχονται από διασταυρώσεις παραδοσιακών ποικιλιών. Μεταξύ των σειρών βρέθηκε σημαντική φαινοτυπική παραλλακτικότητα, ενώ αρκετά φυτά επέδειξαν αξιοσημείωτη θερμο-αντοχή σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών σε σύγκριση με εμπορικές ποικιλίες. Επιπλέον, οι βελτιωμένες σειρές παρουσίασαν καλά εμπορικά χαρακτηριστικά καρπού και υψηλή παραγωγικότητα. Οι σειρές που μελετήθηκαν αποτελούν ένα δυνητικά αξιόλογο υλικό για τη βελτίωση της καλλιέργειας της τομάτας υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής, ενώ παράλληλα συνεισφέρουν και στην αξιοποίηση αβελτίωτου γενετικού υλικού.*

Οι παραδοσιακές ποικιλίες αποτελούν ετερογενείς πληθυσμούς ενός φυτικού είδους που έχουν καλλιεργηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, και έχουν προσαρμοστεί σε τοπικές μεθόδους καλλιέργειας μειωμένων φυτοχημικών εισροών. Έχοντας αναπτύξει σημαντική προσαρμοστικότητα στις τοπικές εδαφο-κλιματικές συνθήκες, αλλά και έχοντας ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, οι παραδοσιακές ποικιλίες αποτελούν μια ανεκτίμητη δεξαμενή γονιδίων που θα μπορούσαν να ανταποκριθούν στις μελλοντικές απαιτήσεις της γεωργίας υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής. Σε προηγούμενη ερευνητική προσπάθεια, είχαμε προχωρήσει στην αξιολόγηση διαφόρων γενετικών υλικών ως προς τη συνολική απόδοση σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών, ενώ επίσης προχωρήσαμε και σε διασταυρώσεις μεταξύ των υπέρτερων υλικών με παραδοσιακές ποικιλίες που είχαν άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Ο σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να γίνει ο μορφολογικός και ποιοτικός χαρακτηρισμός 10 σειρών F<sub>4</sub> που προήλθαν από την προαναφερθείσα διαδικασία, σε σύγκριση με δυο εμπορικές ποικιλίες. Η καλλιέργεια πραγματοποιήθηκε σε γλάστρες (μίγμα τύρφης-βερμικουλίτη-περλίτη) σε θερμοκήπιο του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2022, εφαρμόζοντας ολοκληρωμένο πρόγραμμα λίπανσης και φυτοπροστασίας. Ο μορφολογικός χαρακτηρισμός έγινε χρησιμοποιώντας τους περιγραφικούς δείκτες σύμφωνα με τον διεθνή κατάλογο του Community Plant Variety Office (CPVO-TP/044/4). Επίσης, μετρήθηκε η συνολική παραγωγή, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του καρπού, καθώς και η περιεκτικότητα σε καροτενοειδή και ολικές διαλυτές φαινόλες. Η ανάλυση κυρίων συνιστωσών κατέδειξε σαφή διάκριση των βελτιωμένων σειρών με τις εμπορικές ποικιλίες για το πλήθος των χαρακτηριστικών που μελετήθηκαν. Επίσης, ορισμένες από τις βελτιωμένες σειρές παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερη καρπόδεση σε σχέση με τις εμπορικές ποικιλίες, ειδικά κατά την περίοδο του Ιουλίου-Αυγούστου, όταν καταγράφηκαν και οι υψηλότερες ημερήσιες θερμοκρασίες που αγγίζουν τα επίπεδα καταπόνησης. Τα αποτελέσματα αυτά, σε συνδυασμό με τον χαρακτηρισμό του μεταβολομικού προφίλ των καρπών, θα οδηγήσουν στη δημιουργία υπέρτερου γενετικού υλικού τομάτας, με υψηλή θρεπτική αξία και αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες υπό το πρίσμα των σύγχρονων απαιτήσεων στη γεωργία λόγω της κλιματικής αλλαγής, ενώ παράλληλα συνεισφέρουν και στην αξιοποίηση αβελτίωτου γενετικού υλικού.

**Λέξεις κλειδιά:** Βιοποικιλότητα, Καρπόδεση, Κλιματική αλλαγή, Παραδοσιακές ποικιλίες

## Διερεύνηση του δυναμικού της ενδοποικιλιακής παραλλακτικότητας σε εμπορική ποικιλία βαμβακιού

Χ. Πάνκου<sup>1,2</sup>, Α. Τσάμπαλλα<sup>3</sup>, Γ. Κελεσιδης<sup>1,3</sup>, Χ. Μπάτζιος<sup>1</sup>, Ι. Τοκατλίδης<sup>4</sup>, Α. Μαυρομάτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη 54124 Θεσσαλονίκη, crankou@gmail.com

<sup>2</sup>Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα.

<sup>3</sup>Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θέρμη, 57001 Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup>Τμήμα Μοριακής Βιολογίας & Γενετικής, ΔΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, περιοχή Δραγάνα, 68100 Αλεξανδρούπολη

*Το βαμβάκι αποτελεί μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες στην Ελλάδα. Μελετήθηκε το δυναμικό της γενετικής παραλλακτικότητας σε σταθεροποιημένη εμπορική ποικιλία βαμβακιού, μετά από μελέτη των φαινοτυπικών χαρακτηριστικών και τη συμβολή μοριακών δεικτών ISSR, με στόχο την αξιοποίησή της για την αναβάθμιση της ποικιλίας. Πραγματοποιήθηκε συνδυαστική αξιολόγηση ατομικών φυτών και επιλογών για δύο έτη στο Αγρόκτημα του Α.Π.Θ. Οι μοριακοί δείκτες δεν ανίχνευσαν σημαντική γενετική παραλλακτικότητα. Την υψηλότερη απόδοση παρουσίασε ένας αναβαθμισμένος πληθυσμός.*

Το βαμβάκι αποτελεί μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες στην Ελλάδα, καθώς είναι ο κύριος παραγωγός στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ενώ βρίσκεται στις πρώτες 10-12 χώρες σε επίπεδο παραγωγής και εξαγωγών παργουσιμίας. Σε είδη όπως το βαμβάκι, οι ποικιλίες θεωρούνται γενετικά ομοιογενείς και ο τρόπος διατήρησής τους βασίζεται στην υπόθεση αυτή. Σήμερα, είναι πλέον αποδεκτό ότι το γονιδίωμα επιδεικνύει μεγαλύτερη πλαστικότητα σε σχέση με τη θεώρηση που υπήρχε παλιότερα. Επιπλέον, ειδικά στο βαμβάκι, έχουν καταγραφεί υψηλά ποσοστά σταυρογονιμοποίησης λόγω εντόμων-επικονιαστών, ενώ οι συνήθεις τύποι ποικιλιών είναι ισογονιδιακές σειρές ή μίγματα συγγενικών οικογενειών. Συνεπώς, επίλεκτες εμπορικές ποικιλίες μπορεί να έχουν κληρονομήσιμη παραλλακτικότητα, που υπόκειται σε περαιτέρω επιλογή για βελτίωση διάφορων γνωρισμάτων. Σκοπός της έρευνας ήταν η διερεύνηση του δυναμικού της γενετικής παραλλακτικότητας σε σταθεροποιημένη εμπορική ποικιλία βαμβακιού, μετά από μελέτη των φαινοτυπικών χαρακτηριστικών αλλά και τη συμβολή μοριακών δεικτών ISSR με στόχο την πιθανή αξιοποίησή της για την αναβάθμιση της ποικιλίας. Ο πειραματισμός ήταν διετής (2020-2021) και τα πειράματα αγρού εγκαταστάθηκαν στο Αγρόκτημα του Α.Π.Θ. Το 1<sup>ο</sup> έτος εγκαταστάθηκε πείραμα αξιολόγησης σε κυψελωτή διάταξη NR-0 και εφαρμόστηκε μαζική βελτίωση με τρεις εντάσεις επιλογής για τη δημιουργία 3 αντίστοιχων πληθυσμών, ενώ επιλέχθηκαν και τα εννέα καλύτερα φυτά εντός της ποικιλίας ώστε να αξιολογηθούν την επόμενη χρονιά μαζί με την αρχική ποικιλία, τόσο σε πυκνή σπορά όσο και απουσία ανταγωνισμού. Και τις δύο χρονιές, καταγράφηκαν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών (UPOV) και η απόδοση σε σπόρο, ενώ δείγματα βαμβακιού υποβλήθηκαν σε ανάλυση ποιότητας της ίνας. Οι έξι δείκτες ISSR που χρησιμοποιήθηκαν (UBC807, UBC811, UBC834, UBC835, UBC841 & UBC891) δεν κατάφεραν να ανιχνεύσουν σημαντική γενετική παραλλακτικότητα. Το 1<sup>ο</sup> έτος παρατηρήθηκαν κάποιες αποκλίσεις στα μορφολογικά χαρακτηριστικά σε σχέση με την περιγραφή της ποικιλίας, ενώ την επόμενη χρονιά αυξήθηκε η φαινοτυπική σταθερότητα των επιλογών σε σύγκριση με την αρχική ποικιλία. Όσον αφορά τις αποδόσεις σε σύσπορο βαμβάκι, σε όλες τις επιλογές παρατηρήθηκε συνολικά μικρή αύξηση σε σχέση με την αρχική ποικιλία. Την καλύτερη επίδοση παρουσίασε ένας πληθυσμός ακολουθούμενος από τις απογονικές σειρές των ατομικών φυτών.

**Λέξεις κλειδιά:** Βαμβάκι, Παραλλακτικότητα, Αγροκομικά γνωρίσματα, Απόδοση, Ποιότητα ίνας, Μοριακή ανάλυση

Η παρούσα έρευνα συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση», στο πλαίσιο της Πράξης «Ενίσχυση Μεταδιδακτόρων ερευνητών/ερευνητριών - Β΄ Κύκλος» (MIS-5033021), που υλοποιεί το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ).



## Προσθετικότητα: μια "ξεχασμένη" προϋπόθεση.

Ε.Δ. Πρασιανάκης<sup>1,2</sup>, Γ. Μενεξές<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας (Αγροκομίας), Τμήμα Γεωπονίας, Α.Π.Θ, 54124, Θεσσαλονίκη, gmenexes@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INAB), Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου-Θέρμης, 57001, Θεσσαλονίκη

*Για να είναι έγκυρα τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την Ανάλυση Παραλλακτικότητας (ANOVA) πρέπει να ισχύουν, και φυσικά να ελέγχονται, συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Στα πειράματα αγρού, τα οποία είναι εγκατεστημένα με βάση το RCBD, μια πολύ σημαντική προϋπόθεση, η οποία συνήθως δεν ελέγχεται, είναι αυτή της "προσθετικότητας". Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζεται ο στατιστικός έλεγχος προσθετικότητας του Tukey (Tukey's test of additivity) και οι συνέπειες της μη ικανοποίησης της προϋπόθεσης αυτής στην ερμηνεία και τη γενικευσιμότητα των αποτελεσμάτων από την ANOVA.*

Για να είναι έγκυρα τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την Ανάλυση Παραλλακτικότητας (ANOVA) πρέπει να ισχύουν, και φυσικά να ελέγχονται, ορισμένες βασικές προϋποθέσεις. Οι προϋποθέσεις αυτές είναι: οι παρατηρήσεις να προέρχονται από τυχαία δείγματα, οι παρατηρήσεις να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, οι τιμές των εξαρτημένων μεταβλητών μέσα σε κάθε επέμβαση να ακολουθούν Κανονική Κατανομή και οι παραλλακτικότητες των τιμών των εξαρτημένων μεταβλητών μεταξύ των επεμβάσεων να μη διαφέρουν. Στην περίπτωση όπου η ANOVA θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε δεδομένα τα οποία έχουν συγκεντρωθεί από πείραμα αγρού, το οποίο έχει εγκατασταθεί με βάση το RCBD, τότε θα πρέπει να ισχύει ακόμη μία προϋπόθεση, αυτή της "προσθετικότητας" ή αλλιώς της "αθροιστικότητας". Σε δημοσιευμένες εργασίες, αυτή η πολύ σημαντική προϋπόθεση δεν ελέγχεται στατιστικά και μάλιστα ούτε καν γίνεται αναφορά σε αυτήν. Ένας λόγος ίσως είναι ότι τα λογισμικά στατιστικής επεξεργασίας δεν προσφέρουν τη δυνατότητα πραγματοποίησης του ελέγχου αυτού. Η προϋπόθεση της προσθετικότητας έχει να κάνει με το αν υπάρχει βιολογικά ή/και στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών (παράγοντες, επεμβάσεις) και των ομάδων (blocks). Η προσθετικότητα εξασφαλίζει ότι οι μέσοι όροι των επεμβάσεων κατατάσσονται με τον ίδιο τρόπο μέσα σε κάθε ομάδα. Με άλλα λόγια, η επίδραση των ομάδων είναι ανεξάρτητη από την επίδραση των παραγόντων. Παραβίαση της προϋπόθεσης της προσθετικότητας έχει ως αποτέλεσμα η όποια ερμηνεία ή/και προσπάθεια γενίκευσης των αποτελεσμάτων της ANOVA να είναι υπό αμφισβήτηση. Ένας στατιστικός έλεγχος, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελεγχθεί η συγκεκριμένη προϋπόθεση, είναι ο έλεγχος προσθετικότητας του Tukey (Tukey's test of additivity). Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζεται ο έλεγχος προσθετικότητας του Tukey και οι συνέπειες της μη ικανοποίησης της προϋπόθεσης αυτής στην ερμηνεία και τη γενικευσιμότητα των αποτελεσμάτων από την ANOVA. Για την πραγματοποίηση του ελέγχου κατασκευάστηκε ειδικό φύλλο εργασίας στο Excel και γράφτηκε κώδικας στο SPSS.

**Λέξεις κλειδιά:** Έλεγχος προσθετικότητας Tukey, Προϋποθέσεις ANOVA, Αλληλεπίδραση παραγόντων

## Βελτίωση εγχώριου γενετικού υλικού τομάτας

Κ. Κρομμύδας<sup>1</sup>, Ι. Μελλίδου<sup>1</sup>, Κ. Καδογλίδου<sup>1</sup>, Μ. Ιακωβίδης<sup>2</sup>, Π. Καλαϊτζής<sup>2</sup>, Ε. Τσαλίκη<sup>1</sup>, Α. Ξανθοπούλου<sup>1</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>1</sup>, Α. Καλύβας<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης, kos\_krom@hotmail.com

<sup>2</sup> Τμήμα Γενετικής & Βιοτεχνολογίας Οπωροκηπευτικών, ΜΑΙΧ, Αλσύλιο Αγροκηπίου, 73100, Χανιά Κρήτης

*Εγχώριο υλικό τομάτας αποτελούμενο από εμπορικές και παραδοσιακές ποικιλίες και πειραματικές σειρές χαρακτηρίστηκε με μορφολογικούς δείκτες, αξιολογήθηκε για την πρωιμότητα και την παραγωγικότητά του και διασταυρώθηκε με σειρές-δότες γονιδίων ανθεκτικότητας σε ιώσεις, μεγαλύτερης διάρκειας μετασυλλεκτικής ζωής και παραγωγικότητας. Το φυτικό υλικό χαρακτηρίστηκε από μεγάλη φαινοτυπική ομοιομορφία, καλή παραγωγή, ενώ οι διασταυρώσεις είχαν υψηλό ποσοστό επιτυχίας. Οι απόγονοι των διασταυρώσεων μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για τη δημιουργία νέων βελτιωμένων ελληνικών ποικιλιών ή υβριδίων τομάτας με υπέρτερα αγροκομικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά.*

Οι ελληνικές εμπορικές και παραδοσιακές ποικιλίες τομάτας είναι προσαρμοσμένες στις τοπικές συνθήκες και παράγουν καρπούς με υψηλή ποιότητα και θρεπτική αξία. Ωστόσο, υστερούν έναντι των σύγχρονων εμπορικών F<sub>1</sub> υβριδίων για μερικά σημαντικά χαρακτηριστικά, όπως η ανθεκτικότητα σε ιώσεις, η μετασυλλεκτική διάρκεια ζωής του καρπού και η παραγωγικότητα. Ο κύριος στόχος του ερευνητικού προγράμματος "NTOMATOMICS" είναι η βελτίωση ελληνικών ποικιλιών τομάτας για τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά με σκοπό την αναβάθμιση της εμπορικής αξίας τους και την ευρύτερη αποδοχή τους από τους Έλληνες παραγωγούς. Ως πρώτο βήμα του βελτιωτικού προγράμματος, πραγματοποιήθηκε ο μορφολογικός χαρακτηρισμός και η αξιολόγηση εγχώριου γενετικού υλικού τομάτας που δημιουργήθηκε στο ΙΓΒ&ΦΠ του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ. Επιπλέον, το υλικό αυτό διασταυρώθηκε με γενετικά υλικά που συγκεντρώνουν γονίδια που προσδίδουν ανθεκτικότητα σε ιώσεις, μεγαλύτερη διάρκεια μετασυλλεκτικής ζωής και αυξημένη παραγωγικότητα. Το εγχώριο φυτικό υλικό αποτελούνταν από την εμπορική ποικιλία 'Μακεδονία', την παραδοσιακή ποικιλία 'Σαντορίνη' (τοματάκι) και πέντε προχωρημένες σειρές αυξημένης ομοζυγωτίας (F<sub>8</sub> γενεά) που προήλθαν μετά από διασταυρώσεις ελληνικών εμπορικών και παραδοσιακών ποικιλιών. Τα γενετικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ως 'δότες' στις διασταυρώσεις δημιουργήθηκαν στο Τμήμα Γενετικής & Βιοτεχνολογίας Οπωροκηπευτικών του ΜΑΙΧ. Ο μορφολογικός χαρακτηρισμός έγινε με μορφολογικούς δείκτες (CPVO) και η αξιολόγηση για την πρωιμότητα και την παραγωγή έγινε σε επίπεδο ατομικού φυτού. Το φυτικό υλικό αναπτύχθηκε εντός θερμοκηπίου του ΙΓΒ&ΦΠ σε γλάστρες που περιείχαν μίγμα τύρφης, περλίτη και βερμικουλίτη και η θρέψη των φυτών πραγματοποιούνταν με υδρολίπανση. Μεταξύ των διάφορων ποικιλιών και σειρών, παρατηρήθηκε ποικιλομορφία ως προς τους μορφολογικούς δείκτες, την πρωιμότητα και την παραγωγή. Ωστόσο, εντός κάθε υλικού παρατηρήθηκε μεγάλη ομοιομορφία, λόγω σταθεροποίησης του γενετικού υλικού. Επιπρόσθετα, εντός των ποικιλιών και των σειρών που αξιολογήθηκαν έγινε επιλογή με βάση το ατομικό φυτό για υψηλή παραγωγή και πρωιμότητα. Από το υψηλό γενικό ποσοστό των επιτυχών διασταυρώσεων και την απόκτηση άφθονης ποσότητας σπόρου για τη συνέχεια του βελτιωτικού προγράμματος διαφάνηκε η υψηλή γενετική συγγένεια των γονέων των διασταυρώσεων. Συμπερασματικά, η πολύ καλή γενική εικόνα των φυτών, τα αποτελέσματα της αξιολόγησης και των διασταυρώσεων, είναι ενθαρρυντικά για τη συνέχεια του βελτιωτικού προγράμματος αλλά και για τη μελλοντική αξιοποίηση παρόμοιων συστημάτων καλλιέργειας στη βελτίωση των φυτών.

**Λέξεις κλειδιά:** Βελτίωση, Τομάτα, Ανθεκτικότητα, Υβριδισμός, Παραδοσιακές ποικιλίες

## Διερεύνηση της αξίας των ελληνικών τοπικών πληθυσμών τομάτας ως υλικό βελτίωσης

Κ. Κρομμύδας<sup>1</sup>, Ξ. Θεοδοσίου<sup>1,2</sup>, Η. Πατεράκη<sup>1,2</sup>, Μ. Τρύφων<sup>1,3</sup>, Μ. Αποστολοπούλου<sup>1,4</sup>, Π. Καλαϊτζής<sup>5</sup>, Κ.-Μ. Κουκ<sup>1</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>1</sup>, Φ. Μυλωνά<sup>1</sup>, Π. Ράλλη<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης, kos\_krom@hotmail.com

<sup>2</sup>Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, 38446, Ν. Ιωνία Μαγνησίας

<sup>3</sup>Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Σχολή Επιστημών Γεωπονίας και Δασολογίας, ΔΠΘ, 68200, Ορεστιάδα

<sup>4</sup>Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη

<sup>5</sup>Τμήμα Γενετικής & Βιοτεχνολογίας Οπωροκηπευτικών, ΜΑΙΧ, Αλσύλιο Αγροκηπίου, 73100, Χανιά Κρήτης

*Μελετήθηκαν τα μορφολογικά και αγροκομικά χαρακτηριστικά 18 τοπικών πληθυσμών τομάτας με σκοπό τον εντοπισμό πληθυσμών με υψηλή βελτιωτική αξία. Οι πληθυσμοί διακρίθηκαν μεταξύ τους με βάση τα μορφολογικά χαρακτηριστικά, ενώ εντός των πληθυσμών παρατηρήθηκε ομοιομορφία. Αξίζει να σημειωθεί ότι εντοπίστηκαν αξιόλογοι τοπικοί πληθυσμοί, κάποιοι από τους οποίους είχαν πρώιμη απόδοση και ικανοποιητική παραγωγή, επιβεβαιώνοντας τη σημασία τους για τη βελτίωση της τομάτας.*

Οι τοπικοί πληθυσμοί είναι φυτογενετικοί πόροι με μεγάλη σημασία στη βελτίωση της τομάτας, καθώς παράγουν καρπούς υψηλής ποιότητας και θρεπτικής αξίας, είναι προσαρμοσμένοι σε ένα εύρος εδαφοκλιματικών συνθηκών και σε συστήματα καλλιέργειας χαμηλών εισροών και παρουσιάζουν ανοχή σε αβιοτικές καταπονήσεις. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με την ιστορική και πολιτιστική διάσταση των τοπικών πληθυσμών μπορούν να οδηγήσουν σε προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας και αύξηση του εισοδήματος των κατά τόπους κοινωνιών. Ωστόσο, οι τοπικοί πληθυσμοί ενδέχεται να είναι ευπαθείς σε ασθένειες, να έχουν καρπούς με σύντομη διάρκεια μετασυλλεκτικής ζωής, να χαρακτηρίζονται από ανομοιομορφία των παραγόμενων καρπών και να έχουν χαμηλότερη παραγωγή εν συγκρίσει με τις σύγχρονες καλλιεργούμενες ποικιλίες. Αυτοί οι παράγοντες περιορίζουν την καλλιέργεια των τοπικών πληθυσμών με αποτέλεσμα τον κίνδυνο γενετικής διάβρωσης του είδους. Το ερευνητικό πρόγραμμα NTOMATOMICS (Ερευνώ Δημιουργώ Καινοτομώ, β' κύκλος) έχει ως κύριο στόχο τη βελτίωση ελληνικών ποικιλιών και πληθυσμών τομάτας για τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά με ενσωμάτωση των κατάλληλων γονιδίων μετά από διασταυρώσεις. Πριν χρησιμοποιηθεί ένας τοπικός πληθυσμός στο βελτιωτικό πρόγραμμα είναι απαραίτητο να μελετηθούν τα μορφολογικά και αγροκομικά χαρακτηριστικά του. Στο πλαίσιο του προγράμματος NTOMATOMICS χαρακτηρίστηκαν 18 ελληνικοί τοπικοί πληθυσμοί, υποσύνολο της ευρύτερης συλλογής υλικών τομάτας που συλλέχθηκε και διατηρείται από την Τράπεζα Διατήρησης Γενετικού Υλικού (ΤΓΥ) του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ. Το φυτικό υλικό καλλιεργήθηκε σε δικτυοκήπια της ΤΓΥ και χαρακτηρίστηκε με μορφολογικούς δείκτες (CPVO), ενώ μερικά ποσοτικά χαρακτηριστικά του καρπού μετρήθηκαν με το πρόγραμμα οπτικής επεξεργασίας Tomato Analyzer. Επίσης, καταγράφηκε η απόδοση και ο αριθμός των καρπών σε επίπεδο ατομικού φυτού. Οι πληθυσμοί τομάτας που μελετήθηκαν διακρίθηκαν σαφώς μεταξύ τους με βάση τη μορφολογία του φυτού και κυρίως του καρπού, όπου βρέθηκε η μεγαλύτερη παραλλακτικότητα, ενώ εντός των περισσότερων πληθυσμών παρατηρήθηκε μορφολογική ομοιογένεια. Επιπλέον, μερικοί πληθυσμοί χαρακτηρίστηκαν από πρώιμη και ικανοποιητική παραγωγή. Συμπερασματικά, από τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας διαφάνηκε η προοπτική αξιοποίησης των τοπικών πληθυσμών τομάτας σε βελτιωτικά προγράμματα.

**Λέξεις κλειδιά:** Βελτίωση φυτών, Τομάτα, Τοπικοί πληθυσμοί, Φυτογενετικοί πόροι



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



## Δημιουργία νέων ποικιλιών σκληρού σιταριού και κριθαριού

Ε. Κορπέτης<sup>1</sup>, Ε. Νίνου<sup>2</sup>, Α. Μαυρομάτης<sup>3</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 570 01 Θέρμη, ekorpetis@elgo.gr

<sup>2</sup>Τμήμα Γεωπονίας, ΔΠΕ, Σίνδος, 57400 Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup>Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη 54124, Θεσσαλονίκη

*Βελτίωση και ανάπτυξη νέων ποικιλιών σκληρού σιταριού και κριθαριού με υψηλή απόδοση, άριστη ποιότητα και γενική προσαρμοστικότητα στις ελληνικές ξηροθερμικές συνθήκες.*

---

Το σκληρό σιτάρι (*T. durum*) είναι από τις σημαντικότερες καλλιέργειες για την Ελλάδα, τόσο σε έκταση όσο και σε οικονομική σημασία, ενώ το κριθάρι (*Hordeum vulgare*) παρουσιάζει αυξανόμενο ενδιαφέρον τόσο στην κτηνοτροφία και στην ανθρώπινη διατροφή αλλά ιδιαίτερα στη ζυθοποιία. Η συνεχής ανάπτυξη νέων ποικιλιών είναι αναγκαία εξ αιτίας: α) της εξέλιξης των καλλιεργούμενων ποικιλιών, β) των κλιματικών αλλαγών που απαιτούν ποικιλίες με αυξημένες αντοχές τόσο σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες (ξηρασία, αλατότητα, υψηλές θερμοκρασίες κλπ.) όσο και σε βιοτικούς παράγοντες, γ) των συνεχόμενων εξελίξεων στις απαιτήσεις των καταναλωτών για προϊόντα σιτηρών με διαφορετικά ποιοτικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά ή για προϊόντα που προορίζονται για συγκεκριμένες ομάδες καταναλωτών, καθώς και με καινοτόμες λειτουργικές και διατροφικές ιδιότητες. Σκοπός του παρόντος πειραματισμού είναι η βελτίωση και ανάπτυξη νέων υψηλοαποδοτικών, με άριστη ποιότητα, με γενική προσαρμοστικότητα στις ελληνικές ξηροθερμικές συνθήκες ποικιλιών σκληρού σιταριού και κριθαριού και η εγγραφή τους στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών Καλλιεργουμένων Φυτών. Μετά από αξιολογήσεις προηγούμενων ετών στο βελτιωτικό πρόγραμμα των χειμερινών σιτηρών, επιλέχθηκαν καθαρές σειρές σκληρού σιταριού και κριθαριού, οι οποίες αξιολογήθηκαν σε διατοπικά πειράματα στον αγρό για πρώτο έτος, με πειραματικό σχέδιο πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων με τέσσερις επαναλήψεις. Μετρήθηκαν αγροκομικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών και επιλέχθηκαν αυτές που θα προωθηθούν για την περαιτέρω διατοπική αξιολόγηση. Ο συγκεκριμένος πειραματισμός εντάσσεται στο Ειδικό Πρόγραμμα γεωργικής έρευνας για τη δημιουργία νέων ποικιλιών φυτικών ειδών του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και πιο συγκεκριμένα στα έργα: «Δημιουργία υψηλοαποδοτικών ποικιλιών κριθαριού προσαρμοσμένων σε ελληνικά ξηροθερμικά περιβάλλοντα χαμηλών εισροών» και «Δημιουργία αποδοτικών ποικιλιών σκληρού σιταριού υψηλής ποιότητας, προσαρμοσμένων σε ελληνικές ξηροθερμικές συνθήκες».

**Λέξεις κλειδιά:** Σιτηρά, Διατοπική αξιολόγηση, Απόδοση, Ποιότητα, Προσαρμοστικότητα

## Ενεργοί πολυφασματικοί αισθητήρες φυλλώματος: Ένα εργαλείο για την εισαγωγή των φασματικών υπογραφών διαφορετικών ποικιλιών στα προγράμματα γενετικής βελτίωσης

Ε. Ευαγγέλου, Χ. Πετσούλας, Α. Τσιτούρας, Ε. Τίγκα, Α. Κοσκοσίδης, Δ. Βλαχοστέργιος

Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, Λάρισα

Οι ενεργοί πολυφασματικοί αισθητήρες παρέχουν γρήγορα και εύκολα σημαντικές πληροφορίες σε προγράμματα γενετικής βελτίωσης. Επτά (7) ποικιλίες βίκου διαφοροποιήθηκαν ως προς τους δείκτες NDVI και NDRE για το σύνολο των 5 διαφορετικών σαρώσεων με πολυφασματικό αισθητήρα σε πειράματα γενετικής βελτίωσης στον αγρό. Η διαχρονική εξέλιξη των φασματικών υπογραφών έδωσε σημαντικές πληροφορίες για την διαφοροποίηση στα τελευταία στάδια πριν την ωρίμανση (στάδια γεμίσματος του λοβού) των ποικιλιών.

Οι ενεργοί αισθητήρες φυλλώματος παράγουν ρυθμιζόμενη ακτινοβολία στην περιοχή του ορατού (VIS, 400–700-nm) και του υπέρυθρου (NIR, 700–1000-nm) ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, χωρίς να επηρεάζονται από τις συνθήκες του φυσικού φωτός. Τα φυτά απορροφούν ένα μέρος της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, ενώ το υπόλοιπο ανακλάται πίσω στους αισθητήρες προκειμένου να ποσοτικοποιηθούν οι φασματικές πληροφορίες της βλάστησης που τη στιγμή της σάρωσης, ενσωματώνουν και την επίδραση των εδαφοκλιματικών παραγόντων στην ανάπτυξη του φυτού. Η φασματική υπογραφή της βλάστησης που αναφέρεται στο συγκεκριμένο ποσοστό ανάκλασης απορρόφησης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από τα φυτά, επηρεάζεται από ένα ευρύ σύνολο παραγόντων όπως η περιεκτικότητα των φυτών σε άζωτο, η πυκνότητα φύτευσης, το στάδιο ανάπτυξης του φυτού κ.α. και έχει χρησιμοποιηθεί την τελευταία δεκαετία στον υπολογισμό της βέλτιστης αζωτούχου λίπανσης σε συστήματα μεταβλητής παροχής αζώτου. Στην εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της χρήσης του πολυφασματικού αισθητήρα *Crop Circle ACS- 430* (Holland Scientific, Lincoln, NE, USA) σε πειράματα αξιολόγησης ποικιλιών Βίκου στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου ΕΔΚ Legumes4Protein. Ο συγκεκριμένος αισθητήρας καταγράφει πάνω από 10 μετρήσεις το δευτερόλεπτο παρέχοντας εύκολα και γρήγορα ένα εξαιρετικά πυκνό αριθμό παρατηρήσεων. Ο αισθητήρας χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση των plots 7 διαφορετικών ποικιλιών σε ένα πείραμα τυχαιοποιημένων ομάδων με 3 επαναλήψεις. Η κάθε μια από τις 5 συνολικά σαρώσεις των 21 plots, πραγματοποιήθηκε την ίδια μέρα υπό τις ίδιες συνθήκες, επιτρέποντας τη σύγκριση των καμπυλών της φασματικής υπογραφής των ποικιλιών για το διάστημα 15/03 έως 15/05/2020, που περιλαμβάνει το προανθικό βλαστικό στάδιο, την άνθιση και τα στάδια γεμίσματος του λοβού. Η στατιστική επεξεργασία (Anova, LSD post hoc-test) ανέδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των ποικιλιών για τους δείκτες NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), και NDRE (normalized difference red-edge index). Ο δείκτης NDVI κυμάνθηκε από 0,318 έως 0,916 για το σύνολο των μετρήσεων, ενώ ο NDRE από 0,036 έως 0,395. Η διαχρονική πορεία των δεικτών στις διαφορετικές σαρώσεις εμφανίζει μια σταδιακή μείωση των τιμών οδεύοντας προς τη συγκομιδή. Οι διαφοροποιήσεις των φασματικών καμπυλών μεταξύ των ποικιλιών εμφανίστηκαν σημαντικές στις τελευταίες 2 σαρώσεις, παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες για τις διαφοροποιήσεις μεταξύ των ποικιλιών στα στάδια πριν την ωρίμανση (στάδια γεμίσματος του λοβού).

**Λέξεις κλειδιά:** Ενεργοί πολυφασματικοί αισθητήρες φυλλώματος, NDVI, NDRE, *Vicia sativa* L.

«Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνεΚ) (Τίτλος: Ψυχανθή, κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-04448)»

## **MicroBreed: μία πειραματική πλατφόρμα για την επιλογή ανθεκτικών γενοτύπων τομάτας (*Solanum lycopersicum*) στη βάση του μικροβιώματος**

Γ. Μπουτζίκας<sup>1</sup>, Σ. Καράτζιος<sup>1</sup>, Σ. Κουτρούμπας<sup>2</sup>, Μ. van der Heiden<sup>3</sup>, Α. Αλεξόπουλος<sup>4</sup>, Χ. Ζαμιούδης<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ, Αθ. Πανταζίδου 193, 68200, Ορεστιάδα, czamioud@agro.duth.gr

<sup>2</sup>Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης Δ.Π.Θ., Αθ. Πανταζίδου 193, 68200, Ορεστιάδα.

<sup>3</sup>Plant-Soil Interactions, Agroscope, 8046 Zurich, Switzerland; Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, University of Zurich, Winterthurerstrasse 190, 8057, Zürich, Switzerland.

<sup>4</sup>Εργαστήριο Μικροβιολογίας, Βιοτεχνολογίας και Υγιεινής, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ, Αθ. Πανταζίδου 193, 68200, Ορεστιάδα.

*Τα φυτά επωφελούνται σε σημαντικό βαθμό από τις ωφέλιμες κοινότητες των μικροβίων (μικροβιότα) που αποικίζουν σχεδόν όλα τα όργανά τους. Παρά το σημαντικό ρόλο του μικροβιώματος της ριζόσφαιρας στην προαγωγή της ανάπτυξης του ξενιστή και στην προστασία από εδαφογενή παθογόνα, μέχρι σήμερα τα μικροβιότα δεν αποτελούν στόχους των προγραμμάτων βελτίωσης. Παρουσιάζουμε την πειραματική πλατφόρμα επιλογής γενοτύπων τομάτας MicroBreed, στην οποία ανθεκτικοί σε εδαφογενή παθογόνα γενότυποι επιλέγονται με βάση της ικανότητά τους να φιλοξενούν στις ρίζες τους μικροβιώματα που δρουν κατασταλτικά στα παθογόνα αυτά.*

Η εξημέρωση των καλλιεργειών αποτέλεσε σημαντικό σταθμό στην ιστορία του ανθρώπου. Ωστόσο, η τεχνητή αυτή επιλογή, η οποία εντατικοποιήθηκε τις τελευταίες δεκαετίες μέσω των προγραμμάτων γενετικής βελτίωσης, είχε ως αποτέλεσμα οι περισσότερες σύγχρονες ποικιλίες και υβρίδια να παρουσιάζουν περιορισμένη γενετική ποικιλότητα σε σύγκριση με τους άγριους συγγενείς (genetic erosion). Ως επακόλουθο, οι γενότυποι που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα στη γεωργία, στερούνται ανθεκτικότητας σε σημαντικά παθογόνα. Βελτιωτές και φυτοπαθολόγοι καταβάλλουν σημαντικές προσπάθειες για τον εντοπισμό γονιδίων ανθεκτικότητας στους άγριους συγγενείς και την «αποκατάστασή» τους στα καλλιεργούμενα φυτά. Στην πράξη, ο τύπος αυτός ανοχής που χρησιμοποιείται ευρέως σε προγράμματα βελτίωσης είναι η λεγόμενη "ποιοτική" ανθεκτικότητα (qualitative resistance) η οποία βασίζεται σε ένα ή περισσότερα *R*-γονίδια. Παρά το γεγονός ότι η μεσολαβούμενη από *R*-γονίδια προστασία είναι εξαιρετικά αποτελεσματική, είναι συχνά βραχείας διάρκειας. Αυτό με τη σειρά του καθιστά αναγκαία την εντατικοποίηση των χημικών φυτοπροστατευτικών εφαρμογών με σημαντικό κόστος αντίκτυπο στο περιβάλλον και την ασφάλεια του καταναλωτή. Με στόχο τη βελτίωση της ανθεκτικότητας της καλλιεργούμενης τομάτας (*Solanum lycopersicum*) σε παθογόνα, παρουσιάζουμε μία νέα μεθοδολογία επιλογής γεννητόρων (genitors) κατά την οποία ανθεκτικοί γενότυποι στα εδαφογενή παθογόνα *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* και *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, επιλέγονται με βάση της ικανότητά τους να φιλοξενούν στο ριζικό τους σύστημα μικροβιώματα κατασταλτικά των παθογόνων αυτών. Το πρωτογενές υλικό επιλογής περιλαμβάνει βασικές συλλογές (core collections) από τοπικούς πληθυσμούς (landraces) οι οποίοι καλύπτουν κατά το μέγιστο δυνατό τη γενετική ποικιλότητα εντός του είδους *S. lycopersicum* καθώς επίσης διαφόρους γενοτύπους (accessions) που ανήκουν στα είδη *S. arcanum*, *S. cheesmaniae*, *S. chilense*, *S. corneliomulleri*, *S. galapagense*, *S. habrochaites*, *S. huaylasense*, *S. neorickii*, *S. pennellii*, *S. peruvianum* και *S. pimpinellifolium*. Η μεθοδολογία εφαρμόζεται πειραματικά στη τομάτα, θα μπορούσε ωστόσο να εφαρμοστεί σε προγράμματα βελτίωσης και άλλων καλλιεργειών.

**Λέξεις κλειδιά:** Βελτίωση φυτών, Ασθένεια, Ανθεκτικότητα, Εδαφογενή παθογόνα, Μικροβίωμα, Ριζόσφαιρα

## Τεχνικές αναπαραγωγής του *Tamarix gallica* και της σωματικής μετάλλαξης που εμφανίζει

Ζ.Τονγκούρη<sup>1</sup>, Μ. Τσακτσίρα<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, Τμήμα Δασολογίας και Φυσιικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, zoitongk@for.auth.gr

<sup>2</sup>Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, Τμήμα Δασολογίας και Φυσιικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ

*Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη χειρισμών αγενούς πολλαπλασιασμού στο είδος *Tamarix gallica*. Στο πλαίσιο αυτό, εξετάστηκε ο αγενής πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα, ο πολλαπλασιασμός στρωμάτωσης ξυλωδών μοσχευμάτων και ο πολλαπλασιασμός με κορμοβλαστήματα. Παράλληλα, μελετήθηκε και ο αγενής πολλαπλασιασμός σωματικής μετάλλαξης που βρέθηκε πάνω στο *Tamarix gallica*. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ίσα ποσοστά επιτυχίας με τρεις διαφορετικούς χειρισμούς.*

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε το είδος *Tamarix gallica* που βρίσκεται σε μία συδενδρία στην Νέα Παραλία Θεσσαλονίκης. Στη χώρα μας συναντάται ως αιθαλές δέντρο λόγω του κλίματος, φτάνει έως τα 4 μέτρα και είναι αλόφυτο. Ταυτόχρονα, χρησιμεύει ως διακοσμητικό φυτό πρασίνου, ως ανεμοφράχτης χάρη στο δυνατό ριζικό του σύστημα και ως στυπτικό χάρη στη μεγάλη ποσότητα τανίνης που διαθέτει. Οι μέθοδοι πολλαπλασιασμού που εξετάστηκαν ήταν ο αγενής πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα, ο πολλαπλασιασμός στρωμάτωσης ξυλωδών μοσχευμάτων και ο πολλαπλασιασμός με κορμοβλαστήματα. Παράλληλα με την μελέτη των μεθόδων αναπαραγωγής του *Tamarix gallica*, μελετήθηκε και ο πολλαπλασιασμός της σωματικής μετάλλαξης την οποία έφεραν τα μητρικά φυτά που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα. Για το πείραμα, χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι χειρισμοί: υπόστρωμα περλίτη, χωρίς αυξίνες (μάρτυρας) και εμποτισμός με ρυθμιστές αύξησης ριζοβολίας NAA και IBA διαφόρων συγκεντρώσεων. Η αναλογία του υποστρώματος για τη μεταφύτευση ήταν 75:25 τύρφη προς περλίτη. Έπειτα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, προέκυψε πως όσον αφορά το μη μεταλλαγμένο *Tamarix gallica* και οι τρεις χειρισμοί που χρησιμοποιήθηκαν (NAA 0,2 %, IBA 0,6 % και χωρίς ορμόνη), είχαν τα ίδια ποσοστά ριζοβολίας (μ.ό. 50 %). Όσον αφορά τη σωματική μετάλλαξη, γίνεται εμφανές πως τα μοσχεύματα που δεν είχαν εμποτιστεί με ορμόνη έφεραν ελάχιστα μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας (31 %) από ότι αυτά με τις ορμόνες. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά και από τα πειράματα που έχουν να κάνουν με τον πολλαπλασιασμό στρωμάτωσης ξυλωδών μοσχευμάτων και τον πολλαπλασιασμό με κορμοβλαστήματα, τα οποία βρίσκονται σε εξέλιξη. Αναμένεται η περαιτέρω μελέτη των μοσχευμάτων του είδους, κυρίως της σωματικής μετάλλαξης, η οποία αξιοποιείται για πρώτη φορά στη χώρα μας.

**Λέξεις κλειδιά:** *Tamarix gallica*, Σωματική μετάλλαξη, Βλαστικός πολλαπλασιασμός, Ρυθμιστές αύξησης ριζοβολίας, Μοσχεύματα

## Αξιολόγηση επίλεκτων σειρών ρεβιθιού σε ξηροθερμικές συνθήκες με τη χρήση ειδικών δεικτών εκτίμησης ανοχής/ευαισθησίας

Α. Κοσκοσίδης<sup>1</sup>, Χ. Πετσούλας<sup>2</sup>, Α. Καργιωτίδου<sup>2</sup>, Α. Χα<sup>1</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>, Δ. Βλαχοστεργίος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργ. Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου 38446, Βόλος, makisk47@gmail.com

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 41335 Θεοφράστου 1, Λάρισα

*Με τη χρήση ειδικών δεικτών έγινε η εκτίμηση της ανοχής/ευαισθησίας στις ξηροθερμικές συνθήκες 16 επίλεκτων σειρών ρεβιθιού που προέρχονταν από επιλογές ατομικών φυτών σε συνθήκες απουσίας και μέτριου ανταγωνισμού. Οι σειρές σπάρθηκαν σε δύο εποχές σποράς, μία εντός της ενδεδειγμένης και μία εκτός εποχής. Η σειρά 14, με καταγωγή από τη Λήμνο, επέδειξε την υψηλότερη ανεκτικότητα ,ανεξάρτητα από τις συνθήκες ανταγωνισμού στις οποίες έγιναν οι επιλογές. Παράλληλα, αποδείχθηκε η αξιοπιστία των δεικτών, ως προς τη δυνατότητα αναγνώρισης και επιλογής των ανεκτικών σειρών.*

Η, εν εξελίξει, κλιματική αλλαγή έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ξηρασίας και της συχνότητας των ακραίων θερμοκρασιών οδηγώντας σε σημαντική μείωση της παραγωγής. Στόχος της εργασίας ήταν η αξιολόγηση της ανοχής/ευαισθησίας 16 επίλεκτων σειρών σε ξηροθερμικές συνθήκες με τη χρήση ειδικών δεικτών. Οι επίλεκτες σειρές σχηματίστηκαν έπειτα από 2 χρόνια επιλογής ατομικών φυτών, με κυψελωτά πειράματα, σε δύο αποστάσεις σποράς (30 και 100 cm) και δύο εποχές σποράς, μία εντός της ενδεδειγμένης περιόδου για τα δεδομένα της Ελλάδας και μία εκτός εποχής, ώστε τα κρίσιμα στάδια της άνθισης και του γεμίσματος των λοβών να εξελιχθούν σε έντονες ξηροθερμικές συνθήκες. Για τη διερεύνηση της ανοχής/ευαισθησίας των επίλεκτων σειρών έγινε εγκατάσταση 4 πειραμάτων, τριών επαναλήψεων πυκνής σποράς (ένα για τον κάθε συνδυασμό εποχή σποράς x απόσταση σποράς), ακολουθώντας την πειραματική διάταξη των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων. Οι δείκτες που μελετήθηκαν ήταν η αντοχή στην καταπόνηση (TOL), η μέση παραγωγικότητα (MP), η ευαισθησία στην καταπόνηση (SSI), ο δείκτης ανεκτικότητας (STI) και ο γεωμετρικός μέσος όρος (GMP). Οι δείκτες MP, GMP και STI προτείνονται ως οι καταλληλότεροι για την διενέργεια αξιολόγησης για ανοχή/αντοχή στην ξηρασία, σε περιβάλλοντα παρουσίας και απουσίας ανταγωνισμού, ενώ η αξιολόγηση με βάση τους δείκτες TOL και SSI ευνοεί τους γενοτύπους με χαμηλό παραγωγικό δυναμικό σε συνθήκες χωρίς καταπόνηση και με υψηλή παραγωγή σε συνθήκες καταπόνησης. Με βάση τους δείκτες MP (Mean Productivity), GMP (Geometric Mean Productivity) και STI (Stress Tolerance Index), οι σειρές 14 και 15, που επιλέχθηκαν σε συνθήκες μέτριου ανταγωνισμού, επέδειξαν την υψηλότερη ανεκτικότητα στις ξηροθερμικές συνθήκες, ενώ στην εκτός εποχής σπορά είχαν την υψηλότερη απόδοση και παράλληλα παρουσίασαν τη χαμηλότερη μέση μείωση (17,8 %). Οι σειρές 11 και 14 που προέρχονται από επιλογές σε συνθήκες απουσίας ανταγωνισμού, ήταν οι πιο ανεκτικές στις ξηροθερμικές συνθήκες, ενώ στην εκτός εποχής σπορά είχαν την υψηλότερη απόδοση και την χαμηλότερη μέση μείωση (9,5 %). Η επίλεκτη σειρά 14 με καταγωγή από τη Λήμνο, κρίνεται ως υποσχόμενη και χρήζει περαιτέρω μελέτης. Επίσης, επιβεβαιώθηκε η αξιοπιστία των δεικτών ως προς την γρήγορη και αποτελεσματική αναγνώριση των ανεκτικών σειρών.

**Λέξεις κλειδιά:** Κλιματική αλλαγή, Ξηροθερμικές συνθήκες, Βελτίωση φυτών, Δείκτες ανοχής/ευαισθησίας



## Εφαρμογή γενεαλογικής μεθοδολογίας σε κυψελωτή διάταξη και σχήματος διαδοχικής επιλογής με στόχο την ανάδειξη επιθυμητών γνωρισμάτων σε Ελληνικό πληθυσμό χαμομηλιού (*Matricaria chamomilla* L.)

N. Τσιβελικά<sup>1</sup>, Η. Κάππου<sup>2</sup>, Χ. Γκουτζάνη<sup>2</sup>, Ε. Στεφανάτου<sup>2</sup>, Κ. Γκούσεβα<sup>2</sup>, Ε. Σάρρου<sup>1</sup>, Π. Χατζοπούλου<sup>1</sup>,  
Ε. Νιάνιου-Ομπειντάτ<sup>2</sup>, Α. Μαυρομάτης<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Τμήμα Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη, riatsivel@gmail.com

<sup>2</sup>Εργαστήριο Γενετικής & Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη

*Εφαρμογή σχήματος βελτίωσης μέσω πολυετούς γενεαλογικής μεθοδολογίας σε κυψελωτή διάταξη. Διαδοχική συνδυαστική επιλογή για χαρακτηριστικά απόδοσης και ποιότητας αιθερίου ελαίου. Ανάδειξη υπέρτερων γενοτύπων ως προς αγροκομικά γνωρίσματα και κύρια συστατικά αιθερίου ελαίου (α-βισαβολόλη, χαμαζουλένιο). Ανάδειξη βελτιωμένου πληθυσμού με αναβαθμισμένα γνωρίσματα συγκρίσιμα με εκείνα ξένων εμπορικών ποικιλιών (διπλοειδών και τετραπλοειδών).*

Το χαμομήλι (*Matricaria chamomilla* L.) θεωρείται ένα από τα πιο σημαντικά και εμπορικά φαρμακευτικά φυτά παγκοσμίως, λόγω των σπουδαίων ιδιοτήτων και της χρήσης του στη φαρμακευτική, την κοσμετολογία, την αρωματοποιία και σε πολλούς άλλους τομείς. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τις μειωμένες απαιτήσεις που έχει η καλλιέργειά του ως προς τις εισροές (χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα), καθιστούν το είδος αυτό ιδανικό για ένταξή του σε βελτιωτικά προγράμματα. Στην Ελλάδα, υπάρχει μία πλούσια ποικιλότητα σε πληθυσμούς χαμομηλιού, χωρίς όμως έως σήμερα να έχει υπάρξει και η ανάλογη αξιοποίησή τους μέσω στοχευμένων προσπαθειών βελτίωσης. Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η ανάδειξη και βελτίωση Ελληνικού πληθυσμού χαμομηλιού ως προς επιθυμητά εμπορικά γνωρίσματα (αγροκομικά και ποιότητας αιθερίου ελαίου). Για το σκοπό αυτό, ένας φυσικός πληθυσμός, ο ch. 19/2009 που διατηρείται και αναπαράγεται στο Ι.Γ.Β. & Φ.Π., Τμήμα Αρωματικών Φαρμακευτικών Φυτών και ο οποίος πληροί τις προδιαγραφές της Φαρμακοποιίας ως προς τη σύσταση του αιθερίου ελαίου, εντάχθηκε σε τριετές βελτιωτικό πρόγραμμα ελεγχόμενων επιλογών. Συγκεκριμένα, ακολουθώντας τη γενεαλογική μεθοδολογία σε κυψελωτή διάταξη και το σχήμα διαδοχικής επιλογής, επιλέχθηκαν αρχικά ατομικά φυτά εντός του πληθυσμού ως προς αγροκομικά γνωρίσματα. Εν συνεχεία, εντός των υπέρτερων γενοτύπων και βασιζόμενοι στις αρχές της αναλυτικής ιεραρχικής διαδικασίας, επιτεύχθηκε να αναδειχθούν οικογένειες που συνδυάζουν υπέρτερα αγροκομικά γνωρίσματα και υψηλή περιεκτικότητα σε κύρια συστατικά του αιθερίου ελαίου (α-βισαβολόλη, χαμαζουλένιο). Οι υπέρτερες οικογένειες συνέθεσαν ένα νέο βελτιωμένο πληθυσμό με αναβαθμισμένα γνωρίσματα, συγκρίσιμα με εκείνα ξένων εμπορικών διπλοειδών και τετραπλοειδών ποικιλιών. Η διαδικασία αυτή αποτελεί ένα ιδιαίτερα ελπιδοφόρο βήμα, αφού ανοίγει το δρόμο για τη δημιουργία της πρώτης Ελληνικής ποικιλίας χαμομηλιού.

**Λέξεις κλειδιά:** Χαμομήλι, Βελτίωση, Ελεγχόμενες επιλογές, α-Βισαβολόλη, Χαμαζουλένιο



## Αντίδραση στην καλλιέργεια ανθήρων ποικιλιών μαλακού σιταριού και των F<sub>3</sub> και F<sub>4</sub> διασταυρώσεων τους

Θ. Λαζαρίδου<sup>1</sup>, Δ. Αδάμου<sup>1</sup>, Ε. Κορπέτης<sup>2</sup> Α. Μαυρομάτης<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας, ΠΔΜ, Τέρμα Κοντοπούλου, 53100, Φλώρινα

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ

Στόχο της εργασίας αποτέλεσε η αξιολόγηση ως προς την ανταπόκριση στην καλλιέργεια ανθήρων τεσσάρων ποικιλιών μαλακού σιταριού (*Triticum aestivum*), Γεκόρα, KVZ, Αχέρων και Ελισάβετ, και των F<sub>3</sub> και F<sub>4</sub> γενεών των αμοιβαίων διασταυρώσεων KVZ x Γεκόρα, KVZ x Ελισάβετ και Αχέρων x Ελισάβετ. Η ανταπόκριση στην καλλιέργεια ανθήρων των γονέων επηρεάζει την ανταπόκριση των προχωρημένων γενεών, με αποτέλεσμα να καθίσταται δυνατή η εκτίμηση σε παραγωγή διαπλοειδών σειρών σε ένα βελτιωτικό πρόγραμμα. Επιπλέον, αναδείχθηκε ότι η χρήση ενός γονέα ως αρσενικού ή θηλυκού δύναται να οδηγήσει σε διαφορετική παραγωγή πράσινων φυτών από την F<sub>1</sub> ή και τις επόμενες γενεές.

Η καλλιέργεια ανθήρων είναι ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των βελτιωτών στην προσπάθεια τους να δημιουργήσουν καθαρές σειρές σε σύντομο χρονικό διάστημα. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η αξιολόγηση ως προς την ανταπόκριση στην καλλιέργεια ανθήρων τεσσάρων ποικιλιών μαλακού σιταριού (*Triticum aestivum*), Γεκόρα, KVZ, Αχέρων και Ελισάβετ, και των F<sub>3</sub> και F<sub>4</sub> γενεών των αμοιβαίων διασταυρώσεων KVZ x Γεκόρα, KVZ x Ελισάβετ και Αχέρων x Ελισάβετ. Προς τον σκοπό αυτό, οι ανθήρες, μετά από προμεταχείριση σε χαμηλές θερμοκρασίες για 7 ημέρες, καλλιεργήθηκαν σε στερεό θρεπτικό υπόστρωμα W14. Το στερεό υπόστρωμα 190-2 χρησιμοποιήθηκε ως υπόστρωμα αναγέννησης και το υπόστρωμα MS, χωρίς προσθήκη ορμονών αξιοποιήθηκε ως υπόστρωμα ριζοβολίας. Μεταξύ των ποικιλιών γονέων των διασταυρώσεων, η ποικιλία Αχέρων παρήγαγε το μεγαλύτερο ποσοστό πράσινων φυτών, ακολουθούμενη από την ποικιλία KVZ. Από τις προχωρημένες γενεές των διασταυρώσεων, μεγαλύτερο αριθμό εμβρυοειδών και πράσινων φυτών παρήγαγαν η F<sub>3</sub> γενεά της διασταύρωσης Γεκόρα x KVZ και Ελισάβετ x KVZ. Η F<sub>3</sub> γενεά της διασταύρωσης Γεκόρα x KVZ και η αμοιβαία έδωσαν ποσοστά εμβρυογένεσης υψηλότερα από τον υψηλοαποδοτικότερο γονέα (KVZ). Η F<sub>3</sub> γενεά της διασταύρωσης Γεκόρα x KVZ έδωσε ποσοστά πράσινων φυτών υψηλότερα από τον καλύτερο γονέα, ενώ η F<sub>3</sub> της αμοιβαίας διασταύρωσης έδωσε ενδιάμεση τιμή μεταξύ των ποσοστών των δύο γονέων. Αυτά τα αποτελέσματα πιθανόν οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ένας γονέας με υψηλή ανταπόκριση στην καλλιέργεια ανθήρων θα μπορούσε να οδηγήσει σε αποτελεσματική παραγωγή πράσινων φυτών από την F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub> ή και F<sub>4</sub> γενεά για βελτιωτικούς σκοπούς. Συμπερασματικά, η ανταπόκριση στην καλλιέργεια ανθήρων των γονέων επηρεάζει την ανταπόκριση των προχωρημένων γενεών, με αποτέλεσμα να καθίσταται δυνατή η εκτίμηση σε παραγωγή διαπλοειδών σειρών σε ένα βελτιωτικό πρόγραμμα. Επιπλέον, η χρήση ενός γονέα ως αρσενικού ή θηλυκού θα μπορούσε να οδηγήσει σε διαφορετική παραγωγή πράσινων φυτών από την F<sub>1</sub> ή και τις επόμενες γενεές.

**Λέξεις-κλειδιά:** Μαλακό σιτάρι, Καλλιέργεια ανθήρων, Εμβρυοειδή, Προχωρημένες γενεές

## Απόκριση γενετικού υλικού σουσαμιού (*Sesamum indicum* L.) στην καταπόνηση ξηρασίας στη φάση της βλάστησης

Ε. Σπηλιώτης<sup>1</sup>, Χ. Πετσούλας<sup>2</sup>, Ε. Παναγιωτάκη<sup>1</sup>, Δ. Βλαχοστέργιος<sup>2</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, Βόλος, ouraniaravli@uth.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 41335 Θεοφράστου 1, Λάρισα

Στόχο αποτέλεσε η μελέτη της απόκρισης γενετικού υλικού σουσαμιού στην υδατική καταπόνηση κατά τη φάση της βλάστησης με απώτερο σκοπό τον εντοπισμό ανθεκτικών γονοτύπων σε πρώιμα αναπτυξιακά στάδια. Το γενετικό υλικό περιλάμβανε έναν αρχικό πληθυσμό και τρεις επίλεκτες σειρές που προέκυψαν έπειτα από διαδοχικό κύκλο επιλογών με κριτήριο την υψηλή απόδοση. Αναδείχθηκαν σημαντικές γονοτυπικές διαφορές ως προς την απόκριση στην ξηρασία, με τη σειρά 13 να υπερέχει έναντι των υπολοίπων, υποδεικνύοντας τη δυνατότητα αξιοποίησής της ως γενετικό υλικό κατά τη διενέργεια σχετικών βελτιωτικών διαδικασιών.

Το σουσάμι αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα ελαιοδοτικά φυτά, ενώ τα προϊόντα του είναι ευρέως διαδεδομένα, εμφανίζοντας αυξανόμενη ζήτηση σε παγκόσμιο επίπεδο. Παρά τη σχετική αντοχή έναντι καταπονήσεων, η επικράτηση αβιοτικών καταπονήσεων επιφέρει μείωση της αποδοτικότητας της καλλιέργειας. Στόχο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη της απόκρισης γενετικού υλικού σουσαμιού στην υδατική καταπόνηση κατά τη φάση της βλάστησης με απώτερο σκοπό τον εντοπισμό ανθεκτικών γονοτύπων σε πρώιμα αναπτυξιακά στάδια. Το γενετικό υλικό περιλάμβανε έναν αρχικό πληθυσμό και τρεις επίλεκτες σειρές που προέκυψαν από αυτόν («4», «13», «15»), έπειτα από διαδοχικό κύκλο επιλογών με κριτήριο την υψηλή απόδοση. Για το σκοπό αυτό, έγινε βλάστηση των σπόρων σε θρεπτικό μέσο που περιείχε διαφορετικές συγκεντρώσεις D-μαννιτόλης (0, 50, 100, 200 mM). Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων, με 4 επαναλήψεις των 12 σπόρων. Η αξιολόγηση βασίστηκε σε i) φυσιολογικές και αναπτυξιακές παραμέτρους, όπως το ποσοστό βλάστησης των σπόρων, το μήκος ρίζας και βλαστού των σποροφύτων, το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας των σποροφύτων, ο δείκτης ευρωστίας, ο δείκτης ευαισθησίας και ο δείκτης ανεκτικότητας των γονοτύπων καθώς και ii) βιοχημικές παραμέτρους, όπως η περιεκτικότητα των ιστών σε προλίνη, χλωροφύλλη a, b, ολική χλωροφύλλη και καρροτενοειδή. Τα ευρήματα κατέδειξαν ότι η υδατική καταπόνηση επηρέασε το σύνολο των γνωρισμάτων που αξιολογήθηκαν, με την επίδραση να είναι στο πλείστο των περιπτώσεων ανάλογη της έντασής της. Ωστόσο, η ανάλυση ανέδειξε την ύπαρξη σημαντικών γονοτυπικών διαφορών ως προς την απόκριση στην ξηρασία, με τη σειρά «13» να υπερέχει έναντι των υπολοίπων, υποδεικνύοντας τη δυνατότητα αξιοποίησής της ως χρήσιμο γενετικό υλικό κατά τη διενέργεια σχετικών βελτιωτικών διαδικασιών. Τα συνολικά ευρήματα παρέχουν ενδείξεις σχετικά με την ύπαρξη σημαντικής γενετικής παραλλακτικότητας σχετικά με την γενετική ανθεκτικότητα στην ξηρασία και, ταυτόχρονα, υπογραμμίζουν τη δυνατότητα εκτίμησης της ανθεκτικότητας των γονοτύπων κατά τη φάση της βλάστησης.

**Λέξεις-κλειδιά:** Σουσάμι, Υδατική καταπόνηση, *In vitro* αξιολόγηση, D-μαννιτόλη, Πρώιμη επιλογή ανθεκτικών γονοτύπων

## Αξιολόγηση της ανθεκτικότητας γονοτύπων κολοκύθας (*Cucurbita pepo*) στην καταπόνηση υψηλής αλατότητας

M. Βουλτσίδου<sup>1</sup>, Χ. Βασιλού<sup>2</sup>, Χ. Φώτη<sup>1</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>, Σ. Πετρόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, Βόλος

<sup>2</sup> Εργαστήριο Λαχανοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, Βόλος, spetrooulos@uth.gr

Στόχο αποτέλεσε η εκτίμηση του δυναμικού βλάστησης των σπόρων και ανάπτυξης των σποροφύτων ενός εμπορικού υβριδίου και έξι τοπικών ποικιλιών κολοκυθιάς υπό συνθήκες καταπόνησης αλατότητας. Τα ευρήματα υποδεικνύουν την ύπαρξη σημαντικής γενετικής παραλλακτικότητας σχετικά με την ανθεκτικότητα έναντι της αλατότητας και παράλληλα υπογραμμίζουν την καταλληλότητα της μεθόδου για την αναγνώριση ανθεκτικών γονοτύπων στη φάση της βλάστησης και πρώιμης ανάπτυξης των φυτών.

Η καταπόνηση αλατότητας είναι αδιαμφισβήτητα μία από τις πλέον επιζήμιες αβιοτικές καταπονήσεις, επιφέροντας σημαντικές απώλειες στην απόδοση και πλήττοντας την οικονομική βιωσιμότητα σε ένα μεγάλο εύρος καλλιεργούμενων ειδών. Οι επιδράσεις της στην παραγωγικότητα των καλλιεργειών αντανakλούν το αποτέλεσμα μίας σειράς μορφολογικών και φυσιολογικών μεταβολών που, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνουν ανασχεση της βλάστησης και μείωση του ρυθμού ανάπτυξης, φωτοσύνθεσης και διαπνοής. Με δεδομένο ότι η κολοκυθιά είναι σχετικά ευαίσθητη στην αλατότητα, στόχο αποτέλεσε η εκτίμηση του δυναμικού βλάστησης των σπόρων και ανάπτυξης των σποροφύτων γονοτύπων κολοκυθιάς υπό συνθήκες καταπόνησης με στόχο την αναγνώριση ανθεκτικού υλικού σε πρώιμα στάδια ανάπτυξης. Το γενετικό υλικό περιλάμβανε ένα εμπορικό υβρίδιο (Fytro FS 243) και έξι τοπικές ποικιλίες (ΟΜ-Ν: Οβάλ Μικρές Νεάπολης, Λ-Μ: Λευκά Μελίτης Β-Ι, Μ-Π: Μακεδονικά πράσινα, Σ-Π: Στρογγυλό πορτοκαλί, ΜΠ-Λ: Μπουκάλα Λακωνίας και ΤΡ: Τρικάλων), ενώ η καταπόνηση επετεύχθη με τη χρήση διαφορετικών συγκεντρώσεων NaCl (0, 100, 200, 300 mM). Η αξιολόγηση βασίστηκε στο ποσοστό βλάστησης των σπόρων, στην απορρόφηση νερού (WU %), στο μήκος ρίζας και βλαστού και στο δείκτη ευρωστίας (SVI). Τα δεδομένα αναλύθηκαν με ανάλυση διασποράς (ANOVA), σύμφωνα με το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων, συνδυάζοντας τα επίπεδα καταπόνησης και τους γονοτύπους. Η καταπόνηση επηρέασε όλα τα γνωρίσματα που σχετίζονται με τη βλάστηση και ανάπτυξη των σποροφύτων, με τις επιδράσεις να είναι ανάλογες της έντασής της. Ωστόσο, οι γονότυποι διέφεραν ως προς την απόκρισή τους στα διαφορετικά επίπεδα καταπόνησης. Το υβρίδιο Fytro FS 243 και η τοπική ποικιλία ΟΜ-Ν εμφάνισαν τις μικρότερες αποκλίσεις σε σχέση με τους μάρτυρες και ικανότητα βλάστησης και ανάπτυξης ακόμη και στα υψηλά επίπεδα καταπόνησης. Αντίθετα, οι τοπικές ποικιλίες Λ-Μ και Σ-Π αναδείχθηκαν ως οι πλέον ευαίσθητες, εμφανίζοντας αδυναμία βλάστησης ακόμη και σε συνθήκες ήπιας καταπόνησης. Δεδομένου του σχετικά μικρού εύρους γονοτύπων που αξιολογήθηκαν, τα δεδομένα υποδεικνύουν την ύπαρξη σημαντικής γενετικής παραλλακτικότητας σχετικά με την αντοχή έναντι της καταπόνησης στη φάση της βλάστησης. Εφόσον επιβεβαιωθεί η αξιοπιστία τους με περαιτέρω πειράματα αγρού, τα εν λόγω κριτήρια αξιολόγησης μπορούν να αξιοποιηθούν για την εκτίμηση της ανθεκτικότητας των γονοτύπων κολοκυθιάς με στόχο την άμεση αξιοποίησή τους για καλλιέργεια σε αλατούχα εδάφη ή την ενσωμάτωσή τους σε βελτιωτικά προγράμματα για ανάπτυξη ανθεκτικών ποικιλιών.

**Λέξεις-κλειδιά:** *Cucurbita pepo*, Καταπόνηση υψηλής αλατότητας, Επιλογή ανθεκτικών γονοτύπων, Δυναμικό βλάστησης και ανάπτυξης, Φωτοσυνθετικές χρωστικές, Προλίνη



**GSRT**  
GENERAL SECRETARIAT FOR  
RESEARCH AND TECHNOLOGY



Το έργο χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων στο πλαίσιο του προγράμματος Pulping (Prima 2019-08). Το PRIMA είναι μια πρωτοβουλία του άρθρου 185 και συγχρηματοδοτείται από τον Ορίζοντα 2020, το Πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Έρευνα και την Καινοτομία.

## Αξιολόγηση της ανθεκτικότητας γονοτύπων σουσαμιού (*Sesamum indicum* L.) στην καταπόνηση υψηλής αλατότητας

Β. Νιάκα<sup>1</sup>, Χ. Πετσούλας<sup>2</sup>, Ε. Παναγιωτάκη<sup>1</sup>, Δ. Βλαχοστέργιος<sup>2</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, Βόλος, ouraniaravli@uth.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 41335 Θεοφράστου 1, Λάρισα

*Στόχο αποτέλεσε η μελέτη της απόκρισης γενετικού υλικού σουσαμιού στην καταπόνηση υψηλής αλατότητας στη φάση της βλάστησης. Το γενετικό υλικό περιλάμβανε έναν αρχικό πληθυσμό και 3 επίλεκτες σειρές, ενώ η καταπόνηση επετεύχθη μέσω βλάστησης των σπόρων σε θρεπτικό μέσο που περιείχε διαφορετικές συγκεντρώσεις NaCl. Καταδεικνύεται η καταλληλότητα της προτεινόμενης μεθοδολογίας για την ανάδειξη της υπάρχουσας γενετικής παραλλακτικότητας, προσφέροντας προοπτικές ενσωμάτωσης της πρώιμης επιλογής ανθεκτικών γονοτύπων σε σχετικές βελτιωτικές διαδικασίες.*

Το σουσάμι χαρακτηρίζεται ως ένα σημαντικό καλλιεργούμενο είδος που παράγεται ευρέως τόσο για το σπόρο όσο και για το σησαμέλαιο, ένα πολύτιμο φυτικό έλαιο που εμφανίζει αυξανόμενη ζήτηση καθώς επιφέρει σημαντικά οφέλη για την υγεία. Το σουσάμι αναπτύσσεται σε ξηροθερμικά περιβάλλοντα και χαρακτηρίζεται ως μη απαιτητικό σε νερό, ωστόσο υπό συνθήκες καλλιέργειας σε αλατούχα εδάφη παρατηρείται δραστική ανάσχεση της ανάπτυξης και σημαντική μείωση της απόδοσης. Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η αξιολόγηση γενετικού υλικού σουσαμιού ως προς την ανθεκτικότητα έναντι της καταπόνησης υψηλής αλατότητας. Το γενετικό υλικό περιλάμβανε έναν αρχικό πληθυσμό («23») και τρεις σειρές που προέκυψαν από τον αρχικό πληθυσμό έπειτα από κύκλους επιλογής με κριτήριο την υψηλή απόδοση («1», «11», «12»). Η καταπόνηση επετεύχθη μέσω βλάστησης των σπόρων σε θρεπτικό μέσο που περιείχε διαφορετικές συγκεντρώσεις NaCl (50, 100, 200 mM), ενώ μη καταπονημένα φυτά συμπεριλήφθηκαν ως μάρτυρες. Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν αυτό των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με 4 επαναλήψεις για κάθε συνδυασμό γονοτύπου - επιπέδου καταπόνησης. Ως κριτήρια αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκαν αναπτυξιακές και φυσιολογικές παράμετροι, όπως το ποσοστό βλάστησης των σπόρων, το μήκος ρίζας και βλαστού των σποροφύτων, το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας των σποροφύτων, ο δείκτης ευρωστίας, ο δείκτης ευαισθησίας και ο δείκτης ανεκτικότητας των γονοτύπων. Επιπλέον, αξιοποιήθηκαν και βιοχημικές παράμετροι, όπως η περιεκτικότητα των φύλλων σε χλωροφύλλη a, b, ολική χλωροφύλλη, καροτενοειδή και προλίνη. Η ανάλυση κατέδειξε τη σημαντική επίδραση της καταπόνησης στο σύνολο των υπό μελέτη γνωρισμάτων, με την επίδραση της καταπόνησης να είναι ανάλογη της έντασής της, επιφέροντας πλήρη ανάσχεση της βλάστησης στο υψηλό επίπεδο καταπόνησης (200 mM NaCl) στο πλείστο των γονοτύπων. Στο σύνολό τους, τα ευρήματα κατέδειξαν την ύπαρξη γονοτυπικών διαφορών, με τον αρχικό πληθυσμό να εμφανίζει την υψηλότερη αντοχή και τη σειρά «1» τη μεγαλύτερη ευαισθησία στην καταπόνηση αλατότητας. Τα ανωτέρω ευρήματα υποδεικνύουν την καταλληλότητα της προτεινόμενης μεθοδολογίας για την ανάδειξη της υπάρχουσας γενετικής παραλλακτικότητας σχετικά με την αντοχή γενετικού υλικού σουσαμιού στην καταπόνηση αλατότητας, προσφέροντας προοπτικές ενσωμάτωσης της πρώιμης επιλογής ανθεκτικών γονοτύπων σε σχετικές βελτιωτικές διαδικασίες.

**Λέξεις-κλειδιά:** Σουσάμι, Καταπόνηση έναντι της υψηλής αλατότητας, *In vitro* αξιολόγηση, NaCl, Πρώιμη επιλογή ανθεκτικών γονοτύπων, Αναπτυξιακές και βιοχημικές παράμετροι





2<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Ανάδειξη, προστασία και αξιοποίηση εγχώριων  
φυτογενετικών πόρων

*Προφορικές Ανακοινώσεις*

## Σποροπαραγωγοί κήποι ως μέσο προστασίας δασικών γενετικών πόρων εκτός σταθμού: αξιολόγηση γενετικού υλικού Β. Εύβοιας με 10000 SNPs

Α.Μ. Φαρσάκογλου<sup>1</sup>, Ι. Scotti<sup>2</sup>, Β. Fady<sup>2</sup>, Φ.Α. Αραβανόπουλος<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Γενετικής Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, aravanop@for.auth.gr

<sup>2</sup> INRAE, Ecologie des Forêts Méditerranéennes (URFM), Avignon, France

*Συγκριτική ανάλυση γενετικών παραμέτρων έδειξε παρόμοια επίπεδα γενετικής ποικιλότητας μεταξύ σποροπαραγωγού κήπου Χαλεπίου Πεύκης και του φυσικού πληθυσμού προέλευσης του στη Β. Εύβοια. Τα ποσοστά γενετικής ποικιλότητας διατηρούνται τόσο στα ενήλικα άτομα του σποροπαραγωγού κήπου όσο και στους απογόνους τους. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι οι σποροπαραγωγοί κήποι θα μπορούσαν δυνητικά να λειτουργήσουν ως προστασία δασικών γενετικών πόρων εκτός σταθμού και το δασικό αναπαραγωγικό υλικό τους να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.*

Πραγματοποιήθηκε γενετική συγκριτική ανάλυση σποροπαραγωγού κήπου χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*) που βρίσκεται στην περιοχή της Αμφιλοχίας και του φυσικού πληθυσμού προέλευσής του στην περιοχή της Βόρειας Εύβοιας. Συνολικά αναλύθηκαν 166 δείγματα χαλεπίου πεύκης, εκ των οποίων τα 66 είναι ενήλικα άτομα και 50 σπέρματα του σποροπαραγωγού κήπου και τα υπόλοιπα 50 προέρχονται από τον φυσικό πληθυσμό προέλευσης του. Για την ανάλυση των δειγμάτων, χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία SPET (Single Primer Enrichment Technology) με την οποία ανιχνεύθηκαν περισσότερες από 10.000 γονιδιακές θέσεις Απλών Νουκλεοτιδικών Πολυμορφισμών (SNP), από τις οποίες εκτιμήθηκαν γενετικοί παράμετροι, όπως παρατηρούμενη ( $H_o$ ) και αναμενόμενη ( $H_s$ ) ετεροζυγωτία, και συντελεστής ομομιξίας ( $F_{is}$ ) με τη χρήση ειδικής διοχέτευσης βιοπληροφορικής ανάλυσης (bioinformatics pipeline) που περιλαμβάνει εξελιγμένους αλγορίθμους γενετικής ανάλυσης σε περιβάλλον R & UNIX. Τα αποτελέσματα των γενετικών παραμέτρων έδειξαν παρόμοια ποσοστά γενετικής ποικιλότητας τόσο μεταξύ του φυσικού πληθυσμού και των ενήλικων ατόμων του σποροπαραγωγού κήπου (γεγονός που αποδεικνύει την επιτυχή επιλογή ατόμων από τον φυσικό πληθυσμό για την δημιουργία του σποροπαραγωγού κήπου), όσο και μεταξύ των ενήλικων ατόμων και των σπερμάτων (απογόνων) του σποροπαραγωγού κήπου. Το σημαντικό ποσοστό κάλυψης της γενετικής ποικιλότητας του σποροπαραγωγού κήπου χαλεπίου πεύκης έναντι της φυσικής του προέλευσης, τον καθιστά ως σημαντική πηγή δασικού αναπαραγωγικού υλικού σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης στην περιοχή της φυσικής προέλευσης και δυνητικά ως μέσο προστασίας δασικών γενετικών πόρων εκτός σταθμού (*ex situ*). Η έρευνα αυτή αποτελεί μελέτη περίπτωσης και μπορεί να επεκταθεί και σε άλλους υπάρχοντες σποροπαραγωγούς κήπους του ίδιου ή και άλλων ειδών και των περιοχών προέλευσης τους, ειδικά αυτών που απειλούνται άμεσα από την κλιματική αλλαγή και τις συνέπειες τις (π.χ. δασικές πυρκαγιές και έντονη διάβρωση εδάφους).

**Λέξεις κλειδιά:** Σποροπαραγωγοί κήποι, Γενετική ποικιλότητα, Προστασία Δασικών Γενετικών Πόρων, Προστασία εκτός σταθμού

Η παρούσα έρευνα υποστηρίχθηκε από το διεθνές έργο H2020 GenTree (No 676876) και έλαβε χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

## Επίδραση οικογεωγραφικών παραγόντων και γενετικής απομόνωσης στη δημιουργία αυτόχθονων ποικιλιών αμπέλου (*Vitis vinifera* L.)

Α. Ντούλης<sup>1</sup>, Α. Λάμπρου<sup>1</sup>, Α. Καπάζογλου<sup>2</sup>, Θ. Πιτσώλη<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας Φυτών & Γονιδιωματικών Πόρων, Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ), ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 71003 Ηράκλειο, Κρήτη

<sup>2</sup> Τμήμα Αμπέλου, Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ), ΕΛΓΟ- ΔΗΜΗΤΡΑ, Λυκόβρυση, 14123 Αθήνα, pitsoli@elgo.gr, kapazoglou@elgo.gr

*Πραγματοποιήθηκε φαινοτυπικός και μοριακός χαρακτηρισμός επιλεγμένων αυτόχθονων οινοποιήσιμων ποικιλιών αμπέλου του νομού Πρέβεζας. Οι ποικιλίες αντιπροσωπεύονταν από πρέμνα ανευρεθέντα σε δύο διαφορετικές απομονωμένες τοποθεσίες που διαφέρουν ως προς τις εδαφοκλιματικές συνθήκες. Γενότυποι της ίδιας ποικιλίας προερχόμενοι από τα δύο διαφορετικά περιβάλλοντα ομαδοποιήθηκαν σε δύο διακριτές ομάδες (υπο-ομάδες) εντός της ίδιας ποικιλιακής ομάδας. Προτείνεται ότι, κατά τη διάρκεια των ιστορικών χρόνων, οι δύο περιοχές καλλιέργειας αποτέλεσαν τη βάση διαφορετικών και απομονωμένων γενετικών δεξαμενών οι οποίες οδήγησαν σε γενετική διαφοροποίηση.*

Το έργο «Φαινοτυπικός Χαρακτηρισμός, Μοριακή Ταυτοποίηση και Οινολογική Αξιολόγηση Γηγενών Ποικιλιών Αμπέλου Περιφέρειας Ηπείρου» (ΠΥΡΡΟΥ ΑΜΠΕΛΟΣ) χρηματοδοτείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος ΗΠΕΙΡΟΣ 2014-2020 και στοχεύει στην πραγματοποίηση συνεργατικών δράσεων Ενίσχυσης Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων μέσω ερευνητικών έργων στους τομείς αγροδιατροφής, υγείας και βιοτεχνολογίας. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται προκαταρκτικά συμπεράσματα τα οποία βασίζονται στον φαινοτυπικό και μοριακό-γενετικό χαρακτηρισμό επιλεγμένων γηγενών οινοποιήσιμων ποικιλιών αμπέλου από το νομό Πρέβεζας. Αναλύθηκαν έξι οινοποιήσιμες ποικιλίες αμπέλου αντιπροσωπευόμενες από πρέμνα ανευρεθέντα σε δύο τοποθεσίες, οι οποίες χαρακτηρίζονται από διαφορετικές εδαφοκλιματικές συνθήκες. Πρόκειται για τις ποικιλίες: Διχάλι-Μαναγιάτικο (N), Κορίθι (N), Τουρκοπούλα (Rs), Αλπούρα (N) και Κουτσουπιά (N) που καλλιεργούνται, κατά παράδοση, στην περιοχή Ωρωπού (μέσο υψόμετρο 30 μ.) όπως και για τις ποικιλίες Διχάλι και Κορίθι οι οποίες καλλιεργούνται στον ιστορικό χώρο του Ζαλόγγου / Κρυσπηγής (μέσο υψόμετρο 500 μ.). Μετά τον εντοπισμό και τη σήμανση των ανεξάρτητων πρέμνων (27 συνολικά), ακολούθησε αμπελογραφική περιγραφή με βάση τους περιγραφητές του ΟΙV (σύνολο 52) και συγκεκριμένα της νεαρής κορυφής, νεαρών φύλλων και ανεπτυγμένων φύλλων. Ταυτόχρονα, πραγματοποιήθηκε γενετική ανάλυση των ιδίων πρέμνων με 13 ευρέως χρησιμοποιούμενους μικροδορυφορικούς τόπους (SSR). Η αρχική φαινοτυπική ανάλυση -με βάση τις αμπελογραφικές μετρήσεις- ανέδειξε την ιεραρχική δομή της φαινοτυπικής ποικιλότητας μεταξύ των ποικιλιών αμπέλου που εξετάστηκαν. Αντίστοιχη εικόνα αναδύθηκε και από την ανάλυση με βάση τους SSR. Για όλες τις ποικιλίες βρέθηκε ενδοποικιλιακή παραλλακτικότητα. Ταυτόχρονα βρέθηκε ότι γενότυποι της ίδιας ποικιλίας από τα δύο διαφορετικά περιβάλλοντα (υψόμετρα) ομαδοποιήθηκαν σε δύο διακριτές ομάδες (υπο-ομάδες) της ίδιας, παρ. όλα αυτά, ποικιλιακής ομάδας. Έτσι μπορεί να υποτεθεί ότι κατά τη διάρκεια των ιστορικών χρόνων, οι δύο περιοχές καλλιέργειας αποτέλεσαν τη βάση διαφορετικών και απομονωμένων γενετικών δεξαμενών. Αυτή η γενετική απομόνωση θα μπορούσε να επιτρέψει την γενετική εκτροπή των δύο πληθυσμών της κάθε ποικιλίας, η οποία με την σειρά της οδηγεί σε γενετική διαφοροποίηση. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να υποτεθεί ότι διαφορετικές καλλιεργητικές πρακτικές επέτρεψαν την επιβίωση (ή την ανθρωπογενή επιλογή) διαφορετικών ειδών γενοτύπων σε κάθε υψόμετρο (γενετική βελτίωση στον αγρό, on-farm breeding) ή τέλος ότι, τα διαφορετικά περιβάλλοντα οδήγησαν σε διαφορετικά επιγενετικά τοπία σε κάθε γενότυπο και κατά συνέπεια στη δημιουργία διαφορετικών φαινοτύπων.

**Λέξεις κλειδιά:** Γεωγραφική απομόνωση, Γενετική μετατόπιση, Γενετική δεξαμενή, Αμπελογραφικοί περιγραφητές, SSR

## Ολιστική πολυμορφική αξιολόγηση συλλογής τοπικών ποικιλιών φακής

Φ. Μυλωνά

Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη, phmylona@nagref.gr

Συλλογή και αξιολόγηση τοπικών ποικιλιών φακής (*Lens culinaris* Medik.) με σημαντικούς μορφολογικούς και αγρονομικούς δείκτες και με μοριακούς δείκτες SSR. Ανάλυση γενετικής παραλλακτικότητας και σχέσεων συγγένειας. Αξιολόγηση επίλεκτων χαρακτήρων σπόρου και χημική διατροφική ανάλυση. Αξιολόγηση σχέσεων και αλληλεπιδράσεων ποικιλιών με συμβιωτικούς και μη-μικροοργανισμούς.

Η φακή (*Lens culinaris* Medik.) ως όσπριο και μέλος της οικογένειας των ψυχανθών φυτών έχει κύριο ρόλο στη γεωργία και την μεσογειακή διατροφή. Αποτελεί ένα από τα πιο θρεπτικά όσπρια, με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, καλή πηγή βιταμινών Α και Β, φυτικών ινών, καλίου, σιδήρου και ιχνοστοιχείων. Λόγω και της συμβίωσης με αζωτοδεσμευτικά βακτήρια, η καλλιέργεια της φακής είναι αδιάκοπη ανά τους αιώνες από την αρχαιότητα. Παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα ανάπτυξης τοπικών ποικιλιών μέσω της καλλιέργειας και προσαρμογής τους σε διαφοροποιημένες περιβαλλοντικές συνθήκες με την πρακτική επιλογής από τους ντόπιους αγρότες. Ως συνέπεια, πολλές τοπικές ποικιλίες παρήχθησαν και καλλιεργούνται ακόμη και σήμερα σε διάφορες περιοχές της χώρας. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η ολιστική αξιολόγηση της συλλογής τοπικών ποικιλιών φακής για μια σειρά από επίλεκτα αγρονομικά και διατροφικά χαρακτηριστικά στις ίδιες περιβαλλοντικές συνθήκες. Αγρονομικά χαρακτηριστικά που αξιολογήθηκαν για κάθε ποικιλία ήταν η διαμόρφωση του φυτού, της ρίζας, το ύψος, τα χαρακτηριστικά των φύλλων και του άνθους, περίοδος ανθοφορίας και καρποφορίας, απόδοση, κ.ά. Συνάμα προσδιορίστηκαν τα χαρακτηριστικά των σπόρων κάθε ποικιλίας συμπεριλαμβανομένων το βάρος χιλίων σπόρων, μέγεθος, πάχος, σχήμα, χρώμα και διαμόρφωση, και άλλα σύμφωνα με τον τεχνικό κανονισμό του Κοινοτικού Ευρωπαϊκού Γραφείου Φυτικών Ποικιλιών, γνωστό ως CPVO. Για την αξιολόγηση των σπόρων κάθε ποικιλίας πραγματοποιήθηκε λεπτομερής χημική ανάλυση για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας τους σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη, μέταλλα, ιχνοστοιχεία και αντιοξειδωτικούς παράγοντες καθώς και χαρακτηριστικά που είναι συνδεδεμένα με το περίβλημα του σπόρου. Παράλληλα, διερευνήθηκαν η γενετική ταυτότητα και οι γενετικές σχέσεις συγγένειας και παραλλακτικότητας των ποικιλιών με τη χρήση σύγχρονων μοριακών δεικτών, συγκεκριμένα με δείκτες SSR για τη φακή. Η στατιστική ανάλυση των προαναφερόμενων παραμέτρων έδειξε ότι οι τοπικές ποικιλίες παρουσιάζουν διακριτές ταυτότητες και στοιχεία που μπορούν να διερευνηθούν σε προγράμματα βελτίωσης. Τα αποτελέσματα της εργασίας συζητούνται και παρουσιάζονται προοπτικές για δράσεις διατήρησης και παρακολούθησης της ταυτότητας των τοπικών ποικιλιών και αξιοποίησης των προϊόντων τους ως μέσο προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή για ενίσχυση της βιώσιμης γεωργίας και της ασφάλειας των τροφίμων.

**Λέξεις κλειδιά:** Φακή, Τοπικές ποικιλίες, Μορφολογικοί δείκτες, Μοριακοί γενετικοί δείκτες, Γενετική παραλλακτικότητα, Χημική ανάλυση

## Ανάπτυξη νέων ποικιλιών φράουλας βελτιωμένων ως προς το άρωμα και τη γεύση

Ε. Τσορμπασιδής<sup>1</sup>, Ε. Βυσίνη<sup>1</sup>, Θ. Παπανικολόπουλος<sup>1</sup>, C. Simal<sup>2</sup>, Κ. Πασσά<sup>3</sup>, Β. Παπασωτηρόπουλος<sup>3</sup>,  
Φ. Λάμαρη<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης, Berryplasma World LLC, 27052 Βάρδα, Ηλείας, e.tsormpatsidis@berryplasma.gr  
<sup>2</sup> Εργαστήριο Φαρμακογνωσίας και Χημείας Φυσικών Προϊόντων, Τμήμα Φαρμακευτικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504 Πάτρα  
<sup>3</sup> Εργαστήριο Γεωργικής Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 27200 Αμαλιάδα

*Από τον αρχικό πληθυσμό 30.000 σποροφύτων προχωρημένου σταδίου επιλογής έχουν προκύψει: 9 γενότυποι φράουλας με υπέρτερα χαρακτηριστικά συγκρίσιμα των εμπορικών ποικιλιών και 2 γενότυποι με έντονο το χαρακτήρα της πρωιμότητας και του συνολικού παραγωγικού δυναμικού, οι οποίοι θα εμπλουτίσουν το γενετικό υλικό της εταιρείας Berryplasma ως γονείς σε επιλεγμένες διασταυρώσεις. Ο γενότυπος Γ2, ως το πιο σημαντικό αποτέλεσμα, παρουσιάζει χαρακτηριστικά φυτού ουδέτερης ημέρας και έχει εγγραφεί στον Ευρωπαϊκό κατάλογο ποικιλιών με το όνομα 'Aethra'.*

Η Ελλάδα είναι μια από τις πιο σημαντικές ζώνες για πρώιμη παραγωγή φράουλας στην Ε.Ε. Παρόλο που διαθέτει συγκριτικά πλεονεκτήματα, στερείται δικών της ποικιλιών φράουλας. Το υπάρχον μοντέλο παραγωγής βασίζεται σε διεθνείς ποικιλίες, τα χαρακτηριστικά των οποίων είναι προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις των χωρών που αναπτύχθηκαν. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, έγινε αξιολόγηση 118 γενότυπων που προέκυψαν από έναν αρχικό πληθυσμό 30.000 σποροφύτων προχωρημένου σταδίου επιλογής του προγράμματος βελτίωσης της εταιρείας Berryplasma. Πρωταρχικός σκοπός της εργασίας είναι η δημιουργία γενότυπων φράουλας, οι οποίοι συνδυάζουν βελτιωμένα παραγωγικά χαρακτηριστικά (πρωιμότητα, μέγεθος καρπού, συνολική παραγωγή) και ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως μετασυλλεκτική διάρκεια ζωής του καρπού και υψηλό % εμπορευσιμότητας. Απώτερος σκοπός είναι να συνδυαστούν τα χαρακτηριστικά αυτά με τη γεύση και το άρωμα. Από τα αποτελέσματα του πειράματος, έχουν προκύψει 9 γενότυποι (Γ1.D801/1, Γ2.D801/7, Γ3.D802/1, Γ4.D1023/5, Γ5.D1089/1, Γ6.D690/1, Γ7.D678/6, Γ8.D688/2, Γ9.D688/3) οι οποίοι συνδυάζουν όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά ώστε να αποτελέσουν υποψήφιες ποικιλίες. Στα επιπλέον αποτελέσματα σημειώνεται ότι ξεχώρισαν οι γενότυποι Γ11. D671/1 και Γ12.D518/3, οι οποίοι θα αποτελέσουν τη βάση των διασταυρώσεων για τη δημιουργία των μελλοντικών ποικιλιών εμπλουτίζοντας το γενετικό υλικό (germplasm) της εταιρείας. Το πιο σημαντικό ωστόσο αποτέλεσμα είναι ο γενότυπος Γ2 (D801/7), ο οποίος παρουσιάζει έντονα χαρακτηριστικά φυτού ουδέτερης ημέρας. Είναι η πρώτη φορά που θα υπάρχει στην εταιρία διαθέσιμος γενότυπος με χαρακτήρα Strong Day Neutral, ο οποίος συνδυάζει ταυτόχρονα και όλα τα επιθυμητά εμπορικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, υπερέχοντας σημαντικά των αντίστοιχων βασικών διεθνών ποικιλιών. Ο γενότυπος Γ2 έχει εγγραφεί στον Ευρωπαϊκό κατάλογο ποικιλιών με το όνομα 'Aethra' και θα αποτελέσει πλέον τη βάση των μελλοντικών διασταυρώσεων για την ανάπτυξη περισσότερων ποικιλιών με χαρακτήρα ουδέτερης ημέρας.

**Λέξεις κλειδιά:** Ποικιλίες Φράουλας, Βελτίωση φράουλας, Ελληνική φράουλα, Berryplasma

«Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου:Τ2ΕΔΚ-01924)»

## Εγγραφή του φασκόμηλου (*Salvia fruticosa*, Mill.) σε καταλόγους Βήμα Α: Μορφολογικοί δείκτες

Π. Λεονταρίτου

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης και Ελέγχων Ν. Αχαΐας,  
Πανεπιστημίου 334, Πάτρα, peggy1leo@gmail.com

Εξέταση διεθνώς χρησιμοποιούμενων μορφολογικών δεικτών περιγραφής και διάκρισης καλλιεργούμενων ποικιλιών του γένους *Salvia*, καθώς και παραγόντων που επηρεάζουν την έκφρασή τους, με στόχο την αξιολόγηση της χρήσης τους, στην εγγραφή ποικιλιών ή κλώνων ελληνικού φασκόμηλου (*S. fruticosa*; Greek sage) σε καταλόγους.

Σημαντικό και απαραίτητο βήμα για την ανάπτυξη της καλλιέργειας των αρωματικών - φαρμακευτικών φυτών είναι η ύπαρξη πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού. Η πιστοποίηση, προϋποθέτει την ύπαρξη νομικής ταυτότητας του υλικού, δηλαδή ονομασία καταχωρημένη σε εθνικό, κοινοτικό ή διεθνές εμπορικό κατάλογο και συνοδευόμενη από αντίστοιχη περιγραφή του υλικού. Σήμερα, στην Ελλάδα, δεν υπάρχει το νομικό πλαίσιο για την εγγραφή πολλαπλασιαστικού υλικού φασκόμηλου στον εθνικό κατάλογο. Στο διεθνή χώρο υπάρχει ο οδηγός TG/316/1 (16/3/2016), της Διεθνούς Ένωσης για την Προστασία των Ποικιλιών (UPOV), για τη διενέργεια των δοκιμών ΔΟΣ, διάκρισης ποικιλιών καλλωπιστικής χρήσης του γένους *Salvia* L.. Στον TG/316/1 αναφέρονται 46 χαρακτηριστικά, από τα οποία υποχρεωτικά για την περιγραφή του υλικού είναι 22: δύο (2) ποιοτικά (QL), 13 ποσοτικά (QN) και επτά (7) ψευδο-ποιοτικά (PQ). Σύμφωνα με τον οδηγό, τα χαρακτηριστικά αυτά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και για τη διάκριση ποικιλιών αρωματικής - φαρμακευτικής χρήσης *Salvia*, αν και επιπλέον χαρακτηριστικά μπορεί να κριθούν αναγκαία ή αντιστρόφως, κάποιο από τα ανωτέρω χαρακτηριστικά μπορεί να καταστεί ακατάλληλο, λόγω διαφορετικής κατάστασης έκφρασης ή οριακού περιβάλλοντος. Μέχρι σήμερα έχουν εγγραφεί παγκοσμίως 282 ποικιλίες από 49 διαφορετικά taxa του γένους *Salvia* (στοιχεία από βάση δεδομένων UPOV). Σε αυτά δεν περιλαμβάνεται καμία εγγραφή ελληνικού φασκόμηλου (*S. fruticosa*). Το συγγενέστερο είδος, με εγγεγραμμένες ποικιλίες, είναι το δαλματικό φασκόμηλο (*S. officinalis*), με 34 εγγραφές. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση διαφορετικών παραγόντων στη διαφοροποίηση των υποχρεωτικών QL και QN δεικτών του TG/316/1, σε οικολογικά καλλιεργούμενους κλώνους τριών (3) διαφορετικών γενοτύπων του *S. fruticosa* και σε βάθος χρόνου δύο (2) ετών. Καταδείχτηκε ότι, στο ελληνικό φασκόμηλο (*S. fruticosa*), το στάδιο της ανθοφορίας, το έτος και το άτομο επιδρούν στην έκφραση κάποιων QN. Ελέγχοντας τους παράγοντες αυτούς, συγκρίθηκαν διαφορετικοί γενότυποι και διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Περαιτέρω επεξεργασία των αποτελεσμάτων της παρούσας εργασίας, αλλά και χαρακτηριστικών σχετιζόμενων με το άρωμα, την απόδοση, το προφίλ του αιθέριου ελαίου και την ανθεκτικότητα σε ασθένειες του ελληνικού φασκόμηλου, αποτελούν τα επόμενα βήματα, που θα προσφέρουν βασική γνώση, για τη δημιουργία οδηγού εγγραφής ποικιλιών φασκόμηλου στον ελληνικό εθνικό κατάλογο ή σε άλλους καταλόγους.

**Λέξεις κλειδιά:** Φασκόμηλο, *Salvia fruticosa*, Greek sage, Βελτίωση φυτών, Μορφολογικοί δείκτες



## Έργο LIVESEED Horizon 2020: Συστάσεις για την αύξηση της παραγωγής και χρήσης βιολογικού σπόρου στην Ελλάδα. Ο ρόλος της οργανικής βελτίωσης

Κ. Κουτής<sup>1</sup>, Χ. Βακάλη<sup>1</sup>, Τ. Hazelberger<sup>2</sup>, Μ. Sommer<sup>2</sup>, Χ. Gatzert<sup>3</sup>, F. Schaefer<sup>3</sup>, Μ. Raaijmakers<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ΑΙΓΙΛΟΠΑΣ- Άνω Λεχώνια, 37300 Βόλος, info@aegilops.gr

<sup>2</sup> IFOAM EU - Rue du Commerce 124 ,BE - 1000 Brussels, Belgium

<sup>3</sup> FiBL Germany- Postfach 90 01 63, 60441 Frankfurt, Germany

<sup>4</sup> Bionext- Nieuwe Kazernelaan 2 D42, 6711 JC Ede, Netherlands

*Η χρήση βιολογικού σπόρου από ποικιλίες οργανικής βελτίωσης είναι αναγκαίο και σταδιακά υποχρεωτικό σύμφωνα με τον νέο κανονισμό για τη Βιολογική Γεωργία στην Ευρώπη. Στα πλαίσια του έργου Horizon 2020 LIVESEED έγιναν συστάσεις προς τις εθνικές αρχές, τους σχετιζόμενους φορείς (παραγωγούς σπόρων, πιστοποιητές, βελτιωτές, καλλιεργητές, εμπόρους) και το ευρύ κοινό για τη βελτίωση και ανάπτυξη της παραγωγής και χρήσης βιολογικού σπόρου στην Ελλάδα*

Από το 2021 η Ελλάδα, όπως και οι υπόλοιπες χώρες της ΕΕ, κλήθηκε να εφαρμόσει τον νέο κανονισμό βιολογικής γεωργίας στον οποίο προβλέπεται, σταδιακά, η υποχρεωτική χρήση βιολογικού σπόρου από ποικιλίες οργανικής βελτίωσης. Από την άλλη, και η ανάπτυξη της συμμετοχικής οργανικής βελτίωσης θα βοηθήσει στην επιλογή προσαρμοσμένων ποικιλιών και στην παραγωγή ποιοτικού σπόρου. Στόχος του έργου Horizon 2020 LIVESEED ήταν η ανάπτυξη του βιολογικού σπόρου και της οργανικής βελτίωσης, όπως, επίσης, και συστάσεις προς τις εθνικές αρχές κάθε χώρας, τους σχετιζόμενους φορείς και το ευρύ κοινό. Οι συστάσεις για την Ελλάδα αφορούν αποτελέσματα τριών Ημερίδων Εργασίας στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη από το 2018 έως το 2020 όπως επίσης και ευρήματα έρευνας που πραγματοποιήθηκε το 2018 στα πλαίσια επαφών με φορείς και ενδιαφερομένους, σχετικούς με το βιολογικό σπόρο και το βιολογικό αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό. Διαπιστώθηκε ότι οι πρώτες προσπάθειες συμμετοχικής οργανικής βελτίωσης, μέχρι σήμερα στην Ελλάδα, έφεραν καλά αποτελέσματα στην ανάπτυξη ποικιλιών που προσαρμόζονται σε τοπικό επίπεδο. Η Τράπεζα Γενετικού Υλικού, εξάλλου, διατηρεί γενοτύπους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βελτίωση και επιλογή ποικιλιών κατάλληλων για χαμηλές εισροές και βιολογική γεωργία. Είναι επίσης ενθαρρυντικό ότι τα πανεπιστήμια συμμετέχουν ήδη σε δοκιμές οργανικής βελτίωσης και σε συναφή ερευνητικά πειράματα. Η έρευνα, ωστόσο, δεν είναι πολύ καλά συντονισμένη και όχι ακόμη επαρκής. Οι υπάρχοντες βιολογικοί σπόροι είναι συχνά χαμηλότερης ποιότητας και πρέπει να προσαρμοστούν στις τοπικές συνθήκες. Από την άλλη, οι έμποροι σπόρων καθορίζουν τα δικά τους πρότυπα και απαιτούν ποικιλίες με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που δεν υποστηρίζουν ιδιαίτερα τη βιολογική γεωργία. Η συμμετοχική οργανική βελτίωση θα μπορούσε να αναπτυχθεί περαιτέρω, όπως, επίσης, να ενθαρρυνθεί η συνεργασία μεταξύ γεωργών, σποροπαραγωγών και ινστιτούτων καθώς και οι επενδύσεις στον τομέα έρευνας βιολογικών ποικιλιών και τεχνολογίας του βιολογικού σπόρου. Περαιτέρω, ειδικά κανονιστικά πλαίσια (πχ εγγραφής βιολογικών ποικιλιών και εμπορίας βιολογικού πολλαπλασιαστικού υλικού) ή/και πολιτικές στήριξης θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην, με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, ανάπτυξη της οργανικής βελτίωσης στην Ελλάδα. Τέλος, η εκπαίδευση των γεωργών και η ενημέρωση του κοινού για τα πλεονεκτήματα από τη χρήση βιολογικού σπόρου κατάλληλων ποικιλιών, εγχώριας σποροπαραγωγής, θα συνέβαλλε επίσης ουσιαστικά, αξιοποιώντας ταυτόχρονα τον πλούτο των φυτογενετικών πόρων της χώρας.

**Λέξεις κλειδιά:** Συμμετοχική οργανική βελτίωση, Βιολογικός σπόρος

## Συγκριτική μελέτη της γενετικής ποικιλότητας του είδους *Agrostis canina* σε σχέση με την ένταση της βόσκησης και τη φυτοποικιλότητα των ειδών σε λιβαδικά οικοσυστήματα της Β. Ελλάδας

Ε. Αβραμίδου<sup>1,2</sup>, Ε.Μ. Αβραάμ<sup>1</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>3</sup>, Π. Μαδέσης<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ (286), 54124, Θεσσαλονίκη, leleav\_av@certh.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INEB), ΕΚΕΤΑ, 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου- Θέρμης, 57001, Θεσσαλονίκη,

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Τ.Κ. 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη,

<sup>4</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 38446, Βόλος

*Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη της γενετικής ποικιλότητας του είδους *Agrostis canina*, σε σχέση με την ένταση βόσκησης και τη φυτοποικιλότητα σε λιβαδικά οικοσυστήματα του όρους Χολομώντα. Η μελέτη της γενετικής ποικιλότητας του είδους πραγματοποιήθηκε με τη χρήση επτά ISSR μοριακών δεικτών. Η μέτρια ένταση βόσκησης ευνοεί τη γενετική ποικιλότητα του είδους *A. canina*.*

Η γενετική ποικιλότητα του είδους *Agrostis canina*, κυρίαρχο και επιθυμητό για βόσκηση, μελετήθηκε σε σχέση με την ένταση βόσκησης και τη φυτοποικιλότητα σε λιβαδικά οικοσυστήματα του όρους Χολομώντα, και συγκεκριμένα στο Πανεπιστημιακό Δάσος του Ταξιάρχη στη Β. Ελλάδα και σε υψόμετρο από 760- 870 μ. Γενετικό υλικό του είδους *Agrostis canina* συλλέχθηκε σε θέσεις με διαφορετική ένταση βόσκησης (αβόσκητο, μέτρια και υψηλή) και η μελέτη της γενετικής ποικιλότητας του είδους πραγματοποιήθηκε με τη χρήση επτά ISSR μοριακών δεικτών. Εντοπίστηκαν 71 αξιόπιστες και επαναλήψιμες ζώνες DNA, με το μεγαλύτερο ποσοστό πολυμορφισμού (90,14 %) να εμφανίζεται στη μέτρια έντασης βόσκηση και το μικρότερο ποσοστό (73,24 %) στην αβόσκητη περιοχή. Η ενδοπληθυσμιακή γενετική παραλλακτικότητα (71 %) ήταν μεγαλύτερη συγκριτικά με την διαπληθυσμιακή (29 %), με σχετικά μικρή διαφοροποίηση μεταξύ των πληθυσμών ( $F_{ST} = 0,290$ ). Ο δείκτης Shannon παρουσίασε τη μεγαλύτερη τιμή του (0,477) στην περιοχή με τη μέτρια βόσκηση συγκριτικά με τις άλλες δυο. Γενικά, το *A. canina* παρουσίασε την υψηλότερη γενετική ποικιλότητα στη μέτρια έντασης βόσκηση. Επίσης, ο έλεγχος του Mantel έδειξε μέτρια συσχέτιση μεταξύ των τιμών  $F_{ST}$  και της γεωγραφικής απόστασης των τριών πληθυσμών της *A. canina*, η οποία ωστόσο ήταν στατιστικά σημαντική ( $R_{xy} = 0,622$  και  $P\text{-value} = 0,010$  για 999 επαναλήψεις). Τέλος, η ποικιλότητα της λιβαδικής βλάστησης (Shannon diversity index) και στις τρεις εντάσεις βόσκησης δεν συσχετίστηκαν στατιστικά σημαντικά ούτε με τον δείκτη ποικιλότητας (Shannon information index) αλλά ούτε και με τον συντελεστή γενετικής παραλλακτικότητας (GD).

**Λέξεις κλειδιά:** *Agrostis canina*, Γενετική ποικιλότητα, ISSR, Βόσκηση

## Μεθοδολογία ανάλυσης του παραγωγικού δυναμικού εγχώριου γενετικού υλικού σουσαμιού και προοπτική ανάπτυξης των πρώτων Ελληνικών ποικιλιών

Χ. Πετσούλας<sup>2</sup>, Α. Κοσκοσίδης<sup>1</sup>, Α. Καργιτίδου<sup>2</sup>, Α. Χα<sup>1</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>, Δ. Βλαχοστέργιος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργ. Γενετικής & Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, 38446 Φυτόκο, Βόλος

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ», 41335 Θεοφράστου 1, Λάρισα, petsoulaschristos@elgo.gr

*Βασικός στόχος ήταν η ανάδειξη υποσχόμενου γενετικού υλικού σουσαμιού που θα μπορούσε μελλοντικά να υποστηρίξει την ανάπτυξη της καλλιέργειας. Επικεντρώθηκε στην αξιοποίηση τοπικών πληθυσμών σουσαμιού αφού θεωρήθηκε ότι διαθέτουν την απαραίτητη γενετική παραλλακτικότητα αλλά και αγρομορφολογικά χαρακτηριστικά προσαρμοσμένα στις ελληνικές συνθήκες. Η αξιολόγηση των πληθυσμών και η επιλογή γενοτύπων έγινε σε συνθήκες μηδενικού ανταγωνισμού και σε κυψελωτή πειραματική διάταξη και αναδείχθηκαν επίλεκτες σειρές με απόδοση αυξημένη σε σχέση με τους πληθυσμούς από τους οποίους προήρθαν.*

Το σουσάμι (*Sesamum indicum* L.) είναι μια από τις παλαιότερες και σημαντικότερες ελαιοδοτικές καλλιέργειες με υψηλή διατροφική αξία και με συνέπεια την υψηλή εμπορική αξία. Το σουσάμι ως το μόνο καλλιεργούμενο είδος του γένους *Sesamum* εμφανίζει μια στενή γενετική βάση αλλά και μικρή γενετική παραλλακτικότητα, κάτι που καθιστά την διαδικασία της βελτίωσης του δύσκολη. Στόχοι της μελέτης ήταν: α) η φαινοτύπωση 13 αρχικών τοπικών πληθυσμών σουσαμιού με βάση τα αγρομορφολογικά τους χαρακτηριστικά, β) η ανάλυση του παραγωγικού δυναμικού των πληθυσμών στον αγρό, η επιλογή υπέρτερων ατομικών φυτών, η δημιουργία των επίλεκτων σειρών μέσα από αυτούς μετά από απογονικό έλεγχο και η συγκριτική κατάταξη όλων των διαθέσιμων γενοτύπων και γ) η αξιολόγηση των επίλεκτων σειρών σε πολλαπλά περιβάλλοντα για την κατάταξη και την επιλογή των γενοτύπων που, λόγω της υψηλής απόδοσης και της σταθερότητάς τους, θα χαρακτηριστούν ως υποσχόμενο γενετικό υλικό με προοπτική να προωθηθούν ως οι πρώτες ελληνικές ποικιλίες. Η επιλογή και ο απογονικός έλεγχος πραγματοποιήθηκαν τις χρονιές 2018 και 2019 με πειραματικά σε κυψελωτή διάταξη R13 και R21 αντίστοιχα, και σε δύο χρόνους σποράς, κανονική και όψιμη. Ακολούθησε το 2020 και το 2021 αξιολόγηση των επίλεκτων σειρών που προέκυψαν από τις δυο προηγούμενες χρονιές σε πυκνή σπορά με βάση το πειραματικό σχέδιο τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες (RCBD) με 3 επαναλήψεις σε δυο χρόνους σποράς. Οι αρχικοί πληθυσμοί χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες για να εκτιμηθεί η πρόοδος με την επιλογή. Αναδείχθηκε η παραλλακτικότητα που διέθεταν οι πληθυσμοί της μελέτης, όπως και οι φυλογενετικές σχέσεις τους βασιζόμενες στα αγρομορφολογικά χαρακτηριστικά που καταγράφηκαν. Η ανάλυση αυτή ανέδειξε 4 ομάδες πληθυσμών που ήταν ανεξάρτητες από τον τόπο προέλευσης. Η κυψελωτή πειραματική διάταξη απουσία ανταγωνισμού αποδείχθηκε αποτελεσματική τόσο στην αρχική φάση της φαινοτύπωσης, όσο και στη συνέχεια στην αξιολόγηση και στην επιλογή γενοτύπων για τη δημιουργία επίλεκτων σειρών. Όλες οι ομάδες των αρχικών πληθυσμών έδωσαν σειρές με αρκετά υψηλότερη απόδοση σε σχέση με αυτές. Οι πληθυσμοί 4,7,11 και 13 έδωσαν σειρές με βελτιωμένη απόδοση, 31, 25,80 και 34 % αντίστοιχα σε σχέση με τους αρχικούς πληθυσμούς. Οι σειρές με τους κωδικούς 8, 11 και 15 ήταν αυτές που ξεχώρισαν, για την απόδοση, κυρίως η πρώτη, και για τον συνδυασμό απόδοσης και σταθερότητας οι τελευταίες.

**Λέξεις κλειδιά:** Βελτίωση φυτών, Τοπικοί πληθυσμοί, Σουσάμι, Κυψελωτή μεθοδολογία



2<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Ανάδειξη, προστασία και αξιοποίηση εγχώριων  
φυτογενετικών πόρων

*Γραπτές Ανακοινώσεις*

## Γενετική ποικιλότητα οριακών πληθυσμών της Ελάτης (*Abies alba*) και της Οξιάς (*Fagus sylvatica*) από το νοτιοανατολικότερο όριο εξάπλωσής τους στην Ευρώπη

Ε. Δάλμαρη, Ν. Τουρβάς, Φ.Α. Αραβανόπουλος

Εργαστήριο Δασικής Γενετικής & Βελτίωσης Δασ. Ειδών, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, ΤΘ 238, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, GR54 124, edalmaris@gmail.com

*Μελετήθηκε η γενετική ποικιλότητα της ελάτης και της οξιάς σε δύο οριακούς πληθυσμούς (ένα ανά είδος) στο νοτιοανατολικότερο άκρο της φυσικής εξάπλωσης των δύο ειδών που βρίσκεται στην Ελλάδα με την χρήση SSRs. Οι πληθυσμοί αυτοί διαθέτουν αξιόλογη γενετική ποικιλότητα, η οποία μπορεί να αποτελέσει κύρια πηγή γενετικού υλικού τόσο για τους Ελληνικούς όσο για τους Ευρωπαϊκούς πληθυσμούς, εν όψει της επιτεινόμενης κλιματικής αλλαγής. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν την αναγκαιότητα άμεσης προστασίας των γενετικών τους πόρων.*

Η Ελλάδα αποτελεί το νοτιοανατολικότερο άκρο εξάπλωσης των πληθυσμών της ελάτης (*Abies alba*) και της οξιάς (*Fagus sylvatica*), δύο κύριων ευρωπαϊκών δασοπονικών ειδών. Λόγω της διαφαινόμενης κλιματικής αλλαγής, οι οριακοί ελληνικοί πληθυσμοί αναμένεται να αντιμετωπίσουν αύξηση θερμοκρασιών και μείωση βροχοπτώσεων, εντάσσοντας τους, μαζί με το σύνολο της Μεσογειακής λεκάνης, ανάμεσα στις πιο ευάλωτες περιοχές της Ευρώπης, όπως υποδεικνύουν και τα Πρότυπα Κατανομής Ειδών (Species Distribution Models) για το μέλλον. Ωστόσο οι οριακοί – περιφερειακοί πληθυσμοί διαθέτουν ενδιαφέρουσα γενετική ποικιλότητα και αντοχή σε ξηρανθεκτικές συνθήκες, η οποία αποτελεί κύρια πηγή γενετικού υλικού όχι μόνο για Ελληνικούς αλλά και για Ευρωπαϊκούς πληθυσμούς τον 21ο αιώνα. Συλλέχθηκε γενετικό υλικό από 30 άτομα από ένα πληθυσμό ανά είδος, στο όριο της ΝΑ εξάπλωσης του. Η γενετική ποικιλότητα των ειδών μελετήθηκε με τη βοήθεια 12 φθοριζόντων εκκινητών μικροδορυφόρων (SSRs) για την ελάτη και 15 για την οξιά. Για κάθε πληθυσμό υπολογίστηκαν οι παράμετροι γενετικής ποικιλότητας και τα αποτελέσματα αυτών συγκρίθηκαν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία. Η παρατηρούμενη και η αναμενόμενη ετεροζυγωτία για την ελάτη ( $H_o=0,452$  &  $H_e=0,530$ ), βρέθηκε χαμηλότερη από άλλους Ευρωπαϊκούς πληθυσμούς, όπως της Κεντρικής Ευρώπης, των Βαλκανίων, και των νοτιοδυτικών και ανατολικών ορίων εξάπλωσης. Μόνο κάποιοι πληθυσμοί της Ισπανίας και της Ιταλίας είχαν μικρότερες τιμές  $H_o$  και  $H_e$  από αυτούς της παρούσας εργασίας. Ο πλούτος αλληλομόρφων ( $AR=6,29$ ), ήταν υψηλότερος από αυτών των ιταλικών πληθυσμών, αλλά χαμηλότερος αυτού των βορειότερων Βαλκανίων. Για την οξιά ( $H_o=0,732$  &  $H_e=0,753$ ), οι τιμές είναι υψηλότερες πληθυσμών από Γερμανία και Τσεχία, συγκρίσιμες πληθυσμών από Γαλλία, Ισπανία και Ιταλία και χαμηλότερες πληθυσμών της υπόλοιπης Κεντρικής Ευρώπης. Ο πλούτος αλληλομόρφων ( $AR=6,63$ ), παρουσίασε συγκρίσιμες τιμές με άλλους Ευρωπαϊκούς πληθυσμούς και υψηλότερες από τους γαλλικούς πληθυσμούς. Γενικά, η γενετική ποικιλότητα των οριακών ελληνικών πληθυσμών είναι ικανοποιητική, μπορεί να προσφέρει μια πολύτιμη γενετική δεξαμενή για την Ευρώπη σε περιβάλλον κλιματικής αλλαγής και επιβάλλεται η άμεση προστασία των γενετικών τους πόρων.

**Λέξεις κλειδιά:** Οξιά, Ελάτη, Οριακοί - περιφερειακοί πληθυσμοί, Μικροδορυφόροι, Κλιματική αλλαγή

Η υλοποίηση της μεταδιδακτορικής έρευνας συγχρηματοδοτήθηκε από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθησης», στο πλαίσιο της Πράξης «Ενίσχυση Μεταδιδακτόρων ερευνητών/ερευνητριών - Β' Κύκλος» (MIS-5033021), που υλοποιεί το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ).



## Οδηγός εφαρμογής για τη γενετική παρακολούθηση δασών και ένα παράδειγμα από τη Μαύρη Πεύκη

Φ.Α. Αραβανόπουλος, Ν. Τουρβάς, Φ. Λύρου, Β. Κοτινά

Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Γενετικής Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, aravanop@for.auth.gr

Παρουσιάζεται η ελληνική έκδοση του Οδηγού Εφαρμογής Γενετικής Παρακολούθησης (ΓΠ) και ένα παράδειγμα από τη μαύρη πεύκη. Ο στόχος της ΓΠ είναι η αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης των γενετικών πόρων και ο ποσοτικός προσδιορισμός των αλλαγών σε χρονική κλίμακα, προκειμένου να διατηρηθεί το μακροπρόθεσμο δυναμικό προσαρμογής των πληθυσμών. Παρουσιάζονται, η επιλογή, ίδρυση και συντήρηση επιφανειών, δημογραφικές και γενετικές παράμετροι προς αξιολόγηση, εργασίες πεδίου, εργαστηριακές αναλύσεις, αναλύσεις δεδομένων, εξειδικευμένη διοχέτευση βιοπληροφορικής ανάλυσης, αρχιτεκτονική βάσης δεδομένων, κόστος ΓΠ και σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για την εφαρμογή της ΓΠ στην πράξη.

Ο Οδηγός Εφαρμογής για τη Γενετική Παρακολούθηση Δασών είναι το τελικό αποτέλεσμα του διεθνούς ερευνητικού έργου LIFE GENMON. Δημοσιεύτηκε αρχικά στην αγγλική γλώσσα (Bajc, Aravanopoulos *et al.* (eds) 2020. Manual for Forest Genetic Monitoring, Silva Slovenica Publ., Ljubljana). Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η ελληνική του έκδοση. Η γενετική παρακολούθηση αποτελεί την πρακτική εφαρμογή του Άρθρου 7 της Σύμβασης για τη Βιοποικιλότητα που συμβάλει στον καθορισμό κριτηρίων και δεικτών για την αξιολόγηση της γενετικής ποικιλότητας και των γενετικών πόρων σε εφαρμοσμένες ευρωπαϊκές πολιτικές. Ο στόχος είναι η αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης των γενετικών πόρων και ο ποσοτικός προσδιορισμός των αλλαγών σε χρονική κλίμακα, προκειμένου να διατηρηθεί το μακροπρόθεσμο δυναμικό προσαρμογής των πληθυσμών. Η γενετική παρακολούθηση είναι ένα προγνωστικό εργαλείο που επιτρέπει την έγκαιρη ανίχνευση δυνητικά επιβλαβών αλλαγών, πριν αυτές γίνουν ορατές με γυμνό μάτι, και βελτιώνει τη βιωσιμότητα των πρακτικών διαχείρισης και προστασίας του γενετικού υλικού *in situ*. Στον Οδηγό παρουσιάζονται όλα τα στάδια γενετικής παρακολούθησης, όπως η επιλογή, ίδρυση και συντήρηση επιφανειών, οι δημογραφικές και γενετικές παράμετροι προς αξιολόγηση, οι εργασίες πεδίου, οι εργαστηριακές αναλύσεις και αναλύσεις δεδομένων, καθώς και συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες εφαρμογής για πρότυπα είδη. Στον Οδηγό, αναπτύχθηκαν τυποποιημένα πρωτόκολλα συλλογής δημογραφικών και γενετικών δεδομένων και επιλογής παραμέτρων (δεικτών και επαληθευτών) που ορίζονται για τα τρία επίπεδα γενετικής παρακολούθησης (βασικό, τυπικό και προχωρημένο). Παρουσιάζονται επίσης μια εξειδικευμένη διοχέτευση βιοπληροφορικής ανάλυσης και η αρχιτεκτονική βάση δεδομένων για την αποθήκευση όλων των δημογραφικών και γενετικών δεδομένων της γενετικής παρακολούθησης. Παρουσιάζεται επιπλέον το κόστος γενετικής παρακολούθησης ανά είδος/ επίπεδο/ δείκτη/ επαληθευτή. Τέλος περιλαμβάνεται σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για τη βέλτιστη επιλογή του επιπέδου της γενετικής παρακολούθησης για την εφαρμογή της ΓΠ στην πράξη, με βάση τις κατά περίπτωση ανάγκες και τα διαθέσιμα μέσα. Η ελληνική έκδοση του Οδηγού Γενετικής Παρακολούθησης έγινε με επιστημονική επιμέλεια του Φ.Α. Αραβανόπουλου και μετάφραση των Φ.Α. Αραβανόπουλου, Ν. Τουρβά και Φ. Λύρου. Παρουσιάζεται επίσης ένα παράδειγμα γενετικής παρακολούθησης μαύρης πεύκης (*Pinus nigra* L.) στα Πιέρια Όρη, όπου τα αρχικά δεδομένα γενετικών παραμέτρων προέκυψαν από δειγματοληψία του Μαρτίου 2010 και τα τρέχοντα από δειγματοληψία του Ιουλίου 2022.

**Λέξεις κλειδιά:** Γενετική παρακολούθηση, Προστασία γενετικών πόρων

Η παρούσα έρευνα υποστηρίχθηκε από το ερευνητικό έργο LifeGenMon, χρηματοδότησης Ευρωπαϊκής Επιτροπής και από το Έργο GeneAlert χρηματοδότησης ΕΛΙΔΕΚ.

## Ανάλυση γενετικής σύνδεσης στην τραχεία και στη χαλέπιο πεύκη

Μ. Αρβαντίδου, Α. Μάνθου, Φ.Α. Αραβανόπουλος

Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Γενετικής Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, aravanop@for.auth.gr

*Εφαρμόστηκε ανάλυση γενετικής σύνδεσης στην τραχεία και στη χαλέπιο πεύκη με χρήση 618 απογόνων σε 12 οικογένειες ψευδοκριτικής διασταύρωσης. Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό OneMap (έκδοση 2.8.2., 2022). Στην τραχεία πεύκη, εντοπίστηκε μια ομάδα με συνολικό μήκος 171,4 cM (χαρτογραφική συνάρτηση Kosambi) και μέση απόσταση μεταξύ δύο γονιδιακών θέσεων 42.8 cM. Στην χαλέπιο πεύκη τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι πολυμορφικές γονιδιακές θέσεις στις οποίες ήταν δυνατή η σχετική ανάλυση, δεν παρουσιάζουν σύνδεση μεταξύ τους και δεν βρίσκονται πάνω στο ίδιο χρωμόσωμα.*

---

Πραγματοποιήθηκε ανάλυση γενετικής σύνδεσης στην τραχεία (*Pinus brutia* Ten.) και στη χαλέπιο (*Pinus halepensis* Mill.) πεύκη, δύο από τα σημαντικότερα παραμεσογειακά κωνοφόρα με σημαντική παραγωγή ξυλείας και προστατευτική δράση στον Μεσογειακό χώρο, τα οποία τις τελευταίες δεκαετίες υφίστανται ισχυρές πιέσεις από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Στα δύο είδη υπάρχουν ενεργά προγράμματα γενετικής βελτίωσης και προστασίας των γενετικών τους πόρων. Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 618 απόγονοι σε 12 οικογένειες ψευδοκριτικής διασταύρωσης. Τα πατρικά άτομα ήταν επιλεγμένοι άριστοι φαινότυποι από τη Λέσβο, Θάσο, Σάμο και Εύβοια. Το μέγεθος των χαρτογραφικών οικογενειών κυμαίνονταν από 16 έως 131 άτομα (μέσο μέγεθος οικογένειας 52 άτομα). Κάθε ζεύγος σύνδεσης ήταν δυνατό να ελεγχθεί σε 4-6 οικογένειες και σε συγκεντρωτικά 175-300 απογόνους στην τραχεία πεύκη, καθώς και σε μια οικογένεια 50 ατόμων στη χαλέπιο πεύκη. Χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό OneMap (έκδοση 2.8.2., 2022), στη γλώσσα προγραμματισμού R, για τη σύγχρονη ανάλυση γενετικής σύνδεσης πολλαπλών σημείων, την ανίχνευση φάσεων σύνδεσης και την κατασκευή γενετικού χάρτη. Το λογισμικό εφαρμόζει μεθοδολογίες μέγιστης πιθανοφάνειας (εκτίμηση τιμών LOD) με χρήση αφανών μαρκοβιανών προτύπων. Στην τραχεία πεύκη, εντοπίστηκε μια ομάδα σύνδεσης που περιλαμβάνει πέντε γονιδιακές θέσεις με συνολικό μήκος 171,4 cM (χαρτογραφική συνάρτηση Kosambi) και μέση απόσταση μεταξύ δύο γονιδιακών θέσεων 42.8 cM. Στην χαλέπιο πεύκη, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι πολυμορφικές γονιδιακές θέσεις στις οποίες ήταν δυνατή η σχετική ανάλυση, δεν παρουσιάζουν σύνδεση μεταξύ τους και δεν βρίσκονται πάνω στο ίδιο χρωμόσωμα. Τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν με τη χρήση του λογισμικού χαρτογράφησης LINKEM που διερευνά τη γενετική σύνδεση με μεθοδολογίες μέγιστης πιθανοφάνειας και ανάλυση σύνδεσης τριών σημείων. Τα αποτελέσματα είναι σε συμφωνία με αυτά της διεθνούς βιβλιογραφίας τόσο για άλλα είδη πεύκης, όσο και άλλων γενών της οικογένειας Pinaceae. Οι θέσεις που χαρτογραφήθηκαν προσφέρουν σταθερά σημεία αγκύρωσης για την ανάπτυξη γενετικών χαρτών και για τη χαρτογράφηση γονιδίων ποσοτικών γνωρισμάτων (QTL).

**Λέξεις κλειδιά:** Χαρτογράφηση γονιδίων, Ομάδες σύνδεσης, OneMap, *Pinus brutia*, *Pinus halepensis*

Η παρούσα έρευνα υποστηρίχθηκε από το ερευνητικό έργο Crown Genome, χρηματοδότησης ΓΓΕΚ και ΑΠΘ.

## Επιλογή δασικών δέντρων ανθεκτικών στις περιβαλλοντικές καταπονήσεις αστικών περιοχών της δυτικής Θεσσαλονίκης

Χ. Παπαλάμπρου, Φ. Α. Αραβανόπουλος

Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Γενετικής Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, aravanop@for.auth.gr

*Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η φαινοτυπική επιλογή, η αξιολόγηση και η συγκριτική ανάλυση επιλεγμένων ατόμων κωνοφόρων και πλατύφυλλων ειδών ως προς την ανθεκτικότητα τους στη ρύπανση και τις περιβαλλοντικές καταπονήσεις της Δυτικής Θεσσαλονίκης. Πραγματοποιήθηκε μορφομετρική ανάλυση παραμέτρων αξιολόγησης του μεγέθους και του σχήματος, βελονών, κώνων (κωνοφόρα είδη) και φύλλων (πλατύφυλλα είδη) και συγκριτικές βιοστατιστικές αναλύσεις παραμέτρων φαινοτυπικά ανθεκτικών και ευπαθών ατόμων. Τα ευρήματα συμβάλουν στην επιλογή γονέων για διασταυρώσεις και στην επισήμανση διαχρονικά ανθεκτικών φαινοτύπων στην καταπόνηση του αστικού χώρου.*

Το αστικό πράσινο των σύγχρονων πόλεων επιβαρύνεται συνεχώς λόγω της ρύπανσης και των περιβαλλοντικών καταπονήσεων. Ιδιαίτερα η Θεσσαλονίκη χαρακτηρίζεται ως μία αρκετά καταπονημένη πόλη με τιμές ρύπων που υπερβαίνουν συχνά τα διεθνή όρια. Η ανίχνευση του γενετικού υποβάθρου της ανθεκτικότητας των δασικών δένδρων του πολεοδομικού συγκροτήματος στις περιβαλλοντικές καταπονήσεις, είναι καθοριστικός παράγοντας για τη δημιουργία ανθεκτικών ατόμων επόμενης γενιάς. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η φαινοτυπική επιλογή, η αξιολόγηση και η συγκριτική ανάλυση επιλεγμένων ατόμων κωνοφόρων και πλατύφυλλων ειδών ως προς την ανθεκτικότητα τους στη ρύπανση και τις περιβαλλοντικές καταπονήσεις της Δυτικής Θεσσαλονίκης. Επιλέχθηκαν 48 άτομα, 11 ζεύγη κωνοφόρων ατόμων και 13 ζεύγη πλατύφυλλων ατόμων, τα οποία βρίσκονται σε δεντροστοιχίες (ή πάρκα) κύριων οδικών αξόνων σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, που παρουσίασαν εμφανείς φαινοτυπικές διαφοροποιήσεις σύμφωνα με τη μεθοδολογία ζευγών. Πραγματοποιήθηκε μορφομετρική ανάλυση 21 παραμέτρων αξιολόγησης του μεγέθους και 12 παραμέτρων και λόγων αξιολόγησης του σχήματος, βελονών, κώνων (κωνοφόρα είδη) και φύλλων (πλατύφυλλα είδη), με τη χρήση του λογισμικού Image J. Πραγματοποιήθηκαν, στη συνέχεια, συγκριτικές βιοστατιστικές αναλύσεις παραμέτρων φαινοτυπικά ανθεκτικών και φαινοτυπικά ευπαθών ατόμων σε κάθε επιλεγμένο ζεύγος. Γενικά τα ανθεκτικά άτομα παρουσιάζουν υψηλότερο μέσο όρο και τα ευπαθή, μεγαλύτερο συντελεστή παραλλακτικότητας στις παραμέτρους που εξετάστηκαν. Βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ζευγών ανθεκτικών – ευπαθών ατόμων κυρίως σε παραμέτρους μεγέθους (στα  $\frac{3}{4}$  των συγκρίσεων εντός ζευγών ατόμων) και λιγότερο σε παραμέτρους σχήματος (στο  $\frac{1}{4}$  των συγκρίσεων εντός ζευγών ατόμων). Τα αποτελέσματα αυτά είναι μέρος του προγράμματος βιοπαρακολούθησης του αστικού πρασίνου της Θεσσαλονίκης που εφαρμόζει το Εργαστήριο Δασικής Γενετικής του ΑΠΘ από το 1995 και συμβάλουν στην επιλογή γονέων για διασταυρώσεις και στην επισήμανση διαχρονικά ανθεκτικών φαινοτύπων στην καταπόνηση του αστικού χώρου.

**Λέξεις κλειδιά:** Αστικό πράσινο, Ατμοσφαιρική ρύπανση, Ανθεκτικότητα, Ποικιλότητα, Γενετική βελτίωση, Διατήρηση

## Διαφοροποίηση πληθυσμών του ξενικού είδους *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco για αυξητικά, μορφολογικά και φαινολογικά γνωρίσματα προσαρμογής

Ζ. Μανιάς, Π. Αλιζώτη

Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, Τμήμα Δασολογίας και Φυσιικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, alizotr@for.auth.gr

Στην παρούσα εργασία μελετώνται 13 πληθυσμοί του ξενικού στην Ελλάδα είδους *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco που δοκιμάζονται στο πείραμα δοκιμής ξενικών ειδών/προελεύσεων το οποίο εγκαταστάθηκε το 1981 από το Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών του Α.Π.Θ. στο Πανεπιστημιακό Δάσος Πετρουλίου Τρικάλων. Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η αξιολόγηση των πληθυσμών του είδους για γνωρίσματα προσαρμογής (επιβίωση, αυξητικά γνωρίσματα- ύψος, στηθιαία διάμετρος, όγκος, ύψος και πλάτος κόμης- φαινολογία έκπτυξης οφθαλμών, και μορφολογικά γνωρίσματα βελονών στην ηλικία των 39 ετών.

Το είδος *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco αποτελεί ξενικό είδος με ιδιαίτερο δασοπονικό ενδιαφέρον που εισήχθη στην Ελλάδα για πρώτη φορά το 1919. Στην παρούσα εργασία μελετώνται 13 πληθυσμοί του ξενικού στην Ελλάδα είδους *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco που δοκιμάζονται στο πείραμα δοκιμής ξενικών ειδών/προελεύσεων, το οποίο εγκαταστάθηκε το 1981 από το Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών του Α.Π.Θ. στο Πανεπιστημιακό Δάσος Πετρουλίου Τρικάλων. Από την αξιολόγηση των πληθυσμών στην ηλικία των 39 ετών προέκυψε ότι το υψηλότερο ποσοστό επιβίωσης και την μεγαλύτερη ταχυαύξεια παρουσιάζουν οι πληθυσμοί της παράκτιας ποικιλίας που προέρχονται από τις πολιτείες Washington και του Oregon των Η.Π.Α., σε αντίθεση με τους πληθυσμούς της ηπειρωτικής ποικιλίας που ήταν βραδυαυξείς και σημείωσαν πολύ υψηλό ποσοστό απωλειών. Ως προς τα γνωρίσματα της κόμης, οι πληθυσμοί διαφοροποιήθηκαν μόνο ως προς το πλάτος, με εκείνους της ηπειρωτικής ποικιλίας να καταγράφουν σημαντικά χαμηλότερη απόδοση ως προς το συγκεκριμένο γνώρισμα, ενώ οι ίδιοι πληθυσμοί σημείωσαν και την μεγαλύτερη υστέρηση ως προς την έκπτυξη των βλαστοφόρων οφθαλμών τους. Οι πληθυσμοί δεν διαφοροποιήθηκαν σημαντικά ως προς το γνώρισμα της φυλλικής επιφάνειας, αν και διέφεραν σημαντικά ως προς το μήκος και το πλάτος βελονών. Τα γνωρίσματα του πλάτους βελονών, της φαινολογίας έκπτυξης οφθαλμών και του μέγιστου πλάτους κόμης σημείωσαν τους υψηλότερους συντελεστές επαναληπτικότητας, γεγονός που καταδεικνύει τον ισχυρότερο γενετικό τους έλεγχο. Επίσης, κατεγράφη ισχυρή, θετική, και στατιστικώς σημαντική φαινοτυπική συσχέτιση μεταξύ όλων των αυξητικών γνωρισμάτων, ενώ το ύψος και πλάτος της κόμης συσχετίζονται μεταξύ τους αρνητικά και στατιστικώς σημαντικά. Τα μορφολογικά γνωρίσματα βελονών προέκυψε ότι συσχετίζονται θετικά και στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους, αλλά δεν παρουσιάζουν σημαντική συσχέτιση με τα αυξητικά γνωρίσματα. Από τα παραπάνω προκύπτει η εξαιρετικά μεγάλη σημασία της εγκατάστασης πειραμάτων δοκιμής ξενικών ειδών και προελεύσεων τους στα περιβάλλοντα όπου προβλέπεται να φυτευτούν, προκειμένου να αποφευχθούν εκτεταμένες αποτυχίες και μικρή παραγωγικότητα χαμηλού ποιοτικά ξυλώδους όγκου.

**Λέξεις-κλειδιά:** Εισαγωγή ξενικών ειδών, Γενετική ποικιλότητα, Επαναληπτικότητα προελεύσεων, Συντελεστής γενοτυπικής παραλλακτικότητας, Φαινοτυπική συσχέτιση γνωρισμάτων

## Ποικιλότητα προελεύσεων *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco για γνωρίσματα θηλυκής γονιμότητας

Κ. Κλειδωνάρης, Π. Αλιζώτη

Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, alizotr@for.auth.gr

Στην παρούσα εργασία μελετώνται πληθυσμοί του ξενικού στην Ελλάδα είδους *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, που δοκιμάζονται στο πείραμα δοκιμής ξενικών ειδών/προελεύσεων το οποίο εγκαταστάθηκε το 1981 από το Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών του Α.Π.Θ. στο Πανεπιστημιακό Δάσος Περτουλίου Τρικάλων, ως προς τα γνωρίσματα θηλυκής γονιμότητας (μέση παραγωγικότητα σε κώνους, μορφολογικά γνωρίσματα κώνων και σπόρων). Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι συγκεκριμένοι πληθυσμοί υπερέχουν ως προς τα γνωρίσματα θηλυκής γονιμότητας, γεγονός που καταδεικνύει την υψηλή προσαρμογή τους στο περιβάλλον που δοκιμάστηκαν και το δυναμικό τους για παραγωγή βελτιωμένου σπόρου για χρήση σε επιχειρησιακές φυτείες.

Στην παρούσα εργασία μελετώνται 13 πληθυσμοί του ξενικού στην Ελλάδα είδους *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco που δοκιμάζονται στο πείραμα δοκιμής ξενικών ειδών/προελεύσεων το οποίο εγκαταστάθηκε το 1981 από το Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών του Α.Π.Θ. στο Πανεπιστημιακό Δάσος Περτουλίου Τρικάλων για γνωρίσματα θηλυκής γονιμότητας και συγκεκριμένα για επτά γνωρίσματα κώνων και εννέα γνωρίσματα των σπόρων, τα οποία και αποτελούν βασικές παραμέτρους της θηλυκής γονιμότητας, αλλά και τον αριθμό κώνων σε ατομικό επίπεδο. Προέκυψε η στατιστικώς σημαντική διαφοροποίηση των πληθυσμών ως προς τον μέσο αριθμό κώνων ανά άτομο, με τους πληθυσμούς που προέρχονται από τις πολιτείες Washington και Oregon των Η.Π.Α. να είναι οι πλέον παραγωγικοί σε πλήθος κώνων και συνεπώς να χαρακτηρίζονται από υψηλότερη σποροπαραγωγή. Ως προς τα γνωρίσματα των σπόρων (σπέρματος και πτερυγίου), οι πληθυσμοί διαφοροποιήθηκαν σημαντικά, ενώ ο πληθυσμός Klamath της πολιτείας του Oregon κατέγραψε στατιστικά μεγαλύτερο μέγεθος σπόρου ως προς την εκτίμηση όγκου. Ο γενετικός έλεγχος των γνωρισμάτων ήταν μέτριος έως χαμηλός. Μέτριος συντελεστής γενοτυπικής παραλλακτικότητας υπολογίστηκε κυρίως για τα γνωρίσματα των καρποφύλλων (συνολικός αριθμός και αριθμός γόνιμων καρποφύλλων), ενώ ο συντελεστής επαναληπτικότητας των προελεύσεων ήταν υψηλός μόνο για τα γνωρίσματα του μήκους και όγκου σπόρου και του πλάτους πτερυγίου, καθώς επίσης και για τον αριθμό των σπονδύλων που φέρουν κώνους. Από τις τιμές των συντελεστών φαινοτυπικής συσχέτισης μεταξύ γνωρισμάτων προέκυψε ότι τα γνωρίσματα των κώνων συσχετίζονται ισχυρά μεταξύ τους, όπως και τα γνωρίσματα των σπόρων, ενώ το μήκος και πλάτος καρποφύλλων συσχετίζεται ισχυρά με το μήκος των σπόρων και την αναλογία μήκους πτερυγίου και μήκους σπόρου. Ισχυρά επίσης συσχετίζονται τα γνωρίσματα που αφορούν το πλήθος των κώνων όπως ο αριθμός σπονδύλων με κώνους, αριθμός κλαδιών/σπόνδυλο και συνολικός αριθμός κώνων. Η φύτευση πληθυσμών καλά προσαρμοσμένων στο περιβάλλον εισαγωγής τους, που έχουν τη δυνατότητα να σποροπαραγούν και μάλιστα σε αφθονία, είναι εξαιρετικά σημαντική για τη διασφάλιση του τελικού προσδοκώμενου αποτελέσματος. Αυτό δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας επιτόπιων φυλών, και της χρήσης αυτού του προσαρμοσμένου στις τοπικές συνθήκες γενετικού υλικού για προγράμματα γενετικής βελτίωσης του είδους, που θα έχουν ως στόχο να προσφέρουν εγχώριο γενετικά βελτιωμένο υλικό του είδους για χρήση σε επιχειρησιακές φυτείες.

**Λέξεις κλειδιά:** Ξενικό είδος, Γενετικός έλεγχος, Φαινοτυπική συσχέτιση, Επαναληπτικότητα προελεύσεων



## Φαινολογία ειδών και προελεύσεων ελάτης ως προς την έκπτυξη οφθαλμών

Δ. Βατζιάς, Π. Αλιζώτη

Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, alizotr@for.auth.gr

Σε πείραμα δοκιμής ειδών και προελεύσεων ελάτης μελετήθηκε το γνώρισμα της φαινολογίας της έκπτυξης των οφθαλμών, που αποτελεί αντικείμενο παγκόσμιου ενδιαφέροντος στα πλαίσια της μεταβολής του κλίματος. Στην εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα διαφοροποίησης ειδών και πληθυσμών ως προς τα στάδια της φαινολογικής εξέλιξης του φαινομένου και της διάρκειάς τους. Από τα ευρήματα προκύπτει η δυνατότητα επιλογής και παραγωγής γενετικά βελτιωμένου υλικού για επιχειρησιακές φυτείες και αναδασώσεις, με ικανότητα προσαρμογής στις αναμενόμενες συνθήκες κλιματικής μεταβολής.

Οι μεσογειακές ελάτες αποτελούν θεμελιώδη είδη φυσικών οικοσυστημάτων και κατά περίπτωση μπορεί να χαρακτηρίζονται από εκτεταμένες ή μη γεωγραφικές εξαπλώσεις, με προσαρμογή στο εύρος και τις ιδιαιτερότητες των περιβαλλόντων που φύονται. Τα παραπάνω είδη ελάτης και ιδιαίτερα οι οριακοί τους πληθυσμοί που φύονται σε ξηροθερμικά περιβάλλοντα αποτελούν αντικείμενο ενδιαφέροντος και μελέτης, όσον αφορά τη γενετική τους συγκρότηση, τη φαινολογία τους και το εύρος προσαρμογής τους στις περιβαλλοντικές καταπονήσεις. Η φαινολογία της έκπτυξης οφθαλμών αποτελεί γνώρισμα ιδιαίτερου ενδιαφέροντος παγκοσμίως για τη μελέτη της απόκρισης και προσαρμογής των ειδών και πληθυσμών σε συνθήκες κλιματικής μεταβολής. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η φαινολογία έκπτυξης οφθαλμών σε είδη και πληθυσμούς ελάτης, που δοκιμάζονται στο πείραμα δοκιμής ειδών και προελεύσεων ελάτης Μερκάδας Φθιώτιδας. Στο πείραμα δοκιμάζονται ελληνικοί πληθυσμοί ελάτης που εμπίπτουν στα είδη *Abies cephalonica*, *Abies borisii regis* (υβριδογενής ελάτη), *Abies alba*, ξενικοί πληθυσμοί *Abies alba*, και τα ξενικά είδη *Abies equi-trojani* και *Abies bornmuelleriana*. Οι παρατηρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε επίπεδο πραγματικού φυτού, και η καταγραφή της εξέλιξης του φαινομένου σε τέσσερα διαδοχικά στάδια πραγματοποιούνταν ανά 3-4 ημέρες σε όλα τα άτομα του πειράματος. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι οι ελληνικές προελεύσεις που κατατάσσονται στο είδος της κεφαλληνιακής ελάτης εξέπτυξαν οφθαλμούς στατιστικώς σημαντικά νωρίτερα από ότι οι ελληνικές βορειότερες προελεύσεις ή τα ξενικά είδη και προελεύσεις ελάτης (*A. borisii regis*, *A. alba*, *A. equi-trojani* και *A. bornmuelleriana*), ενώ οι ελληνικοί υβριδογενείς πληθυσμοί (*A. borisii regis*) τοποθετούνται ως προς το χρόνο έναρξης του φαινομένου στο ενδιάμεσο διάστημα που καταγράφηκε για τα δύο γονικά είδη (*A. cephalonica* και *A. alba*). Ο χρόνος έναρξης των αρχικών φαινολογικών σταδίων χαρακτηρίζεται από μέτριο έως υψηλό γενετικό έλεγχο, ενώ αντίθετα η διάρκεια εξέλιξης του φαινομένου χαρακτηρίζεται από χαμηλό έως μέτριο γενετικό έλεγχο, γεγονός που καταδεικνύει ότι αυτή εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από το περιβάλλον. Καταγράφηκε υψηλή, θετική και στατιστικώς σημαντική συσχέτιση μεταξύ του γεωγραφικού πλάτους της περιοχής προέλευσης ειδών και πληθυσμών και της έναρξης της φαινολογίας της έκπτυξης οφθαλμών, σε αντίθεση με το γεωγραφικό μήκος. Από τα ευρήματα προκύπτει η δυνατότητα επιλογής και παραγωγής γενετικά βελτιωμένου υλικού για επιχειρησιακές φυτείες και αναδασώσεις, που να ανταποκρίνεται στις διαμορφούμενες από την κλιματική μεταβολή συνθήκες.

**Λέξεις κλειδιά:** Δοκιμή ειδών και προελεύσεων, Μεσογειακά είδη ελάτης, Γενετικός έλεγχος φαινολογίας έκπτυξης οφθαλμών, Επιλογή γενετικού υλικού, Κλιματική μεταβολή, Ικανότητα προσαρμογής



## Γενοτύπιση με μοριακούς δείκτες SSR για αποτύπωση και ανάλυση της γενετικής παραλλακτικότητας των ελληνικών ποικιλιών ελιάς (*Olea europaea* L.) και αντιπροσωπευτικών δειγμάτων από τρεις άλλες μεσογειακές χώρες

Α. Ντούλης<sup>1</sup>, Χ. Ζιούτης<sup>1</sup>, Ι. Μανωλικάκη<sup>2</sup>, Α. Λάμπρου<sup>1</sup>, Β. Στουρνάρας<sup>3</sup>, Α.-Ε. Κουζούμη<sup>4</sup>,  
Δ. Τσαματρόπουλος<sup>1</sup>, Γ. Κουμπούρης<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας Φυτών & Γενωμικών Πόρων, Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ), ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 71003 Ηράκλειο, Κρήτη, doulis@elgo.iosv.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Ελαιοκομίας, Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ), ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 71003 Ηράκλειο, Κρήτη

<sup>3</sup> Τμήμα Ελιάς και Οπωροκηπευτικών, Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ), ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Λακωνικής 87, 24100, Καλαμάτα

<sup>4</sup> Εργαστήριο Ελαιολάδου Μυτιλήνης (διαπιστευμένο), Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ), ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Κάτω Τρίτος Λέσβου, Τ.Θ. 138, 81100 Μυτιλήνη

*Πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά, σε ενιαίο πλαίσιο, η γενοτύπιση του συνόλου των ισταμένων δένδρων (ατόμων) της Εθνικής συλλογής ελιάς. Αποκαταστάθηκαν ασάφειες ως προς την ποικιλιακή ταυτότητα ατόμων, βρέθηκαν βιολογικές επαναλήψεις (κλωνικά άτομα) όπως και άτομα στα οποία είχε αποδοθεί λάθος ποικιλιακή ταυτότητα. Στις εξακριβώσεις ιδιαίτερα βοήθησε ότι κάθε ποικιλία αντιπροσωπεύεται από το σύνολο των υπαρχόντων και προ-χαρακτηρισμένων ατόμων επιτρέποντας έτσι την αποτύπωση ενός μεγάλου εύρους της γενετικής παραλλακτικότητας της κάθε ποικιλίας.*

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται προκαταρκτικά συμπεράσματα μοριακό-γενετικού χαρακτηρισμού ελληνικών ποικιλιών ελιάς (χρηματοδότηση: Γ.Γ.Ε.Κ. - Εμβληματική Δράση, Δρόμοι ελιάς) όπως και από τρεις μεσογειακές χώρες (Τυνησία, Αλγερία, Μαρόκο, χρηματοδότηση: P.R.I.M.A. - Freeclimb). Συλλέχθηκαν δείγματα, κατά κύριο λόγο, από την Εθνική Συλλογή Ποικιλιών Ελιάς στον Νομό Χανίων και από τμήματα της εθνικής συλλογής τα οποία είναι εγκατεστημένα σε χώρους του Ινστιτούτου στην Καλαμάτα και στη Μυτιλήνη. Η συλλογή και η εκχύλιση έγινε με τη χρήση του κιτ της Qiagen DNeasy Plant Kit 96 και ακολούθησαν ενισχύσεις SSR (PCR) με φθορίζοντες σεσημασμένους εκκινητές για 11 μικροδορυφορικούς τόπους σε 4 ανεξάρτητες αντιδράσεις πολύπλεξης (multiplex), κατά τις οποίες διαφορετικά ζεύγη εκκινητών συνδυάζονται στην ίδια PCR. Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ανάλυση των ενισχυμάτων σε αλληλουχητή του ΕΛΚΕΘΕ/ΙΜΒΘΓ και ανάγνωση των δεδομένων του αλλουλουχητή (λογισμικό GeneMapper) και ακολούθησαν οι γενετικές αναλύσεις. Για κάθε δείγμα δημιουργήθηκε ένα διαλληλικό γενετικό προφίλ (γενότυπος) με βάση τους αναλυμένους δείκτες SSR. Σε περιπτώσεις ελλιπών δεδομένων, έγινε ανακατασκευή δεδομένων με βάση το μέσο όρο (missing data imputation) για τον κάθε δείκτη ξεχωριστά. Στη συνέχεια, τα δεδομένα μετασχηματίστηκαν σε z-score για κάθε δείκτη ξεχωριστά, ώστε να επιτευχθεί κανονικοποίηση μεταξύ των διαφορετικών δεικτών. Με αυτό τον τρόπο, το σχετικό μέγεθος των αλληλομόρφων μεταξύ διαφορετικών δεικτών δεν συνεισφέρει στον επακόλουθο υπολογισμό των γενετικών αποστάσεων. Για τον υπολογισμό των γενετικών αποστάσεων δημιουργήθηκε πίνακας αποστάσεων Jaccard, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή φυλογενετικών δέντρων με τη μέθοδο UPGMA. Από τις ελληνικές συλλογές συνολικά αναλύθηκαν 345 δείγματα, από το Μαρόκο 68, την Τυνησία 36 και την Αλγερία 33. Οι γενετικές τους αποστάσεις απεικονίστηκαν σε φυλογενετικό δέντρο UGMA. Εξετάζοντας το μέρος του φυλογενετικού δέντρου που αντιπροσωπεύει τα ελληνικά δείγματα, συμπεραίνεται ότι οι γενετικές ομαδοποιήσεις αντικατοπτρίζουν την ποικιλιακή δομή, καθώς, η ομαδοποίηση των δειγμάτων εξηγείται με βάση την ποικιλία τους. Το δέντρο το οποίο αντιπροσωπεύει τις ελληνικές ποικιλίες διαιρείται σε τρεις μεγάλους κλάδους. Η ύπαρξη των κλάδων - πέρα από την ταξινομική τους αξία- πρέπει να αξιολογηθεί σε φυλογενετικό / εξελικτικό πλαίσιο όπως και σε αυτό της πορείας εξημέρωσης της ελιάς και των ανθρωπίνων επιλογών.

**Λέξεις κλειδιά:** Γενετική διαφοροποίηση, SSR, Κανονικοποίηση

## Γενετική και επιγενετική ποικιλότητα πληθυσμών του δενδρόκεδρου στην Ελλάδα: Προκαταρκτικά αποτελέσματα

Ε.Β. Αβραμίδου

Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων, ΕΛΓΟ- ΔΗΜΗΤΡΑ, Τέρμα Αλκμάνος, Ιλίσια,  
aevaggelia@yahoo.com/ eavramidou@elgo.gr

*Ο δενδρόκεδρος φύεται αποκλειστικά σε Πάρνωνα και Ταΰγετο στην Ελλάδα, και συγκροτεί τον οικότοπο προτεραιότητας «9560\* - Μεσογειακά δάση με ενδημικά *Juniperus spp.*». Παρουσιάζονται τα πρώτα αποτελέσματα γενετικής και επιγενετικής ποικιλότητας πληθυσμών δενδρόκεδρου υπό το πρίσμα διατήρησης και προστασίας του σημαντικού αυτού είδους.*

Ο δενδρόκεδρος (*Juniperus drupacea* Labill), στην Ελλάδα απαντάται αποκλειστικά στη ΝΑ Πελοπόννησο (Πάρνωνας & Ταΰγετος), ενώ η κύρια γεωγραφική εξάπλωση του είναι στη ΝΑ Τουρκία, Δ. Συρία και Λίβανο. Σε εθνικό επίπεδο το είδος προστατεύεται από το ΠΔ 67/1981 και συγκροτεί τον οικότοπο προτεραιότητας «9560\* - Μεσογειακά δάση με ενδημικά *Juniperus spp.*» σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, με εθνική υποχρέωση για την προστασία και διαχείρισή του. Η παρούσα έρευνα εστιάζει στις αμιγείς ή μικτές συστάδες δενδρόκεδρου στην περιοχή περιμετρικά της Μονής Μαλεβής που αποτελούν Διατηρητέο Μνημείο της Φύσης (ΦΕΚ 121/Δ/1980) και περιοχή Απόλυτης Προστασίας της Φύσης [ΚΥΑ 33999/2010 (ΦΕΚ 353/ΑΑΠ/6-9-2010)]. Η μελέτη της γενετικής και επιγενετικής ποικιλότητας μας παρέχει τη δυνατότητα να εξετάσουμε τη προσαρμοστικότητα του είδους σε συνάρτηση με την αύξηση της θερμοκρασίας την παρατεταμένη ξηρασία και άλλους βιολογικούς και αβιοτικούς παράγοντες. Στη παρούσα εργασία θα παρουσιαστούν προκαταρκτικά αποτελέσματα πληθυσμιακής γενετικής και επιγενετικής ανάλυσης συστάδων δενδρόκεδρου υπό το πρίσμα της αειφορικής τους διατήρησης.

**Λέξεις κλειδιά:** Δενδρόκεδρος, Γενετική - επιγενετική πληθυσμών, Μεθυλίωση DNA

Το έργο υλοποιείται (2020-2023) στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ, συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-03378).



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Δρ. Ευαγγελία Δασκαλάκου, Διευθύντρια Ερευνών Επιστημονικά Υπεύθυνη του έργου «Καινοτόμος χρήση των Συστημάτων Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών στη Διαχείριση Δασικών Οικοσυστημάτων-Πιλοτική εφαρμογή στο κινδυνεύον *Juniperus drupacea* Labill.» Ακρωνύμιο: Junidrone

## Παραλλακτικότητα της τελομερικής ετεροχρωματίνης σε ένα πληθυσμό βρίζας γηγενή στη ΒΔ Ελλάδα

I.N. Ξυνιάς<sup>1</sup>, Δ.Γ. Ρουπακιάς<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΔΜ, 53 100 Φλώρινα, ixynias@uowm.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη 54124 Θεσσαλονίκη

*Αξιολογήθηκαν ως προς την περιεκτικότητά τους σε τελομερική ετεροχρωματίνη 20 οικογένειες βρίζας που επιλέχθηκαν μετά από τρεις κύκλους επιλογής απουσία ανταγωνισμού στον τοπικό πληθυσμό Βεύης της Φλώρινας. Τροποποιήθηκε μια τεχνική C-ζώνωσης ώστε να αυξηθεί η επαναληψιμότητα της. Απο τα αποτελέσματα προέκυψε μια διαφοροποίηση των επιλογών με βάση το μέγεθος των ζωνών της τελομερικής ετεροχρωματίνης και μια εύκολη και επαναλήψιμη μέθοδος εύρεσης του αριθμού των χρωμοσωμάτων ενός γενοτύπου.*

---

Αξιολογήθηκε η περιεκτικότητα σε τελομερική ετεροχρωματίνη σε πληθυσμό βρίζας που προέρχεται από την περιοχή της Βεύης του νομού Φλώρινας. Για να γίνει αυτό, χρησιμοποιήθηκαν τα 5 φυτά με τη μεγαλύτερη και 5 με τη μικρότερη απόδοση που ελήφθησαν μετά τον πρώτο και τα αντίστοιχα του τρίτου κύκλου επιλογής του αρχικού πληθυσμού της Φλώρινας. Η τεχνική της C-ζώνωσης εφαρμόστηκε για τη μελέτη της μορφολογίας και των ζωνών των χρωμοσωμάτων της βρίζας, μετά από σχετικές τροποποιήσεις. Οι πιο σημαντικές τροποποιήσεις ήταν: πρώτον, το κορεσμένο διάλυμα 1-βρωμοναφθαλίνης χρησιμοποιήθηκε για την προεπεξεργασία των ριζών αντί της κολχικίνης και υδροξυκινολίνης και η δεύτερη και πιο σημαντική τροποποίηση ήταν η διάρκεια στερέωσης του υλικού που αυξήθηκε από 24 ώρες σε τουλάχιστον μία εβδομάδα. Όπως ήταν αναμενόμενο, παρατηρήθηκε σημαντική παραλλακτικότητα στις C-ζώνες. Αυτή η παραλλακτικότητα ήταν λίγο μεγαλύτερη στα φυτά που ελήφθησαν μετά τον τρίτο κύκλο επιλογής σε σύγκριση με την αντίστοιχη στα φυτά που επιλέχθηκαν από τον αρχικό πληθυσμό. Από την άλλη πλευρά, δεν παρατηρήθηκε διαφοροποίηση μεταξύ των φυτών που επιλέχθηκαν από τον τρίτο κύκλο. Προτείνεται ότι η μελέτη των C-ζωνών είναι μια επιθυμητή προϋπόθεση, καθώς με τη χρησιμοποίηση γενότυπων βρίζας με μικρότερες ζώνες θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί ευκολότερα το πρόβλημα της χρωμοσωματικής συμβατότητας σε διασταυρώσεις μεταξύ σιταριού και βρίζας.

**Λέξεις κλειδιά:** Επιλογή, C-banding, Συστατική, Προεπεξεργασία, Στερέωση

## Μελέτη της γενετικής ποικιλότητας φυσικών πληθυσμών του είδους *Sideritis scardica* Griseb. στη Βόρεια Ελλάδα

Ε. Αβραμίδου<sup>1,4</sup>, Ε.Β. Αβραμίδου<sup>2</sup>, Π.Κ. Παπαπορφυρίου<sup>1</sup>, Ε. Σάρρου<sup>3</sup>, Ε.Μ. Αβραάμ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ (286), 54124, Θεσσαλονίκη,

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων, ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ, 11528, Αθήνα

<sup>3</sup> Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ», Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INEB), ΕΚΕΤΑ, 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου- Θέρμης, 57001, Θεσσαλονίκη

*Ο κίνδυνος εξαφάνισης των φυσικών πληθυσμών του είδους εξαιτίας της αλόγιστης συλλογής του σε συνδυασμό με τις αυξανόμενες απαιτήσεις καλλιεργητών και καταναλωτών για υψηλής ποιότητας φυτικά προϊόντα καθιστά τη γενετική αξιολόγηση του είδους *S. scardica* απαραίτητη. Αυτή η έντονη γενετική διαφοροποίηση των πέντε πληθυσμών θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντική πηγή γενετικού υλικού για προγράμματα βελτίωσης του είδους *Sideriti*.*

Το είδος *Sideritis scardica* Griseb. ευρέως γνωστό ως «τσάι του βουνού» είναι ενδημικό της Βαλκανικής Χερσονήσου και χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή ιατρική, κυρίως με τη μορφή αφεψήματος, για την αντιμετώπιση του κοινού κρυολογήματος, γαστρεντερικών διαταραχών κ.α. Ωστόσο, οι φυσικοί πληθυσμοί έχουν περιοριστεί σημαντικά σε όλες τις χώρες που φύεται εξαιτίας της αλόγιστης συλλογής του. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της γενετικής ποικιλότητας φυσικών πληθυσμών του είδους *Sideritis scardica* σε επιλεγμένες περιοχές της Βορείου Ελλάδας. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε πληθυσμούς του είδους από τα όρη Παγγαίο, Φαλακρό, Βέρμιο, Μενόικιο και Όλυμπο και σε υψόμετρα που κυμάνθηκαν από 1047 μ. από την επιφάνεια της θάλασσας (Βέρμιο) έως 2.042 μ. (Όλυπος). Η μελέτη της γενετικής ποικιλότητας πραγματοποιήθηκε με την χρήση 6 SCoT μοριακών δεικτών και 8 ζεύγη f-AFLP εκκινητών. Κατά την μελέτη της γενετικής ποικιλότητας του είδους με την χρήση SCoT μοριακών δεικτών εντοπίστηκαν 41 αξιόπιστες και επαναλήψιμες ζώνες DNA με το μεγαλύτερο ποσοστό πολυμορφισμού (82,98 %) να εμφανίζεται στο όρος Φαλακρό και το μικρότερο στο όρος Όλυπος (65,96 %), ενώ με την χρήση των f-AFLP εντοπίστηκαν 1422 περιοχές με το μεγαλύτερο ποσοστό πολυμορφισμού να εμφανίζεται στον Όλυμπο (46,98 %) και το μικρότερο στο Βέρμιο (27,68 %). Η ενδοπληθυσμιακή γενετική παραλλακτικότητα (63 %, 92 %) ήταν μεγαλύτερη σε σχέση με την διαπληθυσμιακή (37 %, 8 %) κατά τη χρήση των δύο μοριακών δεικτών και η γενετική απόσταση μεταξύ των πληθυσμών ήταν σχετικά χαμηλή (ΦPT= 0,371 και ΦPT=0,085).

**Λέξεις κλειδιά:** Τσάι του βουνού, *Sideritis scardica*, Γενετική ποικιλότητα, SCoT, AFLP

## Μελέτη της γενετικής ποικιλότητας σειρών και εμπορικών ποικιλιών μπιζελιού (*Pisum sativum*) με τη χρήση SCoT μοριακών δεικτών

Ε. Αβραμίδου<sup>1,2</sup>, Π. Μαδέσης<sup>2,3</sup>, Ε. Αβραάμ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Α.Π.Θ. (286), 54124, Θεσσαλονίκη, leleav\_av@certh.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INEB), ΕΚΕΤΑ, 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου-Θέρμης, 57001, Θεσσαλονίκη,

<sup>3</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ, Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 38446, Βόλος

*Η γενετική ποικιλότητα των φυτών διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ανάδειξη φυτικών λειτουργιών που μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση μελλοντικών προκλήσεων, όπως η ανάγκη προσαρμογής των καλλιεργειών ψυχανθών στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες.*

Το μπιζέλι (*Pisum sativum*) θεωρείται μία από τις κυριότερες καλλιεργείες ψυχανθών για την παραγωγή νωπής και ξηρής τροφής αλλά και μια εναλλακτική λύση αντικαθιστώντας το κριθάρι και το βίκο στη διατροφή των ζώων. Είναι αυτογονιμοποιούμενο ψυχανθές που περιέχει  $2n = 2x = 14$  χρωμοσώματα. Διατροφικά δε, είναι μία υψηλή πηγή πρωτεΐνης (21-25 %) τόσο για τα κτηνοτροφικά ζώα όσο και για τον άνθρωπο. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετηθεί η γενετική ποικιλότητα πέντε πληθυσμών μπιζελιού με την χρήση έξι SCoT (Start Codon Targeted) μοριακών δεικτών για τη διατήρηση των γενετικών πόρων αλλά και την παραγωγή γενετικά βελτιωμένων ποικιλιών μπιζελιού. Οι μοριακοί δείκτες SCoT είναι ένα χρήσιμο εργαλείο στη μελέτη της γενετικής ποικιλότητας του μπιζελιού, αφού είναι αποτελεσματικοί, οικονομικοί και έντονα πολυμορφικοί. Τέσσερις σειρές της εταιρίας Agroland (ΜΠ1: ΜΡ11, ΜΠ2: ΜΡ29, ΜΠ3: ΜΡ15, ΜΠ4: ΜΡ09) και μια εμπορική ποικιλία (ΜΠ5: Δωδώνη) προερχόμενη από το Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών μελετήθηκαν για την ανάλυση της γενετικής ποικιλότητας του μπιζελιού. Εντοπίστηκαν 94 αξιόπιστες και επαναλήψιμες ζώνες DNA με το μεγαλύτερο ποσοστό πολυμορφισμού να εντοπίζεται στον πληθυσμό ΜΠ1 (62,77 %) και το μικρότερο στον πληθυσμό ΜΠ4 (46,81 %) με μέσο όρο πληθυσμών 52,13 %. Επίσης, ο δείκτης ποικιλότητας (Shannon Diversity Index) παρουσίασε τη μέγιστη τιμή του στον πληθυσμό ΜΠ1 (0,354) και τη μικρότερη στον πληθυσμό ΜΠ5 (0,263) με μέσο όρο 0,299 στους πέντε πληθυσμούς. Η ενδοπληθυσμιακή γενετική παραλλακτικότητα (74 %) ήταν μεγαλύτερη συγκριτικά με την διαπληθυσμιακή (26 %), με σχετικά μικρή διαφοροποίηση μεταξύ των πληθυσμών ( $F_{ST} = 0,260$ ). Τέλος, τα αποτελέσματα της ανάλυσης των κύριων συντεταγμένων έρχονται σε συμφωνία με το δένδρογραμμα UPGMA, ειδικά όσον αφορά στο διαχωρισμό των πληθυσμών.

**Λέξεις κλειδιά:** Μπιζέλι, *Pisum sativum*, Γενετική ποικιλότητα, SCoT μοριακοί δείκτες



## Συγκριτική γενετική ποικιλότητα σειρών και εμπορικών ποικιλιών του Βίκου (*Vicia sativa*) με τη χρήση SCoT μοριακών δεικτών

Ε. Αβραμίδου<sup>1,2</sup>, Π. Μαδέσης<sup>2,3</sup>, Ε. Αβραάμ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ (286), 54124, Θεσσαλονίκη, leleav\_av@certh.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INEB), ΕΚΕΤΑ, 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου- Θέρμης, 57001, Θεσσαλονίκη,

<sup>3</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ, Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 38446, Βόλος

*Η παρούσα έρευνα αποτελεί ένα πρώτο βήμα για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου προγράμματος παραγωγής γενετικά βελτιωμένων ποικιλιών Βίκου.*

Ο βίκος (*Vicia sativa*) είναι ένα ετήσιο, αυτογονιμοποιούμενο ψυχανθές, που χρησιμοποιείται κυρίως για τροφή τόσο από τα κτηνοτροφικά όσο και από τα άγρια ζώα. Παράλληλα, προσφέρει στην περιβαλλοντική ισορροπία μέσω της αζωτοδέσμευσης και της απόθεσης οργανικής βιομάζας. Δύο εμπορικές ποικιλίες (B5: ΕΥΗΝΟΣ και B6: ΑΛΞΑΝΔΡΟΣ) προερχόμενες από το Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών και τέσσερις σειρές της εταιρίας Agroland (B1: BK45, B2: BK29, B3: BK23 και B4: BK27) μελετήθηκαν με την χρήση έξι SCoT (Start Codon Targeted) μοριακών δεικτών. Εντοπίστηκαν 106 αξιόπιστες και επαναλήψιμες ζώνες DNA με το μεγαλύτερο ποσοστό πολυμορφισμού να εντοπίζεται στον πληθυσμό B1 (63,21 %) και το μικρότερο στον πληθυσμό B4 (48,11 %). Επίσης, ο δείκτης ποικιλότητας (Shannon Diversity Index) παρουσίασε τη μέγιστη τιμή του στον πληθυσμό B1 (0,362) και τη μικρότερη στον πληθυσμό B4 (0,273) με μέσο όρο 0,323 στους πέντε πληθυσμούς. Η ενδοπληθυσμιακή γενετική παραλλακτικότητα (75 %) ήταν μεγαλύτερη συγκριτικά με τη διαπληθυσμιακή (25 %), με σχετικά μικρή διαφοροποίηση μεταξύ των πληθυσμών ( $\Phi_{ST}$  = 0,248). Τέλος, τα αποτελέσματα της ανάλυσης των κύριων συντεταγμένων έρχονται σε συμφωνία με το δενδρόγραμμα UPGMA, ειδικά όσον αφορά στο διαχωρισμό των πληθυσμών. Οι μοριακοί δείκτες SCoT θεωρούνται χρήσιμο εργαλείο για τη μελέτη της γενετικής ποικιλότητας μεταξύ των πληθυσμών Βίκου και δύναται να χρησιμοποιηθούν για στοχευμένες στρατηγικές διασταύρωσης με στόχο την παραγωγή γενετικά βελτιωμένων ποικιλιών.

**Λέξεις κλειδιά:** Βίκος, *Vicia sativa*, Γενετική ποικιλότητα, Βελτιωμένες ποικιλίες, Εμπορικές ποικιλίες



## Γενετική ποικιλότητα πληθυσμών *S. scardica* από τον Όλυμπο με χρήση μοριακών δεικτών ScoT

Ε. Στεφανίδου<sup>1,2</sup>, Ε. Σταυρίδου<sup>1</sup>, Π. Μαδέσης<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INAB), 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου-Θέρμης, 57001, Θεσσαλονίκη, elenuba@certh.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος

*Χρήση μοριακών δεικτών ScoT για την ανίχνευση της γενετικής ποικιλότητας σε ενδοπληθυσμιακό και διαπληθυσμιακό επίπεδο ατόμων του είδους Sideritis scardica από διαφορετικές περιοχές του Ολύμπου. Η γενετική ποικιλότητα αποτελεί σημαντικό συντελεστή στη διατήρηση των φυσικών πληθυσμών*

Το τσάι του βουνού, *Sideritis scardica* (οικογένεια Lamiaceae), είναι ευρέως γνωστό ως αρωματικό και φαρμακευτικό φυτό. Πρόκειται για ένα ενδημικό είδος, το οποίο συναντάται κυρίως στα Βαλκάνια και στην Τουρκία, ενώ στην Ελλάδα απαντάται σε βουνά της Θεσσαλίας και της Β. Ελλάδας με υψόμετρο από 1.600 έως 2.300 μέτρα (Όλυπος, Πήλιο, Βέρμιο κ.ά.). Τα τελευταία χρόνια, η υπερβόσκηση καθώς και η αλόγιστη συλλογή φυτών για προσωπική κατανάλωση ή/και εμπορευματοποίηση έχει οδηγήσει στον περιορισμό των φυσικών πληθυσμών του *S. scardica*. Λαμβάνοντας υπόψη τον κίνδυνο εξαφάνισης του είδους, η παρούσα μελέτη είχε ως στόχο να αξιολογήσει τη γενετική ποικιλότητα των πληθυσμών του *S. scardica* στην ευρύτερη περιοχή του Ολύμπου. Για τη μελέτη της γενετικής ποικιλότητας συλλέχθηκαν 12 πληθυσμοί (n = 10 άτομα/ πληθυσμό) από διαφορετικές θέσεις και χρησιμοποιήθηκαν οκτώ στοχευμένοι δείκτες στο κωδικόνιο έναρξης (ScoT, Start Codon Targeted Polymorphism). Η απομόνωση του DNA έγινε με την μέθοδο CTAB σύμφωνα με το πρωτόκολλο των Doyle & Doyle (1987) με μικρές τροποποιήσεις. Οι γενετικοί παράμετροι και η ανάλυση κύριων συντεταγμένων PCoA (Principal Coordinates Analysis) και η ανάλυση διασποράς AMOVA (Analysis of Molecular Variance) έγιναν με χρήση του λογισμικού GenALEx 6.5. Συνολικά δημιουργήθηκαν 293 αξιόπιστες και επαναλήψιμες ζώνες DNA και προσδιορίστηκε η γενετική διακύμανση εντός και μεταξύ των πληθυσμών με την ενδοπληθυσμιακή παραλλακτικότητα (70 %) να είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την διαπληθυσμιακή παραλλακτικότητα (30 %), με σχετικά μικρή γενετική απόσταση μεταξύ των πληθυσμών ( $F_{ST} = 0,248$ ). Ο δείκτης ποικιλότητας Shannon είχε μέσο όρο 0,207 ( $\pm 0,005$ ) στους 12 πληθυσμούς και το ποσοστό πολυμορφισμού ήταν 38,51 %, ενώ ο αποτελεσματικός αριθμός των αλληλομόρφων ήταν 1.237 ( $\pm 0,006$ ). Απώτερος σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση γενετικού υλικού που θα αποτελέσει βάση για προγράμματα διαχείρισης γενετικού υλικού και διατήρησης της ποικιλότητας των φυτογενετικών πόρων των ειδών *Sideritis*.

**Λέξεις κλειδιά:** *Sideritis scardica*, Γενετική ποικιλότητα, Φυτογενετικοί πόροι, Μοριακοί δείκτες

## Επίδραση γηγενών πληθυσμών γαϊδουράγκαθου (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) στην περιεκτικότητα και απόδοση σε έλαιο

Β. Λιάβα, Α. Καρκάνης, Ν. Τσιρόπουλος

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος, akarkanis@uth.gr

*Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η αξιολόγηση τριών γηγενών πληθυσμών του φυτού *Silybum marianum* (L.) Gaertn. ως προς τα χαρακτηριστικά του σπόρου, την περιεκτικότητα των σπόρων σε έλαιο, τη σύσταση των λιπαρών οξέων του ελαίου και την απόδοση σε έλαιο.*

Το γαϊδουράγκαθο (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) είναι ένα ετήσιο ή διετές ζιζάνιο που πλέον καλλιεργείται σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες ως φαρμακευτικό ή ελαιοδοτικό φυτό καθώς οι σπόροι του έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε έλαιο. Σκοπός της έρευνας ήταν η αξιολόγηση τριών γηγενών πληθυσμών του γαϊδουράγκαθου ως προς το βάρος 1000 σπόρων, το χρώμα των σπόρων, την περιεκτικότητα σε έλαιο, το προφίλ των λιπαρών οξέων του ελαίου και την απόδοση της καλλιέργειας σε σπόρο και έλαιο. Πραγματοποιήθηκε πείραμα αγρού την καλλιεργητική περίοδο 2019-2020 και ακολουθήθηκε το πειραματικό σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με τρεις επαναλήψεις και τρεις επεμβάσεις που αποτέλεσαν το γενετικό υλικό (γηγενείς πληθυσμοί Παλαιοντέρβενο, Μεσοποταμία και Σπάτα). Η σπορά του γαϊδουράγκαθου πραγματοποιήθηκε στις 29 Οκτωβρίου, ενώ το κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε διαστάσεις 6 m<sup>2</sup>. Από τα αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι οι τρεις πληθυσμοί δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους ως προς το βάρος 1000 σπόρων, ωστόσο υπήρχαν σημαντικές διαφορές στις παραμέτρους του χρώματος των σπόρων. Το γενετικό υλικό επηρέασε την περιεκτικότητα των σπόρων σε έλαιο, καθώς η υψηλότερη περιεκτικότητα (23,52 %) καταγράφηκε στον πληθυσμό Μεσοποταμία, ενώ στον ίδιο πληθυσμό παρατηρήθηκαν και οι υψηλότερες αποδόσεις σε σπόρο και έλαιο. Από την ανάλυση των λιπαρών οξέων προέκυψε ότι το έλαιο του γαϊδουράγκαθου είναι πλούσιο σε ακόρεστα λιπαρά οξέα και πιο συγκεκριμένα σε λινελαϊκό οξύ (49,67-53,77 %) και ελαϊκό οξύ (23,55-28,02 %), ενώ από τα υπόλοιπα λιπαρά οξέα η μεγαλύτερη περιεκτικότητα καταγράφηκε στο παλμιτικό οξύ (8,59-10,83 %) και στο στεατικό οξύ (5,48-6,30 %). Συμπερασματικά, οι τρεις γηγενείς πληθυσμοί του φυτού παρουσίασαν διαφορετική περιεκτικότητα και απόδοση σε έλαιο και επομένως η επιλογή του κατάλληλου πληθυσμού κρίνεται σημαντική για την καλλιέργεια του γαϊδουράγκαθου έτσι ώστε να επιτευχθούν υψηλές αποδόσεις σε σπόρο και έλαιο.

**Λέξεις κλειδιά:** Απόδοση, Έλαιο, Λιπαρά οξέα, Πληθυσμός, *Silybum marianum* (L.) Gaertn

*Ευχαριστίες: Η εργασία αυτή αποτελεί μέρος της διδακτορικής διατριβής της κα. Λιάβα η οποία υλοποιήθηκε με υποτροφία του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ) και χρηματοδοτήθηκε από την Πράξη «ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ» από πόρους του ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», 2014-2020.*

## Αμυγδαλιά MARS: αυτογόνιμος κλώνος αμυγδαλιάς ποικ. Ferragnes

Ν. Μούγιου<sup>1</sup>, Π. Μαλέτσικα<sup>2</sup>, Α. Κωνσταντινίδης<sup>3</sup>, Κ. Γρηγοριάδου<sup>3,4</sup>, Α. Αργυρίου<sup>1,5</sup>, Γ.Δ. Νάνος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών, Ε.Κ.Ε.Τ.Α, 6<sup>ο</sup> Χλμ οδού Χαριλάου-Θέρμης, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup> Εργαστήριο Δενδροκομίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, 38446 Βόλος, gnanos@uth.gr

<sup>3</sup> VITRO ΕΛΛΑΣ Α.Ε., 59300 Νησέλι Ημαθίας

<sup>4</sup> Ινστιτούτο Γενετικής, Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

<sup>5</sup> Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 81400 Μύρινα, Λήμνος

*Η ποικιλία αμυγδαλιάς Ferragnes είναι από τις πιο εμπορικές και υψηλής ποιότητας ποικιλίες, αλλά δεν είναι αυτογόνιμη απαιτώντας επικονιαστές – έντομα και ποικιλίες. Με κακές καιρικές συνθήκες η καρπόδεση είναι περιορισμένη, ενώ η ύπαρξη επικονιαστών απαιτεί κόστος και εμπεριέχει απώλειες παραγωγής. Βρέθηκε και μελετήθηκε σπορόφυτο της ποικιλίας με το γονίδιο της αυτογονιμότητας και σημαντική συγγένεια με την ποικ. Ferragnes. Ο νέος αυτογόνιμος κλώνος Ferragnes ονόματι ποικ. MARS αναπτύσσεται εμπορικά και μελετάται σε αμιγείς εμπορικούς αμυγδαλεώνες.*

Η ποικιλία αμυγδαλιάς Ferragnes είναι η κύρια καλλιεργούμενη ποικιλία στην Ελλάδα εδώ και δεκαετίες. Είναι οψιμανθής, έχει άριστη ποιότητα σπέρματος και ανοχή στις κύριες ασθένειες και εχθρούς της αμυγδαλιάς, αλλά απαιτεί σταυρεπικονίαση με φύτευση επικονιαστριών ποικιλιών και παρουσία επικονιαστών εντόμων. Λόγω των ανωτέρω απαιτήσεων, η παραγωγή είναι συχνά μειωμένη, ενώ το ενδιαφέρον των αμυγδαλοπαραγωγών μειώνεται για αυτή την πολύ καλή ποικιλία, και νέες, συχνά κατώτερης ποιότητας αλλά αυτογόνιμες, ποικιλίες φυτεύονται σε όλη την Ελλάδα, από τις οποίες δεν γνωρίζουμε σημαντικά αγρονομικά τους χαρακτηριστικά, συχνά δεν είναι τόσο οψιμανθείς όσο η ποικ. Ferragnes, και η ποιότητα του καρπού τους είναι κατώτερη. Σε εμπορικό αμυγδαλεώνα ποικ. Ferragnes εντοπίστηκε ένα δέντρο (προερχόμενο από σπόρο Ferragnes) το οποίο παρουσίαζε καλύτερη καρποφορία από τα γύρω του. Μελετήθηκαν τα γενετικά και αγρονομικά χαρακτηριστικά του και βρέθηκε ότι είναι αυτογόνιμος κλώνος με σημαντική γενετική συγγένεια με την ποικ. Ferragnes. Συγκεκριμένα, απομονώθηκε το γενωμικό DNA, και με ανάλυση PCR βρέθηκε ότι ο κλώνος έχει το γονίδιο *S<sub>f</sub>* της αυτογονιμότητας της αμυγδαλιάς, το οποίο δεν βρέθηκε στην ποικ. Ferragnes. Για επιβεβαίωση της τυχόν γενετικής συγγένειας του κλώνου με άλλες αυτογόνιμες ποικιλίες, έγινε γενετική ανάλυση με 11 μοριακούς δείκτες ISSR, δημιουργία δενδρογράμματος φυλογενετικών αποστάσεων και ανάλυση κύριων συνιστωσών για γενετική παραλλακτικότητα. Ο κλώνος βρέθηκε ότι έχει σημαντική γενετική συγγένεια με την ποικ. Ferragnes, είναι όμως διαφοροποιημένος και διαφέρει φυλογενετικά από τις αυτογόνιμες ποικιλίες Lauranne και Tuono. Ανάλυση κατά UPOV σε όλα τα αγρονομικά χαρακτηριστικά του κλώνου κατέληξε επίσης στη σημαντική συγγένεια με την ποικ. Ferragnes, εκτός από το μικρότερο μέγεθος καρπού και σπέρματος, που πιθανόν οφείλονταν στην πολύ μεγαλύτερη παραγωγή στον κλώνο σε σύγκριση με τα υπόλοιπα δέντρα ποικ. Ferragnes στον ίδιο αγρό. Ο κλώνος καταχωρήθηκε στην οργανισμό CPVO με το όνομα MARS και αναπτύσσεται η εμπορική του αξιοποίηση.

**Λέξεις κλειδιά:** *Prunus dulcis*, Αυτογονιμότητα, Γενετική ανάλυση, UPOV

## Παραδοσιακές ποικιλίες λαχανικών στην Κρήτη. Κριτήρια επιλογής καλύτερων ποικιλιών για παραγωγούς και καταναλωτές

Κ. Κουτής<sup>1</sup>, Σ. Χατζηγεωργίου<sup>2</sup>, Α. Αλεξοπούλου<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ΑΙΓΙΛΟΠΑΣ- Άνω Λεχώνια, 37300 Βόλος, info@aegilops.gr

<sup>2</sup> ΑΙΓΙΛΟΠΑΣ- Εστιακό Σημείο Κρήτης, Αστερούσια, 70010 Κρήτη

*Η αυξανόμενη ζήτηση παραδοσιακών ποικιλιών ενθαρρύνει την καλλιέργεια τους και τη δημιουργία μιας ξεχωριστής αγοράς, γεγονός που συμβάλλει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Εξετάζονται τα κριτήρια που επιλέγουν παραγωγοί και καταναλωτές στην Κρήτη να χρησιμοποιούν παραδοσιακές, αβελτίωτες ποικιλίες κηπευτικών.*

Οι παραδοσιακές, αβελτίωτες ποικιλίες κηπευτικών κερδίζουν ολοένα και περισσότερο την προτίμηση των καταναλωτών, όπου τα ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους παίζουν σημαντικό ρόλο, αλλά τελευταία και των καλλιεργητών λόγω της αυξημένης ζήτησής τους. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να δώσει χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με το πώς επιλέγουν παραγωγοί και καταναλωτές να χρησιμοποιούν παραδοσιακές, αβελτίωτες ποικιλίες λαχανικών στην Κρήτη. Υλοποιήθηκε το 2019 στα πλαίσια εκπαιδευτικής δράσης της Κοινοτικής Ακαδημίας Τραπεζών Σπόρων (*Community Seed Banks Academy*), η οποία λειτουργεί με πρωτοβουλία ενός διεθνούς δικτύου εθελοντικών μη κυβερνητικών οργανώσεων για τους σπόρους στην Ευρώπη. Η έρευνα, με τη μορφή ξεχωριστών ερωτηματολογίων-συνεντεύξεων για παραγωγούς και καταναλωτές, τόσο στο πεδίο όσο και μέσω ηλεκτρονικής φόρμας, υλοποιήθηκε με μέριμνα της μη κυβερνητικής οργάνωσης ΑΙΓΙΛΟΠΑΣ-Δίκτυο για τη Βιοποικιλότητα και την Οικολογία στη Γεωργία, με την υποστήριξη της ΚΟΙΝΣΕΠ «Μελίτακες». Στην έρευνα συμμετείχαν 37 παραγωγοί, εκ των οποίων οι 30 επαγγελματίες, καθώς και 92 καταναλωτές από διάφορες περιοχές της Κρήτης. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι, σε ότι αφορά στους παραγωγούς, από τους οποίους ένα ποσοστό 67 % καλλιεργεί υπαίθρια, το βασικότερο κριτήριο επιλογής είναι η γεύση και το άρωμα. Καθώς, όμως, αναγνωρίζουν ως το μεγαλύτερο πρόβλημα στην καλλιέργεια τους εχθρούς και τις ασθένειες, το δεύτερο σημαντικότερο κριτήριο επιλογής είναι ποικιλίες με αντοχή σε βιολογικούς αλλά και αβιοτικούς παράγοντες. Η έρευνα επίσης έδειξε ότι, για τους παραγωγούς, επιπλέον κίνητρα για να καλλιεργούν παραδοσιακές ποικιλίες κηπευτικών της Κρήτης αποτελεί η βελτίωση της παραγωγικότητας τους και η διαθεσιμότητα σπόρου, ενώ πιστεύουν ότι η βιολογική καλλιέργεια προσδίδει καλύτερη ποιότητα και τιμή στο παραγόμενο προϊόν. Σε ότι αφορά στους καταναλωτές, οι περισσότεροι ψωνίζουν από Σ/Μ και επιλέγουν τις παραδοσιακές ποικιλίες με βάση τη γεύση, το άρωμα και την καλύτερη ποιότητα, επιθυμώντας όλο και περισσότερο να βελτιώνεται η διαθεσιμότητά τους στην αγορά. Θεωρούν, όπως και οι παραγωγοί, ότι τα προϊόντα των παραδοσιακών ποικιλιών κηπευτικών αποκτούν καλύτερη ποιότητα μέσα από την βιολογική καλλιέργεια αλλά και την εποχικότητα. Οι περισσότεροι καταναλωτές, τέλος, θεωρούν δικαιολογημένη μια τιμή των προϊόντων των παραδοσιακών ποικιλιών αυξημένη έως και 20 % σε σχέση με τα προϊόντα εμπορικών ποικιλιών και υβριδίων.

**Λέξεις κλειδιά:** Κηπευτικά, Παραδοσιακές ποικιλίες, Επιλογή

## Γενετική ανάλυση του *Arbutus andrachne* L. (γλιστροκουμαριάς) με μοριακούς δείκτες ISSR

Α.Α. Κωτούλα<sup>1</sup>, Η. Πιπινή<sup>2</sup>, Σ. Κώστας<sup>3</sup>, Β. Αναστασιάδη<sup>4</sup>, Σ. Χατζηλαζάρου<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη, aikakoto@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Δασοκομίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσιικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη, eripinis@for.auth.gr

<sup>3</sup> Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup> Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη

<sup>5</sup> Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη

*Κύρια σημεία της παρούσας εργασίας είναι η γενετική μελέτη σπορόφυτων γλιστροκουμαριάς με την χρήση δέκα μοριακών δεικτών ISSR (Inter Simple Sequence Repeat). Τα σπορόφυτα προέρχονται από τέσσερις φυσικούς πληθυσμούς που αυτοφύονται στις περιοχές Ροδόπη, Χαλκιδική, Πιερία και τη νήσο Ρόδο. Τα αποτελέσματα της γενετικής ανάλυσης έδειξαν την υψηλή γενετική παραλλακτικότητα εντός των πληθυσμών αλλά και την ομαδοποίηση των δειγμάτων ανά πληθυσμό.*

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η γενετική ποικιλομορφία φυτών *Arbutus andrachne* L. (γλιστροκουμαριάς), τα οποία προήλθαν από σπόρους που συλλέχθηκαν από φυσικούς πληθυσμούς του είδους που αναπτύσσονται σε περιοχές των νομών Ροδόπης, Χαλκιδικής, Πιερίας και της νήσου Ρόδου, με τη χρήση δέκα μοριακών δεικτών ISSR (Inter Simple Sequence Repeat). Η γλιστροκουμαριά είναι αιθαλής θάμνος που είναι δημοφιλής για την καλλωπιστική της αξία καθώς έχει ελάχιστες απαιτήσεις και αναπτύσσεται σε όλα τα εδάφη. Συνεπώς, το ζητούμενο της μελέτης ήταν η γενετική ανάλυση των φυτών γλιστροκουμαριάς που μπορούν να αξιοποιηθούν βέλτιστα ως καλλωπιστικά φυτά. Για το σκοπό αυτό, συλλέχθηκαν φύλλα από σπορόφυτα που αναπτύσσονταν σε φυτοδοχεία στο θερμοκήπιο του Τμήματος Δασολογίας του ΑΠΘ στον Φοίνικα και απομονώθηκε το γονιδιωματικό DNA (gDNA) με τη χρήση του CTAB (Cetyl-trimethyl ammonium bromide). Στη συνέχεια, έγινε έλεγχος της καθαρότητας και της συγκέντρωσης του απομονωμένου gDNA με χρήση μικρό-φωτόμετρου nanodrop και κατόπιν ηλεκτροφόρηση σε πηκτή αγαρόζης. Στην πορεία, το gDNA χρησιμοποιήθηκε ως εκμαγείο σε κυκλικές αντιδράσεις PCR (Polymerase Chain Reaction) με τη χρήση των μοριακών δεικτών ISSR. Η ενίσχυση του gDNA έδωσε ζώνες πολυμορφισμού σε πηκτή αγαρόζης και η ύπαρξη ή η απουσία ενισχυμένων ζωνών μετατράπηκε σε μία δυαδική βάση δεδομένων. Τα αποτελέσματα της δυαδικής βάσης μετατράπηκαν σε Principal Coordinates Analysis (PCoA), σε δενδρόγραμμα και σε ανάλυση STRUCTURE, ενώ έγινε και ανάλυση AMOVA. Σύμφωνα με την AMOVA, φαίνεται ότι και οι τέσσερις πληθυσμοί γλιστροκουμαριάς είχαν υψηλά ποσοστά παραλλακτικότητας εντός των πληθυσμών που εξηγείται από το γεγονός ότι το υλικό που μελετήθηκε προήλθε από εγγενή πολλαπλασιασμό. Το PCoA, το δενδρόγραμμα και η ανάλυση STRUCTURE έδειξαν ότι υπήρχε σαφής ομαδοποίηση στα δειγμάτων των πληθυσμών Ροδόπης και Ρόδου, ενώ τα δείγματα Χαλκιδικής και Πιερίας φαίνεται να έχουν την μεγαλύτερη παραλλακτικότητα. Επίσης, φάνηκε ότι ο πληθυσμός της Ρόδου είχε την μεγαλύτερη γενετική απόσταση από τους υπόλοιπους τρεις πληθυσμούς.

**Λέξεις κλειδιά:** Γλιστροκουμαριά, Γενετική ανάλυση, ISSR, Καλλωπιστική αξία



## Ελληνική μεσοόψιμη ποικιλία καρυδιάς “Ουρανία”

Ι. Μάνθος<sup>1</sup>, Δ. Ρούσκας<sup>1</sup>, Θ. Σωτηρόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων-Τμήμα Ακροδρύων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Νέο Κρίκελλο, 35100, Βαρδάτες Φθιώτιδας, manthosjo@yahoo.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων-Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Σ. Σ. Νάουσας 38, 59200, Νάουσα

*Νέα ελληνική ποικιλία καρυδιάς με το όνομα “Ουρανία” που προέκυψε από διασταύρωση της “Hartley” και της “Gustine”. Πρόκειται για ποικιλία με υψηλή πλαγιοκαρπία και υψηλή παραγωγικότητα. Παρουσιάζει υψηλό ποσοστό ψίχας, ανοιχτόχρωμου χρωματισμού. Συνδυάζει την υψηλή παραγωγικότητα και τα πολύ καλά χαρακτηριστικά των καρπών της “Hartley” και την υψηλή πλαγιοκαρπία της “Gustine”. Τα φαινολογικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας “Ουρανία” αποδεικνύουν ότι είναι ιδανική για τις κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας, στις ορεινές περιοχές αλλά και στις πεδινές περιοχές της Βόρειας Ελλάδας*

Μία νέα ποικιλία καρυδιάς με το όνομα “Ουρανία” δημιουργήθηκε στο Τμήμα Ακρόδρυων του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ από διασταύρωση δύο διεθνών ποικιλιών την “Hartley” (μητρική) και την “Gustine” (πατρική). Η “Hartley” επιλέχθηκε για την υψηλή παραγωγικότητά της, ενώ η “Gustine” για την υψηλή πλαγιοκαρπία της (85-90 %). Συλλογές της μητρικής “Hartley” και της “Chandler”, παρόμοιας ηλικίας, εγκαταστάθηκαν στον ίδιο πειραματικό οπωρώνα του Τμήματος Ακρόδρυων, ως ποικιλίες αναφοράς. Τα κύρια φαινολογικά και καρπολογικά χαρακτηριστικά της νέας ποικιλίας αξιολογήθηκαν σύμφωνα με τα κριτήρια IPGR (1994) και UPOV-TG/125/6 (1999), για 10 συναπτά έτη από το 2010 έως το 2019 και συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα της “Hartley” και της “Chandler”. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η νέα ποικιλία καρυδιάς “Ουρανία” παρουσιάζει υψηλή πλαγιοκαρπία (80 %) και υψηλή παραγωγικότητα στην ηλικία πλήρους καρποφορίας (εννέα ετών). Η έναρξη βλάστησης παρατηρήθηκε στις 6 Απριλίου ± 8,22 ημέρες, όπως η “Chandler” και μία μέρα νωρίτερα από τη μητρική “Hartley”. Η έναρξη ανθοφορίας των θηλυκών ανθέων παρατηρήθηκε στις 24 Απριλίου ± 6,15 ημέρες, τρεις και μία ημέρες νωρίτερα από την “Chandler” και την “Hartley”, αντίστοιχα και η λήξη στις 6 Μαΐου ± 4,76 ημέρες, τρεις μέρες νωρίτερα από την “Chandler” και την ίδια μέρα με την “Hartley”. Η έναρξη των αρσενικών παρατηρήθηκε στις 18 Απριλίου ± 7,82 ημέρες, όπως η “Chandler” και μία μέρα νωρίτερα από την “Hartley”, ενώ η λήξη παρατηρήθηκε στις 28 Απριλίου ± 5,66 ημέρες, όπως η “Hartley” και μία μέρα νωρίτερα από την “Chandler”. Η συγκομιδή των καρπών της “Ουρανία” πραγματοποιήθηκε στις 29 Σεπτεμβρίου ± 4,87 ημέρες, τέσσερις ημέρες νωρίτερα από την “Chandler”. Το μέσο βάρος καρπού ήταν 14,38 ± 0,77g, παρόμοιο με της “Chandler” και το μέσο ποσοστό ψίχας ήταν 44,74 ± 2,14 %. Άλλα θετικά χαρακτηριστικά των καρπών της ποικιλίας “Ουρανία” ήταν ο ανοιχτόχρωμος χρωματισμός της ψίχας και το καλό γέμισμα του καρπού. Συμπερασματικά, η νέα μεσοόψιμη ποικιλία καρυδιάς “Ουρανία” συνδυάζει την υψηλή παραγωγικότητα και τα πολύ καλά χαρακτηριστικά των καρπών της “Hartley” και την υψηλή πλαγιοκαρπία της “Gustine”. Τα φαινολογικά χαρακτηριστικά της “Ουρανία” αποδεικνύουν ότι είναι ιδανική για τις κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας, στις ορεινές περιοχές αλλά και στις πεδινές περιοχές της Βόρειας Ελλάδας. Τα καρπολογικά χαρακτηριστικά της είναι συγκρίσιμα με εκείνα της “Chandler”, καθιστώντας την μία πολλά υποσχόμενη ποικιλία καρυδιάς για την Ελλάδα.

**Λέξεις κλειδιά:** Καρυδιά, Διασταύρωση, Πλαγιοκαρπη, Μεσοόψιμη



## “ΛΗΤΩ”: Νέα μεσοπρώιμη ποικιλία καρυδιάς με ιδιαίτερο ενδιαφέρον

Ι. Μάνθος<sup>1</sup>, Δ. Ρούσκας<sup>1</sup>, Θ. Σωτηρόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων-Τμήμα Ακροδρύων, ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ, Νέο Κρίκελλο, 35100, Βαρδάτες Φθιώτιδας, manthosjo@yahoo.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων-Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας, ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ, Σ. Σ. Νάουσας 38, 59200, Νάουσα

*Νέα ελληνική ποικιλία καρυδιάς με το όνομα “Λητώ” που προέκυψε από τη διασταύρωση της “Gustine” (μητρική) και της “Pedro” (πατρική). Είναι μία μεσοπρώιμη ποικιλία με υψηλή πλαγιοκαρπία και ικανοποιητική παραγωγικότητα στην ηλικία πλήρους καρποφορίας. Παρουσιάζει υψηλό ποσοστό ψίχας, ανοιχτόχρωμο χρωματισμού. Είναι ποικιλία καρυδιάς κατάλληλη σαν κύρια ποικιλία για πυκνές φυτεύσεις λόγω του μικρού μεγέθους του δέντρου. Είναι μία πολλά υποσχόμενη ποικιλία καρυδιάς για την Ελλάδα, αλλά και για άλλες περιοχές με παρόμοιες γεωμορφολογικές και κλιματικές συνθήκες*

Στην προσπάθεια δημιουργίας νέων αξιόλογων ποικιλιών καρυδιάς, με υψηλή παραγωγικότητα και καλή ποιότητα καρπού, που πραγματοποιείται στο Τμήμα Ακρόδρυων του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, προέκυψε μετά από διασταυρώσεις μία νέα ποικιλία καρυδιάς με το όνομα “Λητώ”, με ικανοποιητικά επιθυμητά χαρακτηριστικά. Η ποικιλία “Λητώ” προήλθε από διασταύρωση δύο διεθνών ποικιλιών την “Gustine” (μητρική) και την “Pedro” (πατρική). Οι πιστοποιημένες μητρικές ποικιλίες ελήφθησαν από το INRA (Bordeaux). Η “Gustine” επιλέχθηκε για τον υψηλό βαθμό πλαγιοκαρπίας και το ανοιχτό χρώμα της ψίχας, ενώ η “Pedro” για την καλή απόσχιση του περικαρπίου. Ο γονότυπος εμβολιάστηκε σε υποκείμενο της ποικιλίας “Lozeronne” και τα φυτά φυτεύτηκαν το 1990. Συλλογές των μητρικών ποικιλιών “Gustine” και “Pedro” και της “Chandler”, παρόμοιας ηλικίας, εγκαταστάθηκαν στον ίδιο πειραματικό οπωρώνα, ως ποικιλίες αναφοράς. Τα κύρια φαινολογικά και καρπολογικά χαρακτηριστικά της νέας ποικιλίας “Λητώ” αξιολογήθηκαν σύμφωνα με τα κριτήρια IPGR (1994) και UPOV-TG/125/6 (1999), για 10 έτη και συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα των πατρογονικών ποικιλιών της και της “Chandler”. Η μελέτη των χαρακτηριστικών της νέας ποικιλίας έδειξαν ότι η “Λητώ” παρουσιάζει υψηλή πλαγιοκαρπία (90 %) και ικανοποιητική παραγωγικότητα στην ηλικία πλήρους καρποφορίας. Το μέγεθος του δέντρου ήταν μικρότερο από εκείνο των ποικιλιών αναφοράς, η έναρξη βλάστησης παρατηρήθηκε στις 26 Μαρτίου ± 6,61 ημέρες, η εποχή ανθοφορίας των θηλυκών ανθέων παρατηρήθηκε από τις 11 Απριλίου ± 5,84 ημέρες έως τις 22 Απριλίου ± 6,11 ημέρες και των αρσενικών από τις 3 Απριλίου ± 6,57 ημέρες έως τις 16 Απριλίου ± 5,95 ημέρες. Η συγκομιδή των καρπών της “Λητώ” πραγματοποιήθηκε στις 22 Σεπτεμβρίου ± 3,10 ημέρες και το μέσο βάρος καρπού ήταν 12,96 ± 0,61g. Η ποικιλία παρουσίασε υψηλό ποσοστό ψίχας (49,37 ± 2,81 %), υψηλή σχάση περικαρπίου και εύκολο αποχωρισμό της ψίχας από το κέλυφος. Άλλα θετικά χαρακτηριστικά των καρπών ήταν ο ανοιχτόχρωμος χρωματισμός της ψίχας και το καλό γέμισμα του καρπού. Συμπερασματικά, η “Λητώ” είναι μια μεσοπρώιμη ποικιλία με μεγάλο ενδιαφέρον λόγω της υψηλής πλαγιοκαρπίας και της υψηλής ποιότητας των καρπών της. Επίσης, λόγω του μικρού μεγέθους του δέντρου είναι κατάλληλη σαν κύρια ποικιλία για πυκνές φυτεύσεις, σε περιοχές όπου οι τελευταίοι παγετοί της άνοιξης εμφανίζονται στα τέλη Μαρτίου με αρχές Απριλίου, καθιστώντας τη μια πολλά υποσχόμενη ποικιλία καρυδιάς για την Ελλάδα, αλλά και για άλλες περιοχές με παρόμοιες γεωμορφολογικές και κλιματικές συνθήκες.

**Λέξεις κλειδιά:** Καρυδιά, Διασταύρωση, Πλαγιοκαρπη, Μεσοπρώιμη

## Χρήση μοριακών δεικτών ISSR και SCoTs για τη γενετική ανάλυση ελληνικών γενοτύπων αρωματικής τριανταφυλλιάς

Φ.-Θ. Ζιώγου<sup>1</sup>, Σ. Κώστας<sup>1</sup>, Β. Αναστασιάδη<sup>1</sup>, Π.-Ζ. Αβράμης<sup>2</sup>, Η. Πιπινής<sup>3</sup>, Α. Οικονόμου<sup>1</sup>,  
Σ. Χατζηλαζάρου<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη, hatzilaz@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Φυτώρια Τριανταφυλλιάς Αβράμη, Περιοχή Μηδέν Λουδία, 581 00 Γιαννιτσά

<sup>3</sup> Εργαστήριο Δασοκομίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη,

Χρησιμοποιήθηκαν οι μοριακοί δείκτες ISSR για τη γενετική ανάλυση 22 ελληνικών γενοτύπων αρωματικής τριανταφυλλιάς. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το δενδρόγραμμα διαχωρίζει τους γενοτύπους σε πέντε ομάδες, ενώ το PCoA και η ανάλυση STRUCTURE διαχωρίζει τους γενοτύπους σε τέσσερις ομάδες. Δύο από τις τέσσερις παραπάνω ομάδες ανήκουν στα είδη *R. centifolia* και *R. damascena*, στην τρίτη ομάδα βρίσκονται γενότυποι με συνεχόμενη ανθοφορία και στην τέταρτη γενότυποι από τη Χίο.

Μελετήθηκε η περίπτωση της αρωματικής τριανταφυλλιάς, όπου 22 γενότυποι αρωματικών τριανταφυλλιών, προερχόμενοι από διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας, συλλέχθηκαν, πολλαπλασιάστηκαν με μοσχεύματα και εγκαταστάθηκαν σε συλλογές σε τρεις περιοχές της Βόρειας Ελλάδας, Κρύα Βρύση Γιαννιτσών, Μικρόκαστρο και Κήπος Κοζάνης. Από τα φύλλα των 22 γενοτύπων, πραγματοποιήθηκε απομόνωση του gDNA και τοποθέτησή του ως εκμαγείου σε μίγμα για PCR, μαζί με έξι μοριακούς δείκτες ISSRs και πέντε SCoTs. Τα προϊόντα της PCR αναλύθηκαν σε πυκνή αгарόζης όπου ο διαχωρισμός τους έγινε με τη χρήση συνεχούς ηλεκτρικού ρεύματος. Οι ζώνες που προέκυψαν από την απεικόνιση της πηκτής αгарόζης μετατράπηκε σε δυαδική βάση δεδομένων. Από τη στατιστική ανάλυση προέκυψε ότι η αποτύπωση των 22 γενοτύπων σε δύο κύριες συνιστώσες (Principal Coordinate Analysis, PCoA) τους διαχώρισε σε τέσσερις μεγάλες ομάδες. Μία πρώτη ομάδα αποτελούνταν από τους γενοτύπους 1, 2 και 3, οι οποίες προέρχονται από τη Χίο, μία δεύτερη ομάδα ήταν οι γενότυποι 4, 5 και 15, οι οποίοι ανήκουν στο είδος *R. centifolia*, μία τρίτη ομάδα οι γενότυποι 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 18, 19 και 20, οι οποίοι ανήκουν στο είδος *R. damascena* και μία τελευταία τέταρτη ομάδα που αποτελούνταν από τους γενοτύπους 6, 13, 16, 17, 21 και 22, οι οποίοι είναι συνεχούς ανθοφορίας, χαρακτηριστικό που δεν το έχουν η *R. centifolia* και η *R. damascena* καθώς ανθίζουν μόνο στο τέλος της άνοιξης. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic means), οι 22 γενότυποι διαχωρίστηκαν σε πέντε κύριες ομάδες γενετικής συγγενικής μεταξύ τους: Α (1-3), Β (4, 5 και 15), Γ (13, 21, 22), Δ (6, 16 και 17), Ε (7- 12, 14, 18-20). Τέλος, βασιζόμενοι στα ίδια αποτελέσματα, των μοριακών δεικτών, δημιουργήθηκε η επιμέρους δομή του γενοτύπου, η οποία υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας το λογισμικό STRUCTURE. Η μέθοδος αυτή έδωσε παρόμοια αποτελέσματα με το PCoA διαχωρίζοντας τα φυτά σε τέσσερις κύριες ομάδες.

**Λέξεις κλειδιά:** *R. centifolia*, *R. damascena*, PCoA, Δενδρόγραμμα, STRUCTURE

Μέρος της παρούσας εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ που συγχρηματοδοτήθηκε από το ΕΤΠΑ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του ΕΠΑΝΕΚ (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-05318).

## Γενετική ανάλυση νέων ποικιλιών γαρδένιας με τη χρήση μοριακών δεικτών

Β. Αναστασιάδη<sup>1</sup>, Σ. Χατζηλαζάρου<sup>1</sup>, Α.-Α. Κωτούλα<sup>1</sup>, Φ.-Θ. Ζιώγου<sup>1</sup>, Ν. Τσαλούχος<sup>2</sup>, Τ. Λάμπης<sup>3</sup>,  
Α. Οικονόμου<sup>1</sup>, Σ. Κώστας<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη, skostas@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Φυτώρια Ν. Τσαλούχου, Αγριά Βόλου, 37300, Μαγνησία

<sup>3</sup> Φυτώρια Αφοι Κων. Λάμπη ΟΕ, Άγιος Λαυρέντιος, 37300, Μαγνησία

Σε 32 γενοτύπους γαρδένιας, προερχόμενους από αγορά σπόρου από 4 προμηθευτές, έγινε γενετική ανάλυση με τη χρήση των μοριακών δεικτών ISSR και σύγκριση με 4 φυτά δείκτες. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτει ότι οι γενότυποι ομαδοποιούνται σύμφωνα με την προέλευσή τους (εκτός από δύο προμηθευτές που πλησιάζουν γενετικά) και φαίνεται ότι τα φυτά δείκτες διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Επίσης, παρατηρείται ότι οι περισσότεροι γενότυποι διαφέρουν σημαντικά τόσο μεταξύ τους, όσο και σε σχέση με όλα τα φυτά δείκτες, με πλησιέστερη την ποικιλία Italiana.

Για τον εντοπισμό και αξιοποίηση νέου φυτικού υλικού γαρδένιας (*Gardenia jasminoides*) ως φυτό γλάστρας χρησιμοποιήθηκαν ποικιλίες/γενότυποι γαρδένιας που παράχθηκαν από σπέρματα προερχόμενα από 4 προμηθευτές, δύο από τις ΗΠΑ και δύο από την Αυστραλία. Πρόκειται συνολικά για 36 γενοτύπους που επιλέχθηκαν ως εξής: 4 ομάδες φυτών με 8 φυτά η καθεμία προερχόμενα από τους 4 προμηθευτές, αντίστοιχα, ενώ χρησιμοποιήθηκαν και 4 καλλιεργούμενα φυτά ως δείκτες, ένα εκ των οποίων ήταν η ελληνική ποικιλία Pelion (*Gardenia jasminoides* Ellis cv. Pelion), ένα άλλο η ποικιλία Kimberly, ένα τρίτο η ποικιλία η Grandiflora και ένα τέταρτο η ποικιλία Italiana. Αρχικά, από τα νεαρά φυτά συλλέχθηκαν φύλλα κορυφής, από τα οποία έγινε απομόνωση του γονιδιωματικού DNA (gDNA) με τη μέθοδο CTAB και ακολούθησε φωτομέτρηση και ηλεκτροφόρηση σε πηκτή αγαρόζης ώστε να ελεγχθεί η ποιότητα του DNA. Το gDNA χρησιμοποιήθηκε ως εκμαγείο σε κυκλικές αντιδράσεις PCR (Αλυσιδωτή Αντίδραση Πολυμεράσης) με τη χρήση 9 μοριακών δεικτών ISSR (Inter Simple Sequence Repeat). Ο απεικόνιση των προϊόντων της PCR έγινε σε πήκτωμα αγαρόζης 1,4 % των 100 ml ρυθμιστικό διάλυμα 1x TAE, παρουσία 5 μl βρωμιούχου αιθιδίου. Τα πηκτώματα αγαρόζης φωτογραφήθηκαν σε τράπεζα υπεριώδους ακτινοβολίας και ακολούθησε ανάλυση των αποτελεσμάτων, όπου η παρουσία ή η απουσία ζωνών μετατράπηκαν σε 1 ή 0, αντίστοιχα. Από την επεξεργασία των στοιχείων της βάσης δεδομένων προέκυψε γράφημα Principal Coordinates Analysis (PCoA), δενδρόγραμμα και εικόνα από ανάλυση STRUCTURE. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μεταξύ των τεσσάρων περιοχών προέλευσης δημιουργούνται τρεις ομάδες, που σημαίνει ότι οι δύο προμηθευτές μάς προμήθευσαν παρόμοιο υλικό. Τέλος, φαίνεται ότι τα φυτά δείκτες διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους και ότι οι περισσότεροι γενότυποι διαφέρουν και αυτοί σημαντικά σε σχέση με όλα τα φυτά δείκτες, με πλησιέστερη την ποικιλία Italiana. Αυτή η ανομοιογένεια (γενετική παραλλακτικότητα) του φυτικού υλικού κρίνεται θετική για την εκτέλεση των πειραμάτων επιλογής φυτών.

**Λέξεις κλειδιά:** *Gardenia jasminoides*, PCoA, Δενδρόγραμμα, STRUCTURE

Μέρος της παρούσας εργασίας υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ που συγχρηματοδοτήθηκε από το ΕΤΠΑ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του ΕΠΑΝΕΚ (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-3816).

## Γενετική ποικιλότητα και δομή άγριων πληθυσμών *Carraris spinosa*

Σ. Πέγιου, Π. Ράπτης, Ι. Ζαφειρίου, Φ. Μυλωνά

Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη, phmylona@nagref.gr

*Συλλογή και αξιολόγηση φυσικών πληθυσμών κάππαρης Carraris spinosa L. με μοριακούς δείκτες SRAP και SCoT. Η γενετική ανάλυση έδειξε χαμηλά επίπεδα παραλλακτικότητας, αναδεικνύοντας την επιτακτική ανάγκη για ανάπτυξη στρατηγικών διατήρησης του είδους και επισημαίνοντας την επίδραση της ελεύθερης συλλογής και της αλλαγής χρήσης γης στη γενετική διάβρωση και απομόνωση των πληθυσμών.*

Η κάπαρη *C. spinosa* L. αποτελεί ένα φαρμακευτικό είδος κυρίως για τα ανθικά μέρη, τα οποία χρησιμοποιούνται και ως καρίκευμα. Το είδος χαρακτηρίζεται ξηροθερμικό και θεωρείται σημαντικό για τις οικοσυστημικές υπηρεσίες και την προστασία από πυρκαγιές. Φυσικοί πληθυσμοί του είδους ενδημούν σε όλο το εύρος της Μεσογειακής λεκάνης, απειλούμενοι από ανεξέλεγκτες πρακτικές συλλογής και αλλαγές χρήσης γης. Σήμερα, η αποτίμηση της γενετικής παραλλακτικότητας σε είδη *Carraris* είναι ελάχιστη και περιορισμένη. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της γενετικής παραλλακτικότητας σε οκτώ αυτοφυείς πληθυσμούς του είδους με τη χρήση μορφολογικών δεικτών και σύγχρονων μοριακών δεικτών. Η γενετική ταυτοποίηση του είδους επιτεύχθηκε με την μεθοδολογία DNA barcoding και τη χρήση των *ITS*, *matK* και *trnL-trnF* δεικτών. Η μεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (MANOVA) αποκάλυψε σημαντική διαφοροποίηση των πληθυσμών για συγκεκριμένους μορφολογικούς δείκτες, όπως το μήκος μεσογονατίων διαστημάτων, το μήκος, το πλάτος και το βάρος των φύλλων (Wilk's  $\lambda = 0.002$ ,  $p < 0.001$ ). Μεταξύ των μορφολογικών χαρακτήρων που αξιολογήθηκαν, το μήκος των μεσογονατίων διαστημάτων εμφανίζει τη μεγαλύτερη διακριτική ισχύ. Η ανάλυση κυρίων συνιστωσών (PCA), έδειξε ότι το 80.4 % της παρατηρούμενης διακύμανσης διαχωρίζει τους πληθυσμούς σε 3 ομάδες, με αυτούς από νησιωτικές περιοχές να διακρίνονται ξεχωριστά. Ωστόσο η ανάλυση Mantel δεν έδειξε σημαντική συσχέτιση της μορφολογικής παραλλακτικότητας με τη γεωγραφική προέλευση των πληθυσμών. Οι δεκαέξι μοριακοί δείκτες SRAP και SCoT ανέδειξαν 38 ζώνες, αποδίδοντας σχετικά μέτρια πληροφορία πολυμορφισμού (PIC έως 0.4). Η ανάλυση της μοριακής παραλλακτικότητας αποκάλυψε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της παραλλακτικότητας εντοπίζεται ενδοπληθυσμιακά (64 %,  $p < 0.001$ ), ενώ οι γενετικοί δείκτες ποικιλότητας, όπως το ποσοστό πολυμορφικών γενετικών τόπων (41.3 %), ο δείκτης Shannon ( $H = 0.25$ ) και ο δείκτης ποικιλότητας ( $h = 0.2$ ) παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα ποικιλότητας. Το δένδρογραμμα που κατασκευάστηκε βασιζόμενο στη γενετική απόσταση κατά Nei και τη μέθοδο μη σταθμισμένης ομάδας ζευγών με αριθμητικούς μέσους όρους (UPGMA) διαχώρισε τους πληθυσμούς σε δύο κύριες ομάδες. Η ανάλυση Mantel δεν έδειξε να υπάρχει συσχέτιση της μοριακής γενετικής παραλλακτικότητας και της γεωγραφικής προέλευσης των πληθυσμών ( $r = 0.1$ ,  $p = 0.2$ ), ενώ η γενετική ανάλυση δομής των πληθυσμών, προτείνει την ύπαρξη τριών διαφορετικών πληθυσμών ( $K = 3$ ). Η συζήτηση σχολιάζει τα μορφολογικά και γενετικά αποτελέσματα σε συνάρτηση με τη διακριτή γεωγραφική προέλευση των πληθυσμών και τη δυνατότητα διατήρησης και παρακολούθησης της ποικιλότητας του είδους.

**Λέξεις κλειδιά:** *Carraris spinosa*, Άγριοι πληθυσμοί, Γενετική παραλλακτικότητα, Μορφολογικοί δείκτες, Μοριακοί δείκτες

## Μελέτη γενετικής παραλλακτικότητας σε ελληνικούς γενοτύπους του είδους *Rosmarinus officinalis*

Κ. Καπλάνη<sup>1</sup>, Λ. Δουκίδου<sup>1</sup>, Σ. Κώστας<sup>2</sup>, Π. Τσουλάς<sup>3</sup>, Σ. Χατζηλαζάρου<sup>2</sup>, Ε. Νιάνου-Ομπεϊντάτ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη, nianiou@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη

*Η χρήση ελληνικών πληθυσμών του είδους Rosmarinus officinalis ως γενετικό υλικό σε προγράμματα βελτίωσης είναι σημαντική για την παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού προσαρμοσμένου στο μικροπεριβάλλον της Ελλάδας. Στην παρούσα εργασία έγινε γενετική ανάλυση γενοτύπων που συλλέχθηκαν από την Ελλάδα με τη χρήση μοριακών δεικτών ISSR. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι διαφορετικές ομάδες συνήθως ακολουθούν τη γεωγραφική προέλευση των γενοτύπων.*

Το *Rosmarinus officinalis* L. ανήκει στην οικογένεια Lamiaceae και καλλιεργείται παγκοσμίως εξαιτίας των ποικίλων χρήσεων του είτε ως καρύκευμα είτε ως συντηρητικό είτε και ως φάρμακο για πολλές ασθένειες. Παρόλα αυτά, αν και το δενδρολίβανο αναπτύσσεται εκτεταμένα σε όλη την Ελλάδα, η γενετική ποικιλότητα του διαθέσιμου γενετικού αποθέματος δεν είναι αξιολογημένη. Η συγκεκριμένη εργασία διεξάχθηκε με σκοπό τη μελέτη της γενετικής ποικιλότητας 59 γενοτύπων δενδρολίβανου οι οποίοι συλλέχθηκαν από εννέα διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας. Η γενετική ποικιλομορφία μεταξύ και εντός των γενοτύπων διερευνήθηκε χρησιμοποιώντας Πολυμορφισμούς Εντός Απλών Επαναλαμβανόμενων Αλληλουχιών (ISSR δείκτες). Από τα φύλλα των 59 γενοτύπων, πραγματοποιήθηκε απομόνωση του gDNA και τοποθέτησή του ως εκμαγείου σε μίγμα που τοποθετήθηκε σε PCR. Οι 10 εκκινητές παρήγαγαν 195 ζώνες από τις οποίες σε ποσοστό μεγαλύτεροι του 97 % ήταν πολυμορφικές. Η ανάλυση μοριακής παραλλακτικότητας (AMOVA) αποκάλυψε ότι οι εντός των πληθυσμών διακυμάνσεις (76 %) συμβάλουν περισσότερο στη γενετική παραλλακτικότητα από ότι οι μεταξύ των πληθυσμών (24 %). Το δενδρόγραμμα UPGMA και το σχήμα της PCoA έδειξαν διαχωρισμό των περισσότερων γενοτύπων σύμφωνα με τη γεωγραφική τους προέλευση, όπως στην περίπτωση των πληθυσμών της Πιερίας, του Βαρικού, της Αριδαίας, της Κρήτης και της Αμαλιάδας, ενώ σε άλλες περιπτώσεις παρατηρήθηκε ανάμειξη πληθυσμών. Τα παραπάνω ευρήματα επιβεβαιώνουν ότι οι διαφορετικές ομάδες συνήθως ακολουθούν τη γεωγραφική προέλευση των γενοτύπων, ενώ σε πολλές περιπτώσεις έχουμε ανάμειξη του γενετικού υλικού, πιθανότατα λόγω της μεταφοράς γενετικού υλικού από τον άνθρωπο.

**Λέξεις κλειδιά:** Lamiaceae, Δενδρολίβανο, ISSR δείκτες, Γενετική ποικιλότητα

Μέρος της παρούσας εργασίας υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ που συγχρηματοδοτήθηκε από το ΕΤΠΑ της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του ΕΠΑΝΕΚ (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-03919).



## Μελέτη φαινοτυπικής και γενετικής παραλλακτικότητας ποικιλιών ροδιάς (*Punica granatum* L.) από *ex situ* συλλογή στην Ελλάδα

Λ. Καραπέτση<sup>1,2</sup>, Γ. Παντελίδης<sup>3</sup>, Ε. Πρατσινάκης<sup>1,4</sup>, Κ. Κλήμη<sup>1</sup>, Π. Δρογούδη<sup>3</sup>, Π. Μαδέσης<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INAB), 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου-Θέρμης, 57001, Θεσσαλονίκη,

<sup>2</sup> Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος

<sup>3</sup> Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων, Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Σ.Σ. Ναούσης 38, 59035, Νάουσα

<sup>4</sup> Εργαστήριο Γεωργίας (Αγροκομίας), Τμήμα Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη

Στόχο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη της φαινοτυπικής και γενετικής παραλλακτικότητας σε 26 ελληνικές και ξένες ποικιλίες ροδιού που καλλιεργήθηκαν σε *ex situ* συλλογή, χρησιμοποιώντας ISSR και SCoT μοριακούς δείκτες. Πραγματοποιήθηκε ιεραρχική ανάλυση σε συστάδες, ανάλυση σε κύριες συνιστώσες, πολλαπλή παλινδρόμηση, μελέτη συσχέτισης μεταξύ φαινοτυπικών χαρακτηριστικών και μοριακών δεικτών.

Η ροδιά είναι μια από τις παλαιότερες γνωστές καλλιέργειες φρούτων, καλά προσαρμοσμένη σε θερμές και ξηρές περιοχές και καλλιεργείται με επιτυχία σε χώρες της Μεσογείου. Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, πολυάριθμες δημοσιεύσεις έχουν αποκαλύψει τις παραδοσιακά γνωστές συσχετίσεις μεταξύ της κατανάλωσης του ροδιού και των ωφελειών για την υγεία, οι οποίες οδήγησαν σε αυξημένη ζήτηση από τους καταναλωτές και επέκταση της καλλιέργειας. Το ρόδι είναι καλά προσαρμοσμένο σε περιοχές με διαφορετικές κλιματικές συνθήκες και οι τοπικές ποικιλίες θα μπορούσαν να παρέχουν μια βασική πηγή γονιδίων για τη βελτίωση. Σε αυτή τη μελέτη, η φαινοτυπική και η γενετική παραλλακτικότητα μελετήθηκαν σε 26 ελληνικές και ξένες ποικιλίες ροδιού που καλλιεργήθηκαν σε μια *ex situ* συλλογή, η οποία βρίσκεται στη Νάουσα, χρησιμοποιώντας ISSR (Inter Simple Sequence Repeat) και SCoT (Start Codon Targeted) μοριακούς δείκτες. Τα αποτελέσματα από την ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (PCA) που έγινε σε φαινοτυπικά χαρακτηριστικά από καρπούς, αποκάλυψαν πέντε παραγοντικούς άξονες που εξηγούν το 74,8 % της συνολικής παραλλακτικότητας. Ο πρώτος άξονας σχετίζεται με το χρώμα του φλοιού του καρπού και ο δεύτερος με την περιεκτικότητα του χυμού σε αντιοξειδωτικά και το χρώμα των δρυπών. Η ταξινόμηση από τα φαινοτυπικά δεδομένα ανέδειξε τέσσερις ομάδες (συστάδες). Συνολικά, παρήχθησαν 184 ζώνες για όλους τους δείκτες που εφαρμόστηκαν στις 26 ποικιλίες ροδιού, με μέσο όρο 77 ζώνες ανά ISSR δείκτη και 82 ζώνες ανά SCoT δείκτη. Χαμηλή παραλλακτικότητα ανιχνεύθηκε τόσο σε φαινοτυπικό όσο και σε γενετικό επίπεδο. Ωστόσο, τα αποτελέσματα από τη μελέτη συσχέτισης μεταξύ φαινοτυπικών χαρακτηριστικών και μοριακών δεικτών που ελήφθησαν με χρήση της Πολλαπλής Παλινδρόμησης (Multiple Regression Analysis, MRA) μπορούν να αποδειχθούν πολύτιμα για προγράμματα βελτίωσης, ειδικά για τους δείκτες SCoT, οι οποίοι βρέθηκαν να έχουν ισχυρή ή μέτρια συσχέτιση με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τα χημικά συστατικά των καρπών.

**Λέξεις κλειδιά:** Αντιοξειδωτικά, Φαινοτυπικά χαρακτηριστικά, ISSR, SCoT, Μελέτη συσχέτισης



## Διερεύνηση χαρακτηριστικών βραστικότητας τοπικών πληθυσμών βίγνας (*Vigna unguiculata* L. Walp.)

Ε. Λαζαρίδη, Ο. Ρούσσου, Π.Ι. Μπεμπέλη

Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, Τ.Κ. 11855, Αθήνα,  
bebeli@aua.gr

Πολλοί τοπικοί πληθυσμοί παρουσίασαν ομοιογένεια των δειγμάτων όσον αφορά στο βράσιμό τους. Ο τοπικός πληθυσμός VG2 (Αττική, Λήμνος) χαρακτηρίστηκε από τη μεγαλύτερη απορρόφηση νερού κατά το βράσιμο, χαρακτηριστικό που σχετίζεται με την καλή βραστικότητα. Οι πληθυσμοί VG7 (Αυλωνάρι, Εύβοια) και VG14 (Κάτω Βιτάλι, Άνδρος) παρουσίασαν ομοιογένεια στο βράσιμο και καλή βραστικότητα κι αξίζει να διερευνηθούν περαιτέρω.

Τα βελτιωτικά προγράμματα έχουν ως κύριο στόχο τους το υψηλό και σταθερό παραγωγικό δυναμικό και την υψηλή θρεπτική αξία των ποικιλιών. Για την αποδοχή μίας ποικιλίας από τους καταναλωτές πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν και οι προτιμήσεις τους. Η βραστικότητα των οσπρίων αποτελεί ένα σημαντικό κριτήριο για τον καταναλωτή. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση χαρακτηριστικών που σχετίζονται με τη βραστικότητα των σπόρων είκοσι-τριών τοπικών πληθυσμών βίγνας (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Ως μάρτυρας χρησιμοποιήθηκε μία εμπορευόμενη τοπική ποικιλία από την Ιταλία καθώς και δύο εμπορικές ποικιλίες. Τα δεδομένα που καταγράφηκαν αφορούσαν σε χαρακτηριστικά όπως η απορρόφηση νερού (%), η απτική υφή (1:μη συμπίεση σπόρου-5:εύκολη συμπίεση), η ομοιογένεια βρασίματος του δείγματος (0:μη ομοιογενές-1:ομοιογενές), οι συνολικές στερεές απώλειες (%), το άρωμα (1:απόν-5:δριμύ) και η διαφάνεια του ζωμού (1: διαυγής-5: αδιαφανής) μετά το βράσιμο. Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε νερό για 16 h κι έπειτα ακολούθησε βρασμός στους 100 °C για 27 min. Συνολικά έλαβαν χώρα τρεις επαναλήψεις, με τα δείγματα να ακολουθούν τυχαία διάταξη εντός της κάθε επανάληψης. Για τα ποσοτικά χαρακτηριστικά διενεργήθηκε ANOVA ακολουθούμενη από τη μέθοδο *Tukey's* (HSD). Ο βρασμός ήταν ομοιογενής σε δεκαπέντε από τους τοπικούς πληθυσμούς που εξετάστηκαν. Μετά το βράσιμο υπήρξε επίσης μικρή αντίσταση των σπόρων ως προς τη συμπίεση τους σε αρκετούς από τους πληθυσμούς (VG7-Αυλωνάρι Ευβοίας, VG12-Μαρίνα Μεσσηνίας, VG14-Κάτω Βιτάλι Άνδρου, VG15-Αλαμανιά Άνδρου και VG16-Καρπάσι Λήμνου). Η απορρόφηση του νερού κυμάνθηκε από 123% (VG1-Μεταμόρφωση Μεσσηνίας) έως 149,46% (VG2-Αττική Λήμνου). Το άρωμα του ζωμού ήταν έντονο σε τοπικές ποικιλίες όπως οι VG2, VG7 και VG16 και παράλληλα εφάμιλλο με αυτό των εμπορικών ποικιλιών. Η διαφάνεια ή όχι του ζωμού φάνηκε να επηρεάζεται περισσότερο από το χρώμα των σπόρων κι όχι από το στάδιο βρασμού των δειγμάτων. Τοπικοί πληθυσμοί, όπως οι VG7 και VG14, που παρουσίασαν ομοιογενές βράσιμο και ευκολία στη συμπίεση των σπόρων τους, κι επομένως καλή βραστικότητα, αξίζει να διερευνηθούν περαιτέρω. Οι τοπικές ποικιλίες βίγνας που καλλιεργούνται στη χώρα μας συνοδεύονται από γεωργικές πρακτικές που συνάδουν με τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης. Παράλληλα φάνηκε να παρουσιάζουν ανάλογα χαρακτηριστικά βραστικότητας με αυτά των εμπορικών ποικιλιών. Θα μπορούσαν επομένως να κατέχουν μία ανάλογη θέση στο τραπέζι μας.

**Λέξεις κλειδιά:** Ανάδειξη δυναμικού τοπικών ποικιλιών, Βιώσιμη ανάπτυξη, Γηγενείς ποικιλίες, Μαυρομάτικο φασόλι, Όσπρια

## Ρίγανη «Αρέθουσα»: Η εγγραφή του 1<sup>ου</sup> Φαρμακευτικού και Αρωματικού Φυτού στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών

Α. Ασσαριωτάκης<sup>1</sup>, Ε. Γαβριήλ<sup>1</sup>, Γ. Οικονόμου<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Σχολή Επιστημών των Φυτών, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα, assariotakis@aua.gr

Η Ελλάδα διαθέτει έναν πλούτο σε Φαρμακευτικά και Αρωματικά φυτά (ΦΑΦ) μεγάλο μέρος του οποίου δεν έχει μελετηθεί και αξιολογηθεί μέχρι σήμερα. Παρά τον μεγάλο αυτό πλούτο, κανένα είδος ΦΑΦ δεν είχε καταγραφεί μέχρι σήμερα στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών. Οι ιδιαίτερες εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην Ελλάδα προσδίδουν ιδιαίτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά στα είδη ΦΑΦ. Ένα φυτικό είδος μπορεί να απαντάται σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές με αποτέλεσμα η διαφοροποίηση αυτή του οικοσυστήματος να προσδίδει ιδιαίτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως παρουσιάζονται στην περίπτωση της Ικαριώτικης ρίγανης.

Σε 3 ερευνητικές αποστολές που διενεργήθηκαν το 2008 στην νήσο Ικαρία εντοπίστηκαν και συλλέχθηκαν στο στάδιο της ανθοφορίας τους αυτοφυή φυτά της Ελληνικής ρίγανης (*O. hirtum*) σε διάφορους οικοτόπους, όπου εμφανιζόταν σε μεγάλους πληθυσμούς. Τα φυτά αυτά αξιολογήθηκαν ως προς την απόδοσή τους σε αιθέριο έλαιο και την περιεκτικότητα αυτού στο κύριο δραστικό συστατικό του την καρβακρόλη. Με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά επιλέχθηκε ο βιότυπος 'Ικαριώτικη Ρίγανη 2' με κριτήριο την υψηλότερη απόδοση σε αιθέριο έλαιο (8.5%) και την υψηλότερη εκατοστιαία περιεκτικότητα σε καρβακρόλη (89%) σε σχέση με άλλες δειγματοληψίες. Για την αποτύπωση της θέσης συλλογής, την αξιολόγηση των φαρμακευτικών / αρωματικών χαρακτηριστικών της 'Ικαριώτικης Ρίγανης 2' και τη μελέτη της προσαρμοστικότητάς της σε διαφορετικά περιβάλλοντα εκείνου του τόπου συλλογής καταγράφηκαν οι συντεταγμένες (γεωγραφικό πλάτος και μήκος), το υψόμετρο, ο προσανατολισμός και οι εδαφικές ιδιότητες της θέσης δειγματοληψίας, στη συνέχεια εγκαταστάθηκε μητρική φυτεία της 'Ικαριώτικης ρίγανης 2' με αγνή πολλαπλασιασμό στην Αρέθουσα (τόπος δειγματοληψίας) σε συνθήκες εκτατικής καλλιέργειας για προστασία του γενετικού υλικού και αξιολόγησή της ως προς τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του αιθέριου ελαίου. Αξιολογήθηκε η προσαρμοστικότητα της Ικαριώτικης-Ελληνικής ρίγανης σε διαφορετικά περιβάλλοντα μέσω της εγκατάστασης φυτειών με αγνή πολλαπλασιασμό από τη μητρική φυτεία στην Ικαρία (Αρέθουσα), στο ΓΠΑ (Αθήνα), στο Αγρόκτημα του ΓΠΑ (Σπάτα) και στη Μήλο. Επιπλέον, αξιολογήθηκε η βιοδραστικότητα των συστατικών του αιθέριου ελαίου της 'Ικαριώτικης Ρίγανης 2' με βιοδοκιμές σε μύκητες, βακτήρια και ζιζάνια. Τα αποτελέσματα και οι παρατηρήσεις της πολυετούς έρευνας καταγράφηκαν και συντάχθηκε φάκελος ο οποίος μαζί με αγενώς πολλαπλασιασμένα φυτά παραδόθηκαν στο Τμήμα Ελέγχου Ποικιλιών Καλλιεργούμενων Φυτών για αξιολόγηση. Έπειτα από δύο έτη αξιολόγησης η ποικιλία Αρέθουσα της Ελληνικής ρίγανης καταχωρήθηκε στον Εθνικό Κατάλογο Ποικιλιών (ΦΕΚ 933/B/10.03.2021) με τη λατινική ονομασία *Origanum vulgare subsp. hirtum var. Arethousa* και ακολούθησε η καταχώρησή της και στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Ποικιλιών. Η Αρέθουσα έχει πολλές προοπτικές για να ενταχθεί σε σύστημα βιώσιμης καλλιέργειας και αξιοποίησης των ποιοτικών της χαρακτηριστικών.

**Λέξεις κλειδιά:** Αρέθουσα, Ικαριώτικη ρίγανη, ΤΕΠΚΦ, Βιώσιμη καλλιέργεια

## Προκαταρκτικά αποτελέσματα κλωνικής αναπαραγωγής επιλεγμένων φαινοτύπων του *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) προσαρμοσμένων σε ελληνικά περιβάλλοντα

Ε. Χαβαλέ, Μ. Τσακσίρα, Α. Σκαλτσογιάννης

Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, eleanace@for.auth.gr

Στα κύρια σημεία της εργασίας αρχικά συγκαταλέγεται η γενετική επιλογή φαινοτυπικά άριστων ατόμων του είδους *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) με σκοπό τη δημιουργία μοσχευμάτων από πειραματικές φυτείες που βρίσκονται στον ελλαδικό χώρο. Έπειτα το πιο βασικό σημείο αποτελεί η επίτευξη της επιτυχημένης μαζικής αναπαραγωγής του είδους *S. giganteum* μέσω των μοσχευμάτων που είχαν πρωτύτερα συλλεχθεί. Τέλος, στόχο αποτέλεσε η δημιουργία ολοκληρωμένων πρωτοκόλλων επιλογής και αναπαραγωγής για το είδος *S. giganteum*, γεγονός το οποίο αποτελεί την πρωτοτυπία της εργασίας καθώς κάτι αντίστοιχο δεν έχει πραγματοποιηθεί για το συγκεκριμένο είδος.

Το μονοτυπικό γένος *Sequoiadendron* που αντιπροσωπεύεται από το *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.), είναι είδος γνωστό ως το υψηλότερο δέντρο του κόσμου, καθώς και για τις πολύτιμες ιδιότητές του (ξυλοπαραγωγή, αισθητική αξία, χριστουγεννιάτικο δέντρο). Πολλές Ευρωπαϊκές χώρες εισήγαγαν το είδος από τη Β. Αμερική, όπου είναι ενδημικό και προστατεύεται για τις παραπάνω εξαιρετικές του ιδιότητες. Μεταξύ των χωρών αυτών, συγκαταλέγονται και χώρες της Βαλκανικής Χερσονήσου. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα, εισήχθη και δοκιμάστηκε το είδος αυτό στα δύο Πανεπιστημιακά δάση Πετρουλίου Τρικάλων και Ταξιάρχη Χαλκιδικής. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η προκαταρκτική μελέτη της κλωνικής αναπαραγωγής επιλεγμένων φαινοτύπων του *Sequoiadendron giganteum* προσαρμοσμένων σε ελληνικά περιβάλλοντα. Συγκεκριμένα, συλλέχθηκε φυτικό υλικό (μοσχεύματα), από δύο γενότυπους (ηλικίας 42 ετών), από την πειραματική φυτεία «Κώστας Πανέτσος», η οποία είναι υπό καθεστώς επίβλεψης του Πανεπιστημιακού Δάσους Ταξιάρχη Χαλκιδικής, με σκοπό τη μελέτη της ριζοβολίας τους, σε συνδυασμό με φυτικούς ρυθμιστές αύξησης ριζοβολίας (NAA και IBA), σε διαφορετικές συγκεντρώσεις. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μεταξύ των δύο γενότυπων υπάρχει σημαντική διαφορά στο ποσοστό ριζοβολίας (100 % και 45 %). Αμφότεροι οι γενότυποι δεν ριζοβόλησαν απουσία των ρυθμιστών αύξησης ριζοβολίας (μάρτυρες). Μεταξύ των ρυθμιστών αύξησης ριζοβολίας, καλύτερη συμπεριφορά έδειξε η μεταχείριση με 0.2 % NAA. Όλα τα ριζωμένα μοσχεύματα έδειξαν άριστη συμπεριφορά στη μεταφύτευση και στη φάση εγκλιματισμού τους (από 90 έως 100%). Τα παραπάνω αποτελέσματα θεωρούνται άκρως ενθαρρυντικά, δεδομένου ότι το συγκεκριμένο είδος κατατάσσεται διεθνώς ως ένα εξαιρετικά δύσκολο (δύστροπο) είδος ως προς την κλωνική του αναπαραγωγή. Εν συνεχεία, θα δοκιμαστούν δεκάδες επιλεγμένοι γενότυποι του είδους, οι οποίοι θα προέλθουν από την πειραματική φυτεία του είδους (ηλικίας 42 ετών), από το Πανεπιστημιακό Δάσος Πετρουλίου, που εγκαταστάθηκε με συστηματικό σχεδιασμό. Ευελπιστούμε ότι η μαζική κλωνική αναπαραγωγή επιλεγμένων γενότυπων *Sequoiadendron giganteum*, οι οποίοι προέρχονται από μακροχρόνια δοκιμή μητρικών φυτών με στατιστικό σχεδιασμό, προσαρμοσμένων σε ελληνικά περιβάλλοντα, θα συμβάλλει θετικά στην αναπαραγωγή φυτευτικού υλικού του είδους, που χαρακτηρίζεται διεθνώς ως εμβληματικό και που ταυτόχρονα διαθέτει μοναδικές ιδιότητες ως ξυλοπαραγωγικό (ποσότητα και ποιότητα ξύλου) και καλλωπιστικό.

**Λέξεις κλειδιά:** *Sequoiadendron giganteum*, Γενότυποι, Ριζοβολία μοσχευμάτων, Ρυθμιστές αύξησης ριζοβολίας, Εγκλιματισμός

## Μοριακός χαρακτηρισμός της εθνικής συλλογής εσπεριδοειδών με πυρηνικούς και χλωροπλαστικούς μικροδορυφορικούς δείκτες

Ν. Τουρβάς<sup>1</sup>, Α. Μπούτσικα<sup>2</sup>, Μ. Μιχαηλίδης<sup>3</sup>, Ε. Σάρρου<sup>2</sup>, Χ. Μπαζάκος<sup>2</sup>, Γ. Τάνου<sup>3</sup>, Φ. Αραβανόπουλος<sup>1</sup>, Α. Μολασιώτης<sup>3</sup>, Β. Ζιώγας<sup>4</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Γενετικής Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, giannis.ganopoulos@gmail.com

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη Θεσσαλονίκης

<sup>3</sup> Εργαστήριο Δενδροκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup> Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου, ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ, 73134 Χανιά

*Η εθνική συλλογή εσπεριδοειδών, η οποία διαφυλάσσεται από το Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου στην Κρήτη διαθέτει μεγάλο αριθμό καλλιεργούμενων ποικιλιών και υποκειμένων. Τα αποτελέσματα της μοριακής γενετικής ανάλυσης αναμένεται να υποστηρίξουν το έργο της προστασίας και αξιοποίησης της.*

Η γενετική ποικιλότητα και οι γενετικές σχέσεις 271 καταχωρήσεων εσπεριδοειδών, η πλειονότητα των οποίων διαφυλάσσεται στην εθνική συλλογή του Ινστιτούτου ΙΕΛΥΑ, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, χαρακτηρίστηκαν με 18 πυρηνικούς και τέσσερις χλωροπλαστικούς μικροδορυφορικούς δείκτες. Συγκεκριμένα, μελετήθηκαν έξι είδη και διειδικά υβριδίων αυτών. Τα επίπεδα της γενετικής ποικιλότητας ήταν συγκρίσιμα με αυτά που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Υψηλά επίπεδα γενετικής ποικιλομορφίας εντοπίστηκαν σε καταχωρήσεις λεμονιάς και μανταρινιάς, υποδεικνύοντας ότι οι ελληνικές ποικιλίες αποτελούν πλούσιο φυτογενετικό υλικό. Από τη μελέτη του πυρηνικού γονιδιώματος καταγράφηκαν 228 αλληλόμορφα, ενώ η μέση αναμενόμενη ετεροζυγωτία ήταν  $H_e=0,599$ . Η ανάλυση κυρίων συνιστωσών (PCA) διαχώρισε αδρώς τα δείγματα βάσει του είδους. Η ανάλυση των χλωροπλαστικών μοριακών δεικτών υπέδειξε την παρουσία 29 απλοτύπων, οι περισσότεροι εκ των οποίων ήταν αποκλειστικοί για κάθε είδος. Τα αποτελέσματα παρέχουν ακριβή γενετική πληροφορία αυξάνοντας την αξιοπιστία και την αποδοτικότητα της διαχείρισης των γενετικών πόρων και προσφέρουν πειστήρια για την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων του βελτιωτή.

**Λέξεις κλειδιά:** Citrus, Φυτογενετικοί Πόροι, Πυρηνικό DNA, Χλωροπλαστικό DNA, [www.gocitrus.gr](http://www.gocitrus.gr)

*Το Έργο Τ2ΕΔΚ-01318, MIS 5072531, «GoCitrus: Διάσωση, διατήρηση και αξιοποίηση του γηγενούς γενετικού υλικού των εσπεριδοειδών με σύγχρονες βιο-αναλυτικές προσεγγίσεις» συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση στο πλαίσιο της Δράσης «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ – Β΄ κύκλος» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία», ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ II.*

3<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Παρουσιάσεις πρωτοεμφανιζόμενων ερευνητών -  
Υποψηφιότητες Βραβείου Χριστίδη

*Προφορικές Ανακοινώσεις*

## Αποτελεσματικότητα της μεθόδου επιλογή καθαρής σειράς για χαρακτηριστικά απόδοσης και ποιότητας σε παραδοσιακές ποικιλίες τομάτας

P. Ταγιάκας<sup>1</sup>, Η. Αυδίκος<sup>2</sup>, Π. Καλαϊτζής<sup>3</sup>, Ι. Μουρτζίνος<sup>4</sup>, Α. Κυριακούδη<sup>4</sup>, Π. Παγκαλίδου<sup>1</sup>, Α. Χρονίδου<sup>2</sup>, Φ. Κάσα<sup>2</sup>, Α. Μαυρομάτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής & Βελτίωσης φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124, Θεσσαλονίκη, tagiakasr@agro.auth.gr, rafail.tagiakas@gmail.com

<sup>2</sup> Εργαστήριο Λαχανοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΔΙΠΑΕ, 14ο χλμ. Θεσ/νίκης-Ν. Μουδανίων, 57001, Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Τμήμα Γενετικής & Βιοτεχνολογίας Οπωροκηπευτικών, ΜΑΙΧ, Αγροκηπίου, 73100, Χανιά

<sup>4</sup> Εργαστήριο Χημείας & Βιοχημείας Τροφίμων, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124, Θεσσαλονίκη

*Αξιοποίηση εγχώριου γενετικού υλικού τομάτας σε αειφορικά συστήματα καλλιέργειας. Βελτίωση γνωρισμάτων απόδοσης και ποιότητας παραδοσιακών ποικιλιών τομάτας. Εφαρμογή της μεθόδου επιλογή καθαρής σειράς και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς της σε παραδοσιακές ποικιλίες. Δημιουργία βελτιωμένου γενετικού υλικού με αγρονομική αξία και αναβαθμισμένα χαρακτηριστικά ποιότητας και απόδοσης.*

Η τομάτα συγκαταλέγεται στα λαχανικά που παράγονται και καταναλώνονται περισσότερο στον κόσμο, με περισσότερες από 4.000 εγγεγραμμένες ποικιλίες μόνο στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην ευρεία κατανάλωσή της είναι τα θρεπτικά και οργανοληπτικά της χαρακτηριστικά, καθώς και οι διαφορετικές χρήσεις και αξία του τελικού προϊόντος για την ανθρώπινη διατροφή. Σήμερα, επικρατεί η χρήση εμπορικών υβριδίων τομάτας F<sub>1</sub>, λόγω της υψηλής απόδοσης και της ομοιογένειας των καρπών που συχνά χαρακτηρίζονται από έλλειψη ποιοτικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών. Αντίθετα, οι παραδοσιακές ποικιλίες έχουν εξαιρετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως υψηλή συγκέντρωση αντιοξειδωτικών ενώσεων, καθώς και επιθυμητά χαρακτηριστικά γεύσης και αρώματος. Επιπλέον, οι εγχώριες ποικιλίες έχουν αναπτυχθεί κατά βάση σε περιβάλλοντα με μικρή διαθεσιμότητα θρεπτικών, και συνεπώς αντιπροσωπεύουν μια πηγή παραλλακτικότητας για επιλογή ποικιλιών προσαρμοσμένων σε συστήματα χαμηλών εισροών. Όλα τα παραπάνω σε συνδυασμό με το συνεχώς μεταβαλλόμενο φυσικό περιβάλλον, λόγω της κλιματικής αλλαγής, οδηγούν στην ανάγκη αξιολόγησης, καταγραφής και βελτίωσης των παραδοσιακών ποικιλιών, με την κατάλληλη μέθοδο βελτίωσης, ώστε τελικώς να αποτελέσουν καλλιεργούμενο υλικό για αειφορικά συστήματα καλλιέργειας. Στόχος της εργασίας ήταν η βελτίωση των χαρακτηριστικών απόδοσης, ποιότητας και διατροφικής αξίας 10 παραδοσιακών ποικιλιών τομάτας, καθώς και η σταθεροποίηση των γενετικών υλικών ως προς τα φαινοτυπικά τους χαρακτηριστικά. Για το σκοπό αυτό, εφαρμόστηκε επιλογή των καλύτερων φυτών εντός των 10 παραδοσιακών ποικιλιών με βάση συνδυαστικά κριτήρια επιλογής. Η επιλογή πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια της μεθοδολογίας «Επιλογή Καθαρής Σειράς» για 2 έτη. Ακολούθως, από τις 10 αρχικές παραδοσιακές ποικιλίες επαναξιολογήθηκαν την επόμενη χρονιά 7 εξ αυτών, με στόχο την δημιουργία αναβαθμισμένων σειρών, ενώ έγινε και συγκριτική αξιολόγηση που οδήγησε στον προσδιορισμό του γενετικού κέρδους και την εκτίμηση της προόδου με την επιλογή. Τα αποτελέσματα του διετούς πειράματος οδήγησαν στον εντοπισμό παραδοσιακών ποικιλιών τομάτας με υψηλή συνολική απόδοση και προσαρμογή στο σύστημα χαμηλών εισροών καθώς και υψηλές τιμές ποιότητας και διατροφικής αξίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μέσω της συστηματικής και συνδυαστικής επιλογής με τη μέθοδο «Επιλογή καθαρής σειράς», οι ποικιλίες εμφάνισαν υψηλή ανταπόκριση στην επιλογή και γενετικό κέρδος σε χαρακτηριστικά όπως η απόδοση, η συγκέντρωση λυκοπενίου κ.α, γεγονός που αναδεικνύει τη συγκεκριμένη μέθοδο ως κατάλληλη για ενδοποικιλιακή επιλογή σε πληθυσμούς και παραδοσιακές ποικιλίες τομάτας, που χαρακτηρίζονται από έντονη γενετική παραλλακτικότητα.

**Λέξεις κλειδιά:** Τομάτα, Βελτίωση, Παραδοσιακές ποικιλίες, Επιλογή Καθαρής Σειράς, Διατροφική αξία, Γεωργία χαμηλών εισροών



## Εκτίμηση της Ετέρωσης για απόδοση και ποιότητα του καρπού νεοδομημένων $F_1$ υβριδίων που προήλθαν από διασταυρώσεις μεταξύ ανασυνδυασμένων σειρών τομάτας

Ε. Κατσανούλας<sup>1</sup>, Η. Αυδίκος<sup>2</sup>, Ρ. Ταγιάκας<sup>1</sup>, Π. Καλαϊτζής<sup>3</sup>, Ε. Βαρδάκη<sup>1</sup>, Μ. Σταυριανού<sup>1</sup>,  
Α. Μαυρομάτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής & Βελτίωσης φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124, Θεσσαλονίκη, tagiakasr@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Λαχανοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας της Σχολής Γεωτεχνικών Επιστημών, ΔΙΠΑΕ, 14ο χλμ. Θεσ/νίκης - Ν. Μουδανίων, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Τμήμα Γενετικής & Βιοτεχνολογίας Οπωροκηπευτικών, ΜΑΙΧ, Αλσύλλιο Αγροκηπίου, 73100, Χανιά

*Αξιολόγηση νεοδομημένων  $F_1$  υβριδίων τομάτας υπό χαμηλές εισροές. Εκτίμηση της ετέρωσης για χαρακτηριστικά απόδοσης και ποιότητας καρπού. Δημιουργία ελληνικών υβριδίων τομάτας με επιθυμητά χαρακτηριστικά για την αγορά.*

Η σύγχρονη καλλιέργεια της τομάτας σε παγκόσμιο επίπεδο, χαρακτηρίζεται από τη χρήση ποικιλιών - υβριδίων, διότι εμφανίζουν ομοιομορφία στον αγρό και υπεροχή σε χαρακτηριστικά όπως η απόδοση, η πρωιμότητα και η ομοιομορφία. Η επιτυχία των υβριδίων οφείλεται στην εκδήλωση του φαινομένου της Ετέρωσης, κατά το οποίο οι απόγονοι των διασταυρώσεων μεταξύ διαφορετικών γονέων, παρουσιάζουν αυξημένη ευρωστία σε χαρακτηριστικά όπως η βιομάζα, ο ρυθμός ανάπτυξης, η γονιμότητα και η απόδοση, σε σύγκριση με τους δύο αρχικούς γονείς. Η πρώιμη ανάπτυξη, η αυξημένη συνολική απόδοση και η υψηλή ποιότητα καρπού αποτελούν κοινούς βελτιωτικούς στόχους στα προγράμματα βελτίωσης της τομάτας. Στους νέους στόχους της βελτίωσης των φυτών συγκαταλέγεται και η δημιουργία ποικιλιών που εμφανίζουν προσαρμογή και ικανοποιητική απόδοση κάτω από συνθήκες αβιοτικών καταπονήσεων ή και διαχείριση με φιλοπεριβαλλοντικές μορφές γεωργίας χαμηλών εισροών έτσι ώστε να μειωθεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των καλλιεργειών και ιδιαίτερα σε αυτές που χρειάζονται υψηλές εισροές, όπως η καλλιέργεια της τομάτας. Η εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια του Ερευνητικού προγράμματος N-*Tomatomics* και βρίσκεται σε εξέλιξη σε θερμοκήπιο του αγροκτήματος του Α.Π.Θ., στη περιοχή της Θέρμης Θεσσαλονίκης. Στο πείραμα έγινε αξιολόγηση 33 νεοδομημένων  $F_1$  υβριδίων που προέκυψαν από ελεγχόμενες διασταυρώσεις μεταξύ 11 ανασυνδυασμένων σειρών τομάτας, οι οποίες συμμετείχαν ως μάρτυρες σύγκρισης, εφαρμόζοντας καλλιεργητικό σύστημα σύμφωνα με τις αρχές της γεωργίας μειωμένων εισροών. Η αξιολόγηση αφορούσε την καταγραφή 22 μορφολογικών χαρακτηριστικών, σε επίπεδο ατομικού φυτού, σύμφωνα με την κλίμακα UPOV καθώς και την καταγραφή 13 περιγραφικών χαρακτηριστικών του καρπού της τομάτας. Οι αναλύσεις των χαρακτηριστικών ποιότητας, που αφορούν στην ανάλυση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των καρπών της τομάτας (pH, οξύτητα και διαλυτά στερεά συστατικά) πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, της Γεωπονικής σχολής του Α.Π.Θ. Σκοπός της εργασίας είναι η εκτίμηση της Ετέρωσης για απόδοση και ποιότητα του καρπού σε νεοδομημένα  $F_1$  υβρίδια τομάτας σε σχέση με τους γονείς τους, αλλά και σε σύγκριση με 2 εμπορικά  $F_1$  υβρίδια (*Formula F<sub>1</sub>*, *Elrida F<sub>1</sub>*), έτσι ώστε να εντοπιστούν νεοδομημένα υβρίδια που εμφανίζουν υψηλή απόδοση, καρπούς υψηλής ποιότητας και προσαρμοστικότητα σε αειφορικά συστήματα γεωργίας χαμηλών εισροών ώστε να αποτελέσουν ανταγωνιστικό γενετικό υλικό για την καλλιέργεια της τομάτας στη χώρα μας.

**Λέξεις κλειδιά:** Τομάτα, Βελτίωση, Νεοδομημένα υβρίδια, Ετέρωση, Γεωργία χαμηλών εισροών

## Η γενετική ποικιλότητα των πληθυσμών αγριελιάς είναι εξαιρετικά ευρεία, ωστόσο κινδυνεύει με διάβρωση

**Ν. Τουρβάς<sup>1</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>2</sup>, Γ. Κουμπούρης<sup>3</sup>, Γ. Κωστελενος<sup>4</sup>, Ι. Μάνθος<sup>5</sup>, Φ. Αραβανόπουλος<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δασικής Γενετικής και Γενετικής Βελτίωσης Δασοπονικών Ειδών, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, aravanop@for.auth.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη Θεσσαλονίκης

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών Φυτών και Αμπέλου, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 73134 Χανιά

<sup>4</sup> Φυτώρια Κωστελένος, 18020 Πόρος Τροιζινίας

<sup>5</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 35100 Νέο Κρίκελλο Λαμίας

*Μέσω της συγκριτικής μοριακής ανάλυσης μεταξύ πληθυσμών αγριελιάς και ποικιλιών ελιάς, βρέθηκε ότι σημαντικό τμήμα της συνολικής γενετικής ποικιλότητας εντοπίζεται μόνο στους άγριους πληθυσμούς. Επιπλέον εντοπίστηκαν ενδείξεις γονιδιακής ροής μεταξύ των γονιδιακών αποθεμάτων που υποδηλώνουν γενετική ρύπανση πληθυσμών και την ύπαρξη συμβάντος δευτερογενούς εξημέρωσης στην Ελλάδα. Προτείνονται μέτρα προστασίας γενετικών πόρων εντός και εκτός σταθμού για τη διαφύλαξη και αξιοποίηση της πλούσιας γενετικής ποικιλότητας της αγριελιάς, για χρήση ως υποκείμενα, καθώς και για την ενσωμάτωση αγρονομικών χαρακτήρων ενδιαφέροντος σε ποικιλίες.*

Διερευνήθηκαν οι γενετικές σχέσεις μεταξύ πληθυσμών αγριελιάς της ελληνικής επικράτειας και ελληνικών ποικιλιών ελιάς. Συνολικά αναλύθηκαν 209 δείγματα αγριελιάς και 67 δείγματα ποικιλιών με 10 δείκτες SSR. Οι πληθυσμοί αγριελιάς παρουσίασαν υψηλή γενετική ποικιλότητα, με το 39 % του συνόλου των αλληλομόρφων να ανιχνεύονται μόνο σε αυτούς. Επίσης, παρατηρήθηκε ομομειξία εντός των πληθυσμών, πιθανότατα ως αποτέλεσμα της κατακερματισμένης χωρικής τους κατανομής. Καταγράφηκε χαμηλή γενετική διαφοροποίηση μεταξύ ποικιλιών και άγριων ατόμων, αλλά και μεταξύ των άγριων πληθυσμών. Ωστόσο, ήταν εφικτή η διάκριση τριών γονιδιακών αποθεμάτων άγριων πληθυσμών που αντιστοιχήθηκαν στις περιοχές: Βορειοανατολική Ελλάδα, Πελοπόννησος-Κρήτη, Ήπειρος. Οι περισσότερες ποικιλίες εντάχθηκαν σε μία γενετική ομάδα, η οποία διαφοροποιήθηκε από τα άγρια άτομα, ενώ οι υπόλοιπες συγκρότησαν μία ετερογενή ομάδα με ποσοστά συμμετοχής στις τρεις γενετικές ομάδες των άγριων ατόμων. Όσον αφορά την εξέλιξη της ελαιοκομίας στη χώρα, εντοπίστηκε αμφίδρομη γονιδιακή ροή μεταξύ των πληθυσμών Πελοποννήσου-Κρήτης και της γενετικής ομάδας που περιλαμβάνει ορισμένες από τις σημαντικότερες ποικιλίες της χώρας, όπως η «Κορωνέικη» και η «Μαστοϊδής», γεγονός που αποτελεί ένδειξη δευτερογενούς εξημέρωσης του είδους στον ελλαδικό χώρο. Επιπλέον, ο γενότυπος υπεραιώνόβιου ελαιόδεντρου 5000 ετών από τη νήσο Νάξο έφερε πανομοιότυπο γενετικό προφίλ με την ποικιλία «Θρουμπολιά». Το γονιδιακό απόθεμα της αγριελιάς είναι μοναδικό, πλούσιο και ανεξερεύνητο. Είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης περίπλοκων φυσικών φυλογενετικών διεργασιών και της ανθρωπογενούς επίδρασης μέσω της έμμεσης ενίσχυσης του υβριδισμού με τη διάδοση της ήμερης ελιάς. Επιβάλλεται η προστασία των γενετικών της πόρων εντός και εκτός σταθμού, καθώς και η αξιοποίηση της, ως υποκείμενα, αυτόνομα (γενετική βελτίωση για παραγωγή «αγριέλαιου»), αλλά και ως δότης γενετικού υλικού στη γενετική βελτίωση της ήμερης ελιάς.

**Λέξεις κλειδιά:** Άγριοι συγγενείς, Γονιδιακή ροή, Προστασία Γενετικών Πόρων

## Συγκριτική αξιολόγηση γενοτύπων φακής σε περιβάλλον συμβατικής και οργανικής καλλιέργειας

Α. Παπανικολάου<sup>1</sup>, Σ. Κωστούλα<sup>1</sup>, Π. Αραμπατζή<sup>1</sup>, Α. Κουδέρη<sup>1</sup>, Δ. Πολύζου<sup>2</sup>, Ρ. Στάμου<sup>1</sup>,  
Δ. Γερασόπουλος<sup>2</sup>, Δ. Βλαχοστέργιος<sup>3</sup>, Α. Μαυρομάτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη, nori\_ag@yahoo.gr

<sup>2</sup>Εργαστήριο Επεξεργασίας και Μηχανικής Τροφίμων, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup>Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

*Τα κύρια της εργασίας αφορούν στη βελτίωση των επιθυμητών χαρακτηριστικών ποικιλιών φακής καθώς και στη σύγκριση των περιβαλλόντων καλλιέργειας και διαχείρισης της φακής (Συμβατικό vs Βιολογικό). Επίσης, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση γενετικού υλικού φακής ως προς την απόδοση και την ποιότητα του τελικού προϊόντος καθώς και ανάλυση των φυσικοχημικών γνωρισμάτων που αφορούν στην ποιότητα και στη διατροφική αξία της φακής.*

Η φακή (*Lens culinaris* Medik. subsp. *culinaris*) είναι από τα σημαντικότερα όσπρια και καλλιεργείται ευρέως σε παγκόσμια κλίμακα. Στην παρούσα μελέτη, χρησιμοποιήθηκαν πέντε ποικιλίες φακής, η «Θεσσαλία», η «Σάμος», η «Ελπίδα», η «Δήμητρα» και ο νεοδημιουργούμενος μέσω διασταυρώσεων πληθυσμός «03-24L». Οι παραπάνω ποικιλίες αξιολογήθηκαν σε δύο συστήματα διαχείρισης (συμβατικής και οργανικής καλλιέργειας) εφαρμόζοντας πειραματικό σχέδιο τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με 3 επαναλήψεις. Κατά την πορεία του πειράματος, μετρήθηκαν ορισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά με βάση την κλίμακα UPOV, καθώς και τα ιδιαίτερα αγρονομικά χαρακτηριστικά (φυτρωτική ικανότητα, τύπος ανάπτυξης, πρωιμότητα, ύψος και πυκνότητα φυτών, βάρος φυτομάζας και σπόρων) σε διάφορα στάδια ανάπτυξης των φυτών. Επίσης, προσδιορίστηκε ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας, ο φθορισμός χλωροφύλλης και η συγκέντρωση ολικής χλωροφύλλης με τη χρήση φορητού μετρητή χλωροφύλλης τύπου SPAD. Τέλος, μετρήθηκε η απόδοση και το βάρος 1000 σπόρων και έγινε αναγωγή και υπολογισμός της απόδοσης ανά στρέμμα και εκτιμήθηκαν τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά (μικρο και μακροστοιχεία, όπως ολικό άζωτο, φώσφορος, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο, σίδηρος, ψευδάργυρος, μαγγάνιο και βόριο) και η διατροφική αξία του παραγόμενου σπόρου, ανάλογα με την ποικιλία και το περιβάλλον καλλιέργειας. Ακολούθησε στατιστική επεξεργασία των δεδομένων (ANOVA, PCA, DCA), με σκοπό την παρατήρηση της επίδρασης του περιβάλλοντος, των ποικιλιών, αλλά και της αλληλεπίδρασης τους. Τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων υποδεικνύουν, ότι πιο αποδοτικές σε βιομάζα είναι οι ποικιλίες «Σάμος» και η «Θεσσαλία», ενώ σε σπόρο ο πληθυσμός «03-24L». Τέλος, η ποικιλία που παρουσίασε τη μικρότερη προσβολή από τον βρούχο είναι η «Δήμητρα», ενώ μεγαλύτερη προσβολή κατέγραψε η ποικιλία «Ελπίδα» πιθανόν λόγω πρωιμότητας ή και του πολύ μεγάλου μεγέθους σπόρου, όπως έχει αναφερθεί και σε παλαιότερες έρευνες. Περαιτέρω, σημαντικά συμπεράσματα προέκυψαν από την ανάλυση των φυσικοχημικών γνωρισμάτων που αφορούν την ποιότητα και τη διατροφική αξία, αλλά και τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων προς τον καταναλωτή, με το βιολογικό περιβάλλον να εμφανίζει συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με το συμβατικό, επηρεαζόμενο πάντα από το γενότυπο της καλλιεργούμενης ποικιλίας φακής.

**Λέξεις κλειδιά:** *Lens culinaris*, Βελτίωση Φυτών, Βιολογική καλλιέργεια, Χαρακτηριστικά ποιότητας, Διατροφική αξία

## Μοριακές μέθοδοι άμεσης ανίχνευσης ανθεκτικότητας πληθυσμών *Lolium spp.* στο glyphosate

Μ. Γερακάρη<sup>1</sup>, Ν. Χειμώνα<sup>2</sup>, Η. Τραυλός<sup>3</sup>, Δ. Χάχαλης<sup>2</sup>, D. Loddo<sup>4</sup>, S.K. Mathiassen<sup>5</sup>, Θ.Κ. Γιτσόπουλος<sup>6</sup>, L. Scarabel<sup>4</sup>, S. Panozzo<sup>4</sup>, M. Kristensen<sup>5</sup>, P. Kudsk<sup>5</sup>, M. Sattin<sup>4</sup>, Ε. Τάνη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, ΓΠΑ, 11855 Αθήνα, Ελλάδα, etani@aua.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Κηφισιά, Ελλάδα

<sup>3</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, ΓΠΑ, 11855 Αθήνα, Ελλάδα

<sup>4</sup> Ινστιτούτο Αειφόρου Προστασίας Φυτών (IPSP-CNR), 35020 Legnaro, Ιταλία

<sup>5</sup> Τμήμα Αγροοικολογίας, Πανεπιστήμιο Aarhus, DK-4200 Slagelse, Δανία

<sup>6</sup> Ινστιτούτο Βελτίωσης Φυτών και Γενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη, Ελλάδα

Στόχο της μελέτης αποτέλεσε η ανίχνευση μηχανισμών ανθεκτικότητας του *Lolium spp.* στο glyphosate τόσο σε επίπεδο στοχευμένης ανθεκτικότητας, μέσω της μελέτης ύπαρξης μετάλλαξης στο γονίδιο *EPSPS*, όσο και σε επίπεδο μη-στοχευμένης ανθεκτικότητας μέσω της μελέτης οικογενειών γονιδίων, όπως αυτή των *ABC* μεταφορέων. Η ανάπτυξη μοριακών μεθόδων ταχείας ταυτοποίησης ανθεκτικών πληθυσμών ήρας αποσκοπεί στην άμεση εφαρμογή κατάλληλων και στοχευμένων μεθόδων αντιμετώπισης και στην ανάπτυξη μοριακών δεικτών μειώνοντας το χρόνο παρέμβασης και το κόστος της καλλιέργειας.

Η ήρα (*Lolium spp.*) είναι ένα ετήσιο ζιζάνιο που προκαλεί σοβαρά προβλήματα κυρίως στις καλλιέργειες χειμερινών σιτηρών παγκοσμίως, συμπεριλαμβανομένης της Ευρώπης και της Ελλάδας. Τα τελευταία χρόνια, έχει παρατηρηθεί ανάπτυξη μηχανισμών ανθεκτικότητας του ζιζανίου σε ορισμένα, μέχρι πρότινος, εξαιρετικά αποτελεσματικά ζιζανιοκτόνα. Στην παρούσα μελέτη, έγινε μια προσπάθεια ανίχνευσης πιθανών μηχανισμών ανθεκτικότητας στη δραστική ζιζανιοκτόνο ουσία γλυφοσάτη (glyphosate), σε πληθυσμούς *Lolium spp.*. Τελικός στόχος ήταν η δημιουργία ενός μοριακού «εργαλείου» ταχείας ανίχνευσης ανθεκτικών βιοτύπων προς εφαρμογή σε βελτιωτικά προγράμματα καταπολέμησης ζιζανίων στα πλαίσια της ολοκληρωμένης και αειφόρου διαχείρισης των καλλιεργειών. Μελετήθηκαν πληθυσμοί ήρας (*Lolium rigidum* Gaud. και *Lolium multiflorum* Lam.), προερχόμενοι από την Ελλάδα και την Ιταλία. Χρησιμοποιήθηκε μια ολιστική προσέγγιση, βασισμένη σε πειράματα απόκρισης του ζιζανίου σε διαφορετικές δόσεις του ζιζανιοκτόνου, μέσω προσδιορισμού της συγκέντρωσης σικιμικού οξέος στον ιστό των φύλλων των ψεκασμένων φυτών, καθώς και με μοριακές αναλύσεις. Το γονίδιο 5-enolpyruvylshikimate-3 phosphate synthase (*EPSPS*) μελετήθηκε για να διερευνηθεί η ύπαρξη μιας μετάλλαξης στο κωδικόνιο Pro-106, η οποία σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία προσδίδει την ανθεκτικότητα σε παρόμοια ετήσια ζιζάνια. Επιπλέον, μελετήθηκε η σχετική έκφραση τεσσάρων γονιδίων, που ανήκουν στην οικογένεια των *ABC* μεταφορέων, οι οποίοι πιθανώς σχετίζονται με την ανθεκτικότητα της ήρας στο glyphosate, σε τρεις χρονικές στιγμές (3, 6 και 12 ώρες) μετά την εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στο glyphosate, οφείλεται κυρίως σε μηχανισμούς μη-στοχευμένης ανθεκτικότητας (non-target site resistance), ενώ τα πειράματα που αφορούν στην στοχευμένη ανθεκτικότητα (target site resistance) δεν έδωσαν σημαντικά ευρήματα. Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η μελέτη της σχετικής έκφρασης γονιδίων που ανήκουν στην οικογένεια των *ABC* μεταφορέων, μπορεί να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την ταχεία αναγνώριση ανθεκτικών *Lolium spp.* πληθυσμών στο glyphosate, συμβάλλοντας έτσι σημαντικά στην βελτίωση της ανθεκτικότητας των καλλιεργούμενων ειδών έναντι του ζιζανίου και στην έγκαιρη καταπολέμησή του.

**Λέξεις κλειδιά:** Μηχανισμοί ανθεκτικότητας στο *Lolium sp.*, Glyphosate, Σικιμικό οξύ, *EPSPS* γονίδιο, *ABC* μεταφορείς, (Μη)-Στοχευμένη ανθεκτικότητα

## Έλεγχος της προσαρμοστικότητας δύο γηγενών ποικιλιών αμπέλου Περιφέρειας Ηπείρου, υπό συνθήκες υδατικής καταπόνησης, μέσω της μελέτης επιγενετικών μηχανισμών

Γ. Μανιάτης<sup>1</sup>, Κ. Κλουβάτος<sup>1</sup>, Σ. Μεγαρίτη<sup>1</sup>, Έ. Σαρρή<sup>1</sup>, Μ. Γερακάρη<sup>1</sup>, Ι. Παπαδάκης<sup>2</sup>, Θ. Πιτσώλη<sup>3</sup>,  
Α. Καπάζογλου<sup>3</sup>, Ε. Τάνη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα, Ελλάδα

<sup>2</sup> Εργαστήριο Δενδροκομίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα, Ελλάδα

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Ελιάς, Υποτροπικών φυτών και Αμπέλου (ΙΕΛΥΑ), Τμήμα Αμπέλου (ΤΑ), ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ 14123, Λυκόβρυση Αττικής, Ελλάδα

*Αντικείμενο της έρευνας αποτέλεσε η συγκριτική μελέτη της απόκρισης στην υδατική καταπόνηση των ποικιλιών αμπέλου Ντεμπίνα και Διχάλι σε γενετικό και επιγενετικό επίπεδο. Για το σκοπό αυτό, έγινε προσδιορισμός της σχετικής ποσοτικής έκφρασης των miRNA159 και miRNA156, και των γονιδίων VvMYB101, VvGATA-26 like, VvTOPLESS-4, VvCONSTANS-5.*

Η Ντεμπίνα και το Διχάλι αποτελούν δύο γηγενείς ποικιλίες αμπέλου της Ηπείρου. Η ανάλυση των μορφολογικών και φυσιολογικών αποκρίσεων σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης, παρουσίασε αξιοσημείωτες διαφορές στη συμπεριφορά των δύο ποικιλιών τόσο σε αυτόριζα όσο και σε εμβολιασμένα φυτά. Οι ποικιλίες επιλέχτηκαν για περαιτέρω μελέτη με στόχο τον προσδιορισμό των επιγενετικών μηχανισμών που πιθανώς εμπλέκονται στην απόκριση στην υδατική καταπόνηση. Συγκεκριμένα, οι ποικιλίες υποβλήθηκαν σε δύο φάσεις καταπόνησης (άρδευση με 50 % και 25 % της υδατοχωρητικότητας) και μια περίοδο ανάκαμψης μεταξύ των δύο φάσεων με στόχο τον εντοπισμό των επιγενετικών μηχανισμών και παραγόντων που ρυθμίζουν την προσαρμοστικότητα. Μέσω qPCR ανάλυσης, μελετήθηκαν δύο miRNAs και τα γονίδια στόχοι τους, που περιλαμβάνουν: i) το miRNA159 και τα γονίδια-στόχους VvMYB101, VvGATA-26 like και VvTOPLESS-4 like, ii) το miRNA156 και το γονίδιο-στόχο VvCONSTANS-5. Η συγκριτική ανάλυση κατέδειξε μεγάλη απόκλιση στην έκφραση των miRNAs αλλά και των γονιδίων-στόχων στις δύο ποικιλίες, μεταξύ των εμβολιασμένων και των αυτόριζων φυτών σε όλες τις φάσεις της καταπόνησης. Ειδικότερα, στα εμβολιασμένα φυτά παρατηρήθηκε ένα αρκετά σταθερό προφίλ έκφρασης, τόσο στις δύο φάσεις καταπόνησης όσο και κατά την περίοδο της ανάκαμψης. Αντίθετα, στα αυτόριζα φυτά η διακύμανση της έκφρασης υπήρξε μεγάλη σε όλα τα στάδια του πειράματος, στα miRNAs αλλά και στα γονίδια-στόχους. Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει πρόδρομα αποτελέσματα όσον αφορά τη συσχέτιση επιγενετικών μηχανισμών με την απόκριση στην υδατική καταπόνηση. Περαιτέρω μελέτη θα συμβάλλει στην κατανόηση των επιγενετικών μηχανισμών που ενδεχομένως ρυθμίζουν τις αντιδράσεις στην υδατική καταπόνηση της αμπέλου, μια καλλιέργεια μεγάλης οικονομικής και πολιτιστικής σημασίας που αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις σε ένα έντονα μεταβαλλόμενο περιβάλλον.

**Λέξεις κλειδιά:** Βελτίωση φυτών, Επιγενετική, Υδατική καταπόνηση, miRNAs, Άμπελος



## Ανίχνευση πολυμορφισμών (SNPs – Indels) στην αλληλουχία του γονιδίου συνθάση των ιριδοειδών σε ελληνικές ποικιλίες ελιάς (*Olea europaea*)

Α. Πιστικούδη<sup>1</sup>, Γ. Γιαννόπουλος<sup>1</sup>, Σ. Μιχαηλίδου<sup>1</sup>, Α. Πολύδωρος<sup>1</sup>

Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, palexios@agro.auth.gr

Στόχο της έρευνας αποτέλεσε η μελέτη της παραλλακτικότητας του γονιδίου του ενζύμου Συνθάση των Ιριδοειδών (ISY), το οποίο αποτελεί κομβικό ένζυμο στο μεταβολικό μονοπάτι των σεκοϊριδοειδών και των φαινολικών ενώσεων με πλέον χαρακτηριστική ένωση την ελευρωπαΐνη, σε 18 ελληνικές ποικιλίες ελιάς. Μέσω της αλληλούχησης του γονιδίου ISY, ανακαλύφθηκαν 14 SNPs και 1 προσθήκη βάσης μεταξύ των 18 ποικιλιών ελιάς. Τα αποτελέσματα της μελέτης πρόκειται να συμβάλλουν στην ανάπτυξη μοριακών δεικτών προς χρήση σε προγράμματα που στοχεύουν στη βελτίωση της ελιάς.

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της γονιδιωματικής μελέτης ελληνικών ποικιλιών ελιάς και συγκεκριμένα της μελέτης γονιδίων, που σχετίζονται με τη βιοσύνθεση σεκοϊριδοειδών και φαινολικών ενώσεων, ενώσεων που έχουν αναδειχθεί για τις ευεργετικές επιδράσεις τους σε σημαντικές ασθένειες του ανθρώπου, όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα και ο καρκίνος. Ο σκοπός της έρευνας ήταν ο προσδιορισμός της παραλλακτικότητας του γονιδίου της Συνθάσης των Ιριδοειδών (Iridoid Synthase - ISY), σε επίπεδο αλληλουχίας, σε 18 ελληνικές ποικιλίες ελιάς. Απώτερος στόχος της έρευνας ήταν η καταγραφή των παρατηρούμενων πολυμορφισμών, μονονουκλεοτιδικών πολυμορφισμών (SNPs) και προσθηκών/απαλοιφών βάσεων (Indels), στο γονίδιο ISY, το οποίο φαίνεται ότι κωδικοποιεί κομβικό ένζυμο για τη βιοσύνθεση της ελευρωπαΐνης. Η καταγραφή των πολυμορφισμών πρόκειται να συμβάλλει στην ανάπτυξη μοριακών δεικτών προς χρήση σε βελτιωτικά προγράμματα. Για το σκοπό αυτό, σχεδιάστηκαν εξειδικευμένοι εκκινητές για το γονίδιο ISY, οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν για την απομόνωση και ενίσχυση του γονιδίου στις 18 ελληνικές ποικιλίες και τη μετέπειτα αλληλούχηση των προϊόντων με τη μέθοδο Sanger. Οι αλληλουχίες αναλύθηκαν βιοπληροφορικά, στοιχίστηκαν, τόσο με το γονιδίωμα αναφοράς όσο και μεταξύ τους, με στόχο τον προσδιορισμό πολυμορφισμών SNPs και Indels. Με βάση τους πολυμορφισμούς που ανακαλύφθηκαν, υπολογίστηκαν οι γενετικές αποστάσεις μεταξύ των ποικιλιών και ακολούθησε ομαδοποίηση με τη μέθοδο Principal Coordinate Analysis (PCoA). Τέλος, πραγματοποιήθηκε *in silico* μελέτη της πρωτεϊνικής αλληλουχίας του ενζύμου ISY ώστε να προσδιοριστεί η επίδραση των πολυμορφισμών που ανακαλύφθηκαν στην πρωτεϊνική αλληλουχία. Μέσω της αλληλούχησης του γονιδίου ISY, ανακαλύφθηκαν 14 SNPs και 1 προσθήκη βάσης μεταξύ των 18 ποικιλιών ελιάς. Μεταξύ των πολυμορφισμών, τα 8 SNPs βρίσκονται εντός της κωδικής αλληλουχίας του γονιδίου, εκ των οποίων τα 4 προκαλούν μη συνώνυμες αλλαγές στην αλληλουχία αμινοξέων της πρωτεΐνης. Με βάση τα αποτελέσματα της PCoA, η πλειοψηφία των ποικιλιών ταξινομείται σε δύο ομάδες, ενώ εκτός των δύο ομάδων βρίσκονται οι ποικιλίες Καλαμών και Κορωνέικη. Η παρούσα έρευνα συνεχίζεται με τη μελέτη της αλληλουχίας 17 γονιδίων που απαντώνται στο μεταβολικό μονοπάτι των σεκοϊριδοειδών και των φαινολικών ενώσεων σε 46 ελληνικές ποικιλίες ελιάς, μέσω αλληλούχησης επόμενης γενιάς (Next Generation Sequencing) και συγκεκριμένα με τη μέθοδο στοχευμένης αλληλούχησης AmpliSeq.

**Λέξεις κλειδιά:** Ελιά, Iridoid Synthase, Ελευρωπαΐνη, Φαινολικές ενώσεις, SNPs, Sanger sequencing



## Αλληλούχηση γονιδίων του μονοπατιού των φλαβονοειδών, σε ελληνικές ποικιλίες Αμπέλου

Σ. Μιχαηλίδου<sup>1</sup>, Γ. Γιαννόπουλος<sup>1</sup>, Α. Πιστικούδη<sup>1</sup>, Κ.Φ. Abdellatif<sup>2</sup>, Α. Πολύδωρος<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, palexios@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Department of Plant Biotechnology, Genetic Engineering and Biotechnology Research Institute (GEBRI), University of Sadat City, Sadat City, Egypt

*Αντικείμενο της μελέτης αποτέλεσε η στοχευμένη αλληλούχηση επόμενης γενεάς (Next Generation Sequencing), με τη μέθοδο AmpliSeq, 22 γονιδίων που σχετίζονται με το μεταβολικό μονοπάτι των φλαβονοειδών σε 78 ελληνικές ποικιλίες Αμπέλου. Η ανάλυση επέτρεψε την ανίχνευση πλήθους μονονουκλεοτιδικών πολυμορφισμών (SNPs) μεταξύ των ποικιλιών. Επίσης, υπολογίστηκε η γενετική απόσταση των ποικιλιών και έγινε κατάταξή τους σε 3 κύριες ομάδες. Τέλος, διαπιστώθηκε η ύπαρξη ποικιλιών με διαφορετική κοινή ονομασία, οι οποίες σύμφωνα με τα υπό μελέτη αλληλόμορφα χαρακτηρίζονται ως γενετικά ταυτόσημες.*

Οι οργανοληπτικές αλλά και οι ευεργετικές ιδιότητες του οίνου οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στους δευτερογενείς μεταβολίτες και ειδικότερα στην ομάδα των φλαβονοειδών. Σημαντικότερες ουσίες αποτελούν οι φλαβαν-3-όλες, οι φλαβονόλες, οι προανθοκυανιδίνες και οι ανθοκυανίνες. Σκοπός της έρευνας ήταν η ανίχνευση μονονουκλεοτιδικών πολυμορφισμών (SNPs) σε γονίδια που συμμετέχουν στο μεταβολικό μονοπάτι των φλαβονοειδών, σε 78 σημαντικές ελληνικές ποικιλίες αμπέλου, και έπειτα η ανάπτυξη λειτουργικών μοριακών δεικτών. Η αλληλούχηση έγινε με τη χρήση της μεθόδου AmpliSeq, δηλαδή με στοχευμένη αλληλούχηση σε επιλεγμένα γονίδια. Επιλέχθηκαν 22 δομικά γονίδια του μονοπατιού, τα οποία κωδικοποιούν συνολικά 13 ένζυμα που σχετίζονται με τη βιοσύνθεση των υπό μελέτη ουσιών, συνολικού μήκους 54.000 ζευγών βάσεων. Από τη διαδικασία της αλληλούχησης προέκυψε πλήθος πολυμορφισμών, με μέσο όρο 320 πολυμορφισμών ανά ποικιλία. Μέχρι στιγμής, μέσω της βιοπληροφορικής ανάλυσης έχουν μελετηθεί 50 SNPs. Με τα έως τώρα δεδομένα έγινε ένας αρχικός υπολογισμός της γενετικής απόστασης των ποικιλιών και, με τη χρήση PCoA, έγινε κατάταξή τους σε 3 κύριες ομάδες. Η ομαδοποίηση των ποικιλιών φαίνεται να μη σχετίζεται ούτε με το χρώμα του φλοιού (ερυθρές - λευκές), ούτε με το γεωγραφικό τόπο προέλευσης και καλλιέργειάς τους. Σε δεύτερο επίπεδο, μέσα στις κύριες ομάδες, υπάρχουν και υπό-ομάδες ποικιλιών που εμφανίζουν συσχέτιση με τη γεωγραφική προέλευσή τους. Επίσης, παρατηρήθηκε και η ύπαρξη ποικιλιών με διαφορετική κοινή ονομασία, οι οποίες σύμφωνα με τα υπό μελέτη αλληλόμορφα χαρακτηρίζονται ως γενετικά ταυτόσημες (π.χ. Ασπρούδα Ζακύνθου, Ασπρούδα Σαντορίνης, Ασπρούδι). Η βιοπληροφορική ανάλυση συνεχίζεται με στόχο τη μελέτη του συνόλου των πολυμορφισμών ώστε να ολοκληρωθεί η εικόνα των γενετικών σχέσεων των ποικιλιών και, παράλληλα, να εντοπιστούν οι πλέον πολυμορφικές και πληροφοριακές θέσεις με στόχο την ανάπτυξη λειτουργικών μοριακών δεικτών προς αξιοποίηση σε προγράμματα Βελτίωσης.

**Λέξεις κλειδιά:** Αμπέλι, Αλληλούχηση Επόμενης Γενεάς (NGS), Ampliseq, SNPs, Μοριακοί Δείκτες, Φλαβονοειδή

## Ανίχνευση γενετικής ποικιλομορφίας πληθυσμών μπιζελιού με μοριακούς δείκτες

Γ. Κελεσιδης<sup>1,2</sup>, Ρ. Θανόπουλος<sup>1</sup>, Κ. Κρομμύδας<sup>1</sup>, Π. Ράλλη<sup>1</sup>, Ε. Νιάνιου-Ομπεϊντάτ<sup>2</sup>, Α. Τσάμπαλλα<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη

Στόχο της μελέτης αποτέλεσε ο χαρακτηρισμός και η ανίχνευση της γενετικής ποικιλομορφίας σε συλλογή ελληνικών τοπικών πληθυσμών μπιζελιού με χρήση κυρίαρχων (SCoT, ISSR και EBAP) και συγκυρίαρχων μοριακών δεικτών (SSRs). Στο πλαίσιο αυτό, έγινε αποτύπωση των φυλογενετικών σχέσεων και μοριακός χαρακτηρισμός των ελληνικών γενοτύπων μπιζελιού. Η πληροφορία αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί κατά τις διαδικασίες αναγνώρισης, διατήρησης και βελτίωσης του γηγενούς γενετικού υλικού.

Η ανάγκη για προστασία και διατήρηση των ελληνικών φυτογενετικών πόρων για τα τρόφιμα και τη γεωργία είναι απαραίτητη, ειδικά σήμερα που οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και η υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος απειλούν τη γενετική ποικιλότητα. Πλέον υπάρχει όσο ποτέ η ανάγκη να ενσωματωθούν οι γενετικοί πόροι και η βιοποικιλότητα στην αναπτυξιακή ατζέντα και να ενισχυθεί η διατήρηση και η αειφόρος χρήση τους στη γεωργία και την παραγωγή τροφίμων. Επιπλέον, οι φυτογενετικοί πόροι παίζουν σημαντικό ρόλο στη βελτίωση των φυτών, καθώς παρέχουν το μονοπάτι για την προσαρμογή των φυτών σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο κλίμα. Ο χαρακτηρισμός των τοπικών πληθυσμών είναι η βάση για την ανάπτυξη ποικιλιών με υψηλή απόδοση, προσαρμοστικότητα και ανθεκτικότητα στις καταπονήσεις και γενικότερα για τη μελλοντική βιώσιμη αγροτική ανάπτυξη. Σε αυτό το πλαίσιο, μελετήθηκε συλλογή τοπικών πληθυσμών μπιζελιού, *Pisum Sativum* L. (μπιζέλι), ενός από τα παλαιότερα καλλιεργούμενα είδη. Οι πληθυσμοί μπιζελιού συλλέχθηκαν από νησιά του Αιγαίου και την ηπειρωτική Ελλάδα, ενώ στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες 3 εμπορικές ποικιλίες. Η συλλογή προήλθε και διατηρείται στην Τράπεζα Διατήρησης Γενετικού Υλικού (ΤΓΥ) Θέρμη, Θεσσαλονίκη. Για το γενετικό χαρακτηρισμό της συλλογής χρησιμοποιήθηκαν κυρίαρχοι μοριακοί δείκτες Inter Simple Sequence Repeats (ISSR), Start Codon Targeted (SCoT) και Exon based amplified polymorphism (CBAP), καθώς και οι συγκυρίαρχοι Simple Sequence Repeats (SSR) μοριακοί δείκτες. Σκοπός ήταν να εκτιμηθεί το επίπεδο της γενετικής ποικιλομορφίας μεταξύ των διαφορετικών γενοτύπων των πληθυσμών, να επιβεβαιωθεί και να ταυτοποιηθεί η διαφορετικότητά τους και τέλος, να διευκολυνθεί η περαιτέρω και μελλοντική χρήση τους σε προγράμματα βελτίωσης. Δοκιμάστηκαν 15 ISSR, 17 SCoT, 11 EBAP και 8 SSR εκκινητές, και έγινε επιλογή των δεικτών που εμφάνισαν πολυμορφισμούς και επαναληψιμότητα. Οι γενετικές σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών πληθυσμών αποτυπώθηκαν σε δένδρογράμματα και ανάλυση κύριων συντεταγμένων, όπου διαπιστώθηκε ότι πληθυσμοί γειτονικών περιοχών ομαδοποιούνται στενά. Η αποτύπωση της γενετικής παραλλακτικότητας, μέσω ISSR, SCoT, CBAP, και SSR μοριακών δεικτών, και ο χαρακτηρισμός των τοπικών πληθυσμών μπιζελιού μπορεί να συμβάλει στην κατανόηση των σχέσεων μεταξύ των πληθυσμών και να ανοίξει τον δρόμο για χρήση τους σε μελλοντικά βελτιωτικά προγράμματα.

**Λέξεις κλειδιά:** Γενετική ποικιλομορφία, *Pisum Sativum*, Μοριακοί Δείκτες, Ψυχανθή, Γενετικοί Πόροι

3<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Παρουσιάσεις πρωτοεμφανιζόμενων ερευνητών -  
Υποψηφιότητες Βραβείου Παπαδάκη

*Γραπτές Ανακοινώσεις*

## Αειφορική διαχείριση αμπελώνα με τη χρήση συστημάτων συγκαλλιέργειας

Π. Παπακαλούδης<sup>1</sup>, Χ. Πάνκου<sup>1,2</sup>, Α. Μιχαλίτσης<sup>1</sup>, Α. Λιθουργίδης<sup>3</sup>, Σ. Κουνδουράς<sup>4</sup>, Γ. Μενεξές<sup>1</sup>,  
Χ. Δόρδας<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη 54124 Θεσσαλονίκη, pasxalis\_pap@hotmail.com

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

<sup>3</sup> Αγρόκτημα Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup> Εργαστήριο Αμπελουργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη 54124 Θεσσαλονίκη

*Στόχο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη των επιδράσεων των καλλιεργειών κάλυψης σε συστήματα μονοκαλλιέργειας και συγκαλλιέργειας σε αμπελώνες. Τα είδη που αξιολογήθηκαν ήταν το κριθάρι, η σιταρόβριζα, το κτηνοτροφικό μπιζέλι και τα μίγματα σιταρόβριζας-μπιζελιού και κριθαριού-μπιζελιού. Το μίγμα σιταρόβριζας-μπιζελιού υπερείχε ως προς την απόδοση σε νωπή και ξηρή βιομάζα, ενώ η υψηλότερη απόδοση σε σπόρο καταγράφηκε για τη μονοκαλλιέργεια της σιταρόβριζας.*

Σε περιοχές με μεσογειακό κλίμα, η εγκατάσταση καλλιεργειών κάλυψης αποτελεί συνήθη γεωργική πρακτική σε αμπελώνες, με σκοπό τον περιορισμό των απωλειών της εδαφικής υγρασίας και τη διατήρηση της δομής και της γονιμότητάς του. Η υποβάθμιση της ποιότητας του εδάφους μπορεί να δημιουργήσει σοβαρό πρόβλημα στην παραγωγή κρασιού καθώς το έδαφος αντιπροσωπεύει βασικό συστατικό του terroir. Ο στόχος της εργασίας ήταν να μελετηθούν οι επιδράσεις των καλλιεργειών κάλυψης τόσο σε συστήματα μονοκαλλιέργειας όσο και σε συστήματα συγκαλλιέργειας σε αμπελώνες. Το πείραμα εγκαταστάθηκε σε αμπελώνα του Αγροκτήματος του ΑΠΘ την καλλιεργητική περίοδο 2020-2021. Η πειραματική διάταξη ήταν το πλήρες τυχαίοποιημένο σχέδιο με τρεις επαναλήψεις. Τα φυτικά είδη που αξιολογήθηκαν ήταν το κριθάρι, η σιταρόβριζα, το κτηνοτροφικό μπιζέλι και τα μίγματα σιταρόβριζας-μπιζελιού και κριθαριού-μπιζελιού. Σε όλες τις μεταχειρίσεις, καταγράφηκαν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά, οι φυσιολογικές παράμετροι και οι αποδόσεις σε νωπή βιομάζα, ξηρή βιομάζα και απόδοση σε σπόρο. Επίσης, εκτιμήθηκε ο δείκτης ανταγωνισμού LER (Land Equivalent Ratio, Λόγος Ισοδύναμης Επιφάνειας). Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές για τα περισσότερα χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν. Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι το μίγμα σιταρόβριζας-μπιζελιού υπερείχε ως προς την απόδοση σε νωπή και ξηρή βιομάζα, ενώ η υψηλότερη απόδοση σε σπόρο καταγράφηκε για τη μονοκαλλιέργεια της σιταρόβριζας. Το πείραμα θα επαναληφθεί για περισσότερα έτη προκειμένου να μελετηθεί η πιθανή επίδραση των διαφορετικών μεταχειρίσεων στην καλλιέργεια του αμπελιού. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η χρήση διαφορετικών φυτικών ειδών ως καλλιέργειες κάλυψης σε αμπελώνες, μπορεί να επηρεάσει θετικά την αύξηση των αποδόσεων, την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων και την αειφορική διαχείριση του αγρο-οικοσυστήματος.

**Λέξεις κλειδιά:** Σιταρόβριζα, Μπιζέλι, Κριθάρι, Απόδοση σε βιομάζα, Απόδοση σε σπόρο, Αειφορική γεωργία

Το έργο με κωδικό Prima2019-01 και τίτλο «Ενίσχυση των υπηρεσιών του οικοσυστήματος μέσω της βιοποικιλότητας στα μεσογειακά γεωργικά συστήματα καλλιέργειας» χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων στο πλαίσιο του προγράμματος PRIMA. Το PRIMA είναι μια πρωτοβουλία του άρθρου 185 και συγχρηματοδοτείται από τον Ορίζοντα 2020, το Πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Έρευνα και την Καινοτομία.

## Συγκριτική αξιολόγηση συστημάτων συγκαλλιέργειας σιτηρών και ψυχανθών

A. Μιχαλίτσης<sup>1</sup>, Π. Παπακαλούδης<sup>1</sup>, Χ. Πάνκου<sup>1,2</sup>, Α. Λιθουργίδης<sup>3</sup>, Γ. Μενεξές<sup>1</sup>, Χ. Δόρδας<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη 54124 Θεσσαλονίκη, andreamichalitsis@gmail.com

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

<sup>3</sup> Αγρόκτημα Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

*Στόχος ήταν η σύγκριση συστημάτων μονοκαλλιέργειας και συγκαλλιέργειας σε συνθήκες παραγωγού. Αναδείχθηκε ότι τα συστήματα συγκαλλιέργειας ανταγωνίζονται αποτελεσματικότερα τους πληθυσμούς ζιζανίων, ενώ η συγκαλλιέργεια σιτηρών-ψυχανθών επέφερε υψηλότερες αποδόσεις σε νωπή βιομάζα, ξηρή βιομάζα και σπόρο. Η επιτυχία των συστημάτων συγκαλλιέργειας εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως ο συνδυασμός και η αναλογία φυτικών ειδών και ποικιλιών και οι πυκνότητες σποράς. Απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση πριν την καλλιέργεια σε ευρεία κλίμακα από παραγωγούς.*

Τα εντατικά συστήματα μονοκαλλιέργειας που χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα, έχουν υποβαθμίσει την ποιότητα του εδάφους λόγω της χρήσης αυξημένων εισροών, όπως χημικών λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Αντίθετα, τα συστήματα συγκαλλιέργειας στοχεύουν στη μεγιστοποίηση των αποδόσεων αξιοποιώντας αποτελεσματικότερα τους διαθέσιμους περιβαλλοντικούς πόρους, αυξάνουν το γεωργικό εισόδημα και ενισχύουν την βιοποικιλότητα των αγροοικοσυστημάτων. Επομένως, ο συνδυασμός των κατάλληλων φυτικών ειδών είναι υψίστης σημασίας προκειμένου να επιτύχει ένα σύστημα συγκαλλιέργειας. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η συγκριτική αξιολόγηση διαφορετικών συστημάτων συγκαλλιέργειας με τις αντίστοιχες μονοκαλλιέργειες σε συνθήκες γεωργού. Οι επτά μεταχειρίσεις συμπεριλάμβαναν τις μονοκαλλιέργειες μπιζελιού, μαλακού σιταριού και κτηνοτροφικού κουκιού, τις συγκαλλιέργειες μπιζελιού-σιταριού και κουκιού-σιταριού και δύο εμπορικά μίγματα που περιλάμβαναν σε διαφορετικές αναλογίες βρώμη, σιταρόβριζα, μαλακό σιτάρι, βίκο και κτηνοτροφικό μπιζέλι. Το πείραμα εγκαταστάθηκε σε πειραματικό αγρό, στο Αγρόκτημα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης την καλλιεργητική περίοδο 2020-2021. Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν οι πλήρεις ομάδες σε ελεύθερη διάταξη (Randomized Complete Block Design) με 4 ομάδες. Στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου πραγματοποιήθηκαν μορφολογικές, φυσιολογικές και αγροκομικές παρατηρήσεις, προσδιορίστηκαν οι αποδόσεις σε νωπή και ξηρή βιομάζα και σε σπόρο και υπολογίστηκε και ο δείκτης LER (Land Equivalent Ratio, Λόγος Ισοδύναμης Επιφάνειας). Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι τα δύο εμπορικά μίγματα υπερέιχαν και αντιμετώπισαν αποτελεσματικότερα τον ανταγωνισμό των ζιζανίων σε σύγκριση με τα υπόλοιπα συστήματα καλλιέργειας ενώ το υψηλότερο ποσοστό ζιζανίων καταγράφηκε στην μονοκαλλιέργεια των κουκιών. Επίσης, τα εμπορικά μίγματα είχαν την υψηλότερη απόδοση σε χλωρή και ξηρή βιομάζα σε σχέση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Επιπλέον, παρουσίασαν υψηλή απόδοση σε σπόρο αλλά δεν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά από τη συγκαλλιέργεια κουκιού-σιταριού. Τέλος, η συγκαλλιέργεια μπιζελιού-σιταριού αντιμετώπισε προβλήματα, καθώς σε πολλές μεταχειρίσεις το μπιζέλι ανταγωνίστηκε και περιόρισε την ανάπτυξη του σιταριού. Συμπερασματικά, τα συστήματα συγκαλλιέργειας φαίνεται να πλεονεκτούν από τις αντίστοιχες μονοκαλλιέργειες, αν και ο πειραματισμός θα συνεχιστεί τις επόμενες χρονιές για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, την εφαρμογή ιδανικών συνθηκών καλλιέργειας για τις συγκεκριμένες ποικιλίες και προκειμένου να μελετηθεί η επίδραση των διαφορετικών συστημάτων στις καλλιέργειες που ακολουθούν.

**Λέξεις κλειδιά:** Μείγμα, Ανταγωνισμός, Βιομάζα, Κτηνοτροφικό μπιζέλι, Κτηνοτροφικό κουκί, Σιτάρι

Το έργο με αριθμό Prima2019-01 και τίτλο «Ενίσχυση των υπηρεσιών του οικοσυστήματος μέσω της βιοποικιλότητας στα μεσογειακά γεωργικά συστήματα καλλιέργειας» χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων στο πλαίσιο του προγράμματος PRIMA. Το PRIMA είναι μια πρωτοβουλία του άρθρου 185 και συγχρηματοδοτείται από τον Ορίζοντα 2020, το Πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Έρευνα και την Καινοτομία.



The PRIMA programme is an Art.185 initiative supported and funded under Horizon 2020, the European Union's Programme for Research and Innovation.





## Αναγνώριση των μολυσματικών φυλών της Οροβάγχης (*Phelipanche spp.*) με τη χρήση της High Resolution Melting τεχνικής

Ι. Φώτου<sup>1</sup>, Μ.Γερακάρη<sup>1</sup>, Ι. Ναούμης<sup>1</sup>, Δ. Χάχαλης<sup>2</sup>, Π. Μαδέσης<sup>3</sup>, Ε. Τάνη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, ΓΠΑ, 11855 Αθήνα, Ελλάδα

<sup>2</sup> Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Κηφισιά, Ελλάδα, d.chachalis@bpi.gr

<sup>3</sup> Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ, 38446 Βόλος, Ελλάδα

Στόχο της μελέτης αποτέλεσε η ανάπτυξη μοριακών μεθόδων ταχείας ταυτοποίησης πληθυσμών οροβάγχης με σκοπό την άμεση εφαρμογή κατάλληλων και στοχευμένων μεθόδων αντιμετώπισης του ολοπαρασίτου.

Η οροβάγχη (*Phelipanche spp*) είναι ένα ολοπαρασιτικό ζιζάνιο, το οποίο δημιουργεί ποικίλα και σημαντικά προβλήματα στα φυτά στα οποία παρασιτεί, καθώς λόγω της πολύπλοκης φυσιολογίας του, απομυξεί από τα καλλιεργούμενα (και μη) είδη, πολύτιμα θρεπτικά στοιχεία για τη ανάπτυξή τους, μειώνοντας έτσι την παραγωγικότητά τους αλλά και τις στρεμματικές και ποιοτικές τους αποδόσεις. Διαδεδομένες μέθοδοι διαχείρισης ζιζανίων, όπως η χρήση ζιζανιοκτόνων και η μηχανική καταπολέμηση χάνουν την πρακτικότητά τους έναντι της οροβάγχης και καθίστανται μη αποτελεσματικές καθώς ο παρασιτισμός στο ριζικό σύστημα του ξενιστή δε γίνεται έγκαιρα αντιληπτός, με αποτέλεσμα να μην γίνεται εφαρμογή των κατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών καταπολέμησης κατά τη βέλτιστη χρονική στιγμή του βιολογικού κύκλου. Ένας ακόμη παράγοντας που συμβάλλει σημαντικά στη δυσκολία της αντιμετώπισης του παρασίτου είναι η μεγάλη «τράπεζα σπόρων» που βρίσκεται σε πρωτογενή λήθαργο στο έδαφος καθώς και η χρόνια βλαστητική ικανότητα που διαθέτει ακόμη και μετά από δεκαετίες. Για τους λόγους αυτούς, η προσέγγιση του θέματος μέσω της επιστήμης της βελτίωσης, φαίνεται επιτακτική καθώς μπορεί να δώσει μια πιο αειφόρο και αποτελεσματική προσέγγιση απ' όλες τις μέχρι σήμερα εφαρμοζόμενες μεθόδους καταπολέμησης. Η δημιουργία μοριακών εργαλείων με στόχο την αναγνώριση των μολυσματικών φυλών της οροβάγχης και η ανίχνευση της γενετικής ποικιλομορφίας μεταξύ των φυλών της φαίνεται να αποτελεί μια ελπιδοφόρα προσέγγιση αντιμετώπισης του προβλήματος. Στην παρούσα εργασία έγινε μια προσπάθεια ανάπτυξης ενός τέτοιου εργαλείου μέσω της HRM (high resolution melting) τεχνικής και της χρήσης κατάλληλα σχεδιασμένων εκκινητών για τα υπό μελέτη είδη του ολοπαρασίτου. Η HRM είναι μια υψηλής ακρίβειας ανάλυση, που επιτρέπει την ανίχνευση γενετικών παραλλαγών τόσο μικρών, όπως πολυμορφισμούς μίας και μόνο βάσης (Single Nucleotide Polymorphism-SNP). Πραγματοποιήθηκε απομόνωση DNA από νωπό ιστό διαφορετικών ειδών οροβάγχης και ακολούθησε ανάλυση με τη χρήση της HRM τεχνικής. Τα ευρήματα κατέδειξαν το σαφή διαχωρισμό σε επίπεδο είδους και πιθανά σε επίπεδο φυλών μεταξύ του ίδιου είδους. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να συμβάλλουν, μαζί με μελλοντικές αντίστοιχες μελέτες, στη δημιουργία ενός γρήγορου και έγκυρου τρόπου ανίχνευσης των διαφορετικών ειδών οροβάγχης, βρίσκοντας άμεση εφαρμογή σε επίπεδο αγρού καθώς και στην ταχεία παροχή κατάλληλων πρωτοκόλλων έγκαιρης και, κατ' επέκταση, πιο αποτελεσματικής καταπολέμησης στους παραγωγούς, οι οποίοι πλήττονται οικονομικά από το εν λόγω ολοπαρασίτο.

**Λέξεις κλειδιά:** Βελτίωση φυτών, Ολοπαρασιτικά ζιζάνια, HRM, Μηχανισμοί παρασιτισμού

## Αποδόσεις σε καρπό μετά από συγκαλλιέργεια εδώδιμων ψυχανθών και σιτηρών με δύο συστήματα σποράς

Θ. Γκαλίτσας, Θ. Λαζαρίδου

Τμήμα Γεωπονίας, ΠΔΜ, Τέρμα Κοντοπούλου, 53100, Φλώρινα

*Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη της επίδρασης δύο διαφορετικών συστημάτων σποράς συγκαλλιέργειας στην απόδοση σε καρπό μετά από συγκαλλιέργεια εδώδιμων ψυχανθών και σιτηρών. Για το σκοπό αυτό, έγινε καλλιέργεια χειμερινών σιτηρών (μαλακό σιτάρι και βρώμη) με ψυχανθή (2 ποικιλίες φακής) ώστε να αξιολογηθεί ο πλέον αποδοτικός συνδυασμός. Τα ευρήματα κατέδειξαν την υπεροχή, ως προς την απόδοση, των μονοκαλλιεργειών των σιτηρών και της φακής, ενώ παράλληλα αναδείχθηκε η υπεροχή της συγκαλλιέργειας σε χωριστές γραμμές σε σύγκριση με τη μεικτή σπορά των δύο ειδών.*

---

Η συγκαλλιέργεια ετήσιων ψυχανθών με χειμερινά σιτηρά είναι μια πολύ κοινή πρακτική για παραγωγή σανού σε πολλές χώρες. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης δύο διαφορετικών συστημάτων σποράς συγκαλλιέργειας στην απόδοση σε καρπό μετά από συγκαλλιέργεια εδώδιμων ψυχανθών και σιτηρών. Στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στη Φλώρινα την καλλιεργητική περίοδο 2020-21 χειμερινά σιτηρά (μαλακό σιτάρι και βρώμη) με ψυχανθή (φακή 2 ποικιλίες) καλλιεργήθηκαν σε δύο συστήματα σποράς (1:1 εναλλασσόμενες γραμμές και μεικτή σπορά των δύο ειδών στην ίδια γραμμή) προκειμένου να αξιολογηθεί ο πιο αποδοτικός συνδυασμός. Σπάρθηκαν 6 γραμμές των 5 μέτρων από τις οποίες συγκομίστηκαν οι 4 μεσαίες. Εφαρμόστηκε το πλήρως τυχαίοποιημένο σχέδιο με τρεις επαναλήψεις. Η σπορά πραγματοποιήθηκε την 5<sup>η</sup> Νοεμβρίου του 2020. Η συγκομιδή πραγματοποιήθηκε για την φακή στα μέσα Ιουνίου με το χέρι για την αποφυγή τινάγματος, ενώ για τα σιτηρά στα μέσα Ιουλίου με τη βοήθεια αλωνιστικής μηχανής. Μετρήθηκαν το ύψος Μαρτίου, η άνθιση του 50 % των φυτών, το ύψος ωρίμανσης, η απόδοση σε σπόρο, το μήκος των σταχύων, ο αριθμός γόνιμων κόκκων/στάχυ και το μήκος του κόκκου. Βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων συνδυασμών σιτηρού με φακή. Καλύτερη απόδοση έδωσαν οι μονοκαλλιέργειες των σιτηρών και της φακής. Στις περισσότερες περιπτώσεις, υψηλότερη απόδοση παρατηρήθηκε στη συγκαλλιέργεια σε χωριστές γραμμές σε σύγκριση με τη μεικτή σπορά των δύο ειδών.

**Λέξεις κλειδιά:** Συγκαλλιέργεια, Απόδοση, Μονοκαλλιέργεια, Σύστημα σποράς

## Μελέτη των γονιδίων που εμπλέκονται στο βιοχημικό μονοπάτι βιοσύνθεσης των ταννινών στη φακή

Κ. Κούρα<sup>1</sup>, Α. Γλερίδου<sup>1</sup>, Φ. Μυλωνά<sup>2</sup>, Α. Πολύδωρος<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης των Φυτών, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη, palaxios@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Κέντρο Γεωργικής έρευνας Βόρειας Ελλάδας, ΕΛΓΟ-Δήμητρα, 57001, Θέρμη -Θεσσαλονίκη

Με στόχο τη μελέτη των γονιδίων που εμπλέκονται στο βιοχημικό μονοπάτι βιοσύνθεσης των ταννινών στη φακή, φυτά της εμπορικής ποικιλίας «ΣΑΜΟΣ» και των αβελτίωτων πληθυσμών «P-118/06» και «KD-101/07» αναπτύχθηκαν υπό τρεις εντάσεις φωσφορικής λίπανσης και σε τρία στάδια ωρίμανσης του λοβού έγιναν δειγματοληψίες και ακολούθησε απομόνωση ολικού RNA και RT-PCR με χρήση κατάλληλων εκκινητών για τα γονίδια στόχους. Η έκφραση του γονιδίου *F3'5'H* είναι ανεξάρτητη της έντασης της φωσφορικής λίπανσης και του σταδίου ωρίμανσης του λοβού. Αντίθετα, η έκφραση του γονιδίου *DFR* και του μεταγραφικού παράγοντα *BHLH-A* επηρεάστηκαν και από το στάδιο ωρίμανσης του λοβού και από την ένταση της φωσφορικής λίπανσης.

Στη φακή το σχήμα του σπόρου, το χρώμα, το μοτίβο αλλά και ο χρόνος βρασμού είναι σημαντικά χαρακτηριστικά ποιότητας, που καθορίζουν την εμπορική και τη διατροφική αξία του προϊόντος καθώς και τις πιθανές τελικές χρήσεις. Οι παράγοντες που επηρεάζουν το χρόνο βρασμού σχετίζονται με τη χημική σύσταση του σπόρου και, πιο συγκεκριμένα, με τις ιδιότητες των ενώσεων που προκαλούν τη διαπερατότητα του περισπερμίου του σπόρου. Η διαπερατότητα αυτή στη φακή φαίνεται να επηρεάζεται από τη σύσταση του περιβλήματος του σπόρου και της ιδιαίτερης μικροδομής του, αλλά και από την παρουσία συμπυκνωμένων ταννινών που η παρουσία τους καθορίζεται από γονίδια και μεταγραφικούς παράγοντες που εκφράζονται στο βιοχημικό μονοπάτι της βιοσύνθεσης των φαινολικών ενώσεων (φαινυλ-προπανοϊκό μονοπάτι). Συγκεκριμένα, στην εμπορική ποικιλία «ΣΑΜΟΣ», και τους αβελτίωτους πληθυσμούς «P-118/06» και «KD-101/07», που ανακτήθηκαν από την τράπεζα γενετικού υλικού, μελετήθηκαν τρία γονίδια που εκφράζονται σε καθοριστικά σημεία στο μονοπάτι της βιοσύνθεσης των ταννινών. Ο *BHLH-A* (Basic Helix-Loop Helix A) μεταγραφικός παράγοντας καθώς και οι πρωτεΐνες φλαβονοειδές 3', 5'-υδροξυλάση (flavonoid-3',5'-hydroxylase-F3'5'H) και αναγωγή της διυδροφλαβονόλης (dihydroflavonol reductase-DFR) στις οποίες φάνηκε να αλληλοεπιδρά, κωδικοποιούν ρυθμιστικά γονίδια στο βιοχημικό μονοπάτι των φαινολικών ενώσεων και οι διαφοροποιήσεις στην έκφρασή τους οδηγούν σε συμπεράσματα που αφορούν στη συσσώρευση ταννινών στο περισπέρμιο. Η μελέτη της σχετικής έκφρασης των γονιδίων έγινε σε φυτά που αναπτύχθηκαν υπό τρεις εντάσεις φωσφορικής λίπανσης καθώς και σε τρία στάδια ωρίμανσης του λοβού, ανώριμος λοβός, μέσης ωρίμανσης λοβός και στο στάδιο του μεταχρωματισμού. Τα αποτελέσματα της RT-PCR (Quantitative PCR) έδειξαν πως η έκφραση του γονιδίου *F3'5'H* παραμένει σταθερή και ανεξάρτητη της έντασης της φωσφορικής λίπανσης αλλά και του σταδίου ωρίμανσης του λοβού, σε αντίθεση με την *DFR* και του μεταγραφικού παράγοντα *BHLH-A*. Συγκεκριμένα, η έκφραση του γονιδίου *DFR* φάνηκε να μειώνεται στο στάδιο ωρίμανσης που ο λοβός πλησιάζει προς το μεταχρωματισμό. Η έκφραση του γονιδίου *BHLH-A* σημείωσε μείωση και παύση στο δεύτερο και τρίτο στάδιο ωρίμανσης του λοβού αντίστοιχα, κατά την πρώτη μεταχείριση φωσφόρου, ενώ στις μεγαλύτερες εντάσεις φωσφορικής λίπανσης παρατηρείται έκφρασή του μόνο στο πρώτο στάδιο που ο λοβός είναι ανώριμος.

**Λέξεις κλειδιά:** Φωσφορική λίπανση, Περισπέρμιο, Ποσοτική έκφραση γονιδίων

## Μελέτη του μικροβιακού προφίλ της πατάτας Νάξου με χρήση -ομικών τεχνολογιών

Α. Μπούτσικα<sup>1,2</sup>, Β. Γεωργιάδου<sup>2</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>2</sup>, Ι. Μελλίδου<sup>2</sup>, Ε. Νιάνιου-Ομπειντάτ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη, nianiou@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ – ΔΗΜΗΤΡΑ, 1ο χλμ Θεσσαλονίκης-Πολυγύρου, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης

Η μεταγονιδιωματική ανάλυση σε κονδύλους πατάτας από διαφορετικά αγροπεριβάλλοντα (Νάξος, Λάκκωμα), αξιοποιώντας τεχνολογίες αλληλούχισης HTS (High Throuput Sequencing-Ion Torrent), έδειξε ότι οι κόνδυλοι της Νάξου παρουσίασαν μεγαλύτερο αριθμό ειδών-βακτηρίων, κυρίως μετασυλλεκτικά. Επιπλέον, παρατηρήθηκε διαφοροποίηση στις μικροβιακές κοινότητες μεταξύ των δυο περιοχών, ενώ σημειώθηκαν πιθανοί βιοδείκτες, με το γένος *Neobacillus* να βρίσκεται σε αφθονία στη Νάξο, τόσο στο στάδιο της συγκομιδής όσο και μετασυλλεκτικά.

Η ύπαρξη διαφορετικών μικροβιακών πληθυσμών ενδέχεται να επιφέρει σοβαρές οικονομικές απώλειες στην παραγωγή οπωροκηπευτικών, τόσο κατά τη συγκομιδή όσο και μετασυλλεκτικά, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα και στην ασφάλεια των τροφίμων παγκοσμίως. Στην παρούσα μελέτη, πραγματοποιήθηκε μεταγονιδιωματική ανάλυση, με σκοπό τη διάκριση παραγόμενων κονδύλων πατάτας (*Solanum tuberosum* cv. Sprunta), διατοπικά με Προστατευόμενες Γεωγραφικές Ενδείξεις (Νάξος, Λάκκωμα Χαλκιδικής), βάσει του μικροβιολογικού τους προφίλ, καθώς και την εύρεση πιθανών βιοδεικτών για την επίτευξη της ιχνηλασιμότητας. Συλλέχθηκαν δείγματα κονδύλων τόσο κατά το στάδιο της συγκομιδής όσο και μετασυλλεκτικά και από τις δύο περιοχές. Στη συνέχεια, διεξήχθη απομόνωση και χαρτογράφηση του μικροβιώματος των κονδύλων με τεχνικές αλληλούχισης (long read amplicon sequencing) ολόκληρου του γονιδίου 16S rRNA στην πλατφόρμα MiniON (Oxford Nanopore Technology). Η ανάλυση των αλληλουχιών έγινε με χρήση βιοπληροφορικών εργαλείων [EPI2ME 16S, MinKNOW (v. 21.10.8), Guppy (v5.0.17), R studio software (version 4.1.3), Galaxy software]. Οι περιοχές δειγματοληψίας εμφάνισαν διακριτή δομή μικροβιακής κοινότητας, καθώς τα δύο διαφορετικά αγροοικοσυστήματα ομαδοποιήθηκαν ξεχωριστά. Οι κόνδυλοι της Νάξου παρουσίασαν μεγαλύτερο αριθμό ειδών βακτηρίων, τόσο κατά τη συγκομιδή όσο και μετά την αποθήκευση. Πολλές από αυτές τις ταξινομικές ομάδες περιλαμβάνουν μέλη, τα οποία θεωρούνται ριζοβακτήρια και προάγουν την ανάπτυξη των φυτών. Οι κόνδυλοι μετασυλλεκτικά παρουσίασαν υψηλότερο αριθμό βακτηριακών κλάσεων διαφορετικής αφθονίας από ότι κατά τη συγκομιδή, ανεξάρτητα από την περιοχή συλλογής, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι μικροβιακές κοινότητες κατά την αποθήκευση αντιπροσωπεύουν ένα δυναμικό σύστημα που υφίσταται συνεχείς αλλαγές. Όσον αφορά στους βιοδείκτες, ανήκουν στο γένος *Neobacillus* και *Priestia* για τη Νάξο, και στο γένος *Rhizobium* και *Rhodoligotrophos* για το Λάκκωμα. Το γένος *Neobacillus*, όχι μόνο είναι άφθονο στο συγκεκριμένο αγροοικοσύστημα κατά τη συγκομιδή, αλλά και παραμένει σε κυριαρχία μετασυλλεκτικά, αποτελώντας έτσι έναν ιδανικό πιθανό βιοδείκτη για τη διαδικασία της ιχνηλάτησης.

**Λέξεις κλειδιά:** Μεταγονιδιωματική ανάλυση, Μικροβιακός βιοδείκτης, Περιβαλλοντική ταυτότητα, Επισιτιστική ασφάλεια

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο ερευνητικού προγράμματος με τίτλο «Ανάδειξη των ποιοτικών και διατροφικών χαρακτηριστικών της πατάτας Νάξου με ομικές τεχνολογίες» της πρόσκλησης «Ενίσχυση σχεδίων έρευνας, ανάπτυξης και καινοτομίας στους τομείς προτεραιότητας της Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου» με κωδικό ΟΠΣ 3437 στο επιχειρησιακό πρόγραμμα «Νότιο Αιγαίο 2014-2020».

## Μελέτη της γενετικής παραλλακτικότητας και μεταβολομική ανάλυση σε εμπορικές και υπό βελτίωση ποικιλίες κτηνοτροφικού κουκιού (*Vicia faba*)

Λ. Κουγιτέας<sup>1\*</sup>, Ε. Σαρρή<sup>1\*</sup>, Ε. Αβραμίδου<sup>2,3</sup>, Π. Μαδέσης<sup>3,4</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>5</sup>, Ε.Α. Παπαδοπούλου<sup>6</sup>,  
Κ.Α. Αλιφέρης<sup>6,7</sup>, Ε.Μ. Αβραάμ<sup>2</sup>, Ε. Τάνη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα, Ελλάδα; sarri@aua.gr (\*ίση συνεισφορά)

<sup>2</sup> Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ (286), 54124, Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INEB), ΕΚΕΤΑ, 6ο χλμ Χαριλάου- Θέρμης, 57001, Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 38446, Βόλος

<sup>5</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων (ΙΓΒΦΠ), ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης

<sup>6</sup> Εργαστήριο Γεωργικής Φαρμακολογίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα, Ελλάδα

<sup>7</sup> Department of Plant Science, McGill University, Macdonald Campus, Ste-Anne-de-Bellevue, QC, Canada

*Στόχο της μελέτης αποτέλεσε η αξιολόγηση πέντε πληθυσμών κτηνοτροφικού κουκιού ως προς τη γενετική ποικιλότητα και τη διατροφική τους αξία. Όλοι οι πληθυσμοί έδειξαν υψηλή παραλλακτικότητα, ενώ η ποικιλία ΠΟΛΥΚΑΡΠΗ εμφάνισε τον υψηλότερο πολυμορφισμό. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η ποικιλία ΚΚ18 έδειξε να υπερτερεί έναντι των άλλων ποικιλιών για μελλοντική χρήση.*

Το κουκί (*Vicia faba*) είναι από τα πιο υψηλοαποδοτικά είδη ψυχανθών με μεγάλο εύρος χρήσης λόγω της υψηλής θρεπτικής του αξίας καθώς και της υψηλής αζωτοδεσμευτικής του ικανότητας. Στην παρούσα μελέτη πέντε πληθυσμοί κτηνοτροφικού κουκιού, τρεις υπό βελτίωση σειρές (ΚΚ18, ΚΚ14 και ΚΚ10) και δύο εμπορικές ποικιλίες (ΠΟΛΥΚΑΡΠΗ και ΤΑΝΑΓΡΑ), αξιολογήθηκαν για τη γενετική τους ποικιλότητα και τη διατροφική τους αξία. Η γενετική ποικιλομορφία μεταξύ των πληθυσμών εκτιμήθηκε με SCoT μοριακούς δείκτες. Μέσω UPGMA δένδρογραμματος, εκτιμήθηκαν οι γενετικές αποστάσεις μεταξύ των πληθυσμών. Η μεταβολομική ανάλυση για δέκα πρωτογενείς μεταβολίτες πραγματοποιήθηκε σε σπόρους του φυτού με την GC/EI/MS τεχνική προκειμένου να εκτιμηθεί η ποιότητα των σπόρων ως προς την διατροφική τους αξία. Όλοι οι πληθυσμοί έδειξαν υψηλή παραλλακτικότητα. Η ποικιλία ΠΟΛΥΚΑΡΠΗ είχε τον υψηλότερο πολυμορφισμό. Οι ποικιλίες έδειξαν υψηλότερο ενδοπληθυσμιακό ποσοστό παραλλακτικότητας και χαμηλότερο ανάμεσα τους. Οι ΠΟΛΥΚΑΡΠΗ και ΚΚ14 είχαν τις μικρότερες γενετικές διαφορές μεταξύ τους, σε αντίθεση με την ΚΚ18 και την ΤΑΝΑΓΡΑ οι οποίες παρουσίασαν τις μεγαλύτερες γενετικές αποστάσεις. Η υπό βελτίωση σειρά ΚΚ18 παρουσίασε το πιο επιθυμητό διατροφικό προφίλ, την υψηλότερη συγκέντρωση επιθυμητών μεταβολιτών (γαλακτικό οξύ και τρεχαλόζη), τη χαμηλότερη συγκέντρωση αντιδιατροφικών παραγόντων (οξαλικό οξύ) και τη χαμηλότερη συγκέντρωση κορεσμένων λιπαρών οξέων (παλμιτικό και στεατικό οξύ). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, η ποικιλία ΚΚ18 έδειξε να υπερτερεί έναντι των άλλων ποικιλιών για μελλοντική χρήση. Περαιτέρω μελέτη και αξιολόγηση της διατροφικής αξίας καθώς και της ποιότητας των προϊόντων της ΚΚ18 θα μπορούσε να μας παρέχει πιο σίγουρα και ασφαλή συμπεράσματα.

**Λέξεις κλειδιά:** *Vicia faba*, Γενετική παραλλακτικότητα, Διατροφική αξία, Θρεπτικοί παράγοντες, Αντιδιατροφικοί παράγοντες, Μεταβολομικό προφίλ



## Βελτίωση γενοτύπων φακής με επιλογή ατομικού φυτού σε περιβάλλον οργανικής & συμβατικής καλλιέργειας

Α. Κουδέρη<sup>1</sup>, Π. Αραμπατζή<sup>1</sup>, Σ. Κωστούλα<sup>1</sup>, Α. Παπανικολάου<sup>1</sup>, Ε. Σπανόπουλος<sup>1</sup>, Δ. Βλαχοστέργιος<sup>2</sup>, Α. Μαυρομάτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη, [pori\\_ar@yahoo.gr](mailto:pori_ar@yahoo.gr)

<sup>2</sup> Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

*Τα κύρια σημεία της εργασίας, περιλαμβάνουν την σύγκριση περιβάλλοντος καλλιέργειας ανάμεσα σε οργανικό και συμβατικό καθώς και την βελτίωση επιθυμητών χαρακτηριστικών των γενοτύπων φακής. Περαιτέρω, γίνεται αξιολόγηση υλικών φακής ως προς την απόδοση του τελικού προϊόντος, όπως και αξιοποίηση της ενδοειδικής παραλλακτικότητας της ποικιλίας 'Σάμος'.*

Η φακή (*Lens culinaris* Medik., Fabaceae) είναι ένα από τα σημαντικότερα ψυχανθή, που καλλιεργείται σε πολλές χώρες παγκοσμίως, λόγω της υψηλής θρεπτικής της αξίας καθώς οι σπόροι της αποτελούν πλούσια πηγή πρωτεΐνης, μεταλλικών στοιχείων και βιταμινών. Στην παρούσα μελέτη, πραγματοποιήθηκε εγκατάσταση δύο πειραματικών κυψελωτής διάταξης (NRO) σε συμβατικό και βιολογικό περιβάλλον ατομικών φυτών της ποικιλίας 'ΣΑΜΟΣ'. Ο αρχικός σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η εκτίμηση και η αξιολόγηση της ενδοποικιλιακής παραλλακτικότητας στην ποικιλία φακής 'ΣΑΜΟΣ'. Στη συνέχεια, εφαρμόστηκε ενδοποικιλιακή επιλογή με στόχο τη διάκριση των καλύτερων φυτών ως προς το παραγωγικό δυναμικό και τα συστατικά της απόδοσης σε δύο περιβάλλοντα / συστήματα διαχείρισης (συμβατικό και οργανικό). Τελικός στόχος ήταν η επιλογή επιθυμητών γενοτύπων σε επίπεδο ατομικού φυτού με βάση την απόδοση και τα συστατικά της, τα οποία θα συνθέσουν στην επόμενη γενιά τις οικογένειες που θα συμμετέχουν στη συνέχεια του βελτιωτικού προγράμματος. Οι δύο τύποι αγρών, ο συμβατικός και ο βιολογικός, χρησιμοποιήθηκαν για να φανεί κατά πόσο το περιβάλλον καλλιέργειας επηρεάζει την ανάπτυξη και, κατ' επέκταση, την απόδοση του φυτού. Περαιτέρω, να αξιολογηθεί κατά πόσο ευνοήθηκαν τα φυτά στο συμβατικό περιβάλλον καλλιέργειας, καθώς σε αυτό πραγματοποιήθηκε εφαρμογή τόσο φυτοπροστατευτικών ουσιών όσο και βασική λίπανση, έναντι των φυτών του βιολογικού αγρού, τα οποία αναπτύχθηκαν σε περιβάλλον μειωμένων εισροών. Οι παρατηρήσεις που ελήφθησαν από την περίοδο φυτρώματος μέχρι και την πλήρη ωρίμανση για την κυψελωτή διάταξη κατά τη διάρκεια του πειράματος, ήταν η καταμέτρηση και η παράλληλη καταγραφή των θέσεων, όπου δεν έχουν φυτρώσει φυτά. Επίσης, στη συνέχεια, έγινε καταγραφή του σταδίου έναρξης της άνθισης καθώς και εκτίμηση της αζωτοδεσμευτικής ικανότητας των φυτών. Ακόμα, έγινε παρακολούθηση φυτών για τυχόν διαφοροποιήσεις (π.χ. κοκκίνισμα φύλλων, ανάπτυξη ασθενειών) και τέλος μετρήθηκε η απόδοση και έγινε η αναγωγή και ο υπολογισμός της απόδοσης ανά στρέμμα. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.

**Λέξεις κλειδιά:** *Lens culinaris*, Κυψελωτή διάταξη, Οργανική, Συμβατική καλλιέργεια



## Μελέτη της αλληλεπίδρασης ωφέλιμων μικροοργανισμών στο κουκί (*Vicia Faba* L.)

Ε. Στεφανίδου<sup>1,2</sup>, Β. Δαιμονάκος<sup>4</sup>, Ν. Κατσένιος<sup>3</sup>, Α. Ευθυμιάδου<sup>3</sup>, Π. Μαδέσης<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INAB), ΕΚΕΤΑ, 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου-Θέρμης, 57001, Θεσσαλονίκη, elenuba@certh.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Σοφ. Βενιζέλου 1, 14123, Λκόβρουση Αττικής

<sup>4</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75,11855, Αθήνα

*Η παρούσα έρευνα ανοίγει προοπτικές για μελλοντικό σχεδιασμό αποτελεσματικών πράσινων στρατηγικών διαχείρισης και στην περαιτέρω αναβάθμιση της καλλιέργειας του κουκιού στην Ελλάδα, προάγοντας τεχνικές βιώσιμης γεωργίας.*

Η αλόγιστη εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων και λιπασμάτων έχει δυσμενείς περιβαλλοντικές επιδράσεις οι οποίες, σε συνδυασμό με την κλιματική αλλαγή, επιβαρύνουν τα αγροτικά οικοσυστήματα, συμπεριλαμβανομένου και του μικροβίωματος στη ριζόσφαιρα. Η ευρεία εφαρμογή εναλλακτικών πρακτικών για αύξηση της ανθεκτικότητας των καλλιεργειών σε βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις και περιορισμό της χρήσης λιπασμάτων ως μέτρο αειφόρου βιώσιμης γεωργίας κρίνεται πλέον επιτακτική. Σε αυτό το πλαίσιο, κεντρικό ρόλο κατέχουν τα ωφέλιμα βακτήρια, όπως τα συμβιωτικά βακτήρια στα ψυχανθή (ριζόβια) και τα συμβιωτικά ή ελεύθερα βακτήρια ενισχυτικά της φυτικής ανάπτυξης (Plant Growth Promoting Rhizobacteria, PGPR) που δρουν ως “προβιοτικά”, ενισχύοντας τη φυτική ανάπτυξη και αυξάνοντας σημαντικά την ανθεκτικότητα των καλλιεργειών κάτω από αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες. Η μελέτη αυτών των αλληλεπιδράσεων στο κουκί (*Vicia faba* L.) αποτελεί ιδανική προσέγγιση, λόγω της συμβιωτικής σχέσης του με ριζόβια. Στόχο της παρούσας μελέτης αποτελεί η μοριακή και φυσιολογική αποσαφήνιση των μηχανισμών ανθεκτικότητας του κουκιού, παρουσία και απουσία των PGPR ή των αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκαν δύο πρώιμες χειμερινές ελληνικές ποικιλίες κουκιού, η Πολυκάρπη (Ινστιτούτο κτηνοτροφικών ερευνών, ΕΛΓΟ, Λάρισα) και η Σόλων (Agrafiotis Seeds, Λάρισα), στις οποίες πραγματοποιήθηκαν επεμβάσεις με το εμπορικό σκεύασμα Azoriz, το PGPR *Azotobacter chroococcum*, το PGPR *Bacillus subtilis*, συνδυασμό Azoriz+*Bacillus subtilis*, και συνδυασμό Azoriz+*Azotobacter chroococcum*. Μετρήθηκαν φυσιολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά ενώ θα ακολουθήσει μοριακή ανάλυση με ομικές τεχνολογίες αλληλούχισης νέας γενιάς, με σκοπό την ταυτοποίηση των γονιδίων ανθεκτικότητας του κουκιού αλλά και την λεπτομερή περιγραφή των μηχανισμών ανθεκτικότητας που σχετίζονται με τη μικροβιακή συμβιωτική αζωτοδέσμευση. Από τα παραπάνω πειράματα, φαίνεται ότι η εφαρμογή τόσο του σκευάσματος Azoriz όσο και του PGPR *Bacillus subtilis* παρουσίασαν καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τις υπόλοιπες επεμβάσεις και αύξησαν την απόδοση των σπόρων κατά 56.4 % και 55 % αντίστοιχα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα αναμένεται να αναδείξουν νέους δραστικούς παράγοντες-μοριακούς δείκτες και μηχανισμούς στη βιολογική καλλιέργεια, ανοίγοντας νέες προοπτικές για τη χρήση των αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων ως μία φυσική περισσότερο οικολογική ενίσχυση της ανθεκτικότητας και παραγωγικότητας στις καλλιέργειες των ψυχανθών.

**Λέξεις κλειδιά:** *Vicia faba* L., PGPR, Αζωτοδεσμευτικά βακτήρια, NGS, Βιώσιμη γεωργία



4<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Βελτίωση Φυτών  
στην εποχή της Γονιδιωματικής

*Προφορικές Ανακοινώσεις*

## Μελέτη της μοριακής απόκρισης φυτών ρόκας σε διαφορετικές μεταχειρίσεις καλλιέργειας, υπό ελεγχόμενες συνθήκες

Α. Τσάμπαλλα<sup>1</sup>, Ε.Β. Αβραμίδου<sup>2</sup>, Α. Ξανθοπούλου<sup>1</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>1</sup>, Γ.Κ. Ντίνας<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-Δήμητρα, Θέρμη, Θεσσαλονίκη, atsampalla@elgo.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Μεσογειακών και Δασικών Οικοσυστημάτων, ΕΛΓΟ-Δήμητρα, Αθήνα

*Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει τα αποτελέσματα δύο επιμέρους μελετών σε νεαρά φύλλα ρόκας που αναπτύχθηκαν σε υδροπονική καλλιέργεια υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Εκτιμήθηκαν τα διαφορετικά επίπεδα μεθυλίωσης του DNA των φύλλων ρόκας στους 16°C (θερμοκρασία ζώνης ρίζας) σε σύγκριση με τους 22°C και τους 12°C. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε και αναγνώριση των διαφορετικά εκφραζόμενων γονιδίων, μέσω ανάλυσης του μεταγραφώματος, στη ρόκα που αναπτύχθηκε κάτω από διαφορετικές μεταχειρίσεις φωτός με την χρήση λαμπτήρων LED.*

Η καλλιέργεια νεαρών «baby» φυλλωδών λαχανικών σε σύγχρονα θερμοκήπια και θαλάμους ανάπτυξης με ελεγχόμενες συνθήκες είναι ιδιαίτερα δημοφιλής σήμερα. Τα υδροπονικά συστήματα επίπλευσης ή τα συστήματα καλλιέργειας σε κάθετη διάταξη συμβάλλουν στην αειφορία της γεωργίας προσφέροντας λύσεις στην κατεύθυνση της οικονομίας νερού και χρήσης γης, καθώς και στην ελαστικότητα της αγροτικής παραγωγής. Παρόλα αυτά, λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών κάτω από τις οποίες τα φυτά αναπτύσσονται στα σύγχρονα αυτά συστήματα, είναι επιτακτική η ανάγκη για βελτίωση και ανάπτυξη νέων ποικιλιών που επιτυγχάνουν τη μέγιστη παραγωγική απόδοση σε ελεγχόμενα περιβάλλοντα. Η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τέτοιων εντατικών συστημάτων καλλιέργειας με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή ενέργεια, εξασφαλίζει τη βιωσιμότητα της παραγωγής. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα δύο μελετών περίπτωσης (case-studies) σε υδροπονική ρόκα (*Eruca sativa*) όπου (1) μελετήθηκε αν η ρύθμιση της θερμοκρασίας στην ρίζα έχει σημαντικό αντίκτυπο στη μεθυλίωση του DNA των φύλλων και (2) εξετάστηκε η επίδραση της ποιότητας του φωτός (φάσμα) στο μεταγράφημα των φύλλων. Για την πρώτη μελέτη, χρησιμοποιήθηκαν 3 υδροπονικές δεξαμενές για καλλιέργεια ρόκας: μια μη θερμαινόμενη δεξαμενή (δεξαμενή ελέγχου, με θερμοκρασία ρίζας 12°C) και 2 θερμαινόμενες δεξαμενές, μία μέσω 4 φωτοβολταϊκών ηλιακών πάνελ συνολικής ισχύος 1 kW (16°C) και μία μέσω του δημόσιου δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας (22°C) σε μη θερμοκήπιο κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Η ανάλυση των γενικών προφίλ μεθυλίωσης μέσω της τεχνικής MSAP έδειξε ότι στους 16°C αλλάζει η μεθυλίωση του DNA προκειμένου τα φυτά να αναπτυχθούν επαρκώς στην ελαφρώς χαμηλότερη, από την ιδανική, θερμοκρασία της ρίζας. Στη δεύτερη μελέτη, χρησιμοποιήθηκαν 3 διαφορετικές μεταχειρίσεις φάσματος φωτός με τη χρήση λαμπτήρων LED σε διαφορετικές αναλογίες ροής φωτονίων ερυθρού και μπλε χρώματος (μάρτυρας: λευκό φως) σε υδροπονική καλλιέργεια, σε θάλαμο ανάπτυξης με ελεγχόμενες συνθήκες. Πραγματοποιήθηκε αλληλούχιση RNA νέας γενιάς σε φύλλα για την διερεύνηση των γονιδιακών μηχανισμών απόκρισης στα διαφορετικά είδη LED φωτισμού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι γονίδια που συμμετέχουν σε κρίσιμα βιοσυνθετικά μονοπάτια παραγωγής μεταβολιτών επάγονται ή αναστέλλονται σημαντικά από το ερυθρό, το μπλε ή τις διαφορετικές αναλογίες ερυθρού/μπλε φωτός. Τα συμπεράσματα χαράσσουν ένα νέο μονοπάτι προς το οποίο θα μπορούσε να κατευθυνθεί η βελτίωση με στόχο την ανάπτυξη ποικιλιών προσαρμοσμένων στα νέα συστήματα καλλιέργειας και στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

**Λέξεις κλειδιά:** *Eruca sativa*, Υδροπονία, Ελεγχόμενες Συνθήκες, Μεθυλίωση DNA, Μεταγραφωμική

## Ολιστική και λειτουργική μελέτη του επιφανειακού εγκαύματος των μήλων

Ε. Καραγιάννης<sup>1,2</sup>, Χ. Σκόδρα<sup>1</sup>, Μ. Μιχαηλίδης<sup>1</sup>, Μ. Σαμιωτάκη<sup>3</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>4,5</sup>, Γ. Τάνου<sup>5,6</sup>,  
Χ. Μπαζάκος<sup>4,5,7</sup>, Α. Δαλακούρας<sup>4</sup>, Α. Μολασιώτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δενδροκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, amolasio@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΔΜ, 531 00, Φλώρινα, Ελλάδα

<sup>3</sup> Ερευνητικό Κέντρο Βιοϊατρικών Επιστημών, «Αλέξανδρος Φλέμινγκ», 166 72, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>4</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, 57001, Θέρμη, Ελλάδα

<sup>5</sup> Εργαστήριο Φυσιολογίας και Θρέψης Οπωροκηπευτικών, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, 57001, Θέρμη, Ελλάδα

<sup>6</sup> Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, 57001, Θέρμη, Ελλάδα

<sup>7</sup> Department of Comparative Development and Genetics, Max Planck Institute for Plant Breeding Research, Carl-von-Linné-Weg 10, 508 29 Cologne, Germany

Στόχο της έρευνας αποτελεί η συνδυαστική χρήση των ‘ομικών’ τεχνολογιών όπως της επιγενομικής, μεταγραφομικής και πρωτεομικής για την πληρέστερη κατανόηση των μοριακών μηχανισμών της ανάπτυξης του επιφανειακού εγκαύματος των μήλων. Επίσης, πραγματοποιήθηκε ελεγχόμενη αποσιώπηση (RNAi) των γονιδίων AFS και PPO, μέσω της δημιουργίας ανασυνδυασμένων πλασμιδίων που μετασχηματίστηκαν σε στέλεχος του *Agrobacterium tumefaciens* και μεταφέρθηκαν στην επιδερμίδα των μήλων με εμποτισμό.

Το επιφανειακό έγκαυμα (ΕΕ) στην επιδερμίδα των μήλων αποτελεί μία μετασυλλεκτική φυσιολογική διαταραχή που εκδηλώνεται με την εμφάνιση νεκρωτικών περιοχών. Η παρατεταμένη ψυχρή συντήρηση των μήλων, σε συνδυασμό με τη δράση των ενζύμων συνθάση της α-φαρνεσένης (AFS) και πολυφαινολική οξειδάση (PPO), συνδέονται με την εκδήλωση συμπτωμάτων του ΕΕ. Η παρούσα μελέτη στοχεύει (α) στην κατανόηση των μοριακών μηχανισμών που συμμετέχουν στην εκδήλωση του ΕΕ με τη χρήση ‘ομικών’ τεχνολογιών και (β) στην ανάπτυξη τεχνολογίας αποσιώπησης γονιδίων με χρήση RNA παρεμβολής. Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκε συγκομιδή μήλων ποικιλίας ‘Granny Smith’, πρώιμου και όψιμου βαθμού ωριμότητας, τοποθέτηση τους σε συνθήκες ψυχρής συντήρησης (0 °C) για 3 μήνες, και έπειτα μεταφορά τους στους 20 °C για αξιολόγηση των συμπτωμάτων του ΕΕ. Υψηλότερο ποσοστό ΕΕ διαπιστώθηκε στα μήλα του πρώιμου βαθμού ωριμότητας, γεγονός που συνδέεται με την έντονη επιγενομική, μεταγραφική και μεταφραστική δραστηριότητα των καρπών, τόσο κατά την διάρκεια όσο και μετά την ψυχρή συντήρηση. Παράλληλα, η ανάλυση των μετα-μεταφραστικών τροποποιήσεων των πρωτεϊνών, συντέλεσε στον εντοπισμό οξειδωτικών τροποποιήσεων σε πρωτεΐνες των καρπών ‘πρώιμης ωρίμανσης’. Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκε ελεγχόμενη αποσιώπηση των γονιδίων AFS και PPO, μέσω της δημιουργίας ανασυνδυασμένων πλασμιδίων που περιείχαν περιοχές των γονιδίων, τα οποία μετασχηματίστηκαν σε στέλεχος του *Agrobacterium tumefaciens* και μεταφέρθηκαν εσωτερικά της επιδερμίδας των μήλων. Τέλος, πραγματοποιείται αξιοποίηση του συστήματος CRISPR/Cas9 για τη δημιουργία πολλαπλασιαστικού υλικού μηλιάς βελτιωμένου ως προς την αντοχή στο ΕΕ. Τα παραπάνω μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατανόηση του μηχανισμού του ΕΕ και να συμβάλλουν στη δημιουργία ποικιλιών μήλων ανεκτικών στην εν λόγω φυσιολογική διαταραχή.

**Λέξεις κλειδιά:** Επιφανειακό έγκαυμα, Επιγενομική, Μεταγραφομική, Πρωτεομική, Μετα-μεταφραστικές τροποποιήσεις, Agro-εμποτισμός



## Εξωγενής εφαρμογή RNA μορίων ως εργαλείο προστασίας και βελτίωσης φυτών

A. Δαλακούρας

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335, Λάρισα, nasosdal@elgo.gr

*Παρουσίαση αποτελεσμάτων εξωγενούς εφαρμογής RNA μορίων σε φυτά μέσω μεθόδων, όπως ο φυλλικός ψεκασμός και η έγχυση στον κορμό, με σκοπό τη ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης και την τροποποίηση του επιγονιδιώματος.*

Η τεχνολογία του παρεμβατικού RNA (RNA interference, RNAi) είναι ένα ισχυρό εργαλείο γονιδιακής ρύθμισης. Επιγραμματικά, κατά τον μηχανισμό RNAi, όταν ένα δίκλωνο RNA μόριο (double stranded RNA, dsRNA) βρεθεί μέσα σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο, κόβεται από τις κυτταρικές ενδονουκλεάσες DICER σε μικρότερα δίκλιωνα RNA μόρια μεγέθους 21-24 νουκλεοτιδίων που ονομάζονται short interfering RNAs (siRNAs), τα οποία αποδομούν συμπληρωματικά mRNAs στο κυτταρόπλασμα ή μεθυλιώνουν ομόλογες περιοχές DNA στον πυρήνα. Μέχρι πρόσφατα, η αξιοποίηση αυτού του εργαλείου στο χώρο της αγροβιοτεχνολογίας αφορούσε στην παραγωγή διαγονιδιακών φυτών που έφεραν στο γονιδίωμά τους κάποιο διαγονίδιο σχεδιασμένο να παράγει dsRNAs/siRNAs εναντίον του εκάστοτε στόχου. Δεδομένης της πίεσης για την αποφυγή χρήσης διαγονιδιακών φυτών και της ατζέντας της Ευρωπαϊκής Ένωσης για πράσινη ανάπτυξη, τα τελευταία χρόνια, έχει δοθεί μεγάλη έμφαση στην απευθείας εφαρμογή dsRNAs/siRNAs χωρίς τη χρήση διαγονιδίων. Έτσι, ειδικά σχεδιασμένα RNA σκευάσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις καλλιέργειες προκειμένου όχι μόνο να καταπολεμηθούν εχθροί και ασθένειες των καλλιεργειών (ιοί, μύκητες, έντομα, ζιζάνια), αλλά και να επιτευχθεί επιλεκτική ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης και της επιγενετικής πλαστικότητας των φυτών. Φυλλικός ψεκασμός 21-nt siRNAs σχεδιασμένων να στοχεύουν την κωδική περιοχή (coding region) ενός γονιδίου-αναφοράς σε φυτά *Nicotiana benthamiana*, οδήγησαν σε καταστολή της γονιδιακής έκφρασης σε τοπικό επίπεδο (local silencing). Όταν ο ψεκασμός πραγματοποιήθηκε με 22-nt siRNAs, παρατηρήθηκε συστημική εξάπλωση της καταστολής της έκφρασης του γονιδίου (systemic silencing). Επιπρόσθετα, ψεκασμός 24-nt siRNAs αλλά και μεγάλων dsRNAs (333 bp) σχεδιασμένων να στοχεύουν τον υποκινητή (promoter) του γονιδίου-αναφοράς, οδήγησε σε μεθυλίωση των κυτοσινών του (RNA-directed DNA methylation). Τέλος, όταν dsRNAs εφαρμόστηκαν εξωγενώς μέσω έγχυσης στον κορμό μηλιάς (*Malus domestica*), αμπέλου (*Vitis vinifera*) και ελιάς (*Olea europaea*), παρατηρήθηκε η μετακίνησή τους μέσω του ξυλώματος στα φύλλα και στους καρπούς του δέντρου, και στην περίπτωση της ελιάς, στο δάκο. Τα αποτελέσματα αυτά υπογραμμίζουν ότι η εξωγενής εφαρμογή RNA μορίων είναι ένα πολλά υποσχόμενο μοριακό εργαλείο στη βελτίωση και προστασία των φυτών.

**Λέξεις κλειδιά:** RNAi, Ψεκασμός RNA, Επιγενετική, Βελτίωση, Προστασία

## Επίδραση γενότυπου και φυσιολογικού σταδίου καλλιεργούμενων ποικιλιών αμπέλου (*Vitis spp.*) στην ποικιλότητα και δομή επιφυτικής μικροβιακή κοινότητας

M. Awad<sup>1</sup>, Γ. Γιαννόπουλος<sup>1</sup>, Φ.Β. Μυλωνά<sup>2</sup>, Α. Πολύδωρος<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, palexios@agro.auth.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη, Greece.

*Τα αποτελέσματα της εργασίας ανέδειξαν αλλαγές στον βακτηριακό πληθυσμό και α-ποικιλότητα στα φαινολογικά στάδια αμπέλου, ενώ δεν παρατηρήθηκαν αλλαγές στο μυκητιακό πληθυσμό και α-ποικιλότητα κατά την διάρκεια της καλλιέργειας. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι 36 υπό μελέτη ποικιλίες αμπέλου μοιράζονται 27 % κοινό μικροβίωμα. Από τα συνολικά αποτελέσματα προκύπτει ότι τόσο ο γενότυπος της ποικιλίας όσο και το φαινολογικό στάδιο επηρεάζουν σημαντικά τη μικροβιακή α- και β-ποικιλότητα.*

Παρόλο που η μελέτη του μικροβιώματος της αμπέλου (*Vitis spp.*) και της σχέσης του με την ποιότητα του οίνου προσελκύει έντονο επιστημονικό ενδιαφέρον, υπάρχει σχετικά περιορισμένη γνώση στην κατανόηση των σχέσεων και της δυναμικής των επιφυτικών μικροβιωμάτων αμπέλου σε διαφορετικούς γενότυπους ποικιλιών και φαινολογικών στάδιων. Στην εργασία αυτή, αποκρυπτογραφήσαμε με αλληλούχιση νέας γενιάς (ITS2 και 16S rDNA-V4) το επιφυτικό μικροβίωμα από 36 ποικιλίες αμπέλου, καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, από αμπελώνα ημι-συμβατικής καλλιέργειας. Περισσότερα βακτηριακά είδη παρατηρήθηκαν στο στάδιο της συγκομιδής και λιγότερα στο στάδιο του φλοιού και του οφθαλμού, ενώ δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στο πλήθος ειδών μυκήτων στα τρία στάδια. Τα κυρίαρχα φύλα ήταν τα Proteobacteria, Bacteroidetes, Actinobacteria και Firmicutes, και γένη τα *Gluconacetobacter*, *Erwinia*, *Gluconobacter*, *Zymobacter*, *Buchnera*, *Pseudomonas*, *Pantoea*, *Hymenobacter*, *Pedobacter*, *Frigoriphysionas*, και *Frigoriphysionasium*. Τα κυρίαρχα μυκητιακά φύλα ήταν τα Ascomycota και Basidiomycota, και γένη τα *Aureobasidium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Davidiella*, *Phoma*, *Epicoccum*, *Rhodospiridium*, *Glomerella*, *Botryosphaeria*, *Metschnikowia*, *Issatchenkia*. Από τα 1900 taxa, οι 36 ποικιλίες αμπέλου μοιράζονταν 16 % και 11 % κοινά βακτήρια και μύκητες, αντίστοιχα. Τόσο ο γενότυπος της ποικιλίας όσο και το φαινολογικό στάδιο φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά τη μικροβιακή α- και β-ποικιλότητα. Η εργασία αυτή αποσαφηνίζει το σημαντικό ρόλο της ποικιλίας στη διαμόρφωση του επιφυτικού μικροβιώματος και προβάλλει τη δυνατότητα να αποτελέσει το μικροβίωμα σημαντικό μοριακό αποτύπωμα της αμπελοκαλλιέργειας και συνεπώς των τελικών προϊόντων σταφυλιού και κρασιού.

**Λέξεις κλειδιά:** Μικροβιακή ποικιλότητα, Γενότυποι ποικιλιών αμπέλου, Φαινολογικά στάδια

## Μελέτη συσσώρευσης δευτερογενών μεταβολιτών δύο ειδών μηδικής και του υβριδίου τους σε συνθήκες αυξημένης αλατότητας

Ε. Σαρρή<sup>1</sup>, Α. Τερμεντζή<sup>2</sup>, Ε.Μ. Αβραάμ<sup>3</sup>, Π.Ι. Μπεμπέλη<sup>1</sup>, Γ.Κ. Παπαδόπουλος<sup>1</sup>, Ε. Μπαϊρά<sup>2</sup>, Κ. Μαχαίρα<sup>2</sup>, Β. Λουκάς<sup>1</sup>, Φ. Κωμαΐτης<sup>4</sup>, Ε. Τάνη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα, Ελλάδα, sarri@aua.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Τοξικολογικού Ελέγχου Γεωργικών Φαρμάκων, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, Στ. Δέλτα 8, Κηφισιά, 14561, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>3</sup> Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ (286), 54124, Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup> Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας, Τμήμα Βιοτεχνολογίας, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα, Ελλάδα

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ανέδειξαν ότι τα φυτά-γονείς ανταποκρίθηκαν καλύτερα, σε σύγκριση με το υβρίδιό τους, υπό συνθήκες καταπόνησης αλατότητας. Στο είδος *M. arborea* υπερεκφράστηκαν στις ρίζες σαπωνίνες υπό σταδιακή αλλά και οξεία καταπόνηση, ενώ στους βλαστούς υπερεκφράστηκαν κυρίως φαινολικές ενώσεις (υδροξυκιναμικά οξέα). Οι εν λόγω δευτερογενείς μεταβολίτες φαίνεται να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη σταθερή απόδοση του *M. arborea* υπό συνθήκες αλατότητας.

Η συσσώρευση ιόντων, λόγω αυξημένης αλατότητας στο έδαφος, αποτελεί μία από τις σημαντικότερες αβιοτικές καταπονήσεις των καλλιεργούμενων φυτών που επιδρούν αρνητικά στην παραγωγικότητά τους. Μεταξύ των ειδών του γένους *Medicago*, μόνο το είδος *Medicago truncatula*, το οποίο αποτελεί μοντέλο φυτικών ειδών, έχει μελετηθεί εκτενώς, ενώ περιορισμένη είναι η έρευνα για την προσαρμογή στην αλατότητα δύο σημαντικών κτηνοτροφικών ψυχανθών του *M. sativa* και *M. arborea*. Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκαν οι διαφορές μεταξύ των *M. arborea*, *M. sativa* και του υβριδίου τους *Alborea* όσον αφορά την απόκριση σε συνθήκες αυξημένης αλατότητας, μέσω μελέτης παραμέτρων ανάπτυξης και επιπλέον, μέσω μεταβολικής ανάλυσης δευτερογενών μεταβολιτών. Τα φυτά υποβλήθηκαν σε καταπόνηση με χρήση διαλυμάτων NaCl με τις ακόλουθες συγκεντρώσεις: 1) απουσία NaCl (φυτά μάρτυρες), 2) σταδιακός εγκλιματισμός σε τελικό διάλυμα 100 mM NaCl ξεκινώντας από συγκέντρωση 50 mM NaCl (10 μέρες) αύξηση χορηγούμενης συγκέντρωσης στα 75 mM NaCl (10 μέρες) και περαιτέρω αύξηση της χορηγούμενης συγκέντρωσης στα 100 mM NaCl (για τις τελευταίες 10 μέρες πριν την κοπή), και 3) απευθείας χορήγηση διαλύματος συγκέντρωσης 100 mM NaCl. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το είδος *M. arborea* διατήρησε σταθερή ανάπτυξη και στους τρεις χειρισμούς και φάνηκε να είναι περισσότερο ανθεκτικό στην αλατότητα. Επιπλέον, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το *M. arborea* παρουσίασε διαφορετικό μεταβολωμικό προφίλ από αυτό του *M. sativa* και του υβριδίου τους. Σε γενικές γραμμές, διαπιστώθηκε ότι υπό οξεία αλλά και σταδιακή καταπόνηση, το *M. sativa* υπερέκφρασε σαπωνίνες στους βλαστούς ενώ το *M. arborea* υπερέκφρασε σαπωνίνες στις ρίζες, που είναι το μέρος του φυτού όπου παράγονται και υπερεκφράζονται οι περισσότερες από τις σαπωνίνες. Το *Alborea* δεν είχε καλή απόκριση, κι αυτό φάνηκε κι από το μεταβολωμικό προφίλ καθώς οι περισσότεροι μεταβολίτες υποεκφράστηκαν όταν υποβλήθηκε σε συνθήκες καταπόνησης. Τέλος, οι σαπωνίνες και τα υδροξυκιναμικά οξέα φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στην προστασία των φυτών σε συνθήκες αυξημένης αλατότητας.

**Λέξεις κλειδιά:** Ανοχή στην αλατότητα, Δευτερογενείς μεταβολίτες, *Medicago sativa*, *Medicago arborea*, *Alborea*, Μεταβολωμικό προφίλ

## Ο ρόλος των ριζών στην ανθεκτικότητα ποικιλιών τομάτας υπό αβιοτικές καταπονήσεις

Ε. Σταυρίδου<sup>1</sup>, Ε.Δ. Πρατσινάκης<sup>1</sup>, Ε. Νιάνιου-Ομπειντάτ<sup>2</sup>, Π. Μαδέσης<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INEB), ΕΚΕΤΑ, 6<sup>ο</sup> χλμ. Οδού Χαριλάου-Θέρμης, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη, estavid@gmail.com

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54636, Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ, 38446, Νέα Ιωνία, Βόλος

Αντικείμενο της μελέτης αποτέλεσε η αξιολόγηση της μορφο-φυσιολογικής και μοριακής απόκρισης τριών ποικιλιών τομάτας και του άγριου είδους *S. pimpinellifolium* υπό συνθήκες διαφορετικών αβιοτικών καταπονήσεων *in vivo*. Επιπλέον, μελετήθηκε *in vitro* η αρχιτεκτονική της ρίζας των διαφορετικών γενοτύπων υπό τις συγκεκριμένες συνθήκες αβιοτικής καταπόνησης. Ο γενότυπος καθώς και η αλληλεπίδραση γενότυπου x επέμβαση είχε σημαντική επίδραση τόσο στην απόκριση των ποικιλιών όσο και στη διαμόρφωση της ρίζας στις διαφορετικές αβιοτικές καταπονήσεις.

Το ριζικό σύστημα αποτελεί όργανο ζωτικής σημασίας για τα φυτά, και επιτελεί σημαντικές λειτουργίες, ως προς την πρόσληψη θρεπτικών ουσιών και νερού, τη στήριξη του φυτού και τη ρύθμιση της απόκρισης των φυτών σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις. Μέχρι σήμερα, ο χαρακτηρισμός της ανάπτυξης του ριζικού συστήματος κατά την πρώιμη ανάπτυξη έχει πραγματοποιηθεί στα είδη τομάτας, *S. pennellii* και *S. lycopersicum*. Ωστόσο, ο ρόλος του ριζικού συστήματος στην απόκριση των φυτών τομάτας σε αβιοτικές καταπονήσεις βάσει των διαφορετικών χαρακτηριστικών αρχιτεκτονικής της ρίζας και τον ταυτόχρονο προσδιορισμό ανθεκτικότητας σε μορφοφυσιολογικό και μοριακό επίπεδο δεν έχει μελετηθεί εισέτι. Στόχο της μελέτης αποτελεί η σύνθεση μιας ολοκληρωμένης εικόνας του ρόλου της ρίζας φυτών τομάτας σε πρώιμα στάδια υπό συνθήκες αυξημένης αλατότητας, ξηρασίας και έλλειψης θρεπτικών στοιχείων (αζώτου και φωσφόρου). Ως φυτικό υλικό, χρησιμοποιήθηκαν το άγριο είδος *S. pimpinellifolium* και τρεις ελληνικές ποικιλίες τομάτας, Μακρόκαρπη, Κρασοτομάτα, Σαντορίνη. Αρχικά, οι επεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν σε συνθήκες *in vitro*, για το χαρακτηρισμό ανάπτυξης του ριζικού συστήματος. Ακολούθησε *in vivo* καλλιέργεια σε υδροπονικό σύστημα όπου μελετήθηκαν τα μορφο-φυσιολογικά χαρακτηριστικά των διαφορετικών ποικιλιών και ο προσδιορισμός της μοριακής απόκρισης υπό συνθήκες αβιοτικής καταπόνησης. Διαφορές στη μορφολογία μεταξύ γενοτύπων ήταν εμφανείς για τα χαρακτηριστικά βάρος και μήκος βλαστού, συνολικό μήκος και αριθμό φύλλων, με το άγριο είδος να διαφέρει σημαντικά από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες. Η αφομοίωση του CO<sub>2</sub>, καθώς και η στοματική αγωγιμότητα και εξατμισοδιαπνοή, επηρεάστηκαν σημαντικά από την αλληλεπίδραση γενότυπου, επέμβασης και διάρκειας της καταπόνησης, ενώ η χλωροφύλλη επηρεάστηκε από την αλληλεπίδραση γενότυπου και επέμβασης. Επιπλέον, μελετήθηκε η αρχιτεκτονική της ρίζας *in vitro* για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών του ριζικού συστήματος. Η μεταγραφομική ανάλυση οδήγησε στον εντοπισμό γονιδίων και μεταγραφικών παραγόντων, αλλά κυρίως μοριακών δικτύων που εμπλέκονται στην απόκριση των φυτών σε συνθήκες καταπόνησης και δυνητικά προσφέρουν ανθεκτικότητα στα φυτά. Τα αποτελέσματα αναμένεται να αξιοποιηθούν στη διατήρηση και βελτίωση της καλλιεργούμενης τομάτας στο πλαίσιο της εντεινόμενης κλιματικής αλλαγής, με στόχο την ενίσχυση της ασφάλειας τροφίμων και υδάτινων πόρων.

**Λέξεις κλειδιά:** Αρχιτεκτονική ρίζας, Αβιοτικές καταπονήσεις, Μορφοφυσιολογία, Μεταγράφομα, Βελτίωση φυτών, Ασφάλεια πόρων

Η παρούσα έρευνα συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση», στο πλαίσιο της Πράξης «Ενίσχυση Μεταδιδακτόρων ερευνητών/ερευνητριών - Β' Κύκλος» (MIS-5033021), που υλοποιεί το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ).

## Μεταβολική απόκριση *hrpZ<sub>PspH</sub>*-σειρών του είδους *N. benthamiana* στην καταπόνηση υψηλής αλατότητας

N. Μητσοπούλου<sup>1</sup>, Χ. Καλλονιάτη<sup>2</sup>, Ε. Μπατάκα<sup>3</sup>, Χ. Νάκας<sup>3</sup>, Ε. Φλεμετάκης<sup>2</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, 38446, Βόλος, ouraniaravli@uth.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Μοριακής Βιολογίας, Τμήμα Βιοτεχνολογίας, Σχολή Εφαρμοσμένης Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

<sup>3</sup> Εργαστήριο Βιομετρίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος

*Η ενδογενής έκφραση της χαρπίνης HrpZ<sub>PspH</sub>, που προέρχεται από το βακτήριο Pseudomonas syringae pv. phaseolicola, σε φυτά του είδους Nicotiana benthamiana, σχετίζεται με ευρέος φάσματος ανθεκτικότητα έναντι βιοτικών και αβιοτικών καταπονήσεων και ταυτόχρονη προαγωγή της ανάπτυξης των φυτών. Τα συνολικά ευρήματα υπογραμμίζουν τη διαφορική απόκριση των hrpZ<sub>PspH</sub>-σειρών και των φυτών wt, η οποία σηματοδοτείται από τα διακριτά προφίλ συσσώρευσης των συστατικών D- γαλακτόζη, L-προλίνη, D-σορβιτόλη, κιτρικό οξύ και μαλονικό οξύ.*

Η επικράτηση συνθηκών υψηλής αλατότητας επιφέρει στα φυτά μια σειρά φυσιολογικών, βιοχημικών και μεταβολικών προσαρμογών με στόχο τον περιορισμό των επιπτώσεων της οξειδωτικής καταπόνησης. Στοιχεύοντας στην ανάπτυξη ανθεκτικότητας, οι χαρπίνες έχουν αναδειχθεί ως ικανές για πρόκληση ανθεκτικότητας σε ένα ευρύ φάσμα παραγόντων καταπόνησης, συμβάλλοντας παράλληλα στην προαγωγή της ανάπτυξης των φυτών. Με δεδομένο τον πολυδιάστατο ρόλο του *hrpZ<sub>PspH</sub>* από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola in planta*, ερευνητικό στόχο αποτέλεσε η κατανόηση της μεταβολικής απόκρισης των *hrpZ<sub>PspH</sub>*-σειρών στην καταπόνηση υψηλής αλατότητας και ο εντοπισμός των μεταβολικών συστατικών με κείμερο ρόλο στην επαγωγή ανθεκτικότητας. Επιλεγμένες *hrpZ<sub>PspH</sub>*-σειρές και φυτά αγρίου τύπου (wt) υποβλήθηκαν σε καταπόνηση αλατότητας (100 και 200 mM NaCl) και ακολούθησε προσδιορισμός του GC/MS μεταβολικού τους προφίλ. Η ανάλυση επέτρεψε την ανίχνευση συνολικά 131 μεταβολιτών, εκ των οποίων οι 74 υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία, η οποία κατέδειξε την ύπαρξη 43 συστατικών που εμφάνισαν σημαντική μεταβολή στη συσσώρευσή τους σε επίπεδο γονοτύπου ή/και μεταχείρισης ή/και αλληλεπίδρασής τους ( $P$ -value < 0.05). Η διαχωριστική ανάλυση μερικών ελαχίστων τετραγώνων (PLS-DA) συνέβαλε στην ανάδειξη των διαφορών στο μεταβολικό προφίλ μεταξύ των γονοτύπων και των μεταχειρίσεων, ενώ το κυκλικό διάγραμμα συσχέτισης μεταβλητών-κύριων συνιστωσών επέτρεψε τον εντοπισμό των μεταβολιτών με τη μεγαλύτερη συνεισφορά στη μεταβολική απόκριση των φυτών. Τέλος, ο χρωματικός χάρτης συνέβαλε στο διαχωρισμό μεταξύ των γονοτύπων και στο μερικό διαχωρισμό των καταπονημένων φυτών και των μαρτύρων, χωρίς ωστόσο να γίνεται διάκριση μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων καταπόνησης. Βάσει των συνολικών ευρημάτων, η διαφορική απόκριση των *hrpZ<sub>PspH</sub>*-σειρών και των φυτών wt σηματοδοτείται από τα διακριτά προφίλ συσσώρευσης των συστατικών D- γαλακτόζη, L-προλίνη, D-σορβιτόλη, κιτρικό οξύ και μαλονικό οξύ. Τα ευρήματα της μελέτης συμβάλλουν στην αποσαφήνιση της επίδρασης του *hrpZ<sub>PspH</sub>* στη μεταβολική απόκριση των φυτών στην καταπόνηση υψηλής αλατότητας, αναδεικνύοντας παράλληλα το διακριτό μεταβολικό περιεχόμενο της σειράς #1, η οποία έχει εξάλλου επαληθευτεί τόσο στη φάση της βλάστησης όσο και στο στάδιο των ώριμων φυτών, περιλαμβάνοντας μεταβολικές ρυθμίσεις που προάγουν την άμυνα έναντι της αλατότητας.

**Λέξεις κλειδιά:** *hrpZ<sub>PspH</sub>*, *Nicotiana benthamiana*, Μεταβολικό προφίλ, Καταπόνηση αλατότητας, Ανθεκτικότητα έναντι καταπονήσεων



## Ανάπτυξη μεθοδολογιών για τον ποιοτικό έλεγχο-νοθεία των προϊόντων ελιάς, με σύγχρονες τεχνικές ανάλυσης - HOLEA

Γ.-Μ. Ντεβέ<sup>1</sup>, Π. Σταθόπουλος<sup>2</sup>, Α.- Λ. Σκαλτσούνης<sup>2</sup>, Π. Μαδέσης<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών, ΕΚΕΤΑ, 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου – Θέρμης, margodeves@certh.gr

<sup>2</sup> Τομέας Φαρμακογνωσίας και Χημείας Φυσικών Προϊόντων, Τμήμα Φαρμακευτικής, ΕΚΠΑ, Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, Αθήνα

<sup>3</sup> Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 38446, Βόλος

*Ο ποιοτικός έλεγχος των προϊόντων της ελιάς και η ιχνηλασιμότητα των χαρακτηριστικών προέλευσης αποτελούν τα κυριότερα κλειδιά για τη διασφάλιση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Με γνώμονα την προστασία του καταναλωτή από ανακριβείς ή παραπλανητικές επισημάνσεις σε προϊόντα ελιάς και ελαιολάδου, η παρούσα εργασία στοχεύει αφενός στην ιχνηλασιμότητα των Ελληνικών ποικιλιών ελιάς προκειμένου να διασφαλισθεί η αρχική προέλευση του προϊόντος, αφετέρου στη ανάπτυξη και εφαρμογή σύγχρονων μεθοδολογιών που θα διασφαλίζουν την ποιότητα της βρώσιμης ελιάς και την τεκμηρίωση του ισχυρισμού υγείας σε ελαιόλαδα που πληρούν τα κριτήρια της EFSA.*

Η ελιά (*Olea europaea L.*) αποτελεί μία από τις πιο παραδοσιακές και σημαντικές δενδρώδεις καλλιέργειες στην περιοχή της Μεσογείου. Το ελαιόλαδο και οι βρώσιμες ελιές αποτελούν προϊόντα με συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση παγκοσμίως, λόγω των πολύτιμων θρεπτικών τους συστατικών. Ωστόσο, οι ελληνικές ποικιλίες, παραμένουν χωρίς γονιδιωματική ανάλυση και αντίστοιχη πιστοποίηση, με αποτέλεσμα να υπάρχει περιθώριο εκμετάλλευσής τους από άλλες χώρες, αλλά και φαινόμενα νοθείας. Έτσι, η ανάγκη για προστασία και ταυτόχρονη αναβάθμιση των μοναδικών και υψηλών ποιοτικών χαρακτηριστικών των ελληνικών ποικιλιών ελιάς και του ελαιόλαδου είναι επιτακτική. Το ερευνητικό έργο HOLEA, στοχεύει στη διασφάλιση της αρχικής προέλευσης του προϊόντος καθώς και στην ανάπτυξη και εφαρμογή σύγχρονων μεθοδολογιών που θα διασφαλίζουν την ποιότητα της βρώσιμης ελιάς (χρήση αλκαλικού διαλύματος ή επεξεργασία με άλμη), την τεκμηρίωση του ισχυρισμού υγείας σε ελαιόλαδα που πληρούν τα κριτήρια της EFSA, καθώς επίσης και την ποιότητα των ΠΟΠ & ΠΓΕ ελαιολάδων από περιπτώσεις νοθείας. Αρχικός στόχος του έργου HOLEA είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή πιστοποιημένων μεθοδολογιών για την ταυτοποίηση των επιλεγμένων ποικιλιών ελιάς. Η ταυτοποίηση των επιλεγμένων ποικιλιών ελιάς πραγματοποιείται από τον Ερευνητικό Φορέα ΕΚΕΤΑ, στο φυτικό ιστό των φύλλων ελιάς και των συλλεγμένων δειγμάτων ελαιολάδου, με χρήση μοριακών τεχνικών DNA και μοριακών δεικτών. Για την ταυτοποίηση των ποικιλιών, χρησιμοποιήθηκαν μοριακοί δείκτες και ειδικοί μικροδορυφόροι (SSR) για τη διαφοροποίηση και τον χαρακτηρισμό των ποικιλιών της ελιάς. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν επισημασμένοι εκκινητές και τα προϊόντα της PCR, αναλύθηκαν σε ABI Prism Genetic analyser. Παράλληλα, πραγματοποιείται και η ταυτοποίηση των μονοποικιλιακών τύπου ελαιολάδου με τις ποικιλίες αναφοράς. Η χαρτογράφηση των Ελληνικών ποικιλιών ελιάς, μέσω της ταυτοποίησης του γενετικού τους υλικού, αποτελεί τη βάση για τη διασφάλιση των παραγόμενων προϊόντων με πολλαπλά οφέλη τόσο για τον παραγωγό όσο και για τον καταναλωτή.

**Λέξεις κλειδιά:** *Olea europaea*, Γενετική ταυτοποίηση, Μοριακοί δείκτες SSR, Ιχνηλασιμότητα, Επισιτιστική ασφάλεια

*Η παρούσα έρευνα συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία, στο πλαίσιο της πρόσκλησης ΕΡΕΥΝΑ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ (Κωδικός Έργου: Τ1ΕΔΚ-03816).*





4<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Βελτίωση Φυτών  
στην εποχή της Γονιδιωματικής

*Γραπτές Ανακοινώσεις*

## Ποιοτικά χαρακτηριστικά, πτητικές οργανικές ενώσεις, και έκφραση γονιδίων που ελέγχουν παράγοντες γεύσης σε καρπούς φράουλας, κατά την περίοδο συγκομιδής

Β.Κ. Λεονάρδου<sup>1</sup>, Ε. Ντουντούμης<sup>2</sup>, Ε. Τσορμπατζίδης<sup>3</sup>, Ε. Βυσίνη<sup>3</sup>, Θ. Παπανικολόπουλος<sup>3</sup>,  
Β. Παπασωτηρόπουλος<sup>2\*</sup>, Φ.Ν. Λάμαρη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Φαρμακογνωσίας και Χημείας Φυσικών Προϊόντων – Τμήμα Φαρμακευτικής, ΠΠ, 26504, Ρίο

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γεωργικής Γενετικής και Βελτίωσης, Τμήμα Γεωπονίας, ΠΠ, 27200 Μεσολόγγι, vrapasot@upatras.gr

<sup>3</sup> Berryplasma World Ltd. – 27052, Βάρδα

*Εξετάστηκαν έξι γονότυποι φράουλας ως προς την απόδοση και το μέγεθος καρπών, σημαντικά χημικά χαρακτηριστικά (σάκχαρα, φαινολικά, ανθοκυανίνες, ασκορβικό οξύ, πτητικά) και αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Επιπλέον, προσδιορίστηκε η έκφραση γονιδίων και μεταγραφικών παραγόντων (SAAT, FaNES1, FaFAD1, FaEGS2, FaEOBII και FaMYB10) που ελέγχουν τα κύρια χαρακτηριστικά γεύσης και αρώματος, και τελικώς αξιολογήθηκε η επίδραση του γονοτύπου και του χρόνου συγκομιδής στους εξεταζόμενους χημικούς και γενετικούς παράγοντες, καθώς και τις αλληλεπιδράσεις τους.*

Οι εμπορικές ποικιλίες ‘Fortuna’, ‘Victory’, ‘Calderon’, ‘Rociera’ και δύο γονοτύποι προχωρημένου σταδίου επιλογής (advanced selections) Ber22/6 και Ber23/3 καλλιεργήθηκαν κάτω από ίδιες συνθήκες στις εγκαταστάσεις της εταιρείας Berryplasma World Ltd. Οι φράουλες συγκομίστηκαν σε τρία διαφορετικά χρονικά σημεία κατά την κύρια περίοδο συγκομιδής στην Ελλάδα, δηλ. αρχές Μαρτίου (T1), τέλη Μαρτίου (T2) και τέλη Απριλίου (T3). Η ποικιλία ‘Fortuna’ εμφάνισε την υψηλότερη πρώιμη και συνολική παραγωγή, ενώ η ‘Calderon’, το υψηλότερο μέσο βάρος καρπού. Σύμφωνα με την πολυπαραγοντική ανάλυση (General Linear Model -GLM) ANOVA, η αλληλεπίδραση μεταξύ γονοτύπου και χρόνου συγκομιδής ήταν στατιστικώς σημαντική ( $p < 0,001$ ) για όλα τα ελεγμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά και τα επίπεδα γονιδιακής έκφρασης, δείχνοντας ότι κάθε γονότυπος συμπεριφέρεται διαφορετικά κατά την περίοδο της συγκομιδής. Εξαιρέσεις παρατηρήθηκαν για: (α) τους πτητικούς ανυδρίτες, λιπαρά οξέα, αρωματικές ενώσεις και φαινυλοπροπανοειδή (όλα επηρεάστηκαν σε μεγάλο βαθμό από το χρόνο συγκομιδής), και (β) λακτόνες, φουρανόλη και FaEGS2 που επηρεάστηκαν μόνο από τον γονότυπο. Επιπλέον, παρατηρήθηκαν σημαντικές αλληλοσυσχετίσεις μεταξύ αυτών των παραγόντων, π.χ., θετική συσχέτιση της έκφρασης FaFAD1 με δεκαλακτόνη και νερολιδόλη, SAAT με φουρανόλη, trans-κινναμωμικό οξύ και φαινυλοπροπανοειδή, και του FaEGS2 με δεκαλακτόνη και FaFAD1. Περαιτέρω, παρατηρήθηκε μια ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ SAAT και FaMYB10 και μια μετρίως αρνητική μεταξύ SAAT και γλυκόζης. Αυτές οι συσχετίσεις μπορούν να διερευνηθούν περαιτέρω για να αποκαλυφθούν πιθανοί δείκτες για τη γενετική βελτίωση της φράουλας.

**Λέξεις κλειδιά:** *Fragaria x ananassa*, Ποικιλίες, Σάκχαρα, Αντιοξειδωτικά, Γενετική έκφραση, Γενετική βελτίωση

«Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου:Τ2ΕΔΚ-01924)»

## Θρεπτική αξία ποικιλιών και υβριδίων μελιτζάνας και συσχέτιση με γονίδια που κωδικοποιούν σημαντικές φαινολικές ενώσεις

Β. Χιώτη<sup>1,3</sup>, Κ. Ζέλιου<sup>2</sup>, Α. Μπακογιάννη<sup>2</sup>, Χ. Παπαϊωάννου<sup>1,3</sup>, Α. Μπισκίνης<sup>2</sup>, Κ. Πετρόπουλος<sup>4</sup>,  
Φ. Λάμαρη<sup>2</sup>, Β. Παπασωτηρόπουλος<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργικής Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΠΠ, 26331 Μεσολόγγι, vrapasot@upatras.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Φαρμακογνωσίας και Χημείας Φυσικών Προϊόντων, Τμήμα Φαρμακευτικής, ΠΠ, 26504 Πάτρα

<sup>3</sup> Εργαστήριο Γενετικής, Τμήμα Βιολογίας, ΠΠ, 26504 Πάτρα

<sup>4</sup> Τομέας Στατιστικής - Θεωρίας Πιθανοτήτων και Επιχειρησιακής Έρευνας, Τμήμα Μαθηματικών, ΠΠ, 26504 Πάτρα

*Σε 13 ποικιλίες και υβρίδια μελιτζάνας που καλλιεργούνται στην Ελλάδα μελετήθηκαν: i) χημικές ουσίες: υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, φαινολικά, ανθοκυανίνες, φλαβονοειδή, χλωρογενικό οξύ, αντιοξειδωτική ικανότητα, ii) γονίδια: αλληλουχήθηκαν 7 βασικά ρυθμιστικά γονίδια του φαινυλπροπανοειδούς μονοπατιού, iii) στατιστική: Συσχέτιση μεταξύ χημικών και μοριακών δεικτών.*

Η μελιτζάνα είναι ένα λαχανικό ευρείας κατανάλωσης, με σημαντική θρεπτική αξία και υψηλή αντιοξειδωτική συγκέντρωση, κυρίως λόγω των φαινολικών συστατικών της. Στόχο της μελέτης αποτέλεσε ο προσδιορισμός των επιπέδων υδατανθράκων, πρωτεϊνών, ολικών φαινολικών, ανθοκυανινών, φλαβονοειδών, χλωρογενικού οξέος και της αντιοξειδωτικής ικανότητας σε δεκατρείς ποικιλίες και υβρίδια μελιτζάνας που καλλιεργούνται στην Ελλάδα. Επίσης, στόχο αποτέλεσε ο εντοπισμός των γενετικών πολυμορφισμών σε βασικά ρυθμιστικά γονίδια του φαινυλοπροπανοειδούς μονοπατιού (*C4H*, *HCT*, *HQT*, *C3H*, *F3H*, *ANS*, *MYB1*), που μπορεί να σχετίζονται με το φυτοχημικό περιεχόμενο των υπό μελέτη γονοτύπων. Η συγκέντρωση των υδατανθράκων διαφέρει μεταξύ και εντός των γονοτύπων, ενώ οι υπόλοιπες χημικές ουσίες διαφέρουν μόνο μεταξύ των γονοτύπων. Οι 'ΕΜΙ' και 'Λαγκαδά' είχαν υψηλότερες συγκεντρώσεις σε φαινολικά, ανθοκυανίνες, ασκορβικό οξύ, καφεοϋλοκινικό οξύ και αντιοξειδωτική ικανότητα σε σχέση με τους υπόλοιπους γονότυπους. Επιπλέον, παρατηρήθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των διαφόρων συστατικών και της αντιοξειδωτικής ικανότητας (FRAP και DPPH). Η νουκλεοτιδική ανάλυση αποκάλυψε αρκετά SNPs στα γονίδια *C4H*, *HQT*, *F3H*, *ANS* και *MYB1* μεταξύ των γονοτύπων που μελετήθηκαν. Σύμφωνα με αναλύσεις  $\chi^2$  και λογιστικής παλινδρόμησης, η παρανοηματική μετάλλαξη *C4H4-108* συσχετίστηκε σημαντικά με τα φλαβονοειδή, τις ανθοκυανίνες και τις πρωτεΐνες· η συνώνυμη μετάλλαξη *HQT-105* συσχετίστηκε με τις ανθοκυανίνες και το ασκορβικό οξύ· η παρανοηματική μετάλλαξη *HQT-438* συσχετίστηκε με τα φλαβονοειδή και το χλωρογενικό οξύ, ενώ η παρανοηματική μετάλλαξη *ANS-65* συσχετίστηκε με τις ανθοκυανίνες και τα σάκχαρα. Αυτοί οι πολυμορφισμοί μπορούν δυνητικά να χρησιμοποιηθούν ως μοριακοί δείκτες για τη βελτίωση της μελιτζάνας, ενώ τα ευρήματα της μελέτης συμβάλλουν περαιτέρω στην καλύτερη κατανόηση της θρεπτικής αξίας και της αντιοξειδωτικής ικανότητας του συγκεκριμένου φυτού.

**Λέξεις κλειδιά:** *Solanum melongena*, Φαινολικά, Χλωρογενικό οξύ, Φλαβονοειδή, Ανθοκυανίνες, SNPs

## Φυτοχημική και γενετική ποικιλότητα διαφορετικών ταξα του γένους *Sideritis* (Lamiaceae) από ελληνικούς πληθυσμούς

Χ. Ιωάννου<sup>1</sup>, Ε. Λιβέρη<sup>2</sup>, Κ. Ζέλιου<sup>1</sup>, Χ. Παπαϊωάννου<sup>2,3</sup>, Γ. Ιατρού<sup>4</sup>, Α. Ζωγραφίδης<sup>4</sup>, Π. Τρίγκας<sup>5</sup>,  
Φ.Ν. Λάμαρη<sup>1</sup>, Β. Παπασωτηρόπουλος<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Φαρμακογνωσίας και Χημείας Φυσικών Προϊόντων – Τμήμα Φαρμακευτικής, ΠΠ, 26504, Ρίο

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γεωργικής Γενετικής και Βελτίωσης – Τμήμα Γεωπονίας, ΠΠ, 26331, Μεσολόγγι,

\*vrapasot@upatras.gr

<sup>3</sup> Τομέας Βιολογίας Φυτών – Τμήμα Βιολογίας, ΠΠ, 26504, Ρίο

<sup>4</sup> Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής – Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, 1155, Αθήνα

Προσδιορισμός χημικής σύστασης 7 ταξα *Sideritis* από 11 Ελληνικούς πληθυσμούς, εστιάζοντας κυρίως στα τερπενοειδή με χρήση Αέριας Χρωματογραφίας συζευγμένης με ανιχνευτή Φασματομετρίας Μάζας (GC-MS) και μεθόδους πολυμεταβλητής χημειομετρικής ανάλυσης. Αλληλούχηση περιοχών χλωροπλαστικού DNA (*matK*, *psbA-trnH*, *trnL-F*), εκτίμηση γενετικών αποστάσεων και γενετικής συγγένειας, προσδιορισμός φυλογενετικών σχέσεων.

Το γένος *Sideritis* περιλαμβάνει περισσότερα από 150 είδη που εξαπλώνονται στο Βόρειο Ημισφαίριο, αλλά συναντώνται κυρίως στην περιοχή της Μεσογείου. Στην Ελλάδα, πολλά είδη *Sideritis* είναι κοινώς γνωστά ως «τσάι του βουνού» και ανέρχονται σε 16 συνολικά είδη και υποείδη. Σε αυτά έχουν αποδοθεί διάφορες φαρμακολογικές ιδιότητες που οφείλονται κυρίως στην παρουσία διτερπενίων, φλαβονοειδών και αιθέριων ελαίων. Ταξινομικά το γένος *Sideritis* θεωρείται ιδιαίτερα δύσκολο λόγω μεγάλης μορφολογικής ποικιλότητας αλλά και λόγω υβριδισμού. Σκοπός αυτής της μελέτης είναι η διερεύνηση της φυτοχημικής σύστασης και των γενετικών σχέσεων διαφορετικών ταξα *Sideritis* (*Sideritis clandestina* subsp. *clandestina*, *S. clandestina* subsp. *peloponnesiaca*, *S. euboica*, *S. raeseri* subsp. *raeseri*, *S. raeseri* subsp. *attica*, *S. scardica*, *S. sipylea*, *S. syriaca* subsp. *syriaca*) καθώς και η πιθανή συσχέτιση μεταξύ χημικής σύστασης και γονοτύπου. Τα προκαταρκτικά αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι σε όλα τα είδη τα διτερπένια κυριαρχούν με δύο κύριες ενώσεις, τη σιδερόλη και τη σιδεριδιόλη, οι οποίες εμφανίζουν υψηλότερες συγκεντρώσεις στο *S. clandestina*. Επιπλέον, τα *S. cladenstina* και *S. euboica* παρουσίασαν πολλές ομοιότητες ως προς τη σύσταση, καθώς και το *S. scardica* με το *S. raeseri* subsp. *raeseri*. Όλα τα δένδρογράμματα που δημιουργήθηκαν υποδεικνύουν ότι τα *S. sipylea*, *S. syriaca* subsp. *syriaca* και *S. clandestina* subsp. *clandestina* από τον Πάρνωνα ανήκουν σε ξεχωριστούς καλά υποστηριζόμενους κλάδους. Το *S. sipylea* διακρίνεται γενετικά αλλά και χημικά, κυρίως λόγω υψηλότερης συγκέντρωσης μονοτερπενικών υδρογονανθράκων. Το Ελληνικό ενδημικό *S. raeseri* subsp. *attica* διαφέρει σημαντικά από τα υπόλοιπα λόγω υψηλότερης συγκέντρωσης σεσκιτερπενίων αλλά γενετικά η διάκρισή του υποστηρίζεται μόνο από μία μέθοδο. Η μελέτη της χημικής και γενετικής ποικιλότητας Ελληνικών πληθυσμών Σιδερίτη μπορεί να συνεισφέρει στην προστασία αλλά και στην ανάδειξη και αξιοποίησή τους στη Γεωργία, καθώς και στη χρήση τους από τη φαρμακευτική βιομηχανία της χώρας.

**Λέξεις κλειδιά:** Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά, Τερπένια, Τσάι του βουνού, DNA δείκτες

## Συγκριτική γενετική μελέτη άνηθου μέσω πολυπαραγοντικής ανάλυσης μορφολογικών δεικτών, μοριακού και μεταβολομικού αποτυπώματος

Κ. Καδογλίδου<sup>1</sup>, Κ.Μ. Κουκ<sup>1</sup>, Α. Μπούτσικα<sup>1</sup>, Ε. Σάρρου<sup>1</sup>, Ι. Μελλίδου<sup>1</sup>, Ι. Γρηγοριάδης<sup>1</sup>,  
Θ. Μωυσιάδης<sup>1,2</sup>, Π. Ράλλη<sup>1</sup>, Α. Καλύβας<sup>1</sup>, Ε. Μαλούπα<sup>1</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>1</sup>, Α. Ξανθοπούλου<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης, rkadoglidou@elgo.gr

<sup>2</sup> Τμήμα Πληροφορικής, Σχολή Επιστημών και Μηχανικής, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, Λευκωσία, 2417, Κύπρος

Η πολυπαραγοντική ανάλυση των μορφολογικών χαρακτηριστικών, των δευτερογενών μεταβολιτών (συστατικών αιθερίου ελαίου και πολυφαινολικών ενώσεων), καθώς και των μοριακών δεικτών 22 εγχώριων πληθυσμών άνηθου που διατηρούνται στην Τράπεζα Γενετικού Υλικού του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ και 9 εμπορικών ποικιλιών διαχώρισε σαφώς τους διαφορετικούς γενοτύπους, αναδεικνύοντας το εγχώριο γενετικό υλικό που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως πολύτιμη πηγή σε προγράμματα βελτίωσης για τη δημιουργία νέων ποικιλιών με υπέρτερα μορφολογικά ή ποιοτικά γνωρίσματα.

Ο άνηθος (*Anethum graveolens* L.), το μοναδικό είδος του γένους *Anethum*, ανήκει στην οικογένεια *Ariaceae*, είναι ετήσιο ή διετές αρωματικό φυτό και συναντάται ως καλλιεργούμενος ή αυτοφυής παγκοσμίως. Καλλιεργείται κυρίως ως λαχανικό ή αρτυματικό που καταναλώνεται νωπό ή μαγειρεμένο, χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων, στη φαρμακευτική και στην αρωματοποιία λόγω του αιθερίου ελαίου του, ενώ οι σπόροι του ανήκουν στα μπαχαρικά. Στην παρούσα εργασία αξιολογήθηκαν μορφολογικά χαρακτηριστικά, δευτερογενείς μεταβολίτες και μοριακοί δείκτες 22 εγχώριων πληθυσμών άνηθου που διατηρούνται στην Τράπεζα Γενετικού Υλικού του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ και 9 εμπορικών ποικιλιών. Με την ανάλυση κύριων συνιστωσών και τον θερμικό χάρτη των μορφολογικών περιγραφητών επιτεύχθηκε σαφής διάκριση των ελληνικών πληθυσμών από τις εμπορικές ποικιλίες. Οι πληθυσμοί στη συντριπτική τους πλειοψηφία (19 από τους 22) ταξινομήθηκαν ως ψηλοί, με μακρύ κύριο στέλεχος, μεγάλη διάμετρο σύνθετου σκιαδίου, πολλά σκιάδια/σύνθετο σκιάδιο, καθώς και ρομβοειδές σχήμα φύλλων. Επιπρόσθετα, επέδειξαν αρκετή ομοιογένεια ως προς την χημική σύσταση του αιθερίου ελαίου τους και τη συγκέντρωση πολυφαινολικών ενώσεων. Το κύριο συστατικό όλων των αιθερίων ελαίων που παρελήφθησαν από φύλλα των γενοτύπων άνηθου ήταν το  $\alpha$ -phellandrene (54.4-70.2%), ακολουθούμενο από τα  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -phellandrene, dill ether, myristicin, και dill ariole, αν και οι πληθυσμοί είχαν υψηλότερη περιεκτικότητα σε  $\alpha$ -phellandrene και dill ether σε σχέση με τις ποικιλίες. Οι πληθυσμοί T-538/06 και GRC-1348/04 όπως και 4 εμπορικές ποικιλίες (Szmaragd, Ambrozja, Diana και Mariska) ήταν πλούσιες σε χλωρογενικό οξύ. Αναφορικά με τον αποτελεσματικό αριθμό αλληλόμορφων γονιδίων, οι δείκτες γενετικής ποικιλότητας Shannon's και Nei's είχαν μέση τιμή και δε διέφεραν μεταξύ πληθυσμών και εμπορικών ποικιλιών. Ο πολυμορφισμός των γονιδίων με τη χρήση των δεικτών ISSR και SCoT ήταν 76,47 % ή 72,41 % για τους πληθυσμούς και 68,24 % ή 43,10 % για τις εμπορικές ποικιλίες, αντίστοιχα, ενώ η ανάλυση κύριων συνιστωσών για τους δείκτες ISSR διαχώρισε σαφώς 4 εμπορικές ποικιλίες (Ambrozja, Lukullus, Amat, Kronos) από τους ελληνικούς πληθυσμούς. Η παρατηρούμενη παραλλακτικότητα στο φαινοτυπικό, φυτοχημικό και γενετικό προφίλ των αξιολογούμενων γενοτύπων αναδεικνύει για πρώτη φορά σημαντικό εγχώριο γενετικό υλικό για χρήση σε βελτιωτικά προγράμματα με σκοπό τη δημιουργία νέων ποικιλιών άνηθου με επιθυμητά χαρακτηριστικά.

**Λέξεις κλειδιά:** Άνηθος, *Anethum graveolens*, Φαινοτυπική παραλλακτικότητα, Δευτερογενείς μεταβολίτες, Γενετική ποικιλότητα



## Μεταβολομικό αποτύπωμα και μοριακός χαρακτηρισμός της συλλογής εγχώριου γενετικού υλικού Κρίταμου του Βαλκανικού Βοτανικού Κήπου Κρουσίων

Κ. Καδογλίδου<sup>1</sup>, Μ. Ηρακλή<sup>1</sup>, Α. Μπούτσικα<sup>1</sup>, Ι. Μελλίδου<sup>1</sup>, Ν. Μανίνης<sup>1</sup>, Ε. Σάρρου<sup>1</sup>, Β. Γεωργιάδου<sup>1</sup>, Ν. Τουρβάς<sup>1</sup>, Ν. Κρίγκας<sup>1</sup>, Θ. Μωυσιάδης<sup>1,2</sup>, Κ. Γρηγοριάδου<sup>1</sup>, Ε. Μαλούπα<sup>1</sup>, Α. Ξανθοπούλου<sup>1</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης, [pkadoglidou@elgo.gr](mailto:pkadoglidou@elgo.gr); [giannis.ganopoulos@gmail.com](mailto:giannis.ganopoulos@gmail.com)

<sup>2</sup> Τμήμα Πληροφορικής, Σχολή Επιστημών και Μηχανικής, Πανεπιστήμιο Λευκωσίας, Λευκωσία, 2417, Κύπρος

Δεκαοκτώ ελληνικοί γενότυποι κρίταμου μελετήθηκαν ως προς το φυτοχημικό περιεχόμενο των εκχυλισμάτων τους σε ολικές φαινόλες, ολικά φλαβονοειδή, πολυφαινόλες, ασκορβικό οξύ και ολική αντιοξειδωτική ενεργότητα. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε ο μοριακός χαρακτηρισμός τους. Ο κρίταμος της Κεφαλονιάς, ακολουθούμενος από αυτόν της Ικαρίας ξεχώρισαν, επιδεικνύοντας σχεδόν παρόμοιες υψηλές τιμές στις αξιολογηθείσες παραμέτρους. Ο μοριακός χαρακτηρισμός αποκάλυψε μικρή παραλλακτικότητα μεταξύ των γενοτύπων και μικρή προς μέση γενετική διακύμανση. Το εγχώριο υλικό που μελετήθηκε αποτελεί ένα δυνητικά αξιόλογο υλικό για περαιτέρω έρευνα σχετική με την καλλιέργεια, την επιλογή και τη βελτίωση των γενοτύπων με υψηλή βιοενεργή αξία.

Τα υπέργειο τμήμα του παραδοσιακάς εδώδιμου κρίταμου (*Crithmum maritimum* L.) θα μπορούσε να αποτελέσει ένα πολύτιμο λειτουργικό τρόφιμο και συστατικό ζωοτροφών χάρη στην υψηλή αντιοξειδωτική του ενεργότητα, το περιεχόμενο ασκορβικό οξύ και την άφθονη περιεκτικότητά του σε δευτερογενείς μεταβολίτες, όπως οι φαινόλες και τα φλαβονοειδή. Πρώτος στόχος της έρευνας ήταν η συγκριτική μελέτη 18 γενοτύπων κρίταμου, οι οποίοι συγκαταλέγονται σε συλλογή του Βαλκανικού Βοτανικού Κήπου Κρουσίων και προέρχονται από διάφορες περιοχές της χώρας μας, αναφορικά με το φυτοχημικό περιεχόμενο εκχυλισμάτων τους σε ολικές φαινόλες, ολικά φλαβονοειδή, πολυφαινόλες προσδιοριζόμενες σε σύστημα LC-MS χρωματογραφίας, ασκορβικό οξύ και ολική αντιοξειδωτική ενεργότητα μέσω των δοκιμών δέσμευσης των σταθερών ελευθέρων ριζών ABTS<sup>•+</sup> και DPPH<sup>•</sup>, καθώς και της αναγωγής κατιόντος σιδήρου με τη μέθοδο FRAP. Δεύτερος στόχος ήταν ο μοριακός χαρακτηρισμός των ελληνικών γενοτύπων. Οι παράμετροι αντιοξειδωτική ενεργότητα, ασκορβικό οξύ και φαινολικές ενώσεις (ολικές φαινόλες και ολικά φλαβονοειδή) καθώς και τα χρωματογραφικά προσδιορισμένα καφεολκινικά οξέα και φλαβονοειδή παρουσίασαν μεγάλη διακύμανση μεταξύ των γενοτύπων. Η ανάλυση κύριων συνιστωσών υπέδειξε τους γενοτύπους με το υψηλότερο δυναμικό σε αντιοξειδωτικά και πολυφαινόλες. Ο πιο φέρελπις (υποσχόμενος) γενότυπος ήταν ο G9 από την Κεφαλονιά, ακολουθούμενος από τον G4 από την Ικαρία, παρουσιάζοντας και οι δυο σχεδόν παρόμοιες υψηλές τιμές στις αξιολογηθείσες παραμέτρους. Ο μοριακός χαρακτηρισμός αποκάλυψε μικρή παραλλακτικότητα και μικρή προς μέση γενετική διακύμανση μεταξύ των γενοτύπων. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η συλλογή εγχώριου γενετικού υλικού κρίταμου του Βαλκανικού Βοτανικού Κήπου Κρουσίων μπορεί να χρησιμεύσει ως μια σημαντική πηγή μελετημένου γενετικού υλικού και ως εκ τούτου να αξιοποιηθεί για περαιτέρω έρευνα σχετική με την καλλιέργεια, την επιλογή και τη βελτίωση των γενοτύπων με υψηλή βιοενεργή αξία.

**Λέξεις κλειδιά:** *Crithmum maritimum*, Βιοδραστικά συστατικά, Ασκορβικό οξύ, Αντιοξειδωτική ενεργότητα, Μοριακοί δείκτες

## Κατανόηση των μηχανισμών εγκλιματισμού της ελιάς στην αλατότητα με πρωτεο-γενομική ανάλυση

Χ. Σκόδρα<sup>1</sup>, Μ. Μιχαηλίδης<sup>1</sup>, Θ. Μωυσιάδης<sup>2</sup>, Γ. Σταματάκης<sup>3</sup>, Μ. Γανοπούλου<sup>4</sup>, ΙΔ. Αδαμάκης<sup>5</sup>, Μ. Σαμιωτάκη<sup>3</sup>, Ι. Γανόπουλος<sup>2,6</sup>, Γ. Τάνου<sup>6,7</sup>, Χ. Μπαζάκος<sup>2,6,8</sup>, Α. Μολασιώτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Δενδροκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, 57001, Θέρμη, Ελλάδα

<sup>3</sup> Ερευνητικό Κέντρο Βιοϊατρικών Επιστημών «Αλέξανδρος Φλέμινγκ» - Ινστιτούτο Βιοκαινοτομίας, 16672, Βάρη, Ελλάδα

<sup>4</sup> Τμήμα Πληροφορικής, ΑΠΘ, 541 24, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

<sup>5</sup> Τμήμα Βιολογίας, ΕΚΠΑ, 15784, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>6</sup> Εργαστήριο Φυσιολογίας και Θρέψης Οπωροκηπευτικών, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, 57001, Θέρμη, Ελλάδα

<sup>7</sup> Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, 57001, Θέρμη, Ελλάδα

<sup>8</sup> Max Planck Institute for Plant Breeding Research, Department of Comparative Development and Genetics, Carl-von-Linné-Weg 10, 50829 Cologne, Germany

Στα εγκλιματισμένα δενδρύλλια ελιάς διαπιστώθηκε μικρότερη καταπόνηση σε σχέση με τα μη εγκλιματισμένα. Η ανάλυση των -ομικών δεδομένων αποκάλυψε βιοχημικά μονοπάτια που ενεργοποιούνται επιλεκτικά σε συνθήκες εγκλιματισμού. Μέσω του συνδυασμού των πρωτεο-γενομικών δεδομένων και της εφαρμογής βιοπληροφορικών αναλύσεων, μελετήθηκε η συσχέτιση του μεταγραφώματος με το πρωτέωμα σε φύλλα και ρίζες, ενώ η χρήση των αιτιατών μοντέλων ανέδειξε αλληλεπιδράσεις μεταξύ γονιδίων και πρωτεϊνών σε μοριακό επίπεδο.

Η ολοένα και υψηλότερη αλατότητα των εδαφών λόγω της εντεινόμενης κλιματικής αλλαγής, αποτελεί μία σημαντική απειλή για την παραγωγικότητα της ελαιοκαλλιέργειας. Στόχο της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η διερεύνηση της ανταπόκρισης και του εγκλιματισμού της ελιάς (*Olea europaea* L. subsp. *europaea*) ποικιλίας 'Χονδρολιά Χαλκιδικής' στην αλατότητα, με τη χρήση -ομικών τεχνολογιών καθώς και βιο-πληροφορικών/στατιστικών εργαλείων. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκαν 36 δενδρύλλια ελιάς ενός έτους στα οποία εφαρμόστηκε διάλυμα Hoagland που είτε περιείχε NaCl (εγκλιματισμένα και μη δενδρύλλια) είτε όχι (μάρτυρας) σε δύο φάσεις. Αρχικά 12 δενδρύλλια αρδεύτηκαν με 75 mM NaCl και στη συνέχεια εκτέθηκαν σε 150 mM (μεταχείριση εγκλιματισμού), 12 δενδρύλλια του ίδιου αναπτυξιακού σταδίου αρδεύτηκαν απευθείας με 150 mM NaCl (μη εγκλιματισμένα), ενώ 12 δενδρύλλια αρδεύτηκαν μόνο με διάλυμα Hoagland (μάρτυρας). Τα εγκλιματισμένα δενδρύλλια παρουσίασαν αυξημένη φωτοσυνθετική δραστηριότητα και ηπιότερα ανατομικά συμπτώματα σε σχέση με τα μη εγκλιματισμένα. Η εφαρμογή νέας γενιάς αλληλούχισης μεθοδολογιών και η ανάλυση δεδομένων μεγάλης κλίμακας, αποκάλυψε ιστοειδικά βιοχημικά μονοπάτια που ενεργοποιούνται επιλεκτικά σε συνθήκες εγκλιματισμού και συνδέονται με μεταβολές σε μεταγραφομικό, πρωτεομικό και μεταβολομικό επίπεδο. Παράλληλα, η μελέτη μετα-μεταγραφικών τροποποιήσεων των πρωτεϊνών σε ρίζες και φύλλα, διεύρυνε το φάσμα των μοριακών μεταβολών που συνεπάγεται ο εγκλιματισμός στα δενδρύλλια ελιάς. Τέλος, μέσω του συνδυασμού των πρωτεο-γενομικών δεδομένων και της εφαρμογής βιοπληροφορικών αναλύσεων, μελετήθηκε η συσχέτιση του μεταγραφώματος με το πρωτέωμα για κάθε ιστό σε συνθήκες αλατότητας και εγκλιματισμού, ενώ η εφαρμογή αιτιατών μοντέλων ανέδειξε αλληλεπιδράσεις γονιδίων και πρωτεϊνών που εννορηστώνουν τις ανταποκρίσεις σε μοριακό επίπεδο.

**Λέξεις κλειδιά:** Αλατότητα, Εγκλιματισμός ελιάς, Μεταγραφομική ανάλυση, Πρωτεομική ανάλυση, Αιτιατά μοντέλα

## Επίδραση της υδατικής καταπόνησης στον εγκλιματισμό δύο ελληνικών ποικιλιών ελιάς

Γ.-Μ. Ντεβέ<sup>1,2</sup>, Ε. Πρατσινάκης<sup>1,3</sup>, Σ. Κώστας<sup>4</sup>, Ε. Σταυρίδου<sup>1</sup>, Π. Μαδέσης<sup>1,5</sup>, Ε. Νιάνιου-Ομπειντάντ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών, ΕΚΕΤΑ, 6ο χλμ Χαριλάου – Θέρμης, margodeves@certh.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης φυτών, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24, Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24, Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup> Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24, Θεσσαλονίκη

<sup>5</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ, Φυτόκοο, Ν. Ιωνία, 38446, Βόλος

*Η έλλειψη νερού αποτελεί έναν από τους πιο σοβαρούς περιορισμούς στην ανάπτυξη των φυτών. Η ελιά, παρόλο που θεωρείται ανεκτική στην ξηρασία, επηρεάζεται σημαντικά. Η προ-έκθεση σε υδατική καταπόνηση, θα μπορούσε να ενισχύσει την ανοχή των φυτών σε επακόλουθες καταπονήσεις, μια διαδικασία η οποία είναι γνωστή ως “μνήμη καταπόνησης” (stress memory). Η επαγωγή και μελέτη μηχανισμών που σχετίζονται με την άμυνα των φυτών θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό σημείο αναφοράς για την αντιμετώπιση των αβιοτικών καταπονήσεων.*

Η ελιά, θεωρείται ένα από τα καλύτερα προσαρμοσμένα είδη στο μεσογειακό κλίμα. Ωστόσο, προβλέπεται ότι θα προκύψουν νέες προκλήσεις στην παραγωγικότητα στο πλαίσιο της εντεινόμενης κλιματικής αλλαγής, απειλώντας αυτή την εμβληματική καλλιέργεια. Η λεκάνη της Μεσογείου θεωρείται περιοχή σημαντικής επικινδυνότητας, καθώς οι μελλοντικές προβλέψεις υποδηλώνουν τάσεις αύξησης της θερμοκρασίας και μείωσης της διαθεσιμότητας νερού με αποτέλεσμα τη μείωση της διαθέσιμης καλλιεργήσιμης έκτασης των περισσότερων ποικιλιών ελιάς. Στόχο της παρούσας εργασίας αποτελεί η μελέτη του εγκλιματισμού στην υδατική καταπόνηση δύο ελληνικών ποικιλιών ελιάς, της Λευκολιάς Σερρών και Χαλκιδικής σε φυσιολογικό επίπεδο. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε γενετική ταυτοποίηση των ποικιλιών με την τεχνολογία Καμπυλών Τήξης Υψηλής Ανάλυσης (HRM) για την εκτίμηση της ενδο-πληθυσμιακής και δια-πληθυσμιακής παραλλακτικότητας. Έπειτα, χρησιμοποιήθηκαν πιστοποιημένα σπορόφυτα Χονδροελιάς Χαλκιδικής (n=50) και Λευκολιάς Σερρών (n=50) για τα πειράματα υδατικής καταπόνησης. Τα φυτά εγκαταστάθηκαν στο θερμοκήπιο σε πλήρως τυχαίοπονημένο σχέδιο (CRD) σε ομάδες με υποομάδες (split plot) σε τρεις επεμβάσεις, η κάθε μια εκ των οποίων έλαβε διαφορετικές αρδευτικές μεταχειρίσεις: i) φυτά μάρτυρες (control) με σταθερό και επαρκές πότισμα [(80% FC, εδαφική ικανότητα συγκράτησης νερού)], ii) εγκλιματισμένα φυτά (primed), τα οποία εκτέθηκαν σε δύο κύκλους ξηρασίας (15%, 70% και 15% FC) και iii) μη εγκλιματισμένα φυτά (non primed), που εκτέθηκαν σε έναν κύκλο ξηρασίας (80% και 15% FC). Για κάθε ποικιλία και επέμβαση πραγματοποιήθηκαν φυσιολογικές μετρήσεις. Η ανάλυση της HRM επιβεβαίωσε τη γενετική απόσταση μεταξύ των ποικιλιών και την ομοιογένεια εντός κάθε ποικιλίας. Η περιεκτικότητα των φύλλων σε χλωροφύλλη (τιμές SPAD) και η στοματική αγωγιμότητα (gs) δεν επηρεάστηκαν σημαντικά από το γενότυπο, ενώ ο ρυθμός φωτοσύνθεσης (A), ο δείκτης φθορισμού χλωροφύλλης (fv/fm) και η διαπνοή (E) έδειξαν ότι η ποικιλία Λευκολιά ανταποκρίνεται καλύτερα σε σχέση με την Χαλκιδική, υπό τις ίδιες συνθήκες καταπόνησης. Η επίδραση των επεμβάσεων στο ρυθμό φωτοσύνθεσης, το δείκτη φθορισμού χλωροφύλλης, τη διαπνοή και τη στοματική αγωγιμότητα έδειξε ότι φυτά που είχαν υποστεί δυο κύκλους καταπόνησης διαχειρίστηκαν ικανοποιητικά την έλλειψη νερού, σε σχέση με αυτά που είχαν υποστεί μόνο έναν κύκλο καταπόνησης. Τα ευρήματα ενισχύουν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα προς την κατανόηση των μηχανισμών απόκρισης και εγκλιματισμού των ελαιοδένδρων στην υδατική καταπόνηση.

**Λέξεις κλειδιά:** *Olea europaea*, Ξηρασία, Εγκλιματισμός, Προ-ενεργοποίηση, Φυσιολογία καταπονήσεων

## Εφαρμογή φαινοτύπισης υψηλής ακρίβειας σε βελτιωτικό πρόγραμμα σουσαμιού

Χ. Πετσούλας<sup>1,2</sup>, Ε. Ευαγγέλου<sup>2</sup>, Α. Τσιτούρας<sup>2</sup>, Β. Ασχονίτης<sup>3</sup>, Α. Καργιωτίδου<sup>2</sup>, Α. Χα<sup>1</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>,  
Δ. Βλαχοστέργιος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Φυτόκου, 38446, Βόλος, petsoulaschristos@elgo.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

*Η φαινομική είναι μια νέα τεχνολογική εφαρμογή στην υπηρεσία των βελτιωτών όπου μεταξύ άλλων χρησιμοποιούνται αισθητήρες φασματομέτρησης στην φαινοτύπιση γενοτύπων σε πειράματα αγρού. Μελετήθηκε η δυνατότητα των δεικτών βλάστησης (NDVI & NDRE) να διακρίνουν διαφορετικούς γενοτύπους σουσαμιού καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και η χρήση τους για την έμμεση επιλογή γενοτύπων για απόδοση. Αναδείχθηκε ότι ένας αισθητήρας φασματομέτρησης μπορεί να συμβάλει σημαντικά στον διαχωρισμό και την ταξινόμηση γενοτύπων σουσαμιού στο πλαίσιο ενός βελτιωτικού προγράμματος.*

Η αξιολόγηση γενοτύπων σε πειράματα αγρού είναι απαραίτητο στοιχείο για την επιτυχή ολοκλήρωση κάθε βελτιωτικού σχήματος. Ειδικά στα πρώτα στάδια που οι ποσότητες σπόρου για κάθε γενότυπο είναι μικρές και ο υπολογισμός της απόδοσης είναι σχεδόν αδύνατος οποιαδήποτε εκτίμηση ενέχει μεγάλη αβεβαιότητα. Η φαινομική είναι μια νέα τεχνολογική εφαρμογή στην υπηρεσία των βελτιωτών όπου μεταξύ άλλων χρησιμοποιούνται αισθητήρες φασματομέτρησης στην φαινοτύπιση γενοτύπων σε πειράματα αγρού με ένα γρήγορο, αξιόπιστο και οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Οι στόχοι αυτής της μελέτης ήταν: i) να αναπτυχθεί ένα πρωτόκολλο εργασιών για τη φαινοτύπιση ακριβείας σε πειράματα σουσαμιού με τη χρήση φασματοφωτόμετρου χειρός, ii) να ελεγχθεί η δυνατότητα των δεικτών βλάστησης (NDVI & NDRE) να διακρίνουν διαφορετικούς γενοτύπους σουσαμιού καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και iii) να προσδιορισθούν τα στάδια ανάπτυξης του σουσαμιού στα οποία παρέχονται οι πιο ακριβείς μετρήσεις και η πιο αποτελεσματική φαινοτύπιση. Τα πειράματα διεξήχθησαν το 2020 και το 2021 και σε δύο χρόνους σποράς για κάθε έτος, έτσι οι 24 γενότυποι σουσαμιού που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη αξιολογήθηκαν συνολικά σε τέσσερα διαφορετικά περιβάλλοντα. Για τον προσδιορισμό των δεικτών βλάστησης, χρησιμοποιήθηκε ο γνωστός για την αξιοπιστία του αισθητήρας Crop Circle ACS-430. Οι σαρώσεις ξεκίνησαν στην αρχή της ανθοφορίας του σουσαμιού και συνεχίστηκαν καταγράφοντας τον NDVI και τον NDRE περίπου ανά 10 ημέρες μέχρι το τέλος του σταδίου της φυσιολογικής ωρίμανσης. Οι δυο δείκτες ήταν εξίσου αποτελεσματικοί και ακριβείς στην φαινοτύπιση των γενοτύπων σουσαμιού ακόμα και όταν η καλλιέργεια είχε αναπτύξει πυκνή βιομάζα. Ο NDVI έδωσε υψηλότερο συντελεστή κληρονομικότητας (μέγιστη τιμή 0.928) ενώ ο NDRE υψηλότερες φαινοτυπικές και γενοτυπικές συσχετίσεις με την απόδοση (μέγιστες τιμές 0.593 & 0.748 αντίστοιχα). Για τον NDRE, καταγράφηκε η υψηλότερη τιμή με 61% για τη σχετική αποτελεσματικότητα ως δείκτη έμμεσης επιλογής για την απόδοση. Για τους δυο δείκτες βλάστησης, τα καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν όταν οι σαρώσεις πραγματοποιήθηκαν στο τέλος του αναπαραγωγικού σταδίου και στην αρχή του σταδίου της ωρίμανσης του σουσαμιού. Τα ευρήματα της μελέτης κατέδειξαν ότι η επιλογή του κατάλληλου αισθητήρα φασματομέτρησης μπορεί να συμβάλει σημαντικά στο διαχωρισμό και στην ταξινόμηση γενοτύπων σουσαμιού στο πλαίσιο ενός βελτιωτικού προγράμματος.

**Λέξεις κλειδιά:** Βελτίωση φυτών, NDVI, NDRE, Σουσάμι, Έμμεση επιλογή



## Μεταβολική απόκριση ποικιλιών φακής στο παθογόνο *Fusarium oxysporum* f. sp. lentis

Χ.-Λ. Φώτη<sup>1</sup>, Χ. Καλλονιάτη<sup>2</sup>, Ε. Μπατάκα<sup>3</sup>, Χ. Νάκας<sup>3</sup>, Ε. Φλεμετάκης<sup>2</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος, ouraniapavli@uth.gr

<sup>2</sup> Τμήμα Βιοτεχνολογίας, Σχολή Εφαρμοσμένης Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

<sup>3</sup> Εργαστήριο Βιομετρίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος

Στόχο αποτέλεσε η κατανόηση της μεταβολικής απόκρισης γενετικού υλικού φακής στην ασθένεια της φουζαρίωσης και ο εντοπισμός των μεταβολιτών με κείμενο ρόλο στην εκδήλωση ανθεκτικότητας. Δύο ποικιλίες φακής που διαφέρουν ως προς την ανθεκτικότητα στην ασθένεια υποβλήθηκαν σε τεχνητή μόλυνση με το μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis* και ακολούθησε συγκριτική αξιολόγηση του μεταβολικού τους προφίλ. Η ανάλυση κατέδειξε την ύπαρξη διαφορών στο μεταβολικό περιεχόμενο της ανθεκτικής και ευαίσθητης ποικιλίας και ανέδειξε τα συστατικά παλατινιτόλη και L-προλίνη 2 ως κίριους ρυθμιστές των αποκρίσεων άμυνας στη φουζαρίωση.

Η καλλιέργεια της φακής πλήττεται από ένα πλήθος βιοτικών καταπονήσεων, με κυριότερη την ασθένεια της φουζαρίωσης, η οποία προκαλείται από το μύκητα *Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis* (Fol). Με δεδομένη την έλλειψη πληροφορίας σχετικά με το βιολογικό σύστημα Fol-φακής καθώς και τους μηχανισμούς που ελέγχουν την ανθεκτικότητα της φακής στη φουζαρίωση, ερευνητικό σκοπό αποτέλεσε η μελέτη της μεταβολικής απόκρισης γενετικού υλικού φακής, που διαφέρει ως προς την ανθεκτικότητα στην ασθένεια, υπό συνθήκες τεχνητής μόλυνσης με το Fol. Η μεταβολομική ανάλυση έγινε με τη χρήση αέριας χρωματογραφίας συζευγμένης με φασματομετρία μάζας (GC-MS) και ακολούθησε συγκριτική αξιολόγηση του μεταβολικού προφίλ ρίζας και βλαστού των Fol-φυτών και μαρτύρων στην ανθεκτική και ευαίσθητη ποικιλία. Η ανάλυση επέτρεψε την ανίχνευση συνολικά 178 μεταβολιτών, εκ των οποίων επιλέχθηκαν 86 και 75 συστατικά για το βλαστό και τις ρίζες αντίστοιχα για στατιστική επεξεργασία. Η πλειονότητα των μεταβολιτών ανήκει στις χημικές ομάδες των υδατανθράκων, αμινοξέων, οργανικών οξέων, πολυολών, αζωτούχων ενώσεων και φωσφορικών ενώσεων. Η ανάλυση κατέδειξε τη σημαντική μεταβολή στη συσσώρευση 18 μεταβολιτών σε επίπεδο ποικιλίας ή/και μεταχείρισης ή/και αλληλεπίδρασης ποικιλίας x μεταχείρισης. Ακολούθως, εφαρμόστηκε διαχωριστική ανάλυση μερικών ελαχίστων τετραγώνων (PLS-DA) ξεχωριστά για τις ρίζες και το βλαστό, η οποία ανέδειξε την ύπαρξη διαφορών στο μεταβολικό περιεχόμενο της ανθεκτικής και ευαίσθητης ποικιλίας καθώς και διαφορών μεταξύ των Fol-φυτών και των μαρτύρων. Επιπλέον, κατασκευάστηκε κυκλικό διάγραμμα συσχέτισης και έγινε εφαρμογή μεθοδολογίας gradient boosting για την ανάδειξη των συστατικών με την πλέον σημαντική συνεισφορά στο διαχωρισμό των μεταβολικών προφίλ σε ρίζες και βλαστό. Πλέον των μεταβολών σε συγκεκριμένες χημικές ομάδες και μεμονωμένους μεταβολίτες, τα συνολικά ευρήματα ανέδειξαν την παλατινιτόλη και την L-προλίνη 2 ως τα συστατικά με τη μεγαλύτερη συνεισφορά για τις ρίζες και το βλαστό αντίστοιχα, παρέχοντας ενδείξεις σχετικά με τη δυνατότητα αξιοποίησής τους ως βιοδείκτες για το διαχωρισμό ευαίσθητου και ανθεκτικού γενετικού υλικού. Τα προκαταρκτικά αποτελέσματα της μελέτης συμβάλουν προς την κατανόηση των κίριων μεταβολικών οδών που ρυθμίζουν την αλληλεπίδραση Fol-φακής σε πρώιμα αναπτυξιακά στάδια.

**Λέξεις κλειδιά:** Φακή, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lentis*, Ανθεκτικότητα έναντι της φουζαρίωσης, Μεταβολομική ανάλυση, Βελτίωση έναντι βιοτικών καταπονήσεων

## Επίδραση του γονιδίου *hrpZ<sub>Psph</sub>* στο μεταβολισμό φυτών του είδους *N. benthamiana* υπό συνθήκες υδατικής καταπόνησης

N. Μητσοπούλου<sup>1</sup>, Χ. Καλλονιάτη<sup>2</sup>, Ε. Μπατάκα<sup>3</sup>, Χ. Νάκας<sup>3</sup>, Ε. Φλεμετάκης<sup>2</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος, ouraniaravli@uth.gr

<sup>2</sup> Τμήμα Βιοτεχνολογίας, Σχολή Εφαρμοσμένης Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

<sup>3</sup> Εργαστήριο Βιομετρίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος

*Ενόψει της πολυδιάστατης δράσης της χαρπίνης HrpZ<sub>Psph</sub>, στόχο της μελέτης αποτέλεσε η αποσαφήνιση της μεταβολικής απόκρισης των hrpZ<sub>Psph</sub>-σειρών του είδους N. benthamiana στην καταπόνηση ξηρασίας μέσω συγκριτικής αξιολόγησης του μεταβολικού τους προφίλ έναντι των φυτών αγρίου τύπου. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν τη διαφορική απόκριση των hrpZ<sub>Psph</sub>-σειρών και των φυτών wt στην καταπόνηση, συμβάλλοντας παράλληλα στον εντοπισμό των συστατικών με κείμερο ρόλο στη ρύθμιση του μεταβολισμού υπό συνθήκες ξηρασίας. Η έρευνα κατέδειξε τη διαφορική συσσώρευση των συστατικών L-σερίνη, L-θρεονίνη, μουκικό οξύ, πιπεκολικό οξύ μεταξύ των ανθεκτικών και ευαίσθητων γονοτύπων, παρέχοντας προοπτικές αξιοποίησης τους ως βιοδείκτες ανθεκτικότητας στην ξηρασία.*

Η ξηρασία συνιστά μία από τις πλέον επιζήμιες αβιοτικές καταπονήσεις με βάση τις επιπτώσεις που επιφέρει στην ανάπτυξη και παραγωγικότητα των φυτών, ως αποτέλεσμα διαταραχών σε μορφολογικό και φυσιολογικό επίπεδο, σε σηματοδοτικά μονοπάτια, στη ρύθμιση των γονιδίων άμυνας και στο μεταβολισμό των φυτών. Ενόψει της πολυδιάστατης δράσης της HrpZ<sub>Psph</sub>, που περιλαμβάνει την απόδοση ανθεκτικότητας έναντι του ιού ΒΝΥVV, της τοξικότητας καδμίου και των καταπονήσεων ξηρασίας και αλατότητας, ερευνητικό στόχο αποτέλεσε η αποσαφήνιση της μεταβολικής απόκρισης των hrpZ<sub>Psph</sub>-σειρών στην καταπόνηση ξηρασίας μέσω συγκριτικής αξιολόγησης του μεταβολικού τους προφίλ έναντι των φυτών αγρίου τύπου. Η ανάλυση GC/MS επέτρεψε την ανίχνευση 128 μεταβολιτών, εκ των οποίων επιλέχθηκαν 86 μεταβολίτες προς στατιστική επεξεργασία. Η ανάλυση ανέδειξε 17 συστατικά που εμφάνισαν σημαντική μεταβολή στη συσσώρευσή τους σε επίπεδο γονοτύπου ή/και μεταχείρισης ή/και αλληλεπίδρασής τους. Οι πλέον σημαντικές μεταβολές εντοπίστηκαν σε μεταβολίτες που ανήκουν στις ομάδες των αμινοξέων, των υδατανθράκων και των οργανικών οξέων. Η διαχωριστική ανάλυση μερικών ελαχίστων τετραγώνων (PLS-DA) επέτρεψε το διαχωρισμό των μεταβολικών προφίλ των hrpZ<sub>Psph</sub>-σειρών και των φυτών wt αλλά και των καταπονημένων φυτών και των μαρτύρων, ενώ το κυκλικό διάγραμμα συσχέτισης μεταβλητών-κύριων συνιστωσών συνέβαλε στον εντοπισμό των συστατικών με τη μεγαλύτερη συνεισφορά στη μεταβολική απόκριση των υπό μελέτη φυτών. Τέλος, ο χρωματικός χάρτης επέτρεψε το διαχωρισμό σε επίπεδο μεταχείρισης, καθώς διαμορφώθηκαν διακριτές συστάδες μεταξύ των καταπονημένων και των φυτών μαρτύρων. Τα συνολικά αποτελέσματα υπογραμμίζουν τη διαφορική απόκριση των υπό μελέτη γονοτύπων στην υδατική καταπόνηση, που σημαίνεται πρωτίστως από τις διαφορές στο μεταβολικό περιεχόμενο της σειράς #6, η οποία έχει αναδειχθεί ως η πλέον ανθεκτική στην ξηρασία τόσο κατά τη βλάστηση όσο και σε μεταγενέστερα αναπτυξιακά στάδια. Η παρούσα μελέτη προσδίδει κείμερα γνώση σχετικά με την επίδραση της χαρπίνης HrpZ<sub>Psph</sub> στη μεταβολική απόκριση αντοχής στην ξηρασία, συμβάλλοντας παράλληλα στον εντοπισμό των μεταβολικών συστατικών με πρωτεύοντα ρόλο στη ρύθμιση του μεταβολισμού υπό συνθήκες καταπόνησης. Η έρευνα κατέδειξε τη διαφορική συσσώρευση των συστατικών L-σερίνη, L-θρεονίνη, μουκικό οξύ και πιπεκολικό οξύ μεταξύ των ανθεκτικών και ευαίσθητων γονοτύπων, παρέχοντας προοπτικές αξιοποίησης τους ως βιοδείκτες για την ευχερή επιλογή των ανθεκτικών γονοτύπων.

**Λέξεις κλειδιά:** *hrpZ<sub>Psph</sub>*, Χαρπίνες, Ανθεκτικότητα έναντι καταπονήσεων, Υδατική καταπόνηση, Μεταβολομική ανάλυση



## Απόκριση *hraB<sub>xcv</sub>*-διαγονιδιακών σειρών του είδους *N. benthamiana* σε αβιοτικές καταπονήσεις

N. Μητσοπούλου<sup>1</sup>, Γ. Κελαϊδή<sup>2</sup>, Γ.Ν. Σκαράκης<sup>2</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Βόλος, ouraniapavli@uth.gr

<sup>2</sup> Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

Στόχο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη της απόκρισης φυτών που εκφράζουν ενδογενώς το γονίδιο *hraB*, από το βακτήριο *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, ως προς την ανθεκτικότητα έναντι αβιοτικών καταπονήσεων. Επιλεγμένες *hraB*-σειρές καθώς και φυτά αγρίου τύπου υποβλήθηκαν σε καταπόνηση ξηρασίας και αλατότητας στη φάση της βλάστησης και στο στάδιο των ώριμων φυτών και η απόκρισή τους αξιολογήθηκε βάσει αναπτυξιακών και φυσιολογικών παραμέτρων. Τα ευρήματα υποδεικνύουν τη θετική επίδραση του γονιδίου *hraB* στην επαγωγή ανθεκτικότητας έναντι των καταπονήσεων ξηρασίας και αλατότητας στη φάση της βλάστησης και στο στάδιο των ώριμων φυτών.

Με στόχο την αναβάθμιση της ανθεκτικότητας έναντι αβιοτικών καταπονήσεων, το ερευνητικό ενδιαφέρον στρέφεται ολοένα και περισσότερο προς τη διεύρυνση της γονιδιακής δεξαμενής, προσθέτοντας στη φαρέτρα των βελτιωτών την αξιοποίηση γονιδίων μη φυτικής προέλευσης. Το γονίδιο *hraB*, από το βακτήριο *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, φέρει καίριο ρόλο στην παθογένεια του βακτηρίου, ενώ η πρωτεΐνη HraB αλληλεπιδρά με βακτηριακές πρωτεΐνες, επιτρέποντας την έκκριση πρωτεϊνών-μη τελεστών στα φυτικά κύτταρα. Με δεδομένη την έλλειψη αναφορών σχετικά με τις λειτουργικές επιδράσεις του *hraB in planta*, ερευνητικό στόχο αποτέλεσε ο προσδιορισμός της απόκρισης *hraB*-φυτών ως προς την ανθεκτικότητα έναντι αβιοτικών καταπονήσεων στο είδος *Nicotiana benthamiana*. Έπειτα από αξιολόγηση των διαθέσιμων διαγονιδιακών σειρών, ως προς το επίπεδο ζυγωτίας, την ένθεση και έκφραση του *hraB*, επιλεγμένες σειρές (T<sub>2</sub> γενεά) υποβλήθηκαν σε καταπόνηση ξηρασίας και υψηλής αλατότητας στη φάση της βλάστησης και στο στάδιο των ώριμων φυτών. Στη φάση της βλάστησης, σπόροι των *hraB*-σειρών και των φυτών wt τοποθετήθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα ½ MS medium που περιείχε D-mannitol (0, 100, 200, 300 mM) και NaCl (0, 100, 200, 300 mM) και η απόκρισή τους αξιολογήθηκε βάσει του δυναμικού βλάστησης και ανάπτυξης των σποροφύτων. Επιπλέον, φυτά ηλικίας 8 εβδομάδων υποβλήθηκαν σε καταπόνηση ξηρασίας με πλήρη στέρωση νερού για χρονικό διάστημα 10 ημερών, ακολουθούμενο από κανονική άρδευση διάρκειας 2 ημερών, και σε καταπόνηση υψηλής αλατότητας μέσω ριζοποτίσματος με διαλύματα NaCl (0, 100, 200 mM) για χρονικό διάστημα 20 ημερών. Η αξιολόγηση των σειρών βασίστηκε σε αναπτυξιακές και φυσιολογικές παραμέτρους. Τα αποτελέσματα της μελέτης παρέχουν ισχυρές ενδείξεις για τη θετική επίδραση του γονιδίου *hraB* στην επαγωγή ανθεκτικότητας έναντι της ξηρασίας και της αλατότητας στη φάση της βλάστησης και στο στάδιο των ώριμων φυτών. Βάσει των παραμέτρων που αξιοποιήθηκαν στο πλαίσιο αξιολόγησης της ανθεκτικότητας, η σειρά #4 εμφάνισε υπερέχουσα επίδοση τόσο υπό συνθήκες ξηρασίας όσο και υψηλής αλατότητας. Αν και στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης δεν αποσαφηνίσθηκε η βιοχημική και μοριακή βάση της ανθεκτικότητας, η παρατηρούμενη ανθεκτικότητα πιθανά σχετίζεται με μία κατάσταση προηγμένης άμυνας των *hraB*-φυτών.

**Λέξεις κλειδιά:** γονίδιο *hraB*, γονίδια *hrp/hrc*, Ανθεκτικότητα έναντι καταπονήσεων, Γενετική Μηχανική

## Άτλας τρανσφεράσεων της γλουταθειόνης (GSTs), εξέλιξη, ταυτοποίηση και χαρακτηρισμός τους

I. Καραμιχάλη<sup>1</sup>, Π. Μαδέσης<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INEB), Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) - 6ο χλμ Χαριλάου Θέρμης, ΤΚ 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα, ikaramichali@gmail.com

<sup>2</sup> Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Οδός Φυτόκου, 38446, Ν.Ιωνία

*Στόχο της μελέτης αποτέλεσε η δημιουργία του παγκόσμιου άτλαντα των τρανσφεράσεων της γλουταθειόνης (GSTs) που θα επιτρέψει την ταχεία ταυτοποίηση, αλλά και τον δομικό-λειτουργικό χαρακτηρισμό νέων GSTs, ανεξαρτήτως οργανισμού. Η ταχεία ταυτοποίηση και ο χαρακτηρισμός των φυτικών γονιδίων GSTs αναμένεται να συμβάλει στην αξιοποίησή τους σε ποικίλες εφαρμογές της γεωργίας αλλά και της βιομηχανίας για παραγωγή νέων προϊόντων.*

Οι τρανσφεράσες της γλουταθειόνης (Glutathione S-transferases, GSTs) είναι μια οικογένεια πολυλειτουργικών διμερών ενζύμων, τα οποία χρησιμοποιούν το τριπεπτίδιο της γλουταθειόνης (γ-γλουταμυλ-κυστεΐνυλ-γλυκίνη, GSH) στην γενική κυτταρική αποτοξίνωση ξενοβιοτικών και ενδοβιοτικών ενώσεων, παίζοντας έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην διαχείριση του οξειδωτικού στρες. Μια τυπική πρωτεΐνη GST περιέχει δύο διατηρημένες ενεργές θέσεις: η μία είναι μια περιοχή δέσμευσης GSH (G-θέση) στο N-τερματικό άκρο του ενζύμου, και η άλλη είναι η περιοχή σύνδεσης του υποστρώματος που βρίσκεται στο C-τερματικό άκρο (H-θέση). Αν και γονίδια GSTs έχουν βρεθεί σε ευκαρυώτες και προκαρυώτες και έχουν μελετηθεί καλά σε φυτά, ζώα, μύκητες και βακτήρια, μέχρι σήμερα αυτά δεν έχουν οργανωθεί σε μία εξειδικευμένη για GSTs βιβλιοθήκη. Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε *in silico* συλλογή και εξελικτική μελέτη όλων των GSTs στο σύνολο των μελετημένων οργανισμών, με την χρήση των γνωστών πρωτεϊνικών αλληλουχιών των G και H ενζυμικών θέσεων. Απώτερο στόχο αποτέλεσε η οργάνωση του συνόλου των GSTs σε έναν Παγκόσμιο Γονιδιακό και Πρωτεϊνικό Άτλαντα που θα επιτρέψει την ταχεία ταυτοποίηση, αλλά και τον δομικό-λειτουργικό χαρακτηρισμό νέων GSTs, ανεξαρτήτως οργανισμού. Οι δυνατότητες του Άτλαντα για την ταυτοποίηση και τον χαρακτηρισμό νέων GSTs θα δοκιμαστούν στην πράξη με την χρήση δεδομένων Αλληλούχισης Νέας Γενιάς (Next Generation Sequencing, NGS) σε επιλεγμένους φυτικούς οργανισμούς, όπως ο καπνός. Η ταχεία ταυτοποίηση και ο χαρακτηρισμός των φυτικών γονιδίων GSTs μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δώσει άμεσα στοιχεία σχετικά με την αποτοξίνωση ζιζανιοκτόνων, αλλά και την απόκριση σε βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις, όπως είναι το οξειδωτικό στρες. Παράλληλα, ανοίγει ο δρόμος για την ταχεία ανακάλυψη νέων γονιδίων GSTs που θα μπορούσαν να ανταποκριθούν σε εντονότερες συνθήκες στρες όπως το όζον, το υπεροξείδιο του υδρογόνου, οι φυτικές ορμόνες, τα βαρέα μέταλλα, το θερμικό σοκ, ο τραυματισμός και η αφυδάτωση. Τα νέα αυτά ένζυμα μπορούν να έχουν πολλαπλές βιοτεχνολογικές εφαρμογές στην καλλιέργεια, σχετικά με την αντιμετώπιση επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και της μόλυνσης του περιβάλλοντος, καθώς και στην βιομηχανία με στόχο την παραγωγή νέων προϊόντων.

**Λέξεις κλειδιά:** Άτλας, GSTs, Εξέλιξη, Ταυτοποίηση, Χαρακτηρισμός, Οξειδωτικό-στρες

## Μελέτη μηχανισμών αλληλεπίδρασης μεταξύ τομάτας & οροβάγχης (*Phelipanche spp.*) με σκοπό τη βελτίωση ανθεκτικότητας του ξενιστή στο παράσιτο

Μ.Γερακάρη<sup>1</sup>, Β. Κώτσιρα<sup>3,4</sup>, Σ. Τασσόγλου<sup>3,4</sup>, Ε.Σαρρή<sup>1</sup>, Δ. Χάχαλης<sup>2</sup>, Α.Γ. Χατζηγεωργίου<sup>3,4</sup>, Ε. Τάνη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, ΓΠΑ, 11855 Αθήνα, Ελλάδα

<sup>2</sup> Εργαστήριο Ζιζανιολογίας, Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 14561 Κηφισιά, Ελλάδα; d.chachalis@bpi.gr

<sup>3</sup> DIANA-Lab, Τμήμα Πληροφορικής με εφαρμογές στην Βιοϊατρική, ΠΘ, 351 31 Λαμία, Ελλάδα, spiros.tastsoglou@gmail.com, vkotsira@uth.gr

<sup>4</sup> Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ, 11521 Αθήνα, Ελλάδα; spiros.tastsoglou@gmail.com, vkotsira@uth.gr

Στόχο αποτέλεσε η συλλογή και συγκριτική αξιολόγηση εμπορικών υβριδίων και ισογονιδιακών σειρών τομάτας, οι οποίες έχουν προέλθει από παρεμβολή χρωμοσωμικών περιοχών από άγρια συγγενικά είδη στο γονιδίωμα μιας εμπορικής ποικιλίας τομάτας. Πραγματοποιήθηκε ανάλυση του μεταγραφώματος από το εξαγόμενο RNA από τις ρίζες των υβριδίων και των ισογονιδιακών σειρών σε παρασιτισμένα και μη φυτά με σκοπό τον εντοπισμό γονιδίων που επάγονται κατά τον παρασιτισμό και την περαιτέρω διερεύνηση της συμβολής τους στην ανάπτυξη της ανθεκτικότητας της τομάτας έναντι της οροβάγχης.

Τα ολοπαρασιτικά ζιζάνια αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους και πιο δυσεπίλυτους παράγοντες βιοτικών καταπονήσεων για την πλειονότητα των καλλιεργειών παγκοσμίως διότι ανταγωνίζονται τα καλλιεργούμενα είδη, μειώνοντας τις δυνητικά καλλιεργούμενες εκτάσεις και τις αποδόσεις των καλλιεργειών, καθώς και λόγω της φυσιολογίας τους, καθιστώντας έτσι εξαιρετικά δύσκολη την καταπολέμησή τους με συμβατικούς τρόπους ζιζανιοκτονίας. Ένα τέτοιο παρασιτικό ζιζάνιο είναι η οροβάγχη (*Phelipanche spp.*). Η οροβάγχη είναι εξαιρετικά διαδεδομένη στις Μεσογειακές χώρες καθώς και στις χώρες της δυτικής Ασίας και αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους εχθρούς πολλών καλλιεργούμενων και μη ειδών, όπως η τομάτα (*Solanum lycopersicum*). Ποικίλες προσπάθειες έχουν γίνει και έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι για τον περιορισμό/αντιμετώπιση της οροβάγχης. Παρόλα αυτά, η πιο οικολογική, οικονομική και αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης του προβλήματος είναι η ενίσχυση της αντοχής των ποικιλιών, μέσω διαδικασιών βελτίωσης. Ωστόσο, η ανάπτυξη ανθεκτικότητας στην οροβάγχη καθίσταται δύσκολη λόγω των σπάνιων και δυσνόητων, μέχρι σήμερα, μηχανισμών που ελέγχουν την αντοχή στο ολοπαρασίτο, της πολύπλοκης φυσιολογίας του, καθώς και του χαμηλού συντελεστή κληρονομικότητας του χαρακτηριστικού της αντοχής. Για την επίλυση του παραπάνω προβλήματος, η παρούσα μελέτη αρχικά επικεντρώθηκε σε διαλογή και συγκριτική αξιολόγηση ισογονιδιακών σειρών τομάτας, πιθανά ανθεκτικών στην οροβάγχη τόσο μεταξύ τους όσο και με εμπορικά υβρίδια, και ακολούθησε ανάλυση μεταγραφώματος με στόχο των εντοπισμό γονιδίων που σχετίζονται με την ανθεκτικότητα της τομάτας έναντι της οροβάγχης. Τελικός στόχος είναι η εύρεση γονιδίων με σημαντικές διαφορές στην έκφραση μεταξύ ανθεκτικού και ευαίσθητου γενετικού υλικού τομάτας και η περαιτέρω μελέτη του τρόπου λειτουργίας τους.

**Λέξεις κλειδιά:** Ολοπαρασιτικά ζιζάνια, Βελτίωση ανθεκτικότητας τομάτας, Μηχανισμοί παρασιτισμού, Μεταγραφωμική ανάλυση, Γονίδια ανθεκτικότητας



Η ερευνητική εργασία υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της «3ης Προκήρυξης ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για Υποψήφιους/ες Διδάκτορες» (Αριθμός Υποτροφίας 6001)

## Ανάπτυξη διαγονιδιακών ριζών στο είδος *Althea officinalis* L. ως πλατφόρμα για ενδογενή παραγωγή βιοενεργών συστατικών

Χ. Τούμπου, Ο.Ι. Παυλή

Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, ouraniapavli@uth.gr

Με δεδομένο ότι η αφθονία των φαρμακευτικών ειδών δεν απαντά στην αυξανόμενη ζήτηση βιοενεργών συστατικών, ερευνητικό στόχο αποτέλεσε η βελτιστοποίηση ενός πρωτοκόλλου γενετικού μετασχηματισμού του είδους *Althea officinalis* L., μέσω του *Agrobacterium rhizogenes*, για την ευχερή παραγωγή διαγονιδιακών ριζών προς αξιοποίηση σε διαδικασίες εξαγωγής ουσιών ενδιαφέροντος. Τα ευρήματα παρέχουν ισχυρές ενδείξεις σχετικά με την αποτελεσματικότητα του προτεινόμενου πρωτοκόλλου για την ανάπτυξη διαγονιδιακών ριζών δενδρομολόχας με κύριο στόχο την παραγωγή και απομόνωση δευτερογενών μεταβολιτών.

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτικά είδη συνθέτουν βιοενεργά συστατικά με εξαιρετικές βιολογικές και φαρμακευτικές ιδιότητες προς αξιοποίηση στις βιομηχανίες των συμπληρωμάτων διατροφής, φαρμάκων ή/και καλλυντικών. Τα φαρμακευτικά φυτά, ως επί το πλείστον, οφείλουν τις θεραπευτικές τους ιδιότητες στη σύνθεση δευτερογενών μεταβολιτών. Με δεδομένο ότι η καλλιέργεια ή/και αφθονία των εν λόγω ειδών δεν απαντά στην αυξανόμενη ζήτηση βιοενεργών συστατικών, το ερευνητικό ενδιαφέρον στρέφεται προς την ενίσχυση της παραγωγής φυτικής βιομάζας κατάλληλης για τη δημιουργία εκχυλισμάτων που περιέχουν βιοενεργά συστατικά. Η δενδρομολόχα (*Althea officinalis* L.) αποτελεί φαρμακευτικό είδος, στη ρίζα του οποίου συντίθενται βιοενεργές ουσίες ενδιαφέροντος, λόγω της αντιμικροβιακής, αντιφλεγμονώδους, ανοσοτροποποιητικής, αντιβηχικής και καταπραϋντικής τους δράσης. Αντικείμενο της μελέτης αποτέλεσε η βελτιστοποίηση ενός πρωτοκόλλου γενετικού μετασχηματισμού του είδους *Althea officinalis* L., μέσω του *Agrobacterium rhizogenes*, για την ευχερή παραγωγή διαγονιδιακών ριζών προς αξιοποίηση σε διαδικασίες εξαγωγής δευτερογενών μεταβολιτών με βιοενεργές ιδιότητες. Με στόχο τη βελτιστοποίηση του πρωτοκόλλου, πραγματοποιήθηκε μετασχηματισμός με τη χρήση δύο διαφορετικών βακτηριακών στελεχών, των R1000 και Arqua. Τα μετασχηματισμένα σπορόφυτα εμφάνισαν θυссανώδες ριζικό σύστημα, με αυξημένο αριθμό διακλαδώσεων στην εγγύτατη περιοχή του υποκοτυλίου, παρουσιάζοντας περιστασιακά πλαγιοτροπική ανάπτυξη. Τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημαντική επίδραση του βακτηριακού στελέχους στη συχνότητα του μετασχηματισμού, με το R1000 να αναδεικνύεται ως καταλληλότερο για επαγωγή ριζικών τριχιδίων. Η διαγονιδιακή φύση των ριζικών τριχιδίων επιβεβαιώθηκε μέσω της επιτυχούς ένθεσης του γονιδίου *rolB2*, με τη μεσολάβηση του Ri-T-DNA, και της ταυτόχρονης απουσίας της αλληλουχίας *virCD* του *A. rhizogenes*. Συμπερασματικά, τα ευρήματα παρέχουν ισχυρές ενδείξεις σχετικά με την αποτελεσματικότητα του προτεινόμενου πρωτοκόλλου για την ανάπτυξη διαγονιδιακών ριζών δενδρομολόχας με κύριο στόχο την παραγωγή και απομόνωση δευτερογενών μεταβολιτών. Πέραν της άμεσης αξιοποίησης των διαγονιδιακών ριζών, η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί για παραγωγή φυτικής βιομάζας σε βιοαντιδραστήρες στο πλαίσιο βιομηχανικής παραγωγής εκχυλισμάτων από το ριζικό σύστημα.

**Λέξεις κλειδιά:** Γενετικός μετασχηματισμός, Διαγονιδιακές ρίζες, *Agrobacterium rhizogenes*, Φαρμακευτικά Φυτά, Παραγωγή βιοενεργών συστατικών

## Γενετικός μετασχηματισμός της τομάτας μέσω του *A. rhizogenes*: εργαλείο για μελέτες γονιδιακής λειτουργίας

Μ. Κοντοβά, Λ. Παπανικολάου, Λ. Παπίτση, Ε. Παναγιωτάκη, Ο.Ι. Παυλή

Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, ouraniapavli@uth.gr

Αντικείμενο της μελέτης αποτέλεσε η βελτιστοποίηση ενός πρωτοκόλλου γενετικού μετασχηματισμού της τομάτας, με τη χρήση του *Agrobacterium rhizogenes*, για την ανάπτυξη σύνθετων σποροφύτων, αποτελούμενων από διαγονιδιακές ρίζες και αγρίου τύπου υπέργειο μέρος. Τα μετασχηματισμένα σπορόφυτα έφεραν θυσσανώδες ριζικό σύστημα με πλαγιοτροπική ανάπτυξη, ενώ η διαγονιδιακή φύση των ριζιδίων επιβεβαιώθηκε, μέσω ενίσχυσης προϊόντων αναμενόμενου μεγέθους για τα γονίδια *rolB2* και *hprZ*. Τα αποτελέσματα συνηγορούν προς την καταλληλότητα του βακτηριακού στελέχους R1000, το οποίο οδήγησε σε υψηλό ποσοστό μετασχηματισμού στο σύνολο των υπό μελέτη ποικιλιών.

Με δεδομένες τις δυσκολίες που συνοδεύουν το σταθερό μετασχηματισμό σε ένα εύρος φυτικών ειδών, η ανάπτυξη πρωτοκόλλων για ταχεία ανάπτυξη διαγονιδιακών ιστών, παρακάμπτοντας τις επίπονες διαδικασίες της αναγέννησης ολόκληρων φυτών, αποτελεί πεδίο εντατικής έρευνας. Αντικείμενο της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η βελτιστοποίηση ενός πρωτοκόλλου γενετικού μετασχηματισμού της τομάτας, με τη χρήση του *Agrobacterium rhizogenes*, για την ανάπτυξη σύνθετων σποροφύτων, αποτελούμενων από διαγονιδιακές ρίζες και αγρίου τύπου υπέργειο μέρος. Στο πλαίσιο βελτιστοποίησης του πρωτοκόλλου, εξετάστηκαν δύο βακτηριακά στελέχη, τα R1000 και R1000-HrpZ<sub>P<sub>spH</sub></sub>, και τρεις εμπορικές ποικιλίες τομάτας, οι MITO, Gigante και Tropical Queen. Ο μετασχηματισμός επετεύχθη με κοπή των σποροφύτων στην περιοχή του υποκοτυλίου, αφαίρεση του υπάρχοντος ριζικού συστήματος και εμφύτευση των σποροφύτων στις βακτηριακές καλλιέργειες, ενώ χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες σπορόφυτα που δεν εμβολιάστηκαν με βακτήριο. Τα μετασχηματισμένα σπορόφυτα έφεραν θυσσανώδες ριζικό σύστημα με πλαγιοτροπική ανάπτυξη και διακλαδώσεις πλευρικών ριζών μεγαλύτερου μήκους συγκριτικά με τους μάρτυρες. Η διαγονιδιακή φύση των ριζιδίων επιβεβαιώθηκε, μέσω PCR, με την οποία διαπιστώθηκε η επιτυχής ένθεση των γονιδίων *rolB2* και *hprZ* για τα στελέχη R1000 και R1000-hrpZ<sub>P<sub>spH</sub></sub> αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν την καταλληλότητα του πρωτοκόλλου μετασχηματισμού στην τομάτα, παρέχοντας επιπλέον ενδείξεις σχετικά με τη θετική επίδραση της ακετοσυρινγκόνης και του MES στην επαγωγή διαγονιδιακών ριζών. Επιπλέον, τα αποτελέσματα συνηγορούν προς την καταλληλότητα του βακτηριακού στελέχους R1000, το οποίο οδήγησε σε υψηλό ποσοστό μετασχηματισμού στο σύνολο των υπό μελέτη ποικιλιών (MITO: 65,3 - 83,3 %, Gigante: 59,5 - 73,8 % και Tropical Queen: 73,6 - 81,9 %). Παρά τις παρατηρηθείσες διαφορές, που προφανώς αποδίδονται σε ύπαρξη γονοτυπικής εξάρτησης σε επίπεδο ποικιλίας, τα συνολικά δεδομένα καταδεικνύουν την επιδεκτικότητα της τομάτας στο μετασχηματισμό με το βακτηριακό στέλεχος R1000. Τα ευρήματα συνάδουν με προηγούμενες αναφορές σχετικά με την ικανότητα μετασχηματισμού του R1000 σε ένα εύρος φυτικών ειδών, εν αντιθέσει με άλλα βακτηριακά στελέχη που χαρακτηρίζονται ως χαμηλής μολυσματικότητας και επιτυγχάνουν χαμηλές συχνότητες μετασχηματισμού. Το προτεινόμενο πρωτόκολλο αποτελεί μία σύντομη και αποτελεσματική οδό για την επαγωγή διαγονιδιακών ριζών στην τομάτα, παρέχοντας μία ελκυστική πλατφόρμα για μελέτες γονιδιακής λειτουργίας και βιολογίας ριζών αλλά και βιοτεχνολογικές εφαρμογές, όπως η παραγωγή πολύτιμων δευτερογενών μεταβολιτών.

**Λέξεις κλειδιά:** Γενετικός μετασχηματισμός, Διαγονιδιακές ρίζες, *Agrobacterium rhizogenes*, Γονίδια *rol*



5<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Σύγχρονη Γεωργία  
για ασφάλεια και επάρκεια τροφίμων

*Προφορικές Ανακοινώσεις*

## Γονότυποι βυνοποιήσιμου κριθαριού. Η πρόκληση για ελληνικό κριθάρι υψηλών ποιοτικών προδιαγραφών

Γ. Οικονόμου<sup>1</sup>, Β. Κωτούλας<sup>2</sup>, Δ. Δουλφή<sup>1</sup>, Ν. Δέρκας<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, Αθήνα, economou@aaua.gr

<sup>2</sup> Αθηναϊκή Ζυθοποιία, Λεωφόρος Κηφισού 102, Αιγάλεω

<sup>3</sup> Εργαστήριο Γεωργικής Υδραυλικής, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, ΓΠΑ

*Η εργασία έχει σκοπό να αναδείξει τα αποτελέσματα μίας μακροχρόνιας έρευνας στο βυνοποιήσιμο κριθάρι σχετικά με την αξιολόγηση σύγχρονων εμπορικών ποικιλιών ως προς την καταλληλότητά τους για καλλιέργεια σε ελληνικές συνθήκες με στόχο την παραγωγή υψηλών ποιοτικών προδιαγραφών προϊόντων. Δίνεται έμφαση στη διερεύνηση της προσαρμοστικότητας νέων γονοτύπων κριθαριού που μελετήθηκαν και επιλέχθηκαν με βάση τα αγρονομικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά τους σε ελληνικές συνθήκες. Η ποικιλότητα του γενετικού υλικού αναμένεται να καλύψει τις ανάγκες της εξελισσόμενης συμβολοιακής καλλιέργειας στην Ελλάδα.*

Η παραγωγή βυνοποιήσιμου κριθαριού, ιδιαίτερα μέσω της άσκησης βιώσιμης συμβολοιακής καλλιέργειας, δημιουργεί προοπτικές στην τοπική και εθνική μας οικονομία ενισχύοντας την αγροτική παραγωγή. Στην εξελισσόμενη ανάπτυξη της καλλιέργειας στην Ελλάδα από το 2011 καταλυτικό ρόλο διαδραματίζει η συνεργασία του ΓΠΑ με την Αθηναϊκή Ζυθοποιία μέσω του προγράμματος αξιολόγησης, 'σύγχρονων εμπορικών ποικιλιών' και 'νέων επιλεγμένων γονοτύπων', σε αποδεικτικούς και πειραματικούς αγρούς σε επιλεγμένες καλλιεργητικές ζώνες. Η επιλογή για καλλιέργεια 17 ποικιλιών από 60 με κριτήρια, την προσαρμοστικότητά τους στις ελληνικές συνθήκες, την σταθερότητα των υψηλών αποδόσεων και των ποιοτικών προδιαγραφών τους, οδήγησε τα τελευταία χρόνια στην υπερκάλυψη των αναγκών σε κριθάρι. Παράλληλα, αντιμετωπίστηκαν, ως ένα βαθμό, θέματα που αφορούσαν την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος. Είναι γεγονός, ότι επιθυμητά ποιοτικά χαρακτηριστικά για τη βυνοζυθοποιία, όπως μέγεθος κόκκων (> 2.5 mm) και περιεκτικότητα της πρωτεΐνης στον καρπό (9.5-11.5 %), παρουσίασαν σε ορισμένες περιπτώσεις αποκλίσεις πέραν των επιθυμητών ορίων καθώς επηρεάζονται από τις ξηροθερμικές συνθήκες που επικρατούν κατά την αναπαραγωγική φάση την άνοιξη. Συγχρόνως, εξελίσσεται έρευνα στο ΓΠΑ για την αξιολόγηση σε αποδεικτικούς αγρούς νέων γονοτύπων, επιλεγμένων σε ελληνικές συνθήκες με βάση τα αγρονομικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Με τον τρόπο αυτό, δημιουργούνται οι προϋποθέσεις καλλιέργειας στη χώρα μας γονοτύπων κριθαριού βέλτιστης προσαρμοστικότητας, υψηλών αποδόσεων και ποιοτικών προδιαγραφών για παραγωγή βύνης από ελληνικό κριθάρι. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην πρωιμότητα, για την αποφυγή σύμπτωσης της ωρίμανσης της παραγωγής με τις συχνά εμφανιζόμενες αντίξοες ξηροθερμικές συνθήκες αυτής της περιόδου. Τα δεδομένα των φαινολογικών, ποσοτικών, και ποιοτικών μετρήσεων σε 3 περιοχές (Φάρσαλα, Βοιωτία, Αττική (ΓΠΑ)) οδήγησαν σε διαπιστώσεις της προσαρμοστικότητας ορισμένων 'σύγχρονων εμπορικών ποικιλιών' και 'νέων επιλεγμένων γονοτύπων'. Ειδικότερα, εμπλουτίζεται η δεξαμενή γονοτύπων βυνοποιήσιμου κριθαριού στη χώρα μας, α) με 'σύγχρονες ποικιλίες' με χαρακτηριστικά πρωιμότητας, και υψηλές ποιοτικές προδιαγραφές βυνοζυθοποιίας και β) με 'νέους γονοτύπους' υψηλής προσαρμοστικότητας για τις ελληνικές συνθήκες διαθέτοντας ιδιαίτερα υψηλά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Η ποικιλότητα του γενετικού υλικού βυνοποιήσιμου κριθαριού αναμένεται να συμβάλλει στην εξέλιξη της συμβολοιακής καλλιέργειας στη χώρα μας, μέσω της διαθεσιμότητας διαφορετικών γονοτύπων, μία σημαντική παράμετρο για το μετριασμό των επιπτώσεων στο κριθάρι σε ένα κλιματικά μεταβαλλόμενο γενικό περιβάλλον και ιδιαίτερα σε μία κλιματικά διαφοροποιημένη ζώνη καλλιέργειας σε επίπεδο περιφέρειας.

**Λέξεις κλειδιά:** Βυνοποιήσιμο κριθάρι, Ποικιλίες, Γονότυποι, Ποιοτικές προδιαγραφές

*Το πρόγραμμα χρηματοδοτείται από την Αθηναϊκή Ζυθοποιία.*

## Φαινοτυπική παραλλακτικότητα στο *Lathyrus sativus* και σχέση με την απόδοση, την ποιότητα σπόρου και την προσβολή βρούχου

Α. Σουπλής<sup>1</sup>, Γ. Γουγάς<sup>1</sup>, Μ. Ηρακλή<sup>2</sup>, Ι.Θ. Τσιάλτας<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24, Θεσσαλονίκη, tsialta01@windowslive.com

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, 57001 Θέρμη

Τρεις φαινότυποι σπόρων βρώσιμου λαθουριού [λευκός οφθαλμός και περισπέρμιο (ΛΟΠ), έγχρωμος οφθαλμός και στίγματα περισπερμίου (ΕΟΣ), έγχρωμος οφθαλμός και κηλίδες περισπερμίου (ΕΟΚ)], που συνδέονταν με το χρώμα του άνθους, διέφεραν μόνο ως προς τον αριθμό των σπόρων ανά λοβό. Σπόροι του ΛΟΠ με προσβολή βρούχου ή του ενδοπαρασιτοειδούς του είχαν μειωμένο βάρος κατά 30,1 % και 28,6 %, αντίστοιχα, ενώ η φυτρωτική ικανότητά τους περιορίστηκε σε 11,2 % και 29,8 %, αντίστοιχα.

Το βρώσιμο λαθούρι (*Lathyrus sativus* L.) είναι από τα πρώτα είδη που καλλιεργήθηκαν και η περιοχή εξημέρωσής του είναι η βαλκανική χερσόνησος. Σήμερα, ο πλούσιος σε πρωτεΐνη σπόρος του χρησιμοποιείται για την παρασκευή φάβας. Σε έναν πληθυσμό διακρίθηκαν τρεις φαινότυποι σπόρων [λευκός οφθαλμός και περισπέρμιο (ΛΟΠ), έγχρωμος οφθαλμός και στίγματα περισπερμίου (ΕΟΣ), έγχρωμος οφθαλμός και κηλίδες περισπερμίου (ΕΟΚ)], που συνδέονταν με το χρώμα του άνθους αντίστοιχα (λευκό άνθος, ελαφρός έγχρωμος πέτασος, έγχρωμος πέτασος). Για δύο καλλιεργητικές περιόδους, οι τρεις φαινότυποι δοκιμάστηκαν στον αγρό. Οι φαινότυποι δεν διέφεραν ως προς τη φυτρωτική ικανότητα (ΦΙ, 57-69 %), την απόδοση σπόρου ανά φυτό (ΑΣ, 19,1-22,2 g), το βάρος 1000 σπόρων (ΒΧΣ, 190,4-201,5 g), τη συγκέντρωση πρωτεΐνης (ΣΠ, 26,87-27,81 %), το ποσοστό προσβολής από βρούχο (ΠΠΒ, 3,8-4,3 %) και τη συγκέντρωση του αντιθρεπτικού παράγοντα (ΟDAP, 4.25-4.43 mg/g), αλλά διέφεραν ως προς τον αριθμό σπόρων ανά λοβό (2,2, 2,5 και 3,0, αντίστοιχα). Η προσβολή των σπόρων από βρούχο (*Bruchus tristiculus*) ή το ενδοπαρασιτοειδές του (ΕΠ, *Triaspis thoracicus*) μείωσε το ΒΧΣ από 30,1 % έως 28,6 %, αντίστοιχα, στους σπόρους του φαινότυπου ΛΟΠ. Ο βρούχος μείωσε τη ΦΙ στο 11,2 %, ενώ το ΕΠ στο 29,8 %. Φυτά που προήλθαν από σπόρο με ΕΠ είχαν αυξημένη συγκέντρωση ΟDAP, ενώ οι τρεις κλάσεις δεν διέφεραν σημαντικά ως προς τα άλλα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά.

**Λέξεις κλειδιά:** Αντιθρετικές ουσίες, β-N-οξαλυλ-L-α,β-διαμινοπροπιονικό οξύ, Φάβα, Χρώμα άνθους, Ψυχανθή

## Αξιολόγηση ποικιλιών μηδικής (*Medicago sativa*) με διαφορετικούς δείκτες λήθαργου σε δύο αντίθετα περιβάλλοντα

Δ. Μπαξεβανος<sup>1</sup>, Ι.Θ. Τσιάλτας<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, Θεοφράστου 1, 413 35 Λάρισα, baxevano@gmail.com

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24 Θεσσαλονίκη

*Ημι-κοιμώμενες και μη-κοιμώμενες ποικιλίες μηδικής συγκρίθηκαν σε δύο περιβάλλοντα (ψυχρό και θερμό). Βρέθηκαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις γενοτύπου-περιβάλλοντος λόγω του διαφορετικού δείκτη λήθαργου και της ανοχής των γενοτύπων στις χαμηλές θερμοκρασίες στο ψυχρό περιβάλλον. Οι ημι-κοιμώμενες ποικιλίες είχαν διπλάσιο αριθμό φυτών που διαχείμασαν το τέταρτο έτος. Η παραγωγικότητα δεν συσχετίστηκε με τη σταθερότητα των ποικιλιών. Η αξιολόγηση πρέπει να γίνεται σε κάθε περιβάλλον, κατά τη διάρκεια των πρώτων σταδίων, ενώ οι προχωρημένες σειρές να αξιολογούνται διατοπικά για ταυτόχρονη μελέτη της παραγωγικότητας και σταθερότητας.*

Η παραγωγικότητα της μηδικής το καλοκαίρι αναμένεται να μειωθεί στις πεδινές περιοχές, λόγω μεταβολής του κλίματος σε θερμότερο και ξηρότερο, ενώ στις υψηλότερες, δροσερότερες περιοχές να αυξηθεί, μεταβάλλοντας τη ζώνη προσαρμογής της καλλιέργειας. Μεταξύ 2017 και 2020, 16 ποικιλίες (ημι-κοιμώμενες και μη-κοιμώμενες) δοκιμάστηκαν σε Δολίχη Ελασσόνας και Φανάρι Καρδίτσας. Μετρήθηκαν η απόδοση σε ξηρά ουσία, η εποχική κατανομή των κοπών ως λόγος συγκομιδής (ΛΣ), ποιοτικές και αγροκομικές παράμετροι. Οι αλληλεπιδράσεις γενοτύπου-περιβάλλοντος αποδόθηκαν στη διαφορά θερμοκρασίας (3,3°C) μεταξύ των περιοχών, λόγω διαφορετικού δείκτη φθινοπωρινού λήθαργου και ανοχής στις χαμηλές θερμοκρασίες. Οι ημι-κοιμώμενες ποικιλίες είχαν σχεδόν διπλάσιο αριθμό επιβιωσάντων φυτών τον τέταρτο χειμώνα και ήταν 10,4 % παραγωγικότερες στο ψυχρό περιβάλλον (Δολίχη), ενώ οι μη-κοιμώμενες είχαν 10,5 % υψηλότερη παραγωγικότητα στο θερμό περιβάλλον. Ο ΛΣ την άνοιξη ήταν ο παράγοντας που εξήγησε το 47 % της συνολικής απόδοσης στις δύο περιοχές. Οι μη-κοιμώμενες ποικιλίες «Kalliori» και «59N59» ήταν οι παραγωγικότερες στο Φανάρι (7,77 και 7,55 τόνοι/στρέμμα), ενώ στη Δολίχη, η ημι-κοιμώμενη «Yliki» με 6,55 τόνους/στρέμμα στην τετραετία. Η σταθερότερη και ευρείας προσαρμογής «Icon» ήταν 5,3-5,5 % λιγότερο παραγωγική. Οι ημι-κοιμώμενες ποικιλίες είχαν υψηλότερη συγκέντρωση πρωτεΐνης. Οι παραγωγικότερες ποικιλίες ήταν υψηλότερες (>82 cm) και με περισσότερους κόμβους (>17), ενώ φαινοτυπικές διαφορές ήταν σημαντικές μόνο στη Δολίχη. Προτείνεται η επιλογή γενοτύπων να γίνεται για ειδική προσαρμογή σε ένα περιβάλλον, με κριτήρια την απόδοση και την ανοχή στις χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες. Σε προχωρημένες γενιές συνιστάται διατοπική σύγκριση για αξιολόγηση των αλληλεπιδράσεων γενοτύπου-περιβάλλοντος και γενοτύπου-καλλιεργητικής τεχνικής, ώστε να εκτιμηθούν η παραγωγικότητα, η σταθερότητα και ανθεκτικότητα σε αβιοτικές καταπονήσεις ως προς την επικείμενη κλιματική αλλαγή.

**Λέξεις κλειδιά:** Κλιματική αλλαγή, Λήθαργος φθινοπώρου, Ποιότητα χόρτου, Χορτοδοτικά ψυχανθή

## Αντίδραση εννέα υβριδίων καλαμποκιού στη φωσφορική λίπανση σε όξινο και αλκαλικό έδαφος

Ι. Υψηλάντης<sup>1</sup>, Φ. Μπίλιας<sup>1</sup>, Α. Καρυπίδου<sup>2</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>3</sup>, Ι.Θ. Τσιάλτας<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Εδαφολογίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24, Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24, Θεσσαλονίκη, tsialta01@windowslive.com

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - Δήμητρα, 57001 Θέρμη

*Η λίπανση με φώσφορο (6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/στρ) αύξησε την ξηρή βιομάζα εννέα υβριδίων καλαμποκιού, τόσο σε όξινο όσο και αλκαλικό έδαφος, στο στάδιο V 5-6. Ωστόσο, ο P δεν επηρέασε τη συγκέντρωση του P στην ξηρή βιομάζα και τον αποικισμό των ριζών από μυκορριζικούς μύκητες. Ομοίως, δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των επιπέδων P για την απόδοση σε σπόρο/φυτό, το βάρος 1000 σπόρων και τον δείκτη συγκομιδής. Ωστόσο, τα υβρίδια διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους ως προς την απόδοση.*

---

Η απόδοση του καλαμποκιού (*Zea mays* L.) ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα του εδαφικού φωσφόρου (P) τόσο σε όξινο όσο και αλκαλικό pH. Η βασική λίπανση με P και ο σχηματισμός μυκορριζών αποτελούν τρόπους για την αντιμετώπιση του προβλήματος και σχετίζονται αντιστρόφως μεταξύ τους. Για τον λόγο αυτόν, εννέα υβρίδια καλαμποκιού δοκιμάστηκαν για δύο καλλιεργητικές περιόδους στις Μουριές Κιλκίς (όξινο έδαφος) και τη Θέρμη (αλκαλικό έδαφος) υπό δύο επίπεδα P (0 και 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/στρ). Βρέθηκε σημαντική αύξηση του ξηρού βάρους ανά φυτό και στις δύο περιοχές στο στάδιο V 5-6, λόγω της λίπανσης P και σημαντική αλληλεπίδραση περιοχή × υβρίδιο. Ο μυκορριζικός αποικισμός των ριζών δεν επηρεάστηκε σημαντικά από τη λίπανση P και τα υβρίδια. Ωστόσο, η λίπανση αύξησε τις τιμές SPAD και τις συγκεντρώσεις P και N στη βιομάζα, αλλά μείωσε αυτές των Mn και Zn. Τα υβρίδια διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους ως προς το SPAD και τις συγκεντρώσεις των μετάλλων (Fe, Cu, Mn, Zn), αλλά όχι του P. Η απόδοση σπόρου ανά φυτό, ο δείκτης συγκομιδής και το βάρος 1000 σπόρων δεν επηρεάστηκαν από τον P αλλά μόνο από τα υβρίδια. Τα υβρίδια AGN796 και HAMILTON είχαν την υψηλότερη απόδοση σπόρου/φυτό (237,4 και 237,0 g) συνδυάζοντας τα αποτελέσματα των δύο περιοχών και των καλλιεργητικών περιόδων.

**Λέξεις κλειδιά:** Απόδοση ανά φυτό, Εδαφικό pH, Μυκόρριζες, Συμβίωση



## Διατοπική αξιολόγηση εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου στην Κεντρική Μακεδονία

Ε. Νίνου<sup>1</sup>, Ε. Κορπέτης<sup>2</sup>, Β. Ασχονίτης<sup>2</sup>, Η. Σπερδούλη<sup>1</sup>, Α. Τσάμπαλλα<sup>2</sup>, Μ. Ηρακλή<sup>2</sup>, Π. Ράλλη<sup>2</sup>, Κ. Κουκ<sup>2</sup>, Γ. Ουζουνίδου<sup>3</sup>, Ν. Κατσένιος<sup>4</sup>, Ε. Ευθυμιάδου<sup>4</sup>, Α. Αργυρίου<sup>5</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, Σίνδος, 57400 Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη, imilonas@elgo.gr

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ

<sup>4</sup> Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ

<sup>5</sup> Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

*Έγινε διατοπική αξιολόγηση 16 εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου για αγροκομικά, φυσιολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά σε τέσσερα περιβάλλοντα της Κ. Μακεδονίας. Βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των ποικιλιών για τα περισσότερα χαρακτηριστικά, ενώ εντοπίστηκαν ποικιλίες με υψηλή και σταθερή παραγωγικότητα που συνδυάζουν ποιοτικά χαρακτηριστικά.*

Η καλλιέργεια του σκληρού σίτου είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις χώρες της λεκάνης της Μεσογείου, όπου συγκεντρώνεται το κύριο μέρος της καλλιέργειάς του παγκοσμίως, καθώς και η υψηλότερη μέση ανθρώπινη κατανάλωση. Στην Ελλάδα, το σκληρό σιτάρι κατέχει μία από τις δύο πρώτες θέσεις βάσει της καλλιεργούμενης έκτασης, η οποία τα τελευταία 30 έτη κυμαίνεται από 2 έως και 3,5 εκατ. στρ. Ακόμη αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό προϊόν στη χώρα μας, τόσο λόγω της χρήσης του στην εγχώρια βιομηχανία τροφίμων όσο και λόγω του γεγονότος ότι αποτελεί ισχυρά εξαγωγίμο προϊόν. Στο εμπόριο υπάρχουν διαθέσιμες περισσότερες από 80 εμπορικές ποικιλίες για να επιλέξουν οι παραγωγοί. Ωστόσο, δεν υπάρχουν επίσημα αποτελέσματα σχετικά με τη διατοπική αξιολόγηση της παραγωγικότητας και της ποιότητας των ποικιλιών. Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η διατοπική αξιολόγηση 16 εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου σε τέσσερα διαφορετικά περιβάλλοντα της Κεντρικής Μακεδονίας, μίας από τις σημαντικότερες Περιφέρειες στην καλλιέργεια του σκληρού σίτου. Ο πειραματισμός έγινε στα πλαίσια του έργου με τίτλο «Αξιολόγηση και ανάδειξη ποικιλιών σίτου για τη παραγωγή νέων προϊόντων άλεσης με υψηλή διατροφική αξία» (ΕΥΔΕ-ΕΤΑΚ: Τ2ΕΔΚ-01244, MIS: 5072523) στο πλαίσιο της δράσης «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ» Παρέμβαση II. Το πειρατικό σχέδιο ήταν πλήρως τυχαιοποιημένες ομάδες με τέσσερις επαναλήψεις και το πειραματικό τεμάχιο είχε έκταση 12 m<sup>2</sup>. Καταγράφηκε η απόδοση, το ύψος της καλλιέργειας, η πρωιμότητα καθώς και άλλα αγροκομικά, φυσιολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά. Εντοπίστηκαν ποικιλίες με υψηλή απόδοση, καλή ποιότητα και γενική προσαρμοστικότητα στα περιβάλλοντα αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας και στη σταθερότερη παραγωγή σκληρού σίτου στην Κ. Μακεδονία, συμβάλλοντας στην αύξηση του εισοδήματος του Έλληνα παραγωγού.

**Λέξεις κλειδιά:** Διατοπική αξιολόγηση, Δείκτες σταθερότητας, Αλληλεπίδραση G×E



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,  
ΕΡΕΥΝΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ



ΕΥΔΕ  
ΕΛΟΚ



ΕΠΑνεΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ΕΣΠΑ  
2014-2020  
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Αλληλεπίδραση γενοτύπων καλαμποκιού με ωφέλιμους μικροοργανισμούς εδάφους απουσία ανταγωνισμού

Μ. Ορφανουδάκης<sup>1</sup>, Μ. Αλιφραγκή<sup>1</sup>, Ε. Σιναπίδου<sup>2</sup>, Χ. Πάνκου<sup>2,3</sup>, Φ. Γκέκας<sup>2</sup>, Φ. Παπαθανασίου<sup>4</sup>,  
Ι. Τοκατλίδης<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, ΔΠΘ, Αθ. Πανταζίδου 193, 68200 Ορεστιάδα, morfan@fmenr.duth.gr

<sup>2</sup> Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ, Αθ. Πανταζίδου 193, 68200 Ορεστιάδα

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

<sup>4</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΔΜ, Τέρμα Κοντοπούλου, 53100, Φλώρινα

<sup>5</sup> Τμήμα Μοριακής Βιολογίας & Γενετικής, ΔΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, Δραγάνα, 68100 Αλεξανδρούπολη

*Στόχο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη της αλληλεπίδρασης διαφορετικών γενοτύπων καλαμποκιού και της μυκορριζικής κοινότητας στο έδαφος σε συνθήκες απουσίας ανταγωνισμού. Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκαν αγροκομικές και φυσιολογικές μετρήσεις καθώς και ανάλυση της μυκορριζικής κοινότητας στη ριζόσφαιρα των φυτών. Τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη δυνατότητα αξιοποίησης της λειτουργικής συμβατότητας καλαμποκιού και μυκορριζών με στόχο τη βελτίωση των αποδόσεων σε διαφορετικές συνθήκες καλλιέργειας.*

Μυκορριζα είναι η αμοιβαία επωφελής συμβίωση ανάμεσα στα φυτά και μύκητες που αποικίζουν τις ρίζες τους και προσφέρουν στα φυτά σημαντικά πλεονεκτήματα όσον αφορά την ανάπτυξη, τη λήψη θρεπτικών συστατικών από το έδαφος, την ανθεκτικότητα σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις, καθώς και την απόδοση. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετηθεί η αλληλεπίδραση των διαφορετικών γενοτύπων καλαμποκιού και της μυκορριζικής κοινότητας στο έδαφος σε συνθήκες απουσίας ανταγωνισμού. Το πείραμα εγκαταστάθηκε το 2020 στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στη Φλώρινα και αξιολογήθηκαν 13 γενότυποι καλαμποκιού, σύμφωνα με την κυψελωτή διάταξη R-13. Στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου πραγματοποιήθηκαν αγροκομικές και φυσιολογικές μετρήσεις, ενώ παράλληλα στα κρίσιμα στάδια της άνθισης των φυτών και του γεμίσματος των σπόρων λήφθηκαν εδαφικά δείγματα 100 g από την ριζόσφαιρα των καλαμποκιών για την ανάλυση των σπορίων μυκορριζικών μυκήτων σε ό,τι αφορά τον αριθμό και τα φαινοτυπικά τους χαρακτηριστικά. Οι 13 γενότυποι παρουσίασαν μεγάλη διαφοροποίηση για τα περισσότερα αγροκομικά γνωρίσματα (ύψος φυτού, ύψος ψηλότερου σπάδικα, αριθμός κόμβων, αριθμός αδελφιών, μήκος σπάδικα, διάστημα άνθισης αρσενικής-θηλυκής ταξιανθίας), ωστόσο δεν παρατηρήθηκαν διαφορές όσον αφορά τις περισσότερες φυσιολογικές παραμέτρους (φωτοσυνθετική αποτελεσματικότητα και ρυθμός φωτοσύνθεσης) και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των σπόρων (περιεχόμενο σε έλαιο, πρωτεΐνη και άμυλο). Στατιστικώς σημαντικές διαφορές καταγράφηκαν ως προς το περιεχόμενο των φυτών σε χλωροφύλλη, καθώς και ως προς την τελική απόδοση σε σπόρο. Αν και ο συνολικός αριθμός των σπορίων δεν παρουσίασε διαφορές μεταξύ γενοτύπων στο στάδιο της άνθισης, παρατηρήθηκε ότι ήταν σημαντικά μεγαλύτερος στο γέμισμα των σπόρων στο γενότυπο 13. Παράλληλα, ορισμένοι πληθυσμοί θυσανωδών μυκορριζικών μυκήτων φαίνεται να συνδέονται με σημαντικά αγροκομικά γνωρίσματα του καλαμποκιού.

**Λέξεις κλειδιά:** Μυκορριζες, Καλαμπόκι, Συμβίωση, Αλληλεπίδραση, Μελέτη σπορίων, Απόδοση σε σπόρο

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνεΚ) (κωδικός έργου:Τ1ΕΔΚ-00739).

## ***Origanum x intercedens*: επίδραση της αζωτούχου λίπανσης στα αποδοτικά και ποιοτικά του χαρακτηριστικά**

Α. Ασσαριωτάκης<sup>1</sup>, Α. Καραχάλιου<sup>1</sup>, Κ. Τούσης<sup>1</sup>, Π. Ταραντίλης<sup>2</sup>, Γ. Οικονόμου<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Σχολή Επιστημών των Φυτών, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα, assariotakis@aua.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Χημείας, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Σχολή Επιστημών Τροφίμων και Διατροφής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

*Το υβρίδιο της ρίγανης (*Origanum x intercedens*) αποτελεί ένα είδος το οποίο δεν έχει μελετηθεί για τα αποδοτικά και ποιοτικά του χαρακτηριστικά, πόσο μάλλον σε επίπεδο καλλιέργειας. Αποτελεί ένα φυσικό υβρίδιο το οποίο εξαιτίας της μεγάλης του ευρωστίας μπορεί να αποτελέσει ένα νέο καλλιεργούμενο είδος. Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στον προσδιορισμό της άριστης ποσότητας αζώτου που πρέπει να εφαρμοστεί στην καλλιέργεια του υβριδίου για να μεγιστοποιηθεί η στρεμματική απόδοση χωρίς την υποβάθμιση της ποιότητας και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του είδους.*

Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην Ελλάδα ευνοούν την καλλιέργεια των Φαρμακευτικών και Αρωματικών Φυτών (ΦΑΦ). Μία από τις κυριότερες οικογένειες των ΦΑΦ είναι η οικογένεια Lamiaceae, με σημαντικότερα τα είδη του γένους *Origanum*. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η αξιολόγηση της επίδρασης τεσσάρων διαφορετικών επιπέδων αζωτούχου λίπανσης στην καλλιέργεια του υβριδίου της ρίγανης *Origanum x intercedens* ως προς τα χαρακτηριστικά ανάπτυξής της, τα αποδοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά. Χρησιμοποιήθηκε ταυτοποιημένο φυτικό υλικό από την Ικαρία, το οποίο αναπαρήχθη με αγνή πολλαπλασιασμό. Η εγκατάσταση της φυτείας έγινε στο αγρόκτημα του Γ.Π.Α. στα Σπάτα. Εφαρμόστηκαν τέσσερις επεμβάσεις αζωτούχου λίπανσης, 0, 4, 8 και 12 μονάδες σύμφωνα με το σχέδιο των Τ.Π.Ο. σε τρεις επαναλήψεις. Μετρήσεις και προσδιορισμοί πραγματοποιήθηκαν για 2 διαδοχικές καλλιεργητικές περιόδους (2019 και 2020). Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των μορφολογικών χαρακτηριστικών των φυτών, των αποδόσεων σε βιομάζα καθώς και της περιεκτικότητας σε αιθέριο έλαιο. Στο στάδιο της πλήρους άνθισης, πραγματοποιήθηκε συγκομιδή και ακολούθησε η αποξήρανση των φυτών με φυσικό τρόπο. Στη συνέχεια, έγινε η παραλαβή του αιθέριου ελαίου με τη μέθοδο της υδροαπόσταξης. Για τον έλεγχο της ποιότητας των αιθέριων ελαίων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της αέριας χρωματογραφίας και φασματομετρίας μαζών (GC-MS). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η λίπανση παρουσίασε θετική επίδραση όσον αφορά την ανάπτυξη του φυτού, με παράλληλη αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων με τις μονάδες αζώτου με στατιστικά σημαντικές διαφορές. Όσον αφορά στην περιεκτικότητα των φυτών σε αιθέριο έλαιο, φαίνεται ότι στις 8 μονάδες αζώτου η περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο φτάνει το μέγιστο (6% - 6,3%). Εντούτοις, η αύξηση της αζωτούχου λίπανσης μείωσε την περιεκτικότητα του αιθέριου ελαίου σε καρβακρόλη καθώς η υψηλότερη ποσότητα ανιχνεύθηκε στα φυτά χωρίς καθόλου λίπανση. Συμπερασματικά, το υβρίδιο *Origanum x intercedens* αποτελεί ένα πολλά υποσχόμενο είδος για την βιομηχανία των ΦΑΦ με υψηλές αποδόσεις σε βιομάζα, σε αιθέριο έλαιο και σε υψηλή συγκέντρωση καρβακρόλης. Αξίζει να σημειωθεί ότι για την βιωσιμότητα της καλλιέργειας και τη σταθερότητα των ποιοτικών χαρακτηριστικών των τελικών της προϊόντων της απαιτούνται ορθές πρακτικές λίπανσης.

**Λέξεις κλειδιά:** Φυτογενετικοί πόροι, Υβρίδιο ρίγανης, Αιθέριο έλαιο, Καρβακρόλη

## **Tritordeum. Διατοπική αξιολόγηση στις μεσογειακές συνθήκες και προοπτικές καλλιέργειας στην Ελλάδα**

Δ. Μπεσλεμές<sup>1</sup>, Ε. Τίγκα<sup>2</sup>, Ι. Κακαμπούκη<sup>3</sup>, Ι. Ρούσσης<sup>3</sup>, Ρ. Lazzeri<sup>4</sup>, Β. Saviotti<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Alfa seeds ABEE, Διεύθυνση Έρευνας και Ανάπτυξης, 10 χλμ Μεσοράχης – Αγ. Γεωργίου, 41500, Λάρισα, dimpes@uth.gr

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335, Λάρισα

<sup>3</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855, Αθήνα

<sup>4</sup> Breeding Department, Agrasys SL, 216 C/Torrent de l'Ola, 080121, Barcelona

<sup>5</sup> Agronomy Department, Tomatofarm SpA, Strada Bissone 1, 15068, Pozzolo Formigaro (AL)

Το *tritordeum* (*Tritordeum Ascherson et Graebner*) είναι ένα νέο καλλιεργούμενο δημητριακό. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται για πρώτη φορά αποτελέσματα δοκιμών καλλιέργειας σε συνθήκες αγρού στη χώρα μας, σε σύγκριση με την Ιταλία και την Ισπανία, καθώς και προοπτικές προσαρμογής και αξιοποίησης. Αναλύονται τα αποτελέσματα διατοπικής αξιολόγησης δύο ποικιλιών και δέκα καθαρών σειρών ως προς τα αγρονομικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά και στις τρεις μεσογειακές χώρες. Αναδεικνύεται η ευρεία προσαρμοστικότητα του *tritordeum* και η σταθερότητα των μελετημένων γονοτύπων.

Το *tritordeum* (*Tritordeum Ascherson et Graebner*) είναι ένα νέο δημητριακό. Ειδικότερα, είναι ένα γόνιμο εξαπλοειδές που προκύπτει από τη διασταύρωση μεταξύ ενός άγριου κριθαριού (*Hordeum chilense* Roem. Et Schultz), με καταγωγή από τη Νότια Αμερική, και του καλλιεργημένου σκληρού σίτου (*Triticum turgidum* ssp. *Durum* Desf.). Θεωρείται ως μια γενετική γέφυρα που συνδυάζει τα οργανοληπτικά, θρεπτικά και αγρονομικά χαρακτηριστικά των γονέων του, όπως χαμηλή γλουτένη, υψηλή περιεκτικότητα σε λουτεΐνη και φυτικές ίνες, καθώς και ανοχή στην ξηρασία και την αλατότητα. Έχει πολλαπλές χρήσεις στη γαστρονομία και μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτός από το ψωμί, για γλυκά, δημητριακά για πρωινό, μπισκότα, μπάρες δημητριακών, ζυμαρικά, πίτσα και μπύρα, μεταξύ άλλων. Για την διερεύνηση της προσαρμοστικότητας του *tritordeum* στις μεσογειακές συνθήκες, πραγματοποιήθηκαν διατοπικά πειράματα σε τρεις χώρες για δύο συνεχόμενα έτη, στις περιοχές Gordoba (Ισπανία), Alessandria (Ιταλία) και Λάρισα (Ελλάδα). Δέκα καθαρές σειρές και δύο ποικιλίες *tritordeum* αξιολογήθηκαν συγκριτικά με δύο πολύ δημοφιλείς και παραγωγικές ποικιλίες σκληρού και μαλακού σιταριού σε πανομοιότυπα πειράματα αγρού, ακολουθώντας το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων (RCBD). Μελετήθηκαν αγρονομικά χαρακτηριστικά (ύψος, πρωιμότητα, παραγωγικότητα, αντοχή σε ψύχος και ασθένειες) και ποιοτικά χαρακτηριστικά (περιεκτικότητα πρωτεΐνης, εκατολιτρικό βάρος, βάρος χιλίων σπόρων, δείκτες W και P/L). Η ποικιλία Bulel και η σειρά HT-460 κατέγραψαν τις υψηλότερες παραγωγές σε όλες τις περιοχές και στα δύο έτη, με μέση τιμή 5,8 t/ha στη Alessandria και 3,2 t/ha στη Gordoba, ενώ στη Λάρισα οι αντίστοιχες παραγωγές των δύο υλικών ήταν 3,2 και 3,8 t/ha. Συγκριτικά με το σκληρό σιτάρι, οι παραγωγές του *tritordeum* ήταν σταθερά μικρότερες σε όλες τις περιοχές σε ποσοστά από 17,2 ως 26,3 %. Το βάρος των 1000 σπόρων των δύο εμπορικών ποικιλιών *tritordeum* διέφερε από τις καθαρές σειρές μόλις 1 g και αντίστοιχα τα εκατολιτρικά βάρη κατέγραψαν μεγάλη ομοιομορφία στις περιοχές μελέτης, με μέσες τιμές 70 kg/hl (Gordoba), 78 kg/hl (Alessandria) και 71 kg/hl (Λάρισα). Το πρωτεϊνικό περιεχόμενο ήταν υψηλότερο στις δύο περιοχές με τις χαμηλότερες αποδόσεις, με μέση τιμή από 13,5-15,6 %, έναντι 10,2-12,6 % στην Alessandria. Ως προς τις αρτοποιητικές ιδιότητες, τις καλύτερες τιμές κατέγραψαν οι σειρές HT-435 και HT-444 με τιμές W=250 και 276 και P/L = 0.31 και 0.36, αντίστοιχα.

**Λέξεις κλειδιά:** Tritordeum, Νέο δημητριακό, Προσαρμοστικότητα, Διατοπική αξιολόγηση

## Αξιολόγηση της παραλλακτικότητας του παραδοσιακού πληθυσμού σίκαλης Βεύης (*Secale cereale* L.) για αγροκομικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά

Ι. Σιστάνης<sup>1</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>2</sup>, Θ. Λαζαρίδου<sup>1</sup>, Ε. Νίνου<sup>3</sup>, Ι. Ξυνιάς, Φ. Παπαθανασίου<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τέρμα Κοντοπούλου, 53100 Φλώρινα

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης

<sup>3</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, Σίνδος, 57400 Θεσσαλονίκη

Σκοπός της εργασίας είναι η αξιολόγηση της παραλλακτικότητας του παραδοσιακού πληθυσμού «Σίκαλης Βεύης» (*Secale cereale* L.) ως προς ένα σύνολο αγροκομικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών, με σκοπό την αναβάθμισή του μέσω βελτιωτικής διαδικασίας. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν την ύπαρξη αξιόλογης παραλλακτικότητας για τα περισσότερα χαρακτηριστικά, ενώ εντοπίστηκαν ατομικά φυτά με υψηλή παραγωγικότητα και καλές τιμές στα υπόλοιπα αγροκομικά, φυσιολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα οποία και επιλέχθηκαν προς περαιτέρω αξιολόγηση σε συνθήκες χαμηλής και κανονικής πυκνότητας σποράς.

Τα τελευταία 30 χρόνια η συνολικά παραγόμενη ποσότητα της σίκαλης μειώνεται σταδιακά τόσο σε παγκόσμιο, πανευρωπαϊκό όσο και σε ελληνικό επίπεδο. Στη χώρα μας, μια σημαντική έκταση καταλαμβάνει ο παραδοσιακός πληθυσμός «Σίκαλη Βεύης», ο οποίος είναι ιδιαίτερα προσαρμοσμένος στην περιοχή της Φλώρινας, όμως δεν έχει γίνει κάποια προσπάθεια αξιολόγησής του. Στοχεύοντας στην αναβάθμισή του μέσω βελτιωτικής διαδικασίας, στο αγρόκτημα του τμήματος Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας εγκαταστάθηκε την καλλιεργητική περίοδο 2020-2021 πειραματικός αγρός σε κυψελωτή διάταξη, με σκοπό την αξιολόγηση της παραλλακτικότητας που παρουσιάζει ως προς πληθώρα χαρακτηριστικών. Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε, ήταν το μη επαναλαμβανόμενο κυψελωτό (Non Replicated Honeycomb Design NRO) με έναν αριθμό 1024 φυτών. Στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, μετρήθηκαν σε επίπεδο ατομικού φυτού διάφορα αγροκομικά (ύψος Μαρτίου, ύψος ωρίμανσης, ημερομηνία ξεσταχυάσματος, αριθμός αδελφιών, μήκος στάχυ, απόδοση σε σπόρο), ποιοτικά (βάρος 1000 κόκκων, περιεκτικότητα του σπόρου σε πρωτεΐνη) και φυσιολογικά χαρακτηριστικά (ποσότητα χλωροφύλλης, φθορισμός χλωροφύλλης, συνολική φωτοσυνθετική ικανότητα κ.ά.). Βρέθηκε αξιόλογη παραλλακτικότητα για τα περισσότερα χαρακτηριστικά, ενώ εντοπίστηκαν ατομικά φυτά με υψηλή παραγωγικότητα και καλές τιμές στα υπόλοιπα αγροκομικά, φυσιολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, τα οποία και επιλέχθηκαν για να αξιολογηθούν σε χαμηλή και σε κανονική πυκνότητα σποράς την καλλιεργητική περίοδο 2021-22, δείχνοντας ότι υπάρχει ανταπόκριση στην επιλογή.

**Λέξεις κλειδιά:** Παραλλακτικότητα, Αγροκομική αξιολόγηση, Βελτιωτική αναβάθμιση



## Διερεύνηση επισκεψιμότητας και συμβολής επικονιαστών στη βίγνα (*Vigna unguiculata* L. Walp.)

Ε. Λαζαρίδη<sup>1</sup>, Μ.Ι. Suso<sup>2</sup>, Π.Ι. Μπεμπέλη<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, Τ.Κ. 11855, Αθήνα, bebeli@aua.gr

<sup>2</sup> Sustainable Agriculture Institute, Spanish Council for Scientific Research (CSIC) Apartado 4084, 14080 Córdoba, Spain

*Είδη των γενών Xylocopa και Megachile αποτελούν θετικούς επικονιαστές της βίγνας. Το χρώμα του άνθους, η θέση έκφυσης της ταξιανθίας και η διάρκεια ανθοφορίας κατά τη διάρκεια της ημέρας (h) επηρέασαν την επισκεψιμότητα των επικονιαστών. Αν και η επισκεψιμότητα των επικονιαστών δεν επηρέασε την απόδοση σε σπόρο και σε λοβό, η καλλιέργεια βίγνας συνεισφέρει στην παροχή τροφής και ενθαρρύνει τη διατήρηση και την ανάπτυξη του πληθυσμού μη οικόσιτων ειδών μέλισσας.*

Τα έντομα δύναται να παρέχουν μία από τις πλέον βασικές λειτουργίες του οικοσυστήματος, την επικονίαση. Η παραγωγικότητα και η ποιότητα πληθώρας καλλιεργειών παγκοσμίως στηρίζεται στην παρουσία εντόμων-επικονιαστών. Η διαχείριση και ενθάρρυνση της παρουσίας επικονιαστών δεδομένης της επερχόμενης κλιματικής αλλαγής θεωρείται ύψιστης σημασίας, στοχεύοντας στη δημιουργία αειφορικών και βιώσιμων γεωργικών συστημάτων. Στόχο της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η καταγραφή των ανθικών φαινολογικών, απεικονιστικών και σχεδιαστικών χαρακτηριστικών έξι καταχωρήσεων βίγνας (*Vigna unguiculata* cv.-gr. unguiculata), η διερεύνηση της συμβολής τους στην προσέλκυση εντόμων-επικονιαστών και η επίδραση της επισκεψιμότητας των επικονιαστών στην απόδοση. Τα δεδομένα αναλύθηκαν μέσω παραμετρικής ανάλυσης ANOVA, ακολουθούμενης από σύγκριση μέσων με τη μέθοδο του Tukey's (HSD) ( $\alpha = 0,05$ ). Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκε ανάλυση παλινδρόμησης για τη διερεύνηση i) της σχέσης μεταξύ της αφθονίας και της τροφосуλλεκτικής συμπεριφοράς των επικονιαστών, ii) της δυνατότητας πρόβλεψης της αφθονίας και της τροφосуλλεκτικής συμπεριφοράς με βάση τα χαρακτηριστικά του άνθους και iii) της δυνατότητας πρόβλεψης της απόδοσης από την αφθονία και την τροφосуλλεκτική συμπεριφορά των επικονιαστών. Διασταυρούμενη Ανάλυση χρησιμοποιήθηκε επίσης με σκοπό τη διερεύνηση συσχέτισης ποιοτικών χαρακτηριστικών των φυτών με την αφθονία και την τροφосуλλεκτική συμπεριφορά των επικονιαστών (StatPoint, Inc. 1982-2016). Τα άνθη της βίγνας άνοιγαν κατά τις πρωινές ώρες (7:00) και παρέμεναν ανοιχτά έως το μεσημέρι (13:30) παραμένοντας για αυτό το διάστημα διαθέσιμα σε πιθανή επικονίαση από έντομα. Αρκετά είδη εντόμων προσελκύνονταν από τα φυτά, όπως οι κοινές μέλισσες (*Apis mellifera*), που όμως δεν ήταν ικανά να εκθέσουν τους στήμονες και το στίγμα των ανθέων ώστε να υπάρξει σταυρεπικονίαση. Είδη του γένους *Xylocopa* του γένους *Megachile* αποτέλεσαν θετικούς επισκέπτες της βίγνας. Τα ανθικά χαρακτηριστικά που τους προσέλκυσαν ήταν το χρώμα του άνθους, η θέση έκφυσης της ταξιανθίας και η διάρκεια ανθοφορίας στο διάστημα της ημέρας (h). Τα χαρακτηριστικά αυτά δε σχετίστηκαν άμεσα με την επισκεψιμότητά τους, γεγονός που δεν τα καθιστά μεμονωμένα, ασφαλή χαρακτηριστικά για επιλογή με σκοπό την αύξηση επισκεψιμότητας από επικονιαστές. Αν και η επισκεψιμότητα των επικονιαστών δεν επηρέασε την απόδοση σε σπόρο και σε λοβό, η καλλιέργεια βίγνας στην περιοχή φαίνεται να συνεισφέρει στην παροχή τροφής σε αυτά τα είδη μη οικόσιτων επικονιαστών και να ενθαρρύνει κατά αυτό τον τρόπο τη διατήρηση και την ανάπτυξη του πληθυσμού τους.

**Λέξεις κλειδιά:** Βιώσιμη ανάπτυξη, Γηγενείς ποικιλίες, Διαχείριση επικονιαστών, Επισιτιστική ασφάλεια



5<sup>η</sup> Συνεδρία

---

Σύγχρονη Γεωργία  
για ασφάλεια και επάρκεια τροφίμων

*Γραπτές Ανακοινώσεις*

## Επίδραση της αζωτούχου λίπανσης στην αύξηση της καλλιέργειας του φασκόμηλου (*Salvia officinalis* L.)

Ε. Σκουφογιάννη, Ι. Γκιντσιούδης, Ν. Παπαδούλης, Δ. Μπαρτζιάλης, Ν.Γ. Δαναλάτος, Κ.Δ. Γιαννούλης  
Εργαστήριο Γεωργίας και Εφαρμοσμένης Φυσιολογίας Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και  
Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, eskoufog@uth.gr

*Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη της επίδρασης της αζωτούχου λίπανσης στην αύξηση του φασκόμηλου. Στο πλαίσιο αυτό, εγκαταστάθηκε πείραμα αγρού σε γόνιμο έδαφος του Βελεστίου Θεσσαλίας και εφαρμόστηκαν τρεις δόσεις αζωτούχου λίπανσης (0, 40 και 80 kg ha<sup>-1</sup>). Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική επίδραση της λίπανσης στις παραμέτρους αύξησης, παρέχοντας μια πρώτη ένδειξη ότι το φασκόμηλο δεν έχει υψηλές απαιτήσεις σε άζωτο, ιδιαίτερα σε γόνιμα εδάφη της Θεσσαλίας.*

---

Το φασκόμηλο (*Salvia officinalis* L.) αποτελεί ένα ενδημικό φυτό της ανατολικής Μεσογείου που χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή ιατρική για τη φαρμακευτική του δράση ως αντιφλεγμονώδες, αντιοξειδωτικό, αντιμικροβιακό και αντιμεταλλαξιγόνο, και έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον των επιστημόνων για έρευνα πάνω στην καλλιέργειά του. Αν και χαρακτηρίζεται ως φυτό χαμηλών απαιτήσεων σε λίπανση και άρδευση, οι έρευνες πάνω στις ανάγκες του είναι περιορισμένες. Για τη μελέτη της επίδρασης της αζωτούχου λίπανσης στην αύξηση του φασκόμηλου πραγματοποιήθηκε το 2021 πείραμα αγρού σε γόνιμο έδαφος του Βελεστίου Θεσσαλίας με τρεις δόσεις αζωτούχου λίπανσης (0, 40 και 80 kg ha<sup>-1</sup>). Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες φυτών τους μήνες Μάρτιο, Μάιο και Ιούνιο και μετρήθηκε το συνολικό ξηρό βάρος της καλλιέργειας, το ύψος των φυτών και ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας (LAI). Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική επίδραση της λίπανσης στις παραμέτρους αύξησης, παρέχοντας μια πρώτη ένδειξη ότι το φασκόμηλο δεν έχει υψηλές απαιτήσεις σε άζωτο, ιδιαίτερα σε γόνιμα εδάφη της Θεσσαλίας. Στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, η απόδοση σε ξηρά ουσία έφτασε τους 3,9 t ha<sup>-1</sup>, το LAI 3,2 m<sup>2</sup> (φύλλων) m<sup>-2</sup>, και το ύψος τα 0,52 m.

**Λέξεις κλειδιά:** Φασκόμηλο (*Salvia officinalis*), Άζωτο, Αύξηση, Βιομάζα, Θεσσαλία

## Επίδραση της χρήσης διαφυλλικών προϊόντων θρέψης στην καλλιέργεια βαμβακιού στη Θεσσαλία

Δ. Μπαρτζιάλης, , Ε. Πάλλας, Ι. Γκιντσιούδης, Ε. Σκουφογιάννη, Κ.Δ. Γιαννούλης, Ν.Γ. Δαναλάτος

Εργαστήριο Γεωργίας και Εφαρμοσμένης Φυσιολογίας Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, dbartz@uth.gr

*Στόχο της εργασίας αποτέλεσε η μελέτη της επίδρασης συνδυαστικών ψεκασμών τριών διαφυλλικών προϊόντων θρέψης στην απόδοση του βαμβακιού. Πραγματοποιήθηκε συγκριτική αξιολόγηση βάσει της χλωροφύλλης, της αύξησης και ανάπτυξης της καλλιέργειας, της εξέλιξης της ωφέλιμης ανθοφορίας και της απόδοσης. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν απουσία διαφορών ως προς την περιεχόμενη χλωροφύλλη των βαμβακοφύτων, ωστόσο σημειώθηκαν διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων ως προς το ύψος των φυτών και την απόδοση.*

---

Πραγματοποιήθηκε μελέτη της επίδρασης συνδυαστικών ψεκασμών τριών διαφυλλικών προϊόντων θρέψης (α. 8% P-12% K-0.4% B-0.2% Mb; β. 8% P-8.5 Zn-8% ελ.αμινοξέα-1.9% N; γ. 15% P-20% K-0.1% B-0.1%Mn-0.01% Mb), στην απόδοση του βαμβακιού. Για τις ανάγκες της έρευνας, το 2021 εγκαταστάθηκε πειραματικός αγρός, το πειραματικό σχέδιο του οποίου ήταν τυχαιοποιημένες ομάδες τεμαχίων (RCB). Οι μεταχειρίσεις που μελετήθηκαν ήταν 6 σε 4 επαναλήψεις. Η σπορά του βαμβακιού (*Gossypium hirsutum*) πραγματοποιήθηκε στις 28 Απριλίου, με τη χρήση πνευματικής μηχανής στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο. Πραγματοποιήθηκαν μέτρηση χλωροφύλλης, εκτίμηση της αύξησης και ανάπτυξης της καλλιέργειας, καταγραφή της εξέλιξης της ωφέλιμης ανθοφορίας και συλλογή του σύσπορου βαμβακιού για την εκτίμηση της απόδοσης. Οι διαφορετικές μεταχειρίσεις δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς την περιεχόμενη χλωροφύλλη των βαμβακοφύτων. Η μεταχείριση όπου υπήρξε συνδυασμός Zn και αυξημένου P έδωσε αριθμητικά ψηλότερα φυτά έναντι των άλλων. Τέλος, αριθμητική υστέρηση ως προς την απόδοση παρατηρήθηκε στην μεταχείριση που δεν περιείχε ιχνοστοιχεία.

**Λέξεις κλειδιά:** Βαμβάκι, Θρέψη, Χλωροφύλλη, Παραγωγή, Θεσσαλία



## Αξιολόγηση της πρωιμότητας γενοτύπων βυνοποιήσιμου κριθαριού σε δύο διαφορετικά περιβάλλοντα

Δ. Δουλφί<sup>1</sup>, Γ. Οικονόμου<sup>1</sup>, Β. Κοτούλας<sup>2</sup>, Ν. Δέρκας<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Σχολή Επιστημών των Φυτών, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα, dimdoulfi@yahoo.gr

<sup>2</sup> Αθηναική Ζυθοποιία ΑΕ. Λεωφόρος Κηφισού 102, 12241 Αιγάλεω

<sup>3</sup> Εργαστήριο Γεωργικής Υδραυλικής, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, Σχολή Περιβάλλοντος και Γεωργικής Μηχανικής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

*Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό να αναδείξει την πρωιμότητα ως κριτήριο επιλογής του κατάλληλου για τις ελληνικές συνθήκες γενοτύπου, ο οποίος παρουσιάζει ταυτόχρονα τα επιθυμητά αποδοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά. Για το σκοπό αυτό, μελετήσαμε τη φαινολογία διαφορετικών γενοτύπων και μιας εμπορικής ποικιλίας, σε δύο διαφορετικά περιβάλλοντα ενώ παράλληλα αξιολογήθηκε η απόδοση τους σε καρπό καθώς και τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά.*

Το βυνοποιήσιμο κριθάρι αποτελεί σημαντική καλλιέργεια για την Ελλάδα. Τα τελευταία χρόνια, έντονο είναι το ενδιαφέρον των ελληνικών εταιριών βυνοποίησης για δημιουργία καινούργιων ποικιλιών, οι οποίες προσαρμόζονται στις ξηροθερμικές ελληνικές συνθήκες σε συνδυασμό όμως με υψηλές αποδόσεις και άριστα βυνοποιήσιμα χαρακτηριστικά. Στην παρούσα εργασία, αξιολογήθηκε η πρωιμότητα επτά γενοτύπων βυνοποιήσιμου κριθαριού και μιας εμπορικής ποικιλίας σε δύο διαφορετικές περιοχές, καθώς και η συσχέτιση αυτής με τα αποδοτικά και βυνοποιήσιμα χαρακτηριστικά τους. Πιο συγκεκριμένα, την καλλιεργητική περίοδο 2020/21 αποδεικτικοί αγρού βυνοποιήσιμου κριθαριού εγκαταστάθηκαν στη περιοχή της Βοιωτίας και των Φαρσάλων. Κάθε γενότυπος καθώς και η εμπορική ποικιλία σπάρθηκαν σε λωρίδες έκτασης 150 m<sup>2</sup> και 120 m<sup>2</sup>, σε δύο επαναλήψεις αντίστοιχα. Μετρήσεις φαινολογίας λαμβάνονταν τακτικά μέχρι τη συγκομιδή. Η πρωιμότητα αξιολογήθηκε με βάση την κλίμακα Zadoks (Zadoks et al., 1975) ακολουθώντας τη μέση φαινολογία του κάθε τεμαχίου. Φυτικά δείγματα από έκταση 1 m<sup>2</sup> από τρία διαφορετικά σημεία κάθε αγρού συλλέχθηκαν πριν τη συγκομιδή για την αξιολόγηση των αποδοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών με βάση τα αντίστοιχα πρωτόκολλα. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι και στις δύο περιοχές οι γενότυποι μπορούν να χαρακτηριστούν ως μέσης και υψηλής πρωιμότητας. Ωστόσο, στην περιοχή των Φαρσάλων, όπου σημειώθηκε υψηλότερο συνολικό ύψος βροχοπτώσεων τους μήνες Μάρτιο με Απρίλιο, από όταν δηλαδή άρχισε η διόγκωση του κολεού μέχρι και τον σχηματισμό του καρπού, οι διαφορετικοί γενότυποι παρουσίασαν υψηλότερο ρυθμό ανάπτυξης καθώς και υψηλότερη απόδοση σε καρπό, συγκριτικά με την περιοχή της Βοιωτίας. Τέλος, αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός ότι και στις δύο περιοχές οι πιο πρώιμοι γενότυποι παρουσίασαν υψηλότερη απόδοση σε καρπό. Στα Φάρσαλα, οι τιμές κυμαίνονταν από 765-603 kg/strem για τους πρώιμους και 579-569 kg/strem για τους πιο όψιμους, ενώ στη Βοιωτία 784-627 kg/strem και 555-345 kg/strem για τους πρώιμους και όψιμους, αντίστοιχα. Αντίστοιχη εικόνα παρουσίασαν και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά με τον αριθμό των κόκκων με μέγεθος μεγαλύτερο από 2,2 mm να έχει τιμές 98,15-97,08 % για τους πρώιμους στα Φάρσαλα και 98,92-94,13 % στη Βοιωτία, αντίστοιχα. Τα δεδομένα δείχνουν ότι η καλλιέργεια πρώιμων ποικιλιών μπορεί να εξασφαλίσει την σταθερότητα των αποδόσεων καθώς και τις υψηλές ποιοτικές προδιαγραφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις της βυνοζυθοποιίας.

**Λέξεις κλειδιά:** Βιότυποι κριθαριού, Πρωιμότητα, Απόδοση

## Αγροκομική αξιολόγηση εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου (*Triticum turgidum* L. var *durum*) στην Κεντρική Μακεδονία

Ε. Νίνου<sup>1</sup>, Ε. Κορπέτης<sup>2</sup>, Η. Σπερδούλη, Π. Ράλλη<sup>2</sup>, Β. Ασχονίτης<sup>2</sup>, Α. Τσάμπαλλα<sup>2</sup>, Κ. Κουκ<sup>2</sup>, Μ. Ηρακλή<sup>2</sup>,  
Γ. Ουζουνίδου<sup>3</sup>, Ν. Κατσένιος<sup>3</sup>, Ε. Ευθυμιάδου<sup>3</sup>, Α. Αργυρίου<sup>4</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, Σίνδος, 57400 Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης, ioanmylonas@yahoo.com

<sup>4</sup> Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ

<sup>4</sup> Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

*Έγινε αγροκομική αξιολόγηση 15 εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου σε 4 περιβάλλοντα της Κ. Μακεδονίας. Η αξιολόγηση περιελάμβανε αγροκομικά, ποιοτικά χαρακτηριστικά κ.ά. Βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των ποικιλιών για τα περισσότερα χαρακτηριστικά, ενώ εντοπίστηκαν ποικιλίες με υψηλή και σταθερή παραγωγικότητα που συνδυάζουν ποιοτικά χαρακτηριστικά.*

Τα προϊόντα του σιταριού συνεισφέρουν περίπου στο 20 % της πρωτεΐνης και των θερμίδων της ανθρώπινης διατροφής. Η καλλιέργεια του σκληρού σίτου είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις χώρες της λεκάνης της Μεσογείου, όπου συγκεντρώνεται το κύριο μέρος της καλλιέργειάς του παγκοσμίως, καθώς και η υψηλότερη μέση ανθρώπινη κατανάλωση. Στην Ελλάδα, το σκληρό σιτάρι κατέχει μία από τις δύο πρώτες θέσεις βάσει της καλλιεργούμενης έκτασης, η οποία τα τελευταία 30 έτη κυμαίνεται από 2 έως και 3,5 εκατ. στρέμματα. Ακόμη αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό προϊόν στη χώρα μας τόσο λόγω της χρήσης του στην εγχώρια βιομηχανία όσο και λόγω του γεγονότος ότι αποτελεί ισχυρά εξαγωγίμο προϊόν. Στο εμπόριο υπάρχουν διαθέσιμες περισσότερες από 80 εμπορικές ποικιλίες για να επιλέξουν οι παραγωγοί. Ωστόσο, δεν υπάρχουν επίσημα αποτελέσματα σχετικά με την διατοπική αξιολόγηση της παραγωγικότητας και της ποιότητας των ποικιλιών. Στόχος της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η διατοπική αξιολόγηση 15 εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου σε τέσσερα διαφορετικά περιβάλλοντα της Κεντρικής Μακεδονίας. Η Κεντρική Μακεδονία αποτελεί μια από τις σημαντικότερες Περιφέρειες στην καλλιέργεια του σκληρού σίτου. Το πειρατικό σχέδιο ήταν το σχέδιο των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων με 4 επαναλήψεις και πειραματικό τεμάχιο 12 m<sup>2</sup>. Καταγράφηκε η απόδοση, το ύψος της καλλιέργειας, η πρωιμότητα καθώς και άλλα αγροκομικά, φυσιολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά. Εντοπίστηκαν ποικιλίες με υψηλή απόδοση, καλή ποιότητα και γενική προσαρμοστικότητα στα περιβάλλοντα αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα μπορούν να συμβάλουν στην αύξηση της παραγωγικότητας και στην σταθερότερη παραγωγή σκληρού σίτου στη Κ. Μακεδονία, συμβάλλοντας στην αύξηση του εισοδήματος του Έλληνα παραγωγού.

**Λέξεις κλειδιά:** Διατοπική αξιολόγηση, Δείκτες σταθερότητας, Αλληλεπίδραση G×E



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΤΠΑ & ΤΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,  
ΕΡΕΥΝΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ



ΕΥΔΕ  
ΕΛΟΚ



ΕΠΑνεΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ΕΣΠΑ  
2014-2020  
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Αξιολόγηση εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου (*Triticum turgidum* L. var durum) σε περιβάλλοντα με διαφοροποιημένη αζωτούχο λίπανση

Ε. Νίνου<sup>1</sup>, Θ. Γεωργίου<sup>1</sup>, Ε. Κορπέτης<sup>2</sup>, Η. Σπερδούλη<sup>2</sup>, Π. Ράλλη<sup>2</sup>, Β. Ασχονίτης<sup>3</sup>, Α. Τσάμπαλλα<sup>2</sup>, Κ. Κουκ<sup>2</sup>, Μ. Ηρακλή<sup>2</sup>, Φ. Παπαθανασίου<sup>4</sup>, Ι. Ξυνιάς<sup>4</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>5</sup>, Α. Αργυρίου<sup>6</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, Σίνδος, 57400 Θεσσαλονίκης

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης, ioanmylonas@yahoo.com

<sup>3</sup> Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης

<sup>4</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών Φλώρινας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

<sup>5</sup> Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ

<sup>6</sup> Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

*Έγινε αξιολόγηση 15 εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου για παραγωγικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, σε περιβάλλοντα με διαφοροποιημένη αζωτούχο λίπανση, ως προς το χρόνο εφαρμογής της επιφανειακής. Βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των ποικιλιών για τα περισσότερα χαρακτηριστικά, ενώ εντοπίστηκαν ποικιλίες όπου η διαφοροποιημένη λίπανση οδήγησε σε αύξηση της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη.*

Η καλλιέργεια του σκληρού σίτου είναι ιδιαίτερα σημαντική για την Ελλάδα καθώς καταλαμβάνει έκταση από 2,0 έως 3,5 εκατ. στρέμματα. Το σκληρό σιτάρι συνεισφέρει σημαντικά στην πρόσληψη πρωτεΐνης και των θερμίδων της ανθρώπινης διατροφής. Το κύριο ποιοτικό χαρακτηριστικό του σκληρού σίτου είναι η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, η οποία συσχετίζεται με την αζωτούχο λίπανση. Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η αξιολόγηση 15 σημαντικών εμπορικών ποικιλιών σκληρού σίτου για παραγωγικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά, σε περιβάλλοντα με τη διαφοροποιημένη εφαρμογή αζωτούχου λίπανσης. Το πειραματικό σχέδιο περιελάμβανε δύο παράγοντες με τέσσερις επαναλήψεις και πειραματικό τεμάχιο 12 m<sup>2</sup>. Ο πρώτος παράγοντας ήταν η επιφανειακή λίπανση με άζωτο (κανονική και διαφοροποιημένη) και ο δεύτερος οι 16 ποικιλίες. Στη διαφοροποιημένη λίπανση, η επιφανειακή λίπανση έγινε σε δύο εφαρμογές, ενώ στην κανονική σε μία. Καταγράφηκε η απόδοση, το ύψος της καλλιέργειας, η πρωιμότητα καθώς και άλλα αγροκομικά, φυσιολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά. Βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των ποικιλιών για τα περισσότερα χαρακτηριστικά, ενώ εντοπίστηκαν ποικιλίες όπου η διαφοροποιημένη λίπανση οδήγησε σε αύξηση της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη.

**Λέξεις κλειδιά:** Πρωτεΐνη, Απόδοση, Άζωτο, Ποικιλίες



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΠΑ & ΤΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,  
ΕΡΕΥΝΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ



ΕΥΔΕ  
ΕΛΟΚ



ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ΕΣΠΑ  
2014-2020  
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Αξιολόγηση παραγωγικών χαρακτηριστικών 150 συλλογών κριθαριού (*Hordeum vulgare* L.)

Χ. Τσιάμης<sup>1</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>2</sup>, Ε. Κορπέτης<sup>2</sup>, Ε. Νίνου<sup>3</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών επιστημών, ΠΘ, Βόλος

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη,  
ioanmylonas@yahoo.com

<sup>3</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, Σίνδος, 57400 Θεσσαλονίκη

*Έγινε αγροκομική αξιολόγηση 150 συλλογών κριθαριού για την απόδοση και σημαντικά παραγωγικά χαρακτηριστικά. Στόχος του πειράματος ήταν με τη βοήθεια της ανάλυσης παραλλακτικότητας και της πολυμεταβλητής ανάλυσης, να επιλεγθούν ως γονείς, παραγωγικοί γενότυποι που απέχουν γενετικά μεταξύ τους, ώστε να ενισχυθούν οι προοπτικές επιτυχίας του βελτιωτικού προγράμματος.*

Το κριθάρι έχει πλεονεκτήματα έναντι των άλλων σιτηρών στα Μεσογειακά-ξηροθερμικά περιβάλλοντα. Τα πλεονεκτήματά του συνοψίζονται: α) στην ευρεία προσαρμοστικότητα σε ποικίλες εδαφοκλιματικές συνθήκες, β) στην ικανοποιητική παραγωγή και σε καλλιεργητικές περιόδους με πολύ χαμηλή βροχόπτωση, γ) στην ανάγκη μικρότερων ποσοτήτων αζώτου και δ) στο ότι είναι ιδιαίτερα ανταγωνιστικό για τα ζιζάνια, με αποτέλεσμα να προσαρμόζεται καλύτερα σε βιολογικά αγροκτήματα. Μια σημαντική πηγή γενετικού υλικού έναρξης σε ένα βελτιωτικό πρόγραμμα είναι οι συλλογές που υπάρχουν στις τράπεζες γενετικού υλικού. Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η αξιολόγηση των παραγωγικών χαρακτηριστικών 150 διαφορετικών γενότυπων κριθαριού που προέρχονταν από το EVA (European Evaluation Network) του ECPGR, με σκοπό να επιλεγθούν οι κατάλληλοι για διασταυρώσεις. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης & Φυτογενετικών Πόρων του ΕΛΓΟ-Δήμητρα, στη Θέρμη Θεσσαλονίκης, κατά την καλλιεργητική περίοδο 2021-22. Το πειραματικό τεμάχιο αποτελούνταν από μια γραμμή 1 m με 3 επαναλήψεις και η απόσταση μεταξύ των γραμμών ήταν 0,25 m. Η σπορά πραγματοποιήθηκε τον Νοέμβριο του 2021. Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, έγιναν όλες οι απαραίτητες επεμβάσεις μέχρι την συγκομιδή των φυτών. Μετρήθηκε το ύψος φυτού, το ποσοστό πλαγιάσματος, ο αριθμός στάχων, το βάρος και το μήκος στάχων με και χωρίς άγανα, ο αριθμός σταχυδίων και η απόδοση. Η στατιστική ανάλυση αφορούσε σε ανάλυση παραλλακτικότητας και ανάλυση σε ομάδες, με σκοπό να επιλεγθούν για διασταυρώσεις παραγωγικοί γενότυποι που απέχουν γενετικά μεταξύ τους ώστε να αυξηθεί η πιθανότητα επιτυχίας ενός βελτιωτικού προγράμματος.

**Λέξεις κλειδιά:** Πολυμεταβλητή ανάλυση, Πηγή γενετικού υλικού, Απόδοση, Φυτογενετικοί πόροι

## Αποτελεσματικότητα της χρήσης θρεπτικών στοιχείων σε συστήματα συγκαλλιέργειας σκληρού σιταριού και ρεβιθιού

Π. Ράλλη<sup>1</sup>, Κ. Κρομμύδας<sup>1</sup>, Ν. Τσιβελικά<sup>1</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>1</sup>, Ρ. Θανόπουλος<sup>1</sup>, Δ. Κατσαντώνης<sup>1</sup>,  
Ε. Χατζηγιαννάκης<sup>2</sup>, Χ. Καλογιάννη<sup>2</sup>, Δ. Τσεκούρα<sup>2</sup>, Κ. Παρασκευοπούλου<sup>1,3</sup>, Α. Κωνσταντινίδου<sup>1,4</sup>,  
Κ.Δ. Κούκου<sup>1,4</sup>, Χ. Δόρδας<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων (ΙΓΒΦΠ), ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57001, Θέρμη Θεσσαλονίκης, pralli@elgo.gr

<sup>2</sup> Ερευνητική Μονάδα Σίνδου, Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων (ΙΕΥΠ), ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 57400, Σίνδος Θεσσαλονίκης

<sup>3</sup> ΙΕΚ ΔΕΛΤΑ 360, 54624, Ερμού 45, Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη

*Μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα της χρήσης θρεπτικών στοιχείων σε πειράματα συγκαλλιέργειας και μονοκαλλιέργειας σε τέσσερις ποικιλίες ρεβιθιού και μια ποικιλία σκληρού σιταριού με τη χρήση αγροκομικών παρατηρήσεων και αναλύσεων σε δείγματα φυτικών ιστών για τον προσδιορισμό αζώτου και φωσφόρου. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι το σύστημα συγκαλλιέργειας ευνόησε τη συσσώρευση αζώτου στο σιτάρι και του φωσφόρου στο ρεβίθι. Κάτω από τις συγκεκριμένες πειραματικές συνθήκες, η αποδοτικότητα στα παραγόμενα προϊόντα σιταριού ήταν μεγαλύτερη στα συστήματα συγκαλλιέργειας σε σχέση με τα συστήματα μονοκαλλιέργειας.*

Η συγκαλλιέργεια αφορά στην παράλληλη καλλιέργεια δύο ή περισσότερων ειδών στον ίδιο αγρό, με σκοπό την επίτευξη της υψηλότερης δυνατής απόδοσης των συγκαλλιεργούμενων ειδών και την καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση των περιβαλλοντικών πόρων, με την ελάχιστη δυνατή χρήση εισροών. Το σύστημα συγκαλλιέργειας, που εφαρμόστηκε στο πλαίσιο του έργου CROSYMED (ARIMNet2 2014-2017), συνδυάζει την καλλιέργεια σιτηρών και ψυχανθών. Πρωταρχική δράση του έργου ήταν η πραγματοποίηση πειραμάτων πεδίου σε τέσσερις μεσογειακές χώρες (Αλγερία, Ελλάδα, Μαρόκο και Τυνησία) με βάση τις αγροκομικές και περιβαλλοντικές συνθήκες, για την αξιολόγηση των κύκλων αζώτου (N) και φωσφόρου (P) σε συγκαλλιέργεια σιτηρών και ψυχανθών και συγκεκριμένα σκληρού σιταριού και ρεβιθιού. Στην παρούσα εργασία, έγινε αξιολόγηση διαφορετικών ποικιλιών ρεβιθιού, προς την κατεύθυνση της προσαρμογής και της διασφάλισης των συστημάτων συγκαλλιέργειας στις τοπικές συνθήκες και στη γεωργία χαμηλών εισροών. Ειδικότερα, έγινε συγκριτική μελέτη μονοκαλλιέργειας και συγκαλλιέργειας σκληρού σιταριού και ρεβιθιού ως προς την αποδοτικότητα της αξιοποίησης των θρεπτικών συστατικών και την απόδοση του κάθε είδους σε βιομάζα και σε καρπό. Τα πειράματα συγκαλλιέργειας και μονοκαλλιέργειας εγκαταστάθηκαν στο αγρόκτημα της Θέρμης (ΙΓΒΦΠ) και της Σίνδου (ΙΓΒΦΠ), όπου δοκιμάστηκαν μία ποικιλία ρεβιθιού του ΙΒΚΦ του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, τρεις ποικιλίες ρεβιθιού από το Μαρόκο και την Αλγερία και μια εμπορική ποικιλία σκληρού σιταριού. Ακολούθησε λήψη παρατηρήσεων και μετρήσεων (νωπό και ξηρό βάρος του υπέργειου τμήματος των φυτών, του ριζικού συστήματος και των φυματίων, απόδοση των φυτών σε βιομάζα και καρπό και λόγος ισοδύναμης επιφάνειας). Επιπλέον, δείγματα φυτικών ιστών λήφθηκαν στο στάδιο της άνθησης για τον προσδιορισμό του αζώτου και του φωσφόρου από το διαπιστευμένο κατά ISO17025 εργαστήριο του ΙΕΥΠ-Ερευνητική Μονάδα Σίνδου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα συστήματα συγκαλλιέργειας σιταριού με ρεβίθι, κάτω από τις συγκεκριμένες πειραματικές συνθήκες, επέδρασαν θετικά στην απόδοση του σιταριού και αρνητικά σε αυτήν του ρεβιθιού. Επιπρόσθετα, το σύστημα συγκαλλιέργειας ευνόησε τη συσσώρευση αζώτου στους ιστούς του σιταριού και φωσφόρου σε αυτούς του ρεβιθιού. Λαμβάνοντας υπόψη τις μηδενικές εισροές στα συστήματα συγκαλλιέργειας, το κέρδος για τον παραγωγό από τα προϊόντα του σιταριού μεγιστοποιείται συγκριτικά με τα συστήματα μονοκαλλιέργειας.

**Λέξεις κλειδιά:** Συγκαλλιέργεια σιταριού ρεβιθιού, Απόδοση, Άζωτο, Φώσφορος, Χαμηλές εισροές



## Επίδραση λιπασμάτων ελεγχόμενης απελευθέρωσης αζώτου στα παραγωγικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του μαλακού σιταριού

Ι. Γεωργούλας<sup>1</sup>, Ι. Μυλωνάς<sup>1</sup>, Μ. Ηρακλή<sup>1</sup>, Ι. Ξυνιάς<sup>2</sup>, Ε. Κορπέτης<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, 570 01 Θέρμη, [ekorpetis@elgo.gr](mailto:ekorpetis@elgo.gr)

<sup>2</sup> Τμήμα Γεωπονίας, Πανεπιστήμιο Δυτ. Μακεδονίας, 53 100, Φλώρινα

*Αξιολογείται η επίδραση λιπασμάτων ελεγχόμενης απελευθέρωσης (Controlled release fertilizers) στα παραγωγικά χαρακτηριστικά και στην ποιότητα των σπόρων του μαλακού σιταριού.*

---

Τα λιπάσματα ελεγχόμενης απελευθέρωσης (Controlled release fertilizers-CRF) είναι λιπάσματα που στοχεύουν στη μείωση της απώλειας του αζώτου (N) και στην αποτελεσματικότερη χρήση του. Η παρούσα εργασία μελετά την επίδραση διαφόρων τύπων αζωτούχων λιπασμάτων στην απόδοση και στην ποιότητα των σπόρων του μαλακού σιταριού (*Triticum aestivum* L.). Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες (Randomized Complete Blocks-RCB), με πέντε επεμβάσεις σε τέσσερις επαναλήψεις. Οι επεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν ήταν οι ακόλουθες: i) Συμβατική λίπανση: βασική 4-4-0 και επιφανειακή 6,7-0-0 (Σύνολο 10,7 λ.μ. N), ii) CRF βασική 5,3-3,6-0, iii) CRF βασική 6,3-7,5-0, iv) CRF βασική 9,0-2,1-2,1 και v) μηδενική λίπανση (0 λ.μ. N). Χρησιμοποιήθηκε ως φυτικό υλικό η ποικιλία «ACHELOOS». Μετρήθηκαν η απόδοση, το εκατολιτρικό βάρος, το βάρος χιλίων κόκκων, ο αριθμός πτώσης, η γλουτένη, ο δείκτης γλουτένης, η τιμή καθίζησης, η τέφρα επί ξηρού, η πρωτεΐνη επί ξηρού και το κριτήριο ποιότητας μαλακού σιταριού του Ινστιτούτου Σιτηρών ΙΣυ. Υψηλότερη πρωτεΐνη σημειώθηκε με τις 6,3 λ.μ. N CRF. Συνδυαστικά, η υψηλότερη απόδοση και ποιότητα (Κριτήριο Ποιότητας ΙΣυ) επιτεύχθηκε με τις 9 λ.μ.

**Λέξεις κλειδιά:** Αζωτούχος λίπανση, Controlled release fertilizers, Απόδοση, Ποιότητα, Μαλακό σιτάρι



## Βιώσιμη παραγωγή φυλλωδών λαχανικών σε κάθετο ενυδρειοπονιακό σύστημα: τι οδηγεί τα φυτά να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες; Τα πρώτα αποτελέσματα

Γ. Κελεσιδης<sup>1</sup>, Ι. Χατζηγεωργίου<sup>1</sup>, Μ. Ραβάνη<sup>1</sup>, Γ. Λιάντας<sup>1</sup>, Γ.Κ. Ντίνας<sup>1</sup>, Α. Τσάμπαλλα<sup>1</sup>

Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ-Δήμητρα, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

*Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει τα πρώτα αποτελέσματα της μελέτης της συμβιωτικής καλλιέργειας ψαριών (του είδους *Oncorhynchus mykiss*) και φυτών (μαρούλι τύπου *Romaine*) για την ταυτόχρονη παραγωγή φυτικών προϊόντων (φυλλώδη λαχανικά) και ζωικών προϊόντων (ψάρι). Το απόβλητο της ιχθυοκαλλιέργειας παροχετεύθηκε μετά από επεξεργασία σε δεξαμενές καλλιέργειας μαρουλιού σε επιπλέουσα υδροπονία, στο θερμοκήπιο. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της μελέτης γονιδίων που εμπλέκονται σε μοριακούς μηχανισμούς ρύθμισης της απόκρισης στις μεταβαλλόμενες συνθήκες περιβάλλοντος ανάπτυξης, όπως η περιεκτικότητα του θρεπτικού διαλύματος σε νιτρικά.*

Η ενυδρειοπονία είναι μια καλλιεργητική μέθοδος που συνδυάζει την ιχθυοκαλλιέργεια και την υδροπονία. Πιο συγκεκριμένα, τα απόβλητα της ιχθυοκαλλιέργειας χρησιμοποιούνται για να παρέχουν θρεπτικά συστατικά στα φυτά που αναπτύσσονται σε συστήματα υδροπονίας, ενώ τα φυτά χρησιμοποιούνται ως βιοφίλτρο για την ιχθυοκαλλιέργεια, καθώς μετά την απορρόφηση το νερό μπορεί να παροχετευτεί στις δεξαμενές των ψαριών. Συνεπώς, στην ενυδρειοπονία παράγονται ταυτόχρονα φυτικά (κυρίως λαχανικά) και ζωικά προϊόντα (ψάρια) με το μικρότερο δυνατό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Η παρούσα εργασία παρήχθη στα πλαίσια του ερευνητικού έργου ICAS-Smart Aquaponics που υλοποιείται στο ΙΓΒΦΠ του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ. Μεταξύ των στόχων του έργου είναι η μελέτη των ενεργειακών αναγκών και η βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας σε ένα σύστημα ενυδρειοπονίας, με επίκεντρο τη χρήση έξυπνων συστημάτων ελέγχου και τη βιωσιμότητα. Ειδικότερα, στο κομμάτι της υδροπονιακής καλλιέργειας σκοπός ήταν να μελετηθούν η απόδοση, η ποιότητα και η ανταπόκριση των φυτών σε διαφορετικά θρεπτικά διαλύματα προκειμένου να βρεθούν πιθανοί δείκτες προσαρμοστικότητας. Ειδικότερος στόχος ήταν η αναγνώριση των γενετικών παραγόντων που ελέγχουν την προσαρμοστικότητα των φυτών στα μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα νιτρικών στο θρεπτικό διάλυμα με απώτερο σκοπό την ανίχνευση δεικτών που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στη βελτίωση. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε πιλοτικό θερμοκήπιο του ΕΛΓΟ-Δήμητρα, στη Θέρμη, όπου αξιοποιήθηκαν επίγειοι και υπέργειοι χώροι για την καλλιέργεια ψαριών και φυτών αντίστοιχα. Το υπόγειο σύστημα αποτελούνταν από δεξαμενές ψαριών (είδους *Oncorhynchus mykiss*), φίλτρα και δεξαμενές αποθήκευσης. Η ποιότητα του νερού παρακολουθούνταν συνεχώς με τη χρήση αισθητήρων pH, EC και θερμοκρασίας, ενώ η ανάλυση του νερού γινόταν περιοδικά. Στο θερμοκήπιο τοποθετήθηκαν τρεις δεξαμενές 500 L για καλλιέργεια νεαρών φύλλων μαρουλιού "baby" *Romaine* (*Lactuca sativa* cv. Paris Island) σε σύστημα επίπλευσης με διαφορετικές αναλογίες θρεπτικών διαλυμάτων: 1) Δεξαμενή Α με καθαρό λύμα ψαριών, 2) Δεξαμενή Β με διάλυμα Hoagland (μάρτυρας) και 3) Δεξαμενή Γ με μείγμα των παραπάνω. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών, του προσδιορισμού της ολικής αντιοξειδωτικής δράσης, οι ολικές φαινολικές ενώσεις, η συγκέντρωση νιτρικών αλάτων και το χρώμα των φύλλων. Επιπλέον, συζητούνται τα αποτελέσματα της μελέτης της έκφρασης γονιδίων που εμπλέκονται στην πρόσληψη, μεταφορά και απορρόφηση των νιτρικών, σε φύλλα και ρίζες.

**Λέξεις κλειδιά:** Ενυδρειοπονία, Μαρούλι, Θρεπτικό Διάλυμα, Νιτρικά, Γονιδιακή έκφραση

## Ανάλυση της επίδρασης του γενοτύπου και του περιβάλλοντος στην απόδοση, στα διατροφικά και αντιδιατροφικά χαρακτηριστικά του Βίκου (*Vicia sativa* L.)

Ε. Τίγκα<sup>1</sup>, Ζ. Παρίση<sup>1</sup>, Ε. Αβρααμ<sup>2</sup>, Χ. Δόρδας<sup>3</sup>, Π. Παπαστυλιανού<sup>4</sup>, Α. Καργιωτιδου<sup>1</sup>, Δ. Βλαχοστεργίος<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών και Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1 Συν/σμος Αβέρωφ, Λάρισα, 2410533811, evitiga@yahoo.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Τμήμα Δασολογίας & Φυσιικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, 54124 Θεσσαλονίκη

<sup>3</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24 Θεσσαλονίκη

<sup>4</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, ΓΠΑ, Ιερά Οδός 75, 118 55 Αθήνα

*Πειράματα αγρού πραγματοποιήθηκαν σε τρία διαφορετικά εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα (Σπάτα, Λάρισα, Θεσσαλονίκη) με σκοπό την αξιολόγηση τριών εμπορικών ποικιλιών και τεσσάρων καθαρών σειρών Βίκου (*Vicia sativa* L.) ως προς την παραγωγή και ποιότητα βιομάζας και καρπού. Η ανάλυση παραλλακτικότητας και η GGE biplot ανάλυση ανέδειξαν υψηλής απόδοσης, σταθερές ποικιλίες και νέες καθαρές σειρές με υψηλή αξία σε διατροφικά και αντιοξειδωτικά χαρακτηριστικά βιομάζας και σπόρου. Οι νέες καθαρές σειρές θα μπορούσαν να προωθηθούν για υποψήφιες ποικιλίες μετά από περαιτέρω αξιολόγηση.*

Ο κοινός Βίκος (*Vicia sativa* L.) είναι ένα ψυχανθές υψηλής θρεπτικής αξίας για τη διατροφή των ζώων με μεγάλη προσαρμοστικότητα σε διάφορες εδαφοκλιματικές συνθήκες, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί ένα είδος με οικονομικό και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον. Ωστόσο, περιορισμένες είναι οι διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με τις γενοτυπικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα αγρονομικά, διατροφικά και αντιδιατροφικά χαρακτηριστικά του. Με σκοπό την διερεύνηση των παραπάνω, αξιολογήθηκαν τέσσερις νέες καθαρές σειρές και τρεις εμπορικές ποικιλίες, σε τρεις τοποθεσίες (Σπάτα, Λάρισα, Θεσσαλονίκη) για δύο διαδοχικές καλλιεργητικές περιόδους (2018-2019 και 2019-2020), σχετικά με την απόδοσή τους σε βιομάζα και σπόρο, σε φυτικές ίνες, σε ακατέργαστες πρωτεΐνες (CP), σε διατροφικά και αντιδιατροφικά χαρακτηριστικά. Οι επιδράσεις του γενοτύπου (G), του περιβάλλοντος (E) και της αλληλεπίδρασής τους (GXE) ήταν σημαντικές για όλα τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν. Κύρια πηγή παραλλακτικότητας για όλα τα υπό μελέτη χαρακτηριστικά αποτέλεσε το περιβάλλον στο οποίο αποδόθηκε το 71,5-89,7 % της συνολικής διακύμανσης, ενώ κύρια πηγή παραλλακτικότητας στην περιεκτικότητα σε ίνες αποτέλεσε η αλληλεπίδραση γενοτύπου με περιβάλλον (GXE). Αντιθέτως, ο γενότυπος είχε πολύ μικρότερη επίδραση σε όλα τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν η οποία κυμάνθηκε από 2,9-16,6 %. Σύμφωνα με την GGE biplot ανάλυση, η ποικιλία «Αλέξανδρος» ήταν η πιο σταθερή και υψηλής απόδοσης σε βιομάζα και σπόρο. Η ποικιλία «Λεωνίδα» ξεχώρισε όσον αφορά τα διατροφικά και αντιοξειδωτικά χαρακτηριστικά της βιομάζας, ενώ η ποικιλία «Εύηνος» διακρίθηκε στα διατροφικά χαρακτηριστικά του σπόρου. Δυο από τις νέες καθαρές σειρές εμφάνισαν βιομάζα και σπόρο υψηλής και σταθερής απόδοσης με ταυτόχρονη υψηλή θρεπτική αξία. Οι δυο αυτές σειρές θα μπορούσαν να προωθηθούν για υποψήφιες νέες ποικιλίες μετά από περαιτέρω αξιολόγηση.

**Λέξεις κλειδιά:** *Vicia sativa*, Βιομάζα Γενότυποι, Διατροφικά, Αντιδιατροφικά χαρακτηριστικά

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-04448).

## Η συνεισφορά της χωρικής παρεμβολής ως μεθόδου βελτίωσης της ποιότητας δεδομένων ενσίρωσης καλαμποκιού

Θ. Κουτσός<sup>1</sup>, Γ. Μενεξές<sup>2</sup>, Η. Ελευθεροχωρινός<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, 541 24 Θεσσαλονίκη

<sup>2</sup> Τμήμα Γεωπονίας ΑΠΘ, 541 24 Θεσσαλονίκη, gmenexes@agro.auth.gr

<sup>3</sup> Τμήμα Γεωπονίας ΑΠΘ, 541 24 Θεσσαλονίκη

*Η χωρική παρεμβολή λαμβάνει υπόψη τη χωρική πληροφορία των μετρήσεων και μπορεί να προσφέρει σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας των πειραματικών δεδομένων πριν την στατιστική τους ανάλυση. Συγκεκριμένα, η χωρική παρεμβολή μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον υπολογισμό ελλειπουσών τιμών και στην αυξομείωση των ακραίων τιμών λαμβάνοντας υπόψη τις διαθέσιμες γειτονικές τους τιμές με αποτέλεσμα τη μείωση των τιμών του συντελεστή παραλλακτικότητας (CV) και επομένως της συνολικής παραλλακτικότητας των δεδομένων.*

Η χωρική ανάλυση στον τομέα της φυτικής παραγωγής έχει τη δυνατότητα να προσφέρει νέους τρόπους ανάλυσης των δεδομένων των καλλιεργειών, καθώς λαμβάνει υπόψη τη χωρική πληροφορία των μετρήσεων, οι οποίες συνήθως δεν αξιοποιούνται στο πλαίσιο των συνηθισμένων στατιστικών αναλύσεων. Ειδικότερα, στην περίπτωση πειραματικών δεδομένων αγρού, όπου διαπιστώνονται προβλήματα ελλειπουσών ή ακραίων τιμών, η εφαρμογή της μεθόδου της χωρικής παρεμβολής μπορεί να δώσει λύσεις με τον υπολογισμό εκτιμήσεων τιμών σε θέσεις μη δειγματοληψίας και αυξομείωση των ακραίων τιμών λαμβάνοντας υπόψη τις διαθέσιμες γειτονικές τους τιμές. Για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της παραπάνω μεθόδου, χρησιμοποιήθηκαν τρεις βασικές παράμετροι καλλιέργειας αραβοσίτου (νωπό βάρος, ξηρό βάρος και βάρος σπάδικα) σε τρία πειραματικά τεμάχια υβριδίου (AGN720, Italy). Για τις τρεις παραμέτρους αυτές και στα τρία plots εφαρμόστηκε χωρική παρεμβολή και υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για να διαπιστωθεί εάν υπήρχε βελτίωση στην παραλλακτικότητα των δεδομένων. Διαπιστώθηκε ότι με την εφαρμογή της χωρικής παρεμβολής έγινε εκτίμηση με επιτυχία των ελλειπουσών τιμών (σε θέσεις που δεν αναπτύχθηκαν τα φυτά και επομένως δεν υπήρχαν μετρήσεις). Επιπλέον, διαπιστώθηκε μείωση του συντελεστή διακύμανσης (CV), η οποία οφείλεται κυρίως στο ότι οι ακραίες τιμές στις εξεταζόμενες παραμέτρους εξομαλύνθηκαν με αποτέλεσμα τη συνολική μείωση της παραλλακτικότητας. Τα αποτελέσματα αυτά συγκρίθηκαν στη συνέχεια με τα αποτελέσματα άλλων μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων, όπως είναι η αντικατάσταση των ελλειπουσών τιμών από το μέσο όρο γραμμής σποράς. Διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή της χωρικής παρεμβολής με την εκτίμηση τιμών σε θέσεις μη δειγματοληψίας και εξομάλυνση των ακραίων τιμών μπορεί να επιφέρει έως και διπλάσια μείωση στις τιμές του συντελεστή παραλλακτικότητας (CV) σε σχέση με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται και επομένως μπορεί να προσφέρει πιο αξιόπιστες και αντιπροσωπευτικές εκτιμήσεις μέσων όρων για το σύνολο της καλλιέργειας σε σύγκριση με τις συνήθεις εκτιμήσεις.

**Λέξεις κλειδιά:** Kriging; Ποιότητα Δεδομένων, Γεωργικός Πειραματισμός

## Αξιολόγηση ποικιλιών κουκιού και μαλακού σιταριού σε συστήματα συγκαλλιέργειας

Χ. Πάνκου<sup>1,2</sup>, Π. Παπακαλούδης<sup>1</sup>, Α. Μιχαλίτσης<sup>1</sup>, Α. Λιθουργίδης<sup>3</sup>, Γ. Μενεξές<sup>1</sup>, Χ. Δόρδας<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη 54124 Θεσσαλονίκη, crankou@gmail.com

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

<sup>3</sup> Αγρόκτημα ΑΠΘ, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

*Σκοπός της εργασίας ήταν να αξιολογηθούν ποικιλίες μαλακού σιταριού και κουκιού σε συστήματα μονοκαλλιέργειας και συγκαλλιέργειας. Πραγματοποιήθηκε φαινοτυπική και φυσιολογική αξιολόγηση των ποικιλιών κουκιού και σιταριού σε συνθήκες συγκαλλιέργειας και έγινε εκτίμηση απόδοσης σε βιομάζα, σε σπόρο και υπολογισμός του δείκτη LER. Η έρευνα οδήγησε σε επιλογή των υπέρτερων συνδυασμών, ωστόσο απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων.*

Η συγκαλλιέργεια είναι ένα σύστημα που εφαρμόζεται σε πολλές χώρες με στόχο τη μεγιστοποίηση της απόδοσης των καλλιεργούμενων ειδών, με τις λιγότερες δυνατές εισροές για την παραγωγή προϊόντων υψηλής διατροφικής αξίας και ποιότητας. Ιδιαίτερα η συγκαλλιέργεια σιτηρών με ψυχανθή συνδυάζει πολλά πλεονεκτήματα και επιτυγχάνει την καλύτερη δυνατή διαχείριση του αζώτου και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των συγκαλλιεργούμενων ειδών. Επομένως, ο συνδυασμός των κατάλληλων φυτικών ειδών και ποικιλιών είναι υψίστης σημασίας προκειμένου να επιτύχει η συγκαλλιέργεια. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να αξιολογηθούν δυο (2) ποικιλίες μαλακού σιταριού (Ελισάβετ και Flamenko) και τέσσερις (4) ποικιλίες κουκιού (Πολυκάρπη, Organdi, Nebraska και Bumble) σε συστήματα μονοκαλλιέργειας και συγκαλλιέργειας. Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν οι πλήρεις ομάδες σε ελεύθερη διάταξη (RCBD) και εγκαταστάθηκε σε πειραματικό αγρό, στο Αγρόκτημα του ΑΠΘ την καλλιεργητική περίοδο 2020-2021. Στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, καταγράφηκαν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών (ύψος φυτών, αριθμός στάχων ή λοβών/φυτό, αριθμός σπόρων/στάχυ ή λοβό), οι φυσιολογικές παράμετροι (περιεχόμενο σε χλωροφύλλη, φωτοσυνθετική αποτελεσματικότητα, δείκτης NDVI, δείκτης φυλλικής επιφάνειας), οι αποδόσεις (νωπή και ξηρή βιομάζα και σπόρος) καθώς και ο δείκτης LER (Land Equivalent Ratio, Λόγος Ισοδύναμης Επιφάνειας). Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι τόσο οι ποικιλίες σιταριού όσο και αυτές των κουκιών διαφοροποιήθηκαν ως προς το ύψος στα πρώτα στάδια ανάπτυξης αλλά γενικά δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις φυσιολογικές παραμέτρους, με εξαίρεση τις ποικιλίες των κουκιών που διαφοροποιήθηκαν ως προς το δείκτη NDVI στις διάφορες μεταχειρίσεις. Συμπερασματικά, λαμβάνοντας υπόψη την απόδοση σε ξηρή βιομάζα, την απόδοση σε σπόρο και τον δείκτη LER υπερέχουν τα μίγματα Ελισάβετ-Organdi, Flamenko-Bumble και Flamenko-Πολυκάρπη, ωστόσο απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων.

**Λέξεις κλειδιά:** Σιτηρό, Ψυχανθές, Συγκαλλιέργεια, Δείκτης LER, Απόδοση, Αγροκομικές και φυσιολογικές παράμετροι

Το έργο με αριθμό Prima2019-01 και τίτλο «Ενίσχυση των υπηρεσιών του οικοσυστήματος μέσω της βιοποικιλότητας στα μεσογειακά γεωργικά συστήματα καλλιέργειας» χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων στο πλαίσιο του προγράμματος PRIMA. Το PRIMA είναι μια πρωτοβουλία του άρθρου 185 και συγχρηματοδοτείται από τον Ορίζοντα 2020, το Πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Έρευνα και την Καινοτομία.



## Αξιολόγηση συστημάτων μονοκαλλιέργειας και συγκαλλιέργειας σε αγροοικοσυστήματα ελιάς

Α. Μιχαλίτσας<sup>1</sup>, Π. Παπακαλούδης<sup>1</sup>, Χ. Πάνκου<sup>1,2</sup>, Α. Λιθουργίδης<sup>3</sup>, Γ. Μενεξές<sup>1</sup>, Χ. Δόρδας<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη 54124 Θεσσαλονίκη, andreas.michalitsis@gmail.com

<sup>2</sup> Ινστιτούτο Βιομηχανικών & Κτηνοτροφικών Φυτών, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, Θεοφράστου 1, 41335 Λάρισα

<sup>3</sup> Αγρόκτημα ΑΠΘ, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

*Σκοπός της έρευνας ήταν η μελέτη της αλληλεπίδρασης διαφορετικών συστημάτων καλλιέργειας σιτηρών και κτηνοτροφικού μπιζελιού με οικοσυστήματα ελιάς. Τα ευρήματα υπογραμμίζουν ότι η συγκαλλιέργεια σιτηρών-ψυχανθών πλεονεκτεί ως προς την απόδοση σε νωπή και ξηρή βιομάζα, ενώ προτείνεται ότι ο κατάλληλος συνδυασμός ειδών και ποικιλιών σε συστήματα συγκαλλιέργειας σε ελαιώνες δύναται να συμβάλει στην αειφορία των αγροοικοσυστημάτων*

Στις περισσότερες χώρες της μεσογειακής λεκάνης η καλλιέργεια της ελιάς καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό των καλλιεργούμενων εκτάσεων, λόγω των εδαφοκλιματικών συνθηκών στις περιοχές αυτές. Ωστόσο, υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής, η αγροτική παραγωγή τα τελευταία χρόνια στρέφεται στην εύρεση εναλλακτικών τρόπων καλλιέργειας προκειμένου να αυξήσει τις αποδόσεις με τις ελάχιστες δυνατές εισροές. Οι συγκαλλιέργειες ελαιόδεντρων με σιτηρά και ψυχανθή μπορεί να αυξήσουν τη βιωσιμότητα του αγροοικοσυστήματος, να αποδώσουν υψηλότερα κέρδη με την παραγωγή βιομάζας και σπόρου από τις αροτραίες καλλιέργειες αλλά και να επηρεάσουν θετικά την παραγωγικότητα των ελαιόδεντρων. Σκοπός της έρευνας ήταν η μελέτη της αλληλεπίδρασης των διαφορετικών συστημάτων καλλιέργειας σιτηρών (σιταρόβριζας και κριθαριού) και κτηνοτροφικού μπιζελιού με αγροδοασπονικά οικοσυστήματα ελιάς και οι επιδράσεις στην απόδοση σε βιομάζα και σπόρο για τις ετήσιες καλλιέργειες και στην απόδοση και ποιότητα παραγωγής του ελαιώνα. Το πείραμα εγκαταστάθηκε σε ελαιώνα, στο Αγρόκτημα του ΑΠΘ την καλλιεργητική περίοδο 2020-2021. Η πειραματική διάταξη που εφαρμόστηκε ήταν το πλήρως τυχαίοποιημένο σχέδιο και περιλάμβανε 5 μεταχειρίσεις και 3 επαναλήψεις. Με στόχο της διερεύνησης της συμπεριφοράς των διαφορετικών μεταχειρίσεων, αξιολογήθηκαν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών, οι φυσιολογικές παράμετροι, η απόδοση σε νωπή και ξηρή βιομάζα και η απόδοση σε σπόρο. Τέλος, εκτιμήθηκε ο δείκτης ανταγωνισμού LER και καταγράφηκαν χαρακτηριστικά ανάπτυξης και συστατικά απόδοσης των ελαιόδεντρων. Η μονοκαλλιέργεια του κτηνοτροφικού μπιζελιού και οι συγκαλλιέργειες του μπιζελιού με το κριθάρι και τη σιταρόβριζα είχαν τις υψηλότερες αποδόσεις σε νωπή και ξηρή βιομάζα, ενώ στη μονοκαλλιέργεια του κριθαριού καταγράφηκε η υψηλότερη απόδοση σε σπόρο. Το πείραμα θα επαναληφθεί ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την επίδραση της συγκαλλιέργειας στην καλλιέργεια της ελιάς. Ο κατάλληλος συνδυασμός των φυτικών ειδών και ποικιλιών σε συστήματα συγκαλλιέργειας σε ελαιώνες έχει πολλαπλά οφέλη σε παραγωγικό και οικονομικό επίπεδο και συμβάλει στην αειφορία των αγροοικοσυστημάτων.

**Λέξεις κλειδιά:** Ελαιώνας, Συγκαλλιέργεια σιτηρού-ψυχανθούς, Απόδοση σε βιομάζα, Απόδοση σε σπόρο, Αγροδοασπονία, Αειφορικό αγροοικοσύστημα

Το έργο με αριθμό Prima2019-01 και τίτλο «Ενίσχυση των υπηρεσιών του οικοσυστήματος μέσω της βιοποικιλότητας στα μεσογειακά γεωργικά συστήματα καλλιέργειας» χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων στο πλαίσιο του προγράμματος PRIMA. Το PRIMA είναι μια πρωτοβουλία του άρθρου 185 και συγχρηματοδοτείται από τον Ορίζοντα 2020, το Πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Έρευνα και την Καινοτομία.

## Μελέτη μείωσης εισροών σε βαμβάκι και σκληρό σιτάρι

Ε.Τσαλίκη, Ε. Κορπέτης, Α. Καλύβας, Ι. Γρηγοριάδης, Ι. Πανώρας

Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, etsaliki@elgo.gr

*Το έργο TOMORROWS εστιάζει στην αιεφορία των καλλιεργειών σκληρού σίτου και βαμβακιού στις Μεσογειακές χώρες, με τη μειωμένη χρήση εισροών (λιπάσματα, άρδευση) και κατ' επέκταση μικρότερη κατανάλωση ενεργειακών πόρων. Τα αποτελέσματα του έργου, στο πλαίσιο του σχεδιασμού αιεφόρων συστημάτων καλλιέργειας, μπορούν να εφαρμοστούν άμεσα από τους καλλιεργητές και να αποφέρουν αξιοσημείωτα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη.*

---

Το βαμβάκι και το σκληρό σιτάρι, δύο από τις σημαντικότερες καλλιέργειες για τη χώρα μας λόγω των αυξημένων εισροών, αποτελούν καλλιέργειες με υψηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Επομένως, η στοχευμένη έρευνα πρέπει να εστιαστεί στη μείωση των εισροών χωρίς να επηρεαστούν οι αποδόσεις και η ποιότητα των τελικών προϊόντων. Στο πλαίσιο του προγράμματος TOMORROWS, που χρηματοδοτήθηκε από το ARIMNET 2017, μελετήθηκε η επίδραση μειωμένων εισροών σε καλλιέργειες βαμβακιού και σκληρού σιταριού, με σκοπό τον σχεδιασμό ιδεοτύπων πρόβλεψης της επίδρασης των κλιματικών αλλαγών σε δύο από τις πιο βασικές καλλιέργειες για τις χώρες της Μεσογείου. Ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε στην Ελλάδα και στην Τυνησία για τρία έτη συγκρίνοντας διάφορους γενοτύπους. Πιο συγκεκριμένα, για το βαμβάκι εγκαταστάθηκαν στο αγρόκτημα του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων στη Θέρμη Θεσσαλονίκης πειραματικοί αγροί αξιολόγησης τριών ελληνικών και μίας αφρικάνικης ποικιλίας, όπου εφαρμόστηκαν μειωμένα επίπεδα λίπανσης και άρδευσης και συγκρίθηκαν με τα συνήθη. Την επόμενη χρονιά, στον αγρό όπου καλλιεργήθηκε το βαμβάκι με μειωμένη λίπανση, καλλιεργήθηκαν δύο ελληνικές και δύο τυνησιακές ποικιλίες σκληρού σιταριού όπου και πάλι εφαρμόστηκε μειωμένη λίπανση, ενώ στον αντίστοιχο αγρό βαμβακιού με την ενδεδειγμένη λίπανση, καλλιεργήθηκαν οι ίδιες ποικιλίες σκληρού σιταριού με τη συνήθη λίπανση. Καθ' όλη τη διάρκεια του πειραματισμού πραγματοποιήθηκαν τακτικές εδαφολογικές αναλύσεις και καταγραφή τόσο των μετεωρολογικών δεδομένων όσο και της εδαφικής υγρασίας. Στα διακριτά στάδια ανάπτυξης των δύο καλλιεργειών ελήφθησαν αγρονομικές παρατηρήσεις, οι οποίες συσχετίστηκαν με την απόδοση και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά. Η πρώτη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η μειωμένη λίπανση και η μείωση χρήσης νερού στο βαμβάκι κατά 25 % δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τις αποδόσεις και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, ενώ η μειωμένη λίπανση στην επακόλουθη καλλιέργεια με σκληρό σιτάρι δεν επιδρά αρνητικά στην απόδοση.

**Λέξεις κλειδιά:** *Gossypium hirsutum*, *Triticum durum*, Αξιολόγηση γενοτύπων, Μειωμένες εισροές



## Επίδραση διαφορετικών επιπέδων αζωτούχου λίπανσης σε καλλιέργειες αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών

Χ. Δόρδας, Μ. Λάσκαρη

Εργαστήριο Γεωργίας, Τμήμα Γεωπονίας, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ,  
54124 Θεσσαλονίκη, chdordas@agro.auth.gr

*Η λίπανση με άζωτο επηρεάζει την αύξηση, την ανάπτυξη και την απόδοση της ρίγανης (*Origanum vulgare*), του δενδρολίβανου (*Rosmarinus officinalis*) και του φασκόμηλου (*Salvia officinalis*). Τα διαφορετικά αρωματικά φυτά παρουσιάζουν παρόμοια τάση στα ίδια επίπεδα αζωτούχου λίπανσης.*

Η χλωρίδα της Ελλάδας αποτελείται από περισσότερα από 6.308 είδη ανώτερων φυτών, από τα οποία τα 500-600 χαρακτηρίζονται ως φαρμακευτικά και αρωματικά φυτά. Οι εκτάσεις τους στη χώρα μας, τα τελευταία χρόνια ολοένα και αυξάνονται, λόγω της ικανότητάς τους να προσαρμόζονται σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες και του χαμηλού κόστους καλλιέργειάς τους. Το άζωτο είναι απαραίτητο θρεπτικό στοιχείο για την ανάπτυξη των φυτών και την εξασφάλιση υψηλών αποδόσεων. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης της αζωτούχου λίπανσης στα μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά καθώς και στην απόδοση της ρίγανης (*Origanum vulgare*), του δενδρολίβανου (*Rosmarinus officinalis*) και του φασκόμηλου (*Salvia officinalis*). Το πείραμα εγκαταστάθηκε σε πειραματικό αγρό, στο Αγρόκτημα του ΑΠΘ την καλλιεργητική περίοδο 2021-2022. Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρης ομάδες σε ελεύθερη διάταξη (RCBD) με 4 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (0N, 5N, 10N και 15N) και 4 επαναλήψεις. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο βλαστικό στάδιο και αφορούσαν το ύψος των φυτών, το δείκτη φυλλικής επιφάνειας (ΔΦΕ) και τις αποδόσεις σε χλωρή και ξηρή βιομάζα. Με βάση τα αποτελέσματα του πειράματος προέκυψε ότι η λίπανση εμφάνισε στατιστικά σημαντικές διαφορές σε όλα τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν. Πιο συγκεκριμένα, το ύψος των φυτών επηρεάστηκε και στα τρία φυτικά είδη που μελετήθηκαν, με το δενδρολίβανο και την ρίγανη να εμφανίζουν τα υψηλότερα φυτά στην επέμβαση 15N, ενώ στο φασκόμηλο να παρατηρείται η μέγιστη ανάπτυξη των φυτών στην επέμβαση 10N. Επίσης, ο ΔΦΕ αυξήθηκε περισσότερο στην επέμβαση 15N και στα τρία φυτικά είδη. Επιπλέον, διαφορές παρατηρήθηκαν και στις αποδόσεις σε χλωρή και ξηρή βιομάζα στα τρία φυτικά είδη. Συμπερασματικά, η αζωτούχος λίπανση επιδρά θετικά στην αύξηση και την ανάπτυξη των αρωματικών φυτών, παρόλο που αυτά είναι προσαρμοσμένα σε ξηροθερμικές συνθήκες και χαμηλής γονιμότητας εδάφη. Όμως το κάθε είδος έχει διαφορετικές ανάγκες σε άζωτο, για τη μεγιστοποίηση της απόδοσής του και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν προκειμένου να μειωθεί το κόστος της καλλιέργειας, το περιβαλλοντικό κόστος και να αυξηθεί η παραγωγικότητα της καλλιέργειας.

**Λέξεις κλειδιά:** Ρίγανη, Δενδρολίβανο, Φασκόμηλο, Ύψος φυτών, Ξηρή βιομάζα

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: Τ2ΕΔΚ-01627), Luteopaste, Ανάπτυξη σκευασμάτων λουτεολίνης για την αντιμετώπιση της περιοδοντίτιδας.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Ποιοτικά χαρακτηριστικά ελληνικών ποικιλιών καπνού

Ε.Τσαλίκη, Α. Καλύβας, Ι. Γρηγοριάδης, Ε. Τούμπας, Ι. Πανώρας

Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, ΕΛΓΟ - ΔΗΜΗΤΡΑ, etsaliki@elgo.gr

*Οι ελληνικές ποικιλίες καπνού ανατολικού τύπου είναι γνωστές και περιζήτητες παγκοσμίως για τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά και η χρήση πιστοποιημένου σπόρου ελληνικών ποικιλιών που διατίθενται μέσω του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ συνάδει προς την κατεύθυνση αυτή. Πέντε από τις πιο ευρέως καλλιεργούμενες ελληνικές ποικιλίες αξιολογήθηκαν σε πέντε διαφορετικά περιβάλλοντα, ως προς τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά και την απόδοση τους σε κιλά με σκοπό τη διάθεση στους παραγωγούς επικαιροποιημένων δεδομένων που αφορούν την καλλιέργεια.*

---

Η καλλιέργεια του καπνού (*Nicotiana tabacum* L.) αποτελεί μια παραδοσιακή καλλιέργεια στην Ελλάδα, με παραγόμενο προϊόν υψηλής απόδοσης και ποιότητας, τα τελευταία χρόνια όμως η καλλιεργούμενη έκταση περιορίζεται, λόγω του αυξημένου κόστους παραγωγής και της έλλειψης εργατικών. Το Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων (ΙΓΒΦΠ) του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ είναι διατηρητής 24 εγγεγραμμένων στον εθνικό κατάλογο ποικιλιών και του σπόρου καλλιεργητή όλων των σειρών, βιοτύπων που ανήκαν στη συλλογή του Καπνολογικού Ινστιτούτου (ΚΙ) Δράμας ενώ συγχρόνως αποτελεί τον αποκλειστικό διαθέτη πιστοποιημένου καπνόσπορου κατηγορίας βασικού στην Ελλάδα από ποικιλίες, οι οποίες δημιουργήθηκαν και είναι προσαρμοσμένες στις ελληνικές κλιματικές συνθήκες και έχουν επιθυμητά και υψηλής ποιότητας οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Σκοπός της παρούσης εργασίας ήταν η επικαιροποίηση και γνωστοποίηση των δεδομένων καλλιέργειας που αφορούν τις πιο ευρέως καλλιεργούμενες ποικιλίες στην Ελλάδα. Στον πειραματισμό εντάχθηκαν οι ποικιλίες καπνού ανατολικού τύπου Κατερίνη 53, Ξάνθη 81, Ξάνθη 2Α, Δοξάτο και Νιγρίτα 34 που καλλιεργήθηκαν το έτος 2016, στις περιοχές της Ξάνθης, Σερρών, Κατερίνης, Καρδίτσας και Αιτωλοακαρνανίας που έχουν μακρά ιστορία και τεχνογνωσία στην καλλιέργεια. Οι ποικιλίες αξιολογήθηκαν ως προς την απόδοση τους και τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά. Η καλλιέργεια έγινε σύμφωνα με τις συνήθειες καλλιεργητικές πρακτικές, η συγκομιδή των φύλλων έγινε σε τρία «χέρια» και προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα (%) σε νικοτίνη, σάκχαρα και νιτρικά, στο εργαστήριο του πρώην ΚΙ. Τα αποτελέσματα αν και έδειξαν σημαντικές διαφορές από ποικιλία σε ποικιλία και από περιοχή σε περιοχή, επιβεβαιώνουν την υψηλή απόδοση και προσαρμοστικότητα των ποικιλιών στις περιοχές από όπου προέρχεται και η ονοματοδοσία τους.

**Λέξεις κλειδιά:** *Nicotiana tabacum*, Ελληνικές ποικιλίες καπνού, Αξιολόγηση γενοτύπων, Περιεκτικότητα σε νικοτίνη

## Αξιολόγηση γενετικού υλικού σκληρού σίτου (*Triticum durum* Desf.) για απόδοση και ποιότητα των σπόρων

Γ. Μεταφετζής<sup>1</sup>, Α. Κορκόβελος<sup>1</sup>, Ε. Παναγιωτάκη<sup>1</sup>, Δ. Μπαρτζιάλης<sup>2</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, Βόλος, ouraniapanli@uth.gr

<sup>2</sup> Εργαστήριο Γεωργίας και Εφαρμοσμένης Φυσιολογίας Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, Βόλος

*Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η αξιολόγηση δεκατεσσάρων ποικιλιών σκληρού σιταριού, επτά ελληνικών και επτά εισαγόμενων, ως προς συγκεκριμένα χαρακτηριστικά απόδοσης και ποιότητας των κόκκων και των αλεύρων. Αναδείχθηκε η ύπαρξη σημαντικών διαφορών ως προς το βάρος δείγματος, το βάρος χιλίων κόκκων και τις παραμέτρους χρώματος  $a^*$  για τους κόκκους και τις παραμέτρους χρώματος  $L^*$  και  $b^*$  για τα άλευρα. Τα συνολικά ευρήματα υπογραμμίζουν ότι οι ελληνικές ποικιλίες εμφανίζουν εφάμιλλο προφίλ ποιότητας ως προς τα υπό μελέτη χαρακτηριστικά με τις εισαγόμενες εμπορικές ποικιλίες που καλλιεργούνται σε διεθνή κλίμακα.*

Η παρούσα διατριβή πραγματεύεται την αξιολόγηση δεκατεσσάρων γονοτύπων σκληρού σιταριού (*Triticum durum* Desf.) ως προς συγκεκριμένα χαρακτηριστικά απόδοσης και ποιότητας των κόκκων και των αλεύρων. Το υπό μελέτη γενετικό υλικό περιλάμβανε επτά Ελληνικές ποικιλίες (Ελπίδα, Σέλας, Ζωή, Αίας, Άθως, Θράκη, Σίφνος) και επτά εισαγόμενες εμπορικές ποικιλίες (Simeto, Odisseo, Quadrato, Sveno, Iride, Duilio και Meridiano). Το πείραμα εγκαταστάθηκε στο Αγρόκτημα του Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του ΠΘ, στο Βελεστίνο. Η αξιολόγηση του υπό μελέτη υλικού βασίστηκε στο βάρος δείγματος, στο βάρος χιλίων κόκκων, στην υγρασία, στην περιεκτικότητα των κόκκων σε πρωτεΐνη, ξηρή γλουτένη και υγρή γλουτένη καθώς και στις παραμέτρους χρώματος  $L^*$ ,  $a^*$  και  $b^*$ . Περαιτέρω, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση του άλευρος που εξήχθη από τους κόκκους, με χρήση ηλεκτρονικού μύλου, ως προς τις παραμέτρους χρώματος  $L^*$ ,  $a^*$  και  $b^*$ , την ποσότητα και ποιότητα πρωτεΐνης των αλεύρων. Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 26.0. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης κατέδειξαν την ύπαρξη σημαντικών διαφορών για επιμέρους γνωρίσματα όπως το βάρος δείγματος, το βάρος χιλίων κόκκων και τις παραμέτρους χρώματος  $a^*$  για τους κόκκους και τις παραμέτρους χρώματος  $L^*$  και  $b^*$  για τα άλευρα. Τα συνολικά ευρήματα υπογραμμίζουν ότι οι ελληνικές ποικιλίες εμφανίζουν εφάμιλλο προφίλ ποιότητας ως προς τα υπό μελέτη χαρακτηριστικά με τις εισαγόμενες εμπορικές ποικιλίες που καλλιεργούνται σε διεθνή κλίμακα. Βάσει των ευρημάτων της μελέτης, προτείνεται η περαιτέρω αξιολόγηση του γενετικού υλικού σε πρόσθετες περιοχές που εμφανίζουν διαφορετικό κλίμα καθώς η διεξαγωγή πειραμάτων σε μεγαλύτερη καλλιεργητική έκταση με σκοπό τη λήψη πιο αντιπροσωπευτικού δείγματος προς ανάλυση.

**Λέξεις κλειδιά:** *Triticum durum* Desf., Ελληνικές και εισαγόμενες εμπορικές ποικιλίες, Απόδοση σε σπόρο, Ποιότητα των σπόρων, Ποιότητα αλεύρων

## Ενίσχυση της βλάστησης των σπόρων αυτοφυών εδώδιμων ειδών μέσω εφαρμογής διεγερτών

Π. Κατσιμαντού<sup>1</sup>, Σ.-Φ. Πλιτσή<sup>1</sup>, Ν. Πολύζος<sup>2</sup>, Χ. Βασιλού<sup>2</sup>, Χ. Φώτη<sup>1,2</sup>, Ε. Παναγιωτάκη<sup>1</sup>, Ο.Ι. Παυλή<sup>1</sup>,  
Σ. Πετρόπουλος<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, Βόλος

<sup>2</sup> Εργαστήριο Λαχανοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, ΠΘ, Φυτόκου, 38446, Ν. Ιωνία, Βόλος, spetrooulos@uth.gr

Στόχο αποτέλεσε η μελέτη της επίδρασης διαφόρων μεταχειρίσεων ενίσχυσης της βλάστησης σε πέντε αυτοφυή εδώδιμα είδη: ασκόλυμπρος, ζωχός, κρίταμο, σταμναγκάθι και γλυστρίδα. Η ενίσχυση της βλάστησης προσεγγίστηκε μέσω διαφορετικών φυσικών και χημικών μεταχειρίσεων, που περιλάμβαναν την ενυδάτωση των σπόρων και την εφαρμογή NaCl, GA<sub>3</sub> και ασκορβικού οξέος. Τα ευρήματα παρέχουν ενδείξεις σχετικά με τη θετική επίδραση των διεγερτών βλάστησης, προσφέροντας καλύτερες προοπτικές εμπορικής αξιοποίησης των εν λόγω ειδών ως εναλλακτικές καλλιέργειες.

Η αυξανόμενη ζήτηση για ποιοτικά και υγιεινά τρόφιμα, σε συνδυασμό με την τάση ενίσχυσης της ποικιλότητας στην παγκόσμια παραγωγή τροφίμων, καθιστούν αναγκαία τη διεύρυνση του εύρους των καλλιεργούμενων εδώδιμων φυτικών ειδών. Τα άγρια εδώδιμα είδη αντιπροσωπεύουν ένα αναπόσπαστο μέρος της ελληνικής φυσικής βιοποικιλότητας. Παρά το γεγονός ότι ποικίλα φυτικά είδη φέρουν υψηλό διατροφικό προφίλ και βιοδραστικές ιδιότητες, παρέχοντας προοπτικές ένταξής τους στη διατροφή του ανθρώπου, η εμπορική τους αξιοποίηση περιορίζεται λόγω δυσκολιών στην εγκατάσταση της καλλιέργειας και, τελικά, τη χαμηλή παραγωγικότητά τους. Η βλάστηση των σπόρων αποτελεί το αρχικό και πλέον κρίσιμο στάδιο του βιολογικού κύκλου των φυτών που επηρεάζεται από γενετικούς αλλά και εξωγενείς παράγοντες. Με δεδομένο ότι η καλλιέργεια των άγριων ειδών συχνά περιορίζεται από το χαμηλό ποσοστό βλάστησης και φυτρώματος των σπόρων και, κατά συνέπεια, την ανεπιτυχή εγκατάσταση της καλλιέργειας, ερευνητικό στόχο αποτέλεσε η μελέτη της επίδρασης διαφόρων μεταχειρίσεων ενίσχυσης της βλάστησης στα εξής είδη: i) ασκόλυμπρος (*Scolymus hispanicus* L.) - 2 πληθυσμοί, ii) ζωχός (*Sonchus oleraceus* L.), iii) κρίταμο (*Crithmum maritimum* L.), iv) σταμναγκάθι (*Cichorium spinosum* L.), v) γλυστρίδα (*Portulaca oleracea* L.) - 2 πληθυσμοί. Η ενίσχυση της βλάστησης προσεγγίστηκε μέσω φυσικών και χημικών μεταχειρίσεων, που περιλάμβαναν την ενυδάτωση (hydropriming) των σπόρων και την εφαρμογή NaCl (50, 100 mM), GA<sub>3</sub> (10, 50, 100 μM) και ασκορβικού οξέος (50, 100 mg L<sup>-1</sup>), ενώ ως μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν σπόροι που δε δέχθηκαν καμία μεταχείριση. Η μελέτη της απόκρισης στις μεταχειρίσεις διέγερσης βασίστηκε στο ποσοστό βλάστησης, την απορρόφηση νερού των σπόρων, το μήκος ρίζας και βλαστού και στο δείκτη ευρωστίας. Οι μεταχειρίσεις διέγερσης επηρέασαν δραστικά το σύνολο των γνωρισμάτων, με τις επιδράσεις να εμφανίζουν σημαντική εξάρτηση τόσο από το είδος όσο και το γονότυπο, όπως χαρακτηριστικά αναδείχθηκε στον ασκόλυμπρο που εμφάνισε το υψηλότερο δυναμικό βλάστησης και ανάπτυξης είτε στο μάρτυρα (πληθυσμός 1) είτε κατά την εφαρμογή 100 μM GA<sub>3</sub> (πληθυσμός 2). Στο ζωχό, η βλάστηση και η ανάπτυξη ενισχύθηκαν από την οσμωτική διέγερση (50 mM NaCl), ενώ το κρίταμο και το σταμναγκάθι εμφάνισαν βελτιωμένη απόκριση έπειτα από εφαρμογή GA<sub>3</sub> (10, 50 μM). Αντίθετα, η χημική διέγερση δεν επέδρασε θετικά στη γλυστρίδα, καθώς οι πληθυσμοί 1 και 2 εμφάνισαν υψηλότερο δυναμικό βλάστησης στο μάρτυρα και στους ενυδατωμένους σπόρους αντίστοιχα, με τον πληθυσμό 1 ωστόσο να εμφανίζει αυξημένο ρυθμό ανάπτυξης κατά την εφαρμογή 50 mg L<sup>-1</sup> ασκορβικού οξέος. Τα ευρήματα παρέχουν ενδείξεις σχετικά με τη θετική επίδραση των διεγερτών βλάστησης στα άγρια εδώδιμα είδη, προσφέροντας καλύτερες προοπτικές εμπορικής αξιοποίησής τους ως εναλλακτικές καλλιέργειες μέσω της βελτίωσης του ποσοστού βλάστησης των σπόρων.

**Λέξεις κλειδιά:** Ενίσχυση της βλάστησης, Αυτοφυή εδώδιμα είδη, Δυναμικό βλάστησης και ανάπτυξης, Ενυδάτωση, Οσμωτική διέγερση, Χημική διέγερση



Το έργο χρηματοδοτείται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων στο πλαίσιο του προγράμματος Valuefarm (Prima 2019-11). Το PRIMA είναι μια πρωτοβουλία του άρθρου 185 και συγχρηματοδοτείται από τον Ορίζοντα 2020, το Πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Έρευνα και την Καινοτομία.



## Επίδραση των συστημάτων κατεργασίας του εδάφους στην φυτρωτική ικανότητα, το ύψος και την τελική παραγωγή συγκαλλιέργειας σίτου - ψυχανθούς

A. Μόλλα<sup>1</sup>, Μ. Δερέκα<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, ΠΘ, Φυτόκου, Τ.Κ. 8446, Ν. Ιωνία Μαγνησίας, amolla@uth.gr, katrinmol@yahoo.gr

<sup>2</sup> Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ, Πανεπιστημιούπολη, 54124 Θεσσαλονίκη

*Η εκμετάλλευση των γεωργικών εκτάσεων υπο κλίση αποτελεί ένα από τα κυριότερα ζητήματα του αγροτικού πληθυσμού. Επίσης, τα τελευταία χρόνια γίνεται μια προσπάθεια για την παραγωγή τροφίμων με την χρήση της ακαλλιέργειας αντί της συμβατικής. Η ακαλλιέργεια πέρα από την συμβολή της στην αειφορία μπορεί να οδηγήσει στην μείωση των γεωργικών εξόδων.*

---

Η αύξηση του πληθυσμού τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει στην προσπάθεια εκμετάλλευσης όλο και μεγαλύτερης γεωργικής έκτασης όπως εκτάσεων υπο κλίση για να καλυφθούν έτσι οι διατροφικές ανθρώπινες ανάγκες. Ο σκοπός της παρούσης εργασίας ήταν τα μελετηθεί η επίδραση της συμβατικής και της ακαλλιέργειας στην φυτρωτική ικανότητα, το ύψος και στην τελική παραγωγή της συγκαλλιέργειας σίτου – ψυχανθούς. Για τον σκοπό αυτό στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Λάρισα) εγκαταστάθηκε πειραματικός αγρός με κλίση 5%. Οι μεταχειρίσεις ήταν η συμβατική κατεργασία και η ακαλλιέργεια με δύο κατευθύνσεις κατεργασίας του εδάφους (παράλληλα και κάθετα στην κλίση του εδάφους) και με εδαφοκάλυψη μίγματος τριτικάλε – κτηνοτροφικού μπιζελιού (αναλογία 30% - 70%). Συνολικά οι μεταχειρίσεις ήταν τέσσερις με τρεις επαναλήψεις η κάθε μια. Συνολικά στον αγρό εγκαταστάθηκαν 12 πειραματικά τεμάχια κάθε ένα από τα οποία είχε μήκος 22 m και πλάτος 6 m. Κατά την διάρκεια των πειραμάτων μετρήθηκε η φυτρωτική ικανότητα, το ύψος και η τελική βιομάζα όλων των μεταχειρίσεων. Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο Statsgraphics 8.1. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η φυτρωτική ικανότητα και το τελικό ύψος των φυτών και για τις δύο καλλιέργειες ήταν μεγαλύτερα στην μεταχείριση στην οποία εφαρμόστηκε η ακαλλιέργεια και η σπορά έγινε παράλληλα κατά τις ισοΰψεις και μικρότερα στην μεταχείριση στην οποία κατεργασία του εδάφους ήταν η συμβατική και η σπορά των καλλιεργειών έγινε κάθετα με τις ισοΰψεις. Η τελική παραγωγή κυμάνθηκε για το κτηνοτροφικό μπιζέλι από 57,2 – 85,7kg / στρ. και για το τριτικάλε από 144,6 – 217,7kg/στρ. στη μεταχείριση στην οποία δεν πραγματοποιήθηκε κατεργασία του εδάφους με σπορά παράλληλα με την κλίση και στην μεταχείριση στην οποία εφαρμόστηκε η συμβατική κατεργασία και η σπορά έγινε κάθετα με την κλίση, αντίστοιχα.

**Λέξεις κλειδιά:** Συμβατική καλλιέργεια, Ακαλλιέργεια, Αειφορία, Συγκαλλιέργεια