

**Σχέδιο ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας πρωτογενούς τομέα στην ΠΑΜΘ,
βελτίωση μεθόδων παραγωγής και ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων
προώθησης και εμπορίας προϊόντων αγροτικής προέλευσης**

Δ2.2. Πιλοτικοί- επιδεικτικοί αγροί

ΦΟΡΕΑΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ



Επιστημονικά Υπεύθυνος: Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής

Ορεστιάδα, Μάιος 2025

**Σχέδιο ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας πρωτογενούς τομέα στην ΠΑΜΘ,
βελτίωση μεθόδων παραγωγής και ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων
προώθησης και εμπορίας προϊόντων αγροτικής προέλευσης**

Π.2.2. Έκθεση συμπερασμάτων σχετικά με την ενδοπεριφερειακή παραλλακτικότητα ως προς το δυναμικό απόδοσης των κυριότερων καλλιεργειών και τα συγκριτικά πλεονεκτήματα κάθε ΠΕ ως προς την προσαρμοστικότητα και το δυναμικό απόδοσης των καλλιεργειών αυτών, όπως προέκυψαν από τους πιλοτικούς-επιδεικτικούς αγρούς (Δ2.2).

ΦΟΡΕΑΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ



Επιστημονικά Υπεύθυνος: Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής

Φορέας Οικονομικής Διαχείρισης: ΕΛΚΕ Δ.Π.Θ.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΤΙΤΛΟΣ:

“Σχέδιο ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας πρωτογενούς τομέα στην ΠΑΜΘ, βελτίωση μεθόδων παραγωγής και ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων προώθησης και εμπορίας προϊόντων αγροτικής προέλευσης”

ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 1/2/2023 – 10/1/2026

ΕΠΙΣΤΗΜ. ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής Δ.Π.Θ.

ΦΟΡΕΑΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ

ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης Δ.Π.Θ.

ΦΟΡΕΑΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ: ΕΛΚΕ Δ.Π.Θ.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ (Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης ΔΠΘ):

Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής Γεωργίας

Κωνσταντίνος Γαλανόπουλος, Καθηγητής Αγροτικής Οικονομίας

Χρήστος Χατζησαββίδης, Καθηγητής Δενδροκομίας

Χρήστος Καρελάκης, Καθηγητής Αγροτικής Πολιτικής

Χρήστος Δαμαλάς, Καθηγητής Γεωργίας

Ελένη Ζαφειρίου, Καθηγήτρια Εφαρμ. Οικον. Στατιστικής

Έλενα Ράπτου, Αναπλ. Καθηγήτρια Μάρκετινγκ Αγρ. Προϊόντων και Τροφίμων

Χρυσοβαλάντου Αντωνοπούλου, Επίκ. Καθηγήτρια Δενδροκομίας

Σιδέρης Φωτιάδης, Γεωπόνος, Ε.ΔΙ.Π.

Σχέδιο ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας πρωτογενούς τομέα στην ΠΑΜΘ, βελτίωση μεθόδων παραγωγής και ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων προώθησης και εμπορίας προϊόντων αγροτικής προέλευσης

Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ

Δ2.2. Πιλοτικοί- επιδεικτικοί αγροί

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

Π.2.2. Έκθεση συμπερασμάτων σχετικά με την ενδοπεριφερειακή παραλλακτικότητα ως προς το δυναμικό απόδοσης των κυριότερων καλλιεργειών και τα συγκριτικά πλεονεκτήματα κάθε ΠΕ ως προς την προσαρμοστικότητα και το δυναμικό απόδοσης των καλλιεργειών αυτών, όπως προέκυψαν από τους πιλοτικούς-επιδεικτικούς αγρούς (Δ2.2).

Ομάδα Μελέτης

Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής ΔΠΘ

Χρήστος Χατζησαββίδης, Καθηγητής ΔΠΘ

Χρήστος Δαμαλάς, Καθηγητής ΔΠΘ

Χρυσοβαλάντου Αντωνοπούλου, Επίκ. Καθηγήτρια ΔΠΘ

Σιδέρης Φωτιάδης, Γεωπόνος, Ε.ΔΙ.Π., ΔΠΘ

Ορεστιάδα, Μάιος 2025

Περιεχόμενα

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ	9
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	10
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	15
ΕΝΟΤΗΤΑ Α: ΦΥΤΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	16
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	16
2. ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ, ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΜΠΕΛΟΥ	16
2.1 Βαμβάκι	16
2.2 Καλαμπόκι	17
2.3 Σκληρό Σιτάρι	17
2.4 Μαλακό Σιτάρι.....	18
2.5 Ελαιοκράμβη	18
2.6 Καπνός.....	18
2.7 Φασόλι.....	19
3. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ .	19
3.1 Αλληλεπίδραση Γενοτύπου και Περιβάλλοντος	19
3.2 Εδαφοκλιματικές Απαιτήσεις ανά Καλλιέργεια.....	20
3.2.1 Σιτάρι	20
3.2.2 Καλαμπόκι	21
3.2.3 Βαμβάκι	21
3.2.4 Ηλίανθος.....	22
3.2.5 Ελαιοκράμβη	23
4. ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ	24
4.1 Συγκριτική Επισκόπηση Αποδόσεων Περιφέρειας και Εθνικού Μέσου Όρου	24
4.2 Χωρική Ανάλυση Αποδόσεων στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης.....	25
4.3 Ποσοτική Εκτίμηση Υπεροχής ή Υστέρησης κάθε Περιφερειακής Ενότητας σε Σχέση με τον Εθνικό Μέσο Όρο.....	30

5. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ	31
5.1 Έννοια και Παράγοντες που Επηρεάζουν το Δυναμικό Απόδοσης	31
5.2 Κλιματικά και Εδαφικά Χαρακτηριστικά της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης	32
6. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΙ-ΕΠΙΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΑΓΡΟΙ ΦΥΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ	34
6.1 Επισκόπηση Καλλιεργειών και Εφαρμοζόμενων Πρακτικών στους Πειραματικούς – Επιδεικτικούς Αγρούς.....	34
6.2 Μετεωρολογικά Χαρακτηριστικά Περιοχών Μελέτης.....	40
6.3 Εδαφολογικά Χαρακτηριστικά και Συμβουλευτική Λίπανση.....	44
6.4 Δείκτες Παρακολούθησης της Ανάπτυξης των Φυτών	44
6.4.1 Δείκτης Φυλλικής Επιφάνειας (LAI)	44
6.4.2 Δείκτης Περιεκτικότητας σε Χλωροφύλλη (CCI)	48
6.4.3 Ύψος φυτών.....	53
6.4.4 Αθροιστικές Βαθμοημέρες Ανάπτυξης (GDD).....	57
6.4.5 Επισκόπηση της Ζιζανιοχλωρίδας στους Πειραματικούς-Επιδεικτικούς Αγρούς ..	61
6.4.6 Απόδοση Πειραματικών-Επιδεικτικών Αγρών	61
6.5 Φωτογραφική Τεκμηρίωση και Οπτικές Παρατηρήσεις Αγρού	67
7. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΒΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΩΝ ΣΕ ΦΥΤΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΘΡΑΚΗΣ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ	68
7.1 Φυσιολογικές και Βιοχημικές Επιπτώσεις Θερμικής Καταπόνησης στο Βαμβάκι	68
7.2 Συνδυαστικές Αβιοτικές Καταπονήσεις	69
7.3 Ανάλυση Μετεωρολογικών Δεδομένων – Τεκμηρίωση Καταπόνησης	70
8. ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ-ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΘΡΑΚΗΣ	73
9. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ: ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	76
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ/ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	80
ΕΝΟΤΗΤΑ Β: ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΜΠΕΛΙ	83

11. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	83
12. ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΜΠΕΛΙΟΥ	84
12.1 Φασολιά	84
12.2 Πατάτα.....	84
12.3 Ελιά.....	84
12.4 Μηλιά	85
12.5 Κερασιά	86
12.6 Ακτινίδιο	86
12.7 Αμυγδαλιά.....	87
12.8 Καρυδιά.....	88
12.9 Φουντουκιά.....	88
12.10 Ροδιά	89
12.11 Αμπέλι	90
13. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΜΠΕΛΙΟΥ	90
13.1 Αλληλεπίδραση Γενοτύπου και Περιβάλλοντος	90
13.2 Εδαφοκλιματικές Απαιτήσεις ανά Καλλιέργεια.....	91
13.2.1 Φασολιά	91
13.2.2 Πατάτα.....	91
13.2.3 Ελιά.....	92
13.2.4 Μηλιά	93
13.2.5 Κερασιά	94
13.2.6 Ακτινίδιο	95
13.2.7 Αμυγδαλιά	96
13.2.8 Καρυδιά	97
13.2.9 Φουντουκιά.....	97
13.2.10 Ροδιά	98
13.2.11 Αμπέλι.....	99

14. ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΜΠΕΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ	100
14.1 Συγκριτική Επισκόπηση Αποδόσεων Περιφέρειας και Εθνικού Μέσου Όρου	100
14.2 Χωρική Ανάλυση Αποδόσεων στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης..	101
14.3 Ποσοτική Εκτίμηση Υπεροχής ή Υστέρησης κάθε Περιφερειακής Ενότητας σε Σχέση με τον Εθνικό Μέσο Όρο	108
15. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΜΠΕΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ-ΘΡΑΚΗΣ	110
15.1 Έννοια και Παράγοντες που Επηρεάζουν το Δυναμικό Απόδοσης	110
15.2 Κλιματικά και Εδαφικά Χαρακτηριστικά της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης	111
16. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΙ-ΕΠΙΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΑΓΡΟΙ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΜΠΕΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ	113
16.1 Επισκόπηση Καλλιεργειών και Εφαρμοζόμενων Πρακτικών στους Πειραματικούς – Επιδεικτικούς Αγρούς.....	113
16.2 Μετεωρολογικά Χαρακτηριστικά Περιοχών Μελέτης.....	119
16.3 Εδαφολογικά Χαρακτηριστικά και Συμβουλευτική Λίπανση.....	119
16.4 Δείκτες Παρακολούθησης της Ανάπτυξης των Φυτών	119
16.4.1 Δείκτης Περιεκτικότητας σε Χλωροφύλλης (CCI).....	119
16.4.2 Ρυθμός φωτοσύνθεσης	125
16.4.3 Επισκόπηση της Ζιζανιοχλωρίδας στους Πειραματικούς-Επιδεικτικούς Αγρούς	131
16.4.3.1 Οπωροκηπευτικά και αμπέλι	131
16.4.4 Απόδοση Πειραματικών-Επιδεικτικών Αγρών	131
16.4. 5 Κριτήρια ωριμότητας/συγκομιδής/ποιότητας καρπών	138
16.5 Φωτογραφική Τεκμηρίωση και Οπτικές Παρατηρήσεις Αγρού	139
17. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ/ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	140
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	143
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ	157

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς του Έβρου.

Πίνακας 2. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Δράμας.

Πίνακας 3. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Καβάλας.

Πίνακας 4. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Ροδόπης.

Πίνακας 5. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Ξάνθης.

Πίνακας 6. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του ηλιάνθου στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πίνακας 7. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του καλαμποκιού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πίνακας 8. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του βαμβακιού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πίνακας 9. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του καπνού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πίνακας 10. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του μαλακού σιταριού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πίνακας 11. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του σκληρού σιταριού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πίνακας 12. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς του Έβρου.

Πίνακας 13. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Δράμας.

Πίνακας 14. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Καβάλας.

Πίνακας 15. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Ροδόπης.

Πίνακας 16. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Ξάνθης.

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1. Μέση απόδοση Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) και στο σύνολο της Ελλάδας (Πηγή. ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 2. Μέση απόδοση ηλιάνθου ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή. ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 3. Μέση απόδοση καλαμποκιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή. ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 4. Μέση απόδοση ελαιοκράμβης ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή. ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 5. Μέση απόδοση βαμβακιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή. ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 6. Μέση απόδοση καπνού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή. ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 7. Μέση απόδοση φασολιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή. ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 8. Μέση απόδοση μαλακού σιταριού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή. ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 9. Μέση απόδοση σκληρού σιταριού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή. ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 10. Εδαφολογικός χάρτης της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης - soil taxonomy classification.

Σχήμα 11. Εδαφολογικός χάρτης της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης - soil textural classification.

Σχήμα 12. Μετεωρολογικά δεδομένα Ορεστιάδας.

Σχήμα 13. Μετεωρολογικά δεδομένα Δικαίων.

Σχήμα 14. Μετεωρολογικά δεδομένα Διδυμοτείχου.

Σχήμα 15. Μετεωρολογικά δεδομένα Ίμερου Ροδόπης.

Σχήμα 16. Μετεωρολογικά δεδομένα Δράμας.

Σχήμα 17. Μετεωρολογικά δεδομένα Ελευθερούπολης.

Σχήμα 18. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του ηλιάνθου.

Σχήμα 19. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του καλαμποκιού.

- Σχήμα 20. Τιμές LAI στην καλλιέργεια της ελαιοκράμβης.
- Σχήμα 21. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του βαμβακιού.
- Σχήμα 22. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του καπνού.
- Σχήμα 23. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του μαλακού σιταριού.
- Σχήμα 24. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του σκληρού σιταριού.
- Σχήμα 25. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του ηλιάνθου.
- Σχήμα 26. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του καλαμποκιού.
- Σχήμα 27. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της ελαιοκράμβης.
- Σχήμα 28. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του βαμβακιού.
- Σχήμα 29. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του καπνού.
- Σχήμα 30. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του μαλακού σιταριού.
- Σχήμα 31. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του σκληρού σιταριού.
- Σχήμα 32. Ύψος φυτών ηλιάνθου.
- Σχήμα 33. Ύψος φυτών καλαμποκιού.
- Σχήμα 34. Ύψος φυτών ελαιοκράμβης.
- Σχήμα 35. Ύψος φυτών βαμβακιού.
- Σχήμα 36. Ύψος φυτών καπνού.
- Σχήμα 37. Ύψος φυτών μαλακού σιταριού.
- Σχήμα 38. Ύψος φυτών σκληρού σιταριού.
- Σχήμα 39. Growing degree days για τον ηλιάνθο.
- Σχήμα 40. Growing degree days για το καλαμπόκι.
- Σχήμα 41. Growing degree days για την ελαιοκράμβη.
- Σχήμα 42. Growing degree days για το βαμβάκι.
- Σχήμα 43. Growing degree days για τον καπνό.
- Σχήμα 44. Growing degree days για το μαλακό σιτάρι.
- Σχήμα 45. Growing degree days για το σκληρό σιτάρι.
- Σχήμα 46. Απόδοση της καλλιέργειας του ηλιάνθου στους πειραματικούς - επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 47. Απόδοση της καλλιέργειας του καλαμποκιού στους πειραματικούς - επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 48. Απόδοση της καλλιέργειας της ελαιοκράμβης στους πειραματικούς - επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 49. Απόδοση της καλλιέργειας του βαμβακιού στους πειραματικούς - επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 50. Απόδοση της καλλιέργειας του καπνού στους πειραματικούς - επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 51. Απόδοση της καλλιέργειας του μαλακού σιταριού στους πειραματικούς - επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 52. Απόδοση της καλλιέργειας του σκληρού σιταριού στους πειραματικούς - επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 53. Εκτίμηση συνολικού κόστους παραγωγής καλλιεργειών (2024). Πηγή. Α.Σ.Δ. Ορεστιάδας.

Σχήμα 54. Εκτίμηση κόστους εργασίας καλλιεργειών (2024). Πηγή. Α.Σ.Δ. Ορεστιάδας.

Σχήμα 55. Εκτίμηση κόστους κεφαλαίου καλλιεργειών (2024). Πηγή: Α.Σ.Δ. Ορεστιάδας.

Σχήμα 56. Μέση απόδοση Οπωροκηπευτικών και αμπελιού στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) και στο σύνολο της Ελλάδας (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ και ΥΠΑΑΤ, 2021).

Σχήμα 57. Μέση απόδοση φασολιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 58. Μέση απόδοση πατάτας ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 59. Μέση απόδοση ελιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 60. Μέση απόδοση μηλιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 61. Μέση απόδοση κερασιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 62. Μέση απόδοση ακτινιδιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 63. Μέση απόδοση αμυγδαλιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 64. Μέση απόδοση καρυδιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΥΠΑΑΤ, 2021).

Σχήμα 65. Μέση απόδοση φουντουκιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 66. Μέση απόδοση ροδιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 67. Μέση απόδοση αμπελιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Σχήμα 68. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της φασολιάς.

Σχήμα 69. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της πατάτας.

Σχήμα 70. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της μηλιάς.

Σχήμα 71. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της κερασιάς.

Σχήμα 72. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του ακτινιδιού.

Σχήμα 73. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της αμυγδαλιάς.

Σχήμα 74. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της καρυδιάς.

Σχήμα 75. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της φουντουκιάς.

Σχήμα 76. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της ροδιάς.

Σχήμα 77. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του αμπελιού.

Σχήμα 78. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της φασολιάς.

Σχήμα 79. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της πατάτας.

Σχήμα 80. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της ελιάς.

Σχήμα 81. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της μηλιάς.

Σχήμα 82. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της κερασιάς.

Σχήμα 83. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια του ακτινιδιού.

Σχήμα 84. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της αμυγδαλιάς.

Σχήμα 85. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της καρυδιάς.

Σχήμα 86. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της φουντουκιάς.

Σχήμα 87. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της ροδιάς.

Σχήμα 88. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια του αμπελιού.

Σχήμα 89. Απόδοση της καλλιέργειας της φασολιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 90. Απόδοση της καλλιέργειας της πατάτας στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 91. Απόδοση της καλλιέργειας της ελιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 92. Απόδοση της καλλιέργειας του μηλιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 93. Απόδοση της καλλιέργειας της κερασιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 94. Απόδοση της καλλιέργειας του ακτινιδιού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 95. Απόδοση της καλλιέργειας της αμυγδαλιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 96. Απόδοση της καλλιέργειας της καρυδιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 97. Απόδοση της καλλιέργειας της φουντουκιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 98. Απόδοση της καλλιέργειας της ροδιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σχήμα 99. Απόδοση της καλλιέργειας του αμπελιού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη διερευνά την ενδοπεριφερειακή παραλλακτικότητα στο **δυναμικό απόδοσης** των κυριότερων καλλιεργειών στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (ΠΑΜΘ). Στην **πρώτη ενότητα**, η ανάλυση επικεντρώνεται στα **Φυτά Μεγάλης Καλλιέργειας** (ΦΜΚ), η απόδοση των οποίων σχετίζεται με τη φυσιογνωμία της περιοχής και παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά Περιφερειακή Ενότητα και σε σύγκριση με τον εθνικό μέσο όρο. Διαπιστώνεται ότι καλλιέργειες όπως το μαλακό και το σκληρό σιτάρι, καθώς και η ελαιοκράμβη, εμφανίζουν αποδόσεις υψηλότερες από τον πανελλαδικό μέσο όρο. Αντιθέτως, το βαμβάκι, το καλαμπόκι, ο καπνός και το φασόλι υπολείπονται σε απόδοση. Μέσω χωρικής ανάλυσης αναδεικνύονται οι ενδοπεριφερειακές ανισότητες στις αποδόσεις των κυριότερων ΦΜΚ. Στην **δεύτερη ενότητα**, η ανάλυση αφορά τα **Οπωροκηπευτικά** και το **Αμπέλι** (ΟΠΚΑ), η απόδοση των οποίων, επίσης, σχετίζεται με τη φυσιογνωμία της περιοχής και παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις ανά Περιφερειακή Ενότητα και σε σύγκριση με τον εθνικό μέσο όρο. Καλλιέργειες όπως η ελιά, το αμπέλι, η κερασιά και η πατάτα εμφανίζουν αποδόσεις υψηλότερες από τον πανελλαδικό μέσο όρο. Αντιθέτως, το ακτινίδιο, η μηλιά, καρυδιά, η αμυγδαλιά, η φουντουκιά, η ροδιά και το φασολάκι υπολείπονται σε απόδοση.

Επιπλέον, αναλύονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα, με έμφαση στην αλληλεπίδραση γενοτύπου και περιβάλλοντος, καθώς και στις εδαφοκλιματικές απαιτήσεις κάθε καλλιέργειας. Περιγράφονται αναλυτικά οι κλιματικές συνθήκες της περιοχής, οι οποίες κυμαίνονται από ηπειρωτικού τύπου στα βόρεια ορεινά έως μεσογειακού τύπου στα νότια παράλια, καθώς και οι κυριότεροι τύποι εδαφών που καθορίζουν την καταλληλότητα κάθε καλλιέργειας. Η μελέτη περιλαμβάνει εμπειρική αξιολόγηση μέσω πειραματικών-επιδεικτικών αγρών σε όλες τις Περιφερειακές Ενότητες της ΠΑΜΘ, στους οποίους εφαρμόστηκαν στοχευμένες γεωργικές πρακτικές, όπως ορθολογική άρδευση, εξειδικευμένα προγράμματα λίπανσης και χρήση βιοδιεγερτών. Στο πλαίσιο της μελέτης συλλέχθηκαν δεδομένα που αφορούν την ανάπτυξη των φυτών, τη φυσιολογία, τις αποδόσεις και το κόστος παραγωγής, και αναλύθηκαν στατιστικά με στόχο την ταυτοποίηση των παραγόντων που μεγιστοποιούν την παραγωγικότητα.

Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι, υπό κατάλληλες διαχειριστικές συνθήκες, η ΠΑΜΘ διαθέτει σημαντικό παραγωγικό δυναμικό σε αρκετές καλλιέργειες. Παράλληλα, αναδεικνύονται κρίσιμες αδυναμίες, όπως η ανομοιογένεια στις αποδόσεις και η ευπάθεια σε ακραία κλιματικά φαινόμενα. Συμπερασματικά, προτείνεται η υιοθέτηση στοχευμένων γεωργικών στρατηγικών, η επιλογή ανθεκτικών γενοτύπων και η προσαρμοσμένη χρήση εισροών ως βασικές κατευθύνσεις για την ενίσχυση της βιωσιμότητας και της ανταγωνιστικότητας των ΦΜΚ και ΟΠΚΑ στην περιοχή.

ΕΝΟΤΗΤΑ Α: ΦΥΤΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

1. Εισαγωγή

Τα Φυτά Μεγάλης Καλλιέργειας (ΦΜΚ) αποτελούν θεμελιώδη λίθο της γεωργικής παραγωγής παγκοσμίως, συμβάλλοντας καθοριστικά στην οικονομία, την απασχόληση και την επισιτιστική ασφάλεια. Στην Ελλάδα, καλλιέργειες όπως το βαμβάκι και το σιτάρι κατέχουν πρωτεύοντα ρόλο, ιδιαίτερα σε περιοχές με ευνοϊκές εδαφοκλιματικές συνθήκες, όπως η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης (ΠΑΜΘ). Ωστόσο, η παραγωγικότητα αυτών των καλλιεργειών βρίσκεται αντιμέτωπη με αυξανόμενες προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένων των κλιματικών αλλαγών, της υποβάθμισης των εδαφών και της επιτακτικής ανάγκης για βιώσιμες γεωργικές πρακτικές.

Στην ΠΑΜΘ, η γεωργία παρουσιάζει μια ιδιαίτερη φυσιогνωμία, με την απόδοση των καλλιεργειών να διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των Περιφερειακών Ενοτήτων. Στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ καταδεικνύουν ότι η περιοχή εμφανίζει υψηλότερες αποδόσεις στο σιτάρι σε σύγκριση με τον εθνικό μέσο όρο, ενώ υστερεί στο βαμβάκι, το καλαμπόκι και τον καπνό. Οι παράγοντες που διαμορφώνουν αυτές τις διαφορές είναι ποικίλοι, περιλαμβάνοντας τόσο φυσικές παραμέτρους (π.χ., κλίμα, έδαφος) όσο και ανθρωπογενείς επιδράσεις (π.χ., διαχείριση υδάτινων πόρων, αξιοποίηση εισροών κλπ.). Επιπρόσθετα, η αυξανόμενη συχνότητα ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες και η ξηρασία, επιδεινώνει περαιτέρω τις συνθήκες καλλιέργειας, θέτοντας σε κίνδυνο την ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής.

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο να αναλύσει το παραγωγικό δυναμικό των ΦΜΚ στην ΠΑΜΘ με βάση δεδομένα από πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς και να παρουσιάσει οικονομικές εκτιμήσεις του κόστους παραγωγής, με απώτερο σκοπό την υποστήριξη τεκμηριωμένων αποφάσεων για την ενίσχυση της αγροτικής βιωσιμότητας στην περιοχή. Τα ευρήματα της μελέτης αναμένεται να συμβάλλουν στη διαμόρφωση πολιτικών που θα ενισχύσουν την ανθεκτικότητα των γεωργών απέναντι στις πολλαπλές προκλήσεις που θέτουν οι κλιματικές και οικονομικές προκλήσεις της εποχής μας.

2. Διεθνής Επισκόπηση των Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας, Οπωροκηπευτικών και Αμπέλου

2.1. Βαμβάκι

Το βαμβάκι είναι μια από τις πιο σημαντικές καλλιέργειες στον κόσμο, με μεγάλο ρόλο τόσο στη γεωργία όσο και στη βιομηχανία ρούχων και υφασμάτων. Καλλιεργείται σε περισσότερες από 80 χώρες, κυρίως σε περιοχές με ζεστό και ξηρό κλίμα. Οι βασικές ζώνες παραγωγής βρίσκονται στην Ασία, την Αφρική και την Αμερική.

Οι πέντε μεγαλύτερες βαμβακοπαραγωγές χώρες είναι η Ινδία, η Κίνα, οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Βραζιλία και το Πακιστάν. Κάθε χρόνο, παράγονται περίπου 25 εκατομμύρια τόνοι βαμβακιού, ενώ πάνω από 30 εκατομμύρια εκτάρια γης είναι αφιερωμένα στην καλλιέργειά του. Αν και η Ινδία και η Κίνα είναι πρώτες σε όγκο παραγωγής, οι ΗΠΑ κρατούν τα ηνία στις εξαγωγές.

Το βαμβάκι αποτελεί την κύρια πρώτη ύλη για τη βιομηχανία ένδυσης παγκοσμίως, η οποία προσφέρει εργασία σε εκατομμύρια ανθρώπους. Ωστόσο, η καλλιέργειά του συνοδεύεται και από σοβαρές προκλήσεις: η υπερκατανάλωση νερού, η εξάρτηση από φυτοφάρμακα και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής επηρεάζουν την απόδοσή του και την αειφορία της παραγωγής (Kuang et al., 2024).

2.2. Καλαμπόκι

Το καλαμπόκι είναι το πιο ευρέως καλλιεργούμενο φυτό με φωτοσύνθεση τύπου C4, καλύπτοντας 197 εκατομμύρια εκτάρια γης παγκοσμίως, και αποτελεί την τρίτη σημαντικότερη καλλιέργεια δημητριακών που συμβάλλει στην παγκόσμια επισιτιστική ασφάλεια. Σύμφωνα με το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ (USDA), η παγκόσμια παραγωγή αραβοσίτου για τη γεωργική περίοδο 2022/2023 ξεπέρασε τους 1.150 εκατομμύρια τόνους (Djalovic et al., 2024).

Ωστόσο, το καλαμπόκι υφίσταται συχνά έντονο θερμικό στρες (Wang et al., 2021), το οποίο επηρεάζει κρίσιμες φυσιολογικές διεργασίες, προκαλώντας αλλαγές σε μορφολογικό, φυσιολογικό, βιοχημικό και μοριακό επίπεδο. Αυτές οι αλλαγές επηρεάζουν αρνητικά την ανάπτυξη και την απόδοση του φυτού.

2.3. Σκληρό σιτάρι

Το σιτάρι αποτελεί τη βασικότερη και πιο διαδεδομένη τροφή παγκοσμίως, λόγω της θρεπτικής αξίας του, της ευκολίας αποθήκευσης και μεταφοράς, καθώς και της δυνατότητας μετατροπής του σε ποικιλία τροφίμων (Subedi et al., 2019). Μεταξύ των διαφόρων ειδών σίτου, το σκληρό σιτάρι (*Triticum durum*) είναι το σημαντικότερο τετραπλοειδές καλλιεργούμενο είδος, που αντιπροσωπεύει το 5-8% της παγκόσμιας παραγωγής σίτου, με 33,8 εκατομμύρια τόνους και 13,5 εκατομμύρια εκτάρια καλλιεργήσιμης γης το 2021 (Martínez-Moreno et al., 2022). Κύριο προϊόν του σκληρού σίτου είναι τα ζυμαρικά, αλλά χρησιμοποιείται επίσης για την παραγωγή άλλων βασικών τροφίμων, όπως το κουσκούς και το πλιγούρι (Xynias et al., 2020). Αυτά τα προϊόντα προέρχονται από το σιμιγδάλι, που λαμβάνεται από την άλεση των πυρήνων του σκληρού σίτου και αποτελεί πλούσια πηγή πρωτεϊνών, μετάλλων, βιταμινών Β και διαιτητικών ινών (Onipe et al., 2015).

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), η παγκόσμια αγροτική παραγωγή πρέπει να αυξηθεί κατά 50% έως το 2050, προκειμένου να καλυφθεί η αυξανόμενη ζήτηση τροφίμων. Ωστόσο, οι νέες κλιματικές συνθήκες ενδέχεται να καταστήσουν εφικτή την καλλιέργεια σκληρού σίτου σε βορειότερες περιοχές, οι οποίες είναι σήμερα υπερβολικά ψυχρές (Martínez- Peña et al., 2023).

Εκτός από την παραγωγικότητα, ένας κρίσιμος παράγοντας στην επιλογή ποικιλιών σίτου είναι η ποιότητα του κόκκου. Η τελευταία καθορίζεται από συγκεκριμένα κριτήρια, όπως το εκατολιτρικό βάρος (TW), το βάρος χιλίων κόκκων (TKW), η σκληρότητα του κόκκου, το ποσοστό υαλοειδών (VTR) και η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (Padalino et al., 2014).

2.4. Μαλακό σιτάρι

Το μαλακό σιτάρι (*Triticum aestivum* L.) είναι η δεύτερη σημαντικότερη βασική καλλιέργεια παγκοσμίως και η πρώτη στις εύκρατες ζώνες (Shewry and Hey, 2015). Το 2022, η παγκόσμια παραγωγή σίτου έφτασε τους 808 εκατομμύρια τόνους, με πάνω από τα δύο τρίτα να χρησιμοποιούνται για ανθρώπινη διατροφή (Grote et al., 2021). Η επιτυχία του μαλακού σιταριού οφείλεται στην ευρεία προσαρμοστικότητά του σε διάφορα περιβάλλοντα (Soba et al., 2024), καθώς και στις ιδιότητες του κόκκου και του αλευριού, που επιτρέπουν την παραγωγή ποικίλων τροφίμων (Guzman et al., 2016), με το ψωμί να είναι η κύρια χρήση του αλευριού που προέρχεται από το μαλακό σιτάρι.

2.5. Ελαιοκράμβη

Η ελαιοκράμβη (*Brassica napus*) αποτελεί μια από τις σημαντικότερες ελαιοκαλλιέργειες παγκοσμίως, τόσο για την παραγωγή φυτικού ελαίου όσο και για τη χρήση της σε ζωοτροφές και βιοκαύσιμα (Shiadeh et al., 2025). Καταλαμβάνει τη δεύτερη θέση σε σημασία μεταξύ των ελαιούχων σπόρων, αμέσως μετά τη σόγια, με ετήσια παγκόσμια παραγωγή που υπερβαίνει τα 80 εκατομμύρια τόνους ετησίως. Οι κύριες χώρες παραγωγής ελαιοκράμβης είναι η Ευρωπαϊκή Ένωση, ο Καναδάς, η Κίνα και η Ινδία, οι οποίες μαζί αντιπροσωπεύουν το 72,88% της παγκόσμιας παραγωγής.

Στη σεζόν 2022/2023, η παγκόσμια παραγωγή ελαιοκράμβης ανήλθε σε 84,79 εκατομμύρια τόνους, σύμφωνα με στοιχεία της Statista. Για σύγκριση, η παραγωγή σόγιας την ίδια περίοδο έφτασε τους 388,01 εκατομμύρια τόνους. Οι τέσσερις κύριες χώρες παραγωγής συνέβαλαν συλλογικά με 72,88% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής.

Η ζήτηση για ελαιοκράμβη παρουσιάζει ανοδική τάση, κυρίως λόγω της αυξανόμενης χρήσης της στη βιομηχανία βιοκαυσίμων, ιδιαίτερα στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στον Καναδά, της υψηλής θρεπτικής της αξίας για ζωοτροφές, καθώς και της ικανότητάς της να προσαρμόζεται σε διάφορα κλιματικά περιβάλλοντα. Ωστόσο, η καλλιέργεια αυτή αντιμετωπίζει και σημαντικές προκλήσεις, όπως τον έντονο ανταγωνισμό από άλλες ελαιοκαλλιέργειες, κυρίως τη σόγια και το ηλιέλαιο, καθώς και τις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που εκδηλώνονται μέσω ακραίων καιρικών φαινομένων (Shiadeh et al., 2025).

2.6. Καπνός

Ο καπνός (*Nicotiana tabacum* L.) αποτελεί μια από τις πιο εμπορικά επιτυχημένες βιομηχανικές καλλιέργειες παγκοσμίως. Ο καπνός καλλιεργείται κυρίως για τα φύλλα του, τα οποία χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τσιγάρων και άλλων καπνιστικών προϊόντων.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις, από το 2020 και μετά, πάνω από 1 δισεκατομμύριο άνθρωποι παγκοσμίως καταναλώνουν τακτικά προϊόντα καπνού.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), περίπου το 26% του πληθυσμού είναι καπνιστές, με το 19,7% να καπνίζει καθημερινά. Σε 14 από τις 27 χώρες-μέλη, τουλάχιστον 1 στους 5 πολίτες καπνίζει, ενώ οι υψηλότερα ποσοστά καταγράφονται στη Βουλγαρία (34,7% του πληθυσμού), την Ελλάδα (32,5%) και την Ουγγαρία (27,5%). Αυτές οι χώρες, μαζί με την Ιταλία, την Ισπανία, την Πολωνία, την Κροατία και τη Γαλλία, αποτελούν τους κύριους παραγωγούς καπνού στην ΕΕ, συμβάλλοντας στο 99% της συνολικής παραγωγής. Παρόλα αυτά, παρατηρείται σταδιακή μείωση της κατανάλωσης καπνού εντός της ΕΕ (Mavroeidis et al., 2024).

2.7. Φασόλι

Το κοινό φασόλι (*Phaseolus vulgaris*) ανήκει στην οικογένεια των Fabaceae. Όπως τα περισσότερα φυτά αυτής της οικογένειας, αξιοποιεί συμβιωτικές σχέσεις με ριζόβια - βακτήρια που προσδίδουν στο έδαφος αζωτούχες ενώσεις (Shamseldin and Velázquez, 2020). Σε ιδανικές συνθήκες με άρδευση και βέλτιστη διαχείριση, η εμπορική απόδοση φθάνει 1,5-2 τόνους ανά εκτάριο σε ξηρούς σπόρους και 6-8 τόνους ανά εκτάριο σε φρέσκους σπόρους. Τα τελευταία έτη η Κίνα κατέχει περίπου το 79% της παγκόσμιας παραγωγής πράσινων φασολιών με 23,6 εκατομμύρια τόνους. Η παγκόσμια παραγωγή ξηρών φασολιών κυμαίνεται γύρω στα 26,8 εκατομμύρια τόνους, με τη Βραζιλία, την Ινδία και τη Μιανμάρ ως κύριους παραγωγούς (Siddiq et al., 2022).

Η παραγωγή φασολιών συχνά αποδεικνύεται κερδοφόρα αλλά ασταθής, με διακυμάνσεις ανά έτος και ανά εποχή στις διάφορες αγροοικολογικές ζώνες. Αυτό οφείλεται τόσο στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής όσο και στις ειδικές οικολογικές απαιτήσεις των καλλιεργειών φασολιών. Ειδικότερα, η ανάπτυξη και η παραγωγικότητα του φασολιού έχουν επηρεαστεί αρνητικά από την κλιματική αλλαγή, συμπεριλαμβανομένων των αυξημένων θερμοκρασιών και της ελλειμματικής άρδευσης. Η έλλειψη νερού, οι ασταθείς πρακτικές άρδευσης και η αύξηση των θερμοκρασιών τις τελευταίες δεκαετίες έχουν επιδεινώσει την παραγωγή φασολιών (Tahiri et al., 2024).

3. Παράγοντες που Επηρεάζουν την Απόδοση των Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας

3.1. Αλληλεπίδραση Γενοτύπου και Περιβάλλοντος

Η σχέση μεταξύ γενοτύπου και περιβάλλοντος αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα για την απόδοση των καλλιεργειών, καθώς οι επιδράσεις τους είναι συχνά αλληλεξαρτώμενες. Ο **γενότυπος** ενός φυτού περιλαμβάνει το σύνολο των γονιδίων του που καθορίζουν χαρακτηριστικά όπως η ανάπτυξη, η αντίσταση σε ασθένειες και η αποδοτικότητα. Διαφορετικοί γενότυποι μπορεί να έχουν διαφορετικές δυναμικές ανταπόκρισης, γεγονός που καθιστά τη γενετική επιλογή κρίσιμη για τη βελτίωση της παραγωγής.

Το **περιβάλλον**, όπως το κλίμα, το έδαφος, η υγρασία και οι γεωργικές πρακτικές, επηρεάζουν άμεσα την ανάπτυξη και την αποδοτικότητα των καλλιεργειών. Παράγοντες όπως οι θερμοκρασιακές μεταβολές, η συνολική βροχόπτωση αλλά και η κατανομή της σε ετήσια βάση, καθώς και η ιδιότητες και η γονιμότητα του εδάφους μπορούν να επιφέρουν σημαντικές διαφορές στην απόδοση των καλλιεργειών.

Η **αλληλεπίδραση μεταξύ γενοτύπου και περιβάλλοντος** (γνωστή και ως G×E interaction) εξηγεί πώς διαφορετικοί γενότυποι ανταποκρίνονται διαφορετικά σε ποικίλες περιβαλλοντικές συνθήκες. Ένα φυτικό είδος μπορεί να αποδίδει εξαιρετικά σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον, ενώ σε άλλο να παρουσιάζει μειωμένη απόδοση. Η κατανόηση αυτής της αλληλεπίδρασης επιτρέπει στους ερευνητές και τους γεωπόνους να επιλέγουν τους καταλληλότερους γενοτύπους για κάθε περιοχή και να προσαρμόζουν τις γεωργικές πρακτικές ώστε να μεγιστοποιήσουν την παραγωγή (Prohens et al., 2008). Παρακάτω παρουσιάζονται οι κυριότερες εδαφοκλιματικές απαιτήσεις των υπό μελέτη Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας

3.2. Εδαφοκλιματικές Απαιτήσεις ανά Καλλιέργεια

3.2.1. Σιτάρι

Η βέλτιστη θερμοκρασία για τη βλάστηση και ανάπτυξη των φυτών κυμαίνεται μεταξύ 20°C και 25°C, με ανώτερο όριο τους 35°C και κατώτερο τους 3°C έως 4°C. Ιδιαίτερα κρίσιμη είναι η θερμοκρασία στο βάθος 1-3 cm του εδάφους, όπου βρίσκεται η στεφάνη του φυτού, καθώς οι ζημιές στην περιοχή αυτή μπορεί να είναι μοιραίες. Χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από -18°C προκαλούν σοβαρές βλάβες στις περισσότερες ποικιλίες, αν και ανθεκτικά και σκληραγωγημένα φυτά μπορούν να επιβιώσουν σε ακόμα χαμηλότερες τιμές, ιδίως όταν προστατεύονται από χιονοκάλυψη. Οι φθινοπωρινές ποικιλίες και το μαλακό σιτάρι εμφανίζουν μεγαλύτερη αντοχή στο ψύχος σε σχέση με τις ανοιξιάτικες και το σκληρό σιτάρι, αντίστοιχα. Οι υψηλές θερμοκρασίες κατά το γέμισμα του κόκκου επιταχύνουν την ωρίμανση, περιορίζουν τη σύνθεση αμύλου και αυξάνουν την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, ιδιαίτερα σε συνθήκες περιορισμένης εδαφικής υγρασίας. Αντίθετα, χαμηλές θερμοκρασίες και επάρκεια νερού ευνοούν την απόθεση αμύλου, μειώνοντας την πρωτεΐνη. Η ετήσια βροχόπτωση στις περιοχές καλλιέργειας του σιταριού κυμαίνεται από 250 έως 1750 mm, με τις μεγαλύτερες ανάγκες να εντοπίζονται από το καλάμωμα έως την άνθηση. Η κατανομή των βροχοπτώσεων έχει μεγαλύτερη σημασία από τη συνολική ποσότητα, καθώς οι ανοιξιάτικες βροχές είναι πιο κρίσιμες για την απόδοση. Αντίθετα, υπερβολικές βροχοπτώσεις κατά την ωρίμανση υποβαθμίζουν την ποιότητα και αυξάνουν τον κίνδυνο ασθενειών (Gooding and Shewry, 2022).

Όσον αφορά το έδαφος, το σιτάρι ευδοκιμεί σε γόνιμα, βαθιά, καλά στραγγιζόμενα ιλυοπηλώδη ή αργιλοπηλώδη εδάφη με pH 7,0–8,5, ενώ πρέπει αποφεύγονται τα όξινα, πολύ ελαφρά ή βαριά αργιλώδη εδάφη. Η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη επηρεάζεται περισσότερο από τις κλιματικές συνθήκες κατά το γέμισμα του κόκκου παρά από τα

χαρακτηριστικά του εδάφους. Σημαντικός είναι επίσης ο ρόλος του διαθέσιμου αζώτου, με την εφαρμογή του κοντά στην άνθηση να ενισχύει την ποιότητα (Satorre and Slafer, 2024).

3.2.2. Καλαμπόκι

Το καλαμπόκι, φυτό τροπικής προέλευσης, παρουσιάζει ευρεία προσαρμοστικότητα σε ποικίλα κλιματικά και εδαφικά περιβάλλοντα και καλλιεργείται σε περιοχές μεταξύ 58° ΒΠ και 40° ΝΠ. Αναπτύσσεται ταχέως και επιτυγχάνει υψηλές αποδόσεις σε περιοχές με μέτριες θερμοκρασίες (24–30°C), επάρκεια νερού, μακρά βλαστική περίοδο και έντονη ηλιοφάνεια. Αν και μπορεί να αναπτυχθεί σε θερμότερες συνθήκες, η επάρκεια εδαφικής υγρασίας είναι καθοριστική. Η ανάπτυξή του αναστέλλεται όταν η μέση θερινή θερμοκρασία είναι κάτω από 19°C ή η μέση νυχτερινή κάτω από 15°C. Πολύ υψηλές θερμοκρασίες (>30–32°C), ιδίως σε συνθήκες ξηρασίας, επηρεάζουν αρνητικά την επικονίαση και μειώνουν την απόδοση, κυρίως λόγω της αυξημένης αναπνοής τη νύχτα. Το καλαμπόκι απαιτεί περίοδο ανάπτυξης 120–180 ημερών χωρίς χαμηλές θερμοκρασίες. Έχει υψηλές ανάγκες σε νερό λόγω της μεγάλης παραγωγής ξηράς ουσίας, με ιδανική βροχόπτωση 450–600 mm κατά την καλλιεργητική περίοδο. Η υγρασία είναι κρίσιμη κατά την έκπτυξη της φόβης και την επικονίαση, ενώ η ξηρασία, ιδίως σε συνδυασμό με θερμούς και ξηρούς ανέμους, επιδρά αρνητικά σε όλα τα στάδια ανάπτυξης. Ως φυτό C4, το καλαμπόκι έχει υψηλό ρυθμό φωτοσύνθεσης και αποδοτική αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας. Αν και είναι φυτό βραχείας φωτοπεριόδου, υπάρχουν γενότυποι με μειωμένη ευαισθησία στο μήκος της ημέρας, γεγονός που διευρύνει τη γεωγραφική εξάπλωσή του. Οι μεγάλες φωτοπερίοδοι παρατείνουν τη βλαστική ανάπτυξη και καθυστερούν την άνθηση, ενώ η σκίαση μειώνει σημαντικά την ανάπτυξη, κυρίως μετά την άνθηση των θηλυκών ανθέων (Solaimalai et al., 2020).

Το καλαμπόκι καλλιεργείται επιτυχώς σε πηλώδη έως ιλυοπηλώδη εδάφη, γόνιμα, με καλή οργανική ουσία και στραγγιστική ικανότητα. Ακατάλληλα θεωρούνται τα αμμώδη λόγω χαμηλής γονιμότητας και τα συνεκτικά λόγω κακού αερισμού. Το άριστο pH κυμαίνεται από 5,6 έως 7,5, με ιδανικό το 6,8. Το καλαμπόκι είναι μέτρια ευαίσθητο στην αλατότητα, με αποδόσεις να μειώνονται γραμμικά όταν η ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους ξεπεράσει τα 1,7 mS/cm και δραστικά (έως 50%) σε επίπεδα 7–8 mS/cm. Η αλατότητα επιδρά αρνητικά στη βλάστηση, στην ανάπτυξη και στην αναπαραγωγή, μειώνοντας την αποτελεσματικότητα της γονιμοποίησης και τον αριθμό και μέγεθος των σπαδίκων (Ocwa et al., 2023).

3.2.3. Βαμβάκι

Το βαμβάκι είναι καλλιέργεια που απαιτεί μακρά βλαστική περίοδο (170–200 ημέρες) με σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, έντονη ηλιοφάνεια και επαρκή υγρασία, κυρίως κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και λιγότερο κατά την ωρίμανση και συγκομιδή. Καλλιεργείται σε περιοχές μεταξύ 45° ΒΠ και 32° ΝΠ, με τις άριστες θερμοκρασίες για την ανάπτυξή του να κυμαίνονται μεταξύ 30–33°C, ενώ οι χαμηλότερες τιμές για φύτευμα και πρώτη ανάπτυξη είναι 14–15°C. Η παραγωγικότητα μειώνεται όταν οι θερμοκρασίες υπερβαίνουν τους 38–39°C ή όταν κατά την άνοιξη και το φθινόπωρο επικρατούν άστατες καιρικές συνθήκες. Η υγρασία είναι κρίσιμη κατά την περίοδο σχηματισμού των καρυδίων, καθώς τότε συντελείται

ο σχηματισμός ίνας και σπόρου. Αν και απαιτεί ετήσια βροχόπτωση 450–500 mm, στις περισσότερες περιοχές καλλιεργείται πλέον με άρδευση, καθώς η ξηρική καλλιέργεια δίνει μειωμένες αποδόσεις. Οι ανοιξιότικες βροχές μπορεί να καθυστερήσουν τη σπορά και να προκαλέσουν σάπισμα σπόρου, ενώ οι βροχές κατά τη συγκομιδή δυσχεραίνουν την ωρίμανση και μειώνουν την ποιότητα του προϊόντος. Το βαμβάκι απαιτεί έντονο φωτισμό καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης, καθώς η έλλειψη ηλιοφάνειας επιβραδύνει την καρποφορία και αυξάνει την καρπότητα, ιδίως σε περιπτώσεις πυκνής σποράς. Οι άριστες κλιματικές συνθήκες περιλαμβάνουν δροσερή άνοιξη με ήπιες βροχές, θερμό και μέτρια υγρό καλοκαίρι, και ξηρό, δροσερό και παρατεταμένο φθινόπωρο.

Από πλευράς εδαφικών απαιτήσεων, το βαμβάκι ευδοκίμει σε μέσης σύστασης εδάφη, βαθιά, πλούσια σε οργανική ουσία, με καλή αποστράγγιση και pH μεταξύ 6,5 και 7,5. Αν και μπορεί να αναπτυχθεί και σε πιο όξινα εδάφη (έως pH 4,5), σε pH μικρότερο του 6 μειώνεται η διαθεσιμότητα βασικών θρεπτικών στοιχείων, ενώ αυξάνεται η πιθανότητα τοξικότητας από μαγγάνιο. Είναι σχετικά ανθεκτικό στην αλατότητα, με την απόδοση να επηρεάζεται σημαντικά μόνο όταν η ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους υπερβεί τα 9,6 dS/m. Ωστόσο, η χρήση νερού άρδευσης υψηλής αγωγιμότητας πρέπει να αποφεύγεται λόγω του κινδύνου δημιουργίας αλατούχων εδαφών. Συμπερασματικά, η επιτυχής καλλιέργεια του βαμβακιού εξαρτάται από την κατάλληλη θερμοκρασία, τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, την ηλιοφάνεια, την ορθολογική κατανομή της υγρασίας και τις ιδιότητες του εδάφους (Bange et al., 2016).

3.2.4. Ηλίανθος

Ο ηλίανθος είναι καλλιέργεια με ευρεία προσαρμοστικότητα σε κλιματικές και εδαφικές συνθήκες και μπορεί να καλλιεργηθεί σε περιοχές μεταξύ 55° Β και 40° Ν γεωγραφικού πλάτους, καθώς και σε υψόμετρα έως 2500 m με χρήση κατάλληλων υβριδίων. Η ελάχιστη θερμοκρασία για το φύτευμα είναι 5°C, η άριστη 26°C και η μέγιστη 40°C, ενώ η βέλτιστη ανάπτυξη επιτυγχάνεται σε εύρος 20–30°C. Ανθεκτικός σε ψυχρές νύχτες και ήπιους παγετούς στα αρχικά στάδια, ο ηλίανθος μπορεί να ανεχθεί θερμοκρασίες έως -6°C στη φάση 4–6 φύλλων. Ωστόσο, παγετός κατά το στάδιο διαφοροποίησης των ανθέων μπορεί να μειώσει τις αποδόσεις. Η θερμοκρασία επηρεάζει επίσης τη σύσταση του ελαίου στους σπόρους. Φωτοπεριοδικά, κατατάσσεται ως ουδέτερο φυτό με υψηλές απαιτήσεις σε φωτισμό, και η ηλιοφάνεια είναι καθοριστική για τη φωτοσύνθεση και την παραγωγικότητα. Ο ηλίανθος εμφανίζει σημαντική αντοχή στην ξηρασία λόγω του εκτεταμένου ριζικού του συστήματος, το οποίο απορροφά νερό από βάθος έως και 2 m. Μπορεί να καλλιεργηθεί χωρίς άρδευση, με τη βροχόπτωση 200–500 mm να έχει σχεδόν γραμμική σχέση με την απόδοση. Παρότι ανταποκρίνεται θετικά στην άρδευση υπό συνθήκες έλλειψης υγρασίας, είναι ευαίσθητος στην υπεράρδευση και στην κατάκλυση, που περιορίζουν τη φωτοσύνθεση και τη λειτουργία των φύλλων. Οι δυνατοί άνεμοι προκαλούν πλάγιασμα, ιδιαίτερα σε υψηλόσωμες ποικιλίες και σε αρδευόμενες καλλιέργειες με χαλαρό έδαφος. Το στάδιο της άνθησης είναι το πιο κρίσιμο όσον αφορά την επίπτωση του πλαγιάσματος στην απόδοση (Alberio et al., 2015)

Από πλευράς εδαφικών απαιτήσεων, ο ηλίανθος αναπτύσσεται σε πολλούς τύπους εδαφών, αρκεί να διαθέτουν καλή αποστράγγιση. Προτιμώνται βαθιά, γόνιμα, μέσης σύστασης εδάφη που ευνοούν την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Η περίσσεια αζώτου μειώνει την περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι. Το φυτό μπορεί να αναπτυχθεί σε pH 5,7–8,0, είναι ανθεκτικό στην τοξικότητα μαγγανίου, αλλά ευαίσθητο σε όξινα ή αλατούχα και αλκαλιώδη εδάφη, κυρίως λόγω της τοξικότητας του αργιλίου. Συνολικά, ο ηλίανθος είναι μια καλλιέργεια με υψηλή προσαρμοστικότητα, ανθεκτικότητα στην ξηρασία και δυνατότητες παραγωγής σε ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών συνθηκών, υπό την προϋπόθεση της κατάλληλης επιλογής ποικιλιών και σωστής διαχείρισης του περιβάλλοντος καλλιέργειας (Yankov and Drumeva, 2021).

3.2.5. Ελαιοκράμβη

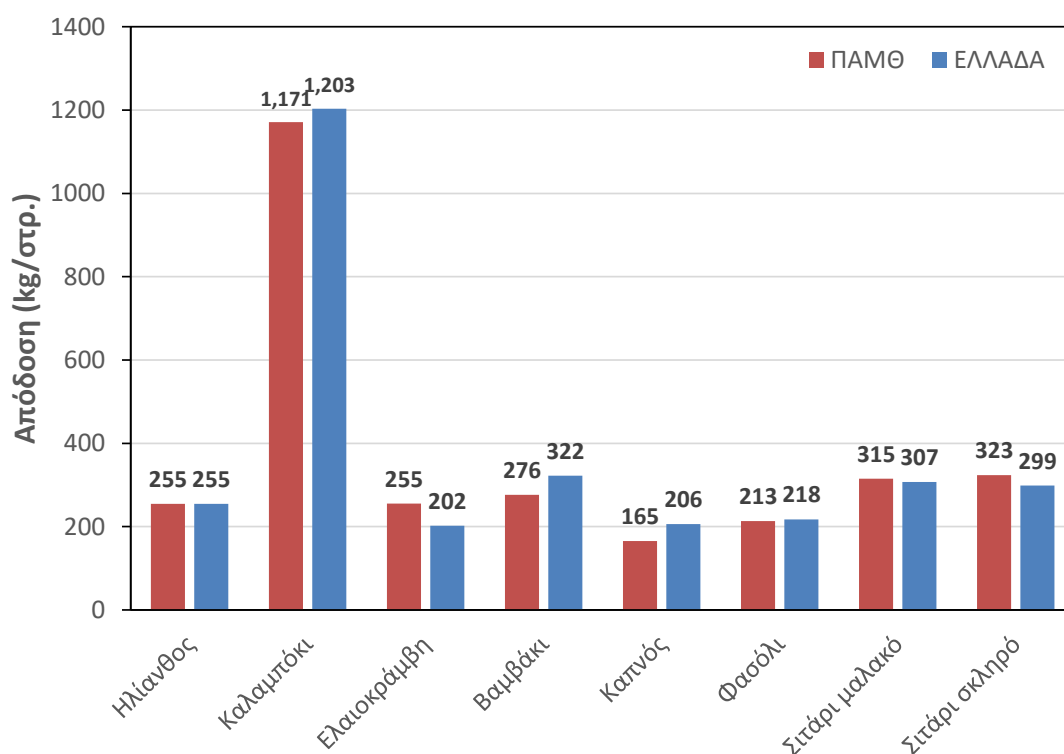
Η ελαιοκράμβη είναι καλλιέργεια εύκρατου κλίματος με μεγάλη προσαρμοστικότητα, γεγονός που της επιτρέπει να καλλιεργείται τόσο ως χειμερινή όσο και ως εαρινή καλλιέργεια σε ποικίλα περιβάλλοντα παγκοσμίως. Η ανάπτυξή της ελέγχεται κυρίως από τη θερμοκρασία, η οποία επηρεάζει σημαντικά την απόδοση και τη χημική σύσταση των σπόρων. Η ανάπτυξη σταματά σε θερμοκρασίες 0–7°C, ενώ φυτά με 6–8 φύλλα χωρίς επιμήκυνση του βλαστού μπορούν να αντέξουν έως και -20°C, με όριο επιβίωσης τους -10°C χωρίς κάλυψη χιονιού. Ανθεκτικότητα στο ψύχος αποκτάται μέσω σκληραγώγησης το φθινόπωρο. Η φάση άνθησης και γεμίσματος των σπόρων απαιτεί θερμοκρασίες γύρω στους 25°C, ενώ υψηλές θερμοκρασίες αυτή την περίοδο μειώνουν την απόδοση και την ποιότητα του λαδιού. Η φωτοπερίοδος σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία επηρεάζει την άνθηση και την ωρίμανση, με την ελαιοκράμβη να παρουσιάζει μεγάλη ποικιλομορφία και να προσαρμόζεται σε περιοχές με ακραία μήκη ημέρας. Το πασσαλώδες ριζικό της σύστημα επιτρέπει την πρόσβαση σε βαθύτερα υδατικά αποθέματα, με αποτέλεσμα να καλλιεργείται κυρίως σε μη αρδευόμενες εκτάσεις, αν και η άρδευση αυξάνει σημαντικά την παραγωγή και την περιεκτικότητα σε λάδι. Ευαίσθητα στάδια στην έλλειψη υγρασίας είναι η άνθηση και το γέμισμα των σπόρων, με τον αριθμό των σπόρων ανά φυτό να επηρεάζεται περισσότερο. Οι ισχυροί άνεμοι προκαλούν πλάγιασμα, ιδιαίτερα σε πυκνές και υψηλόσωμες φυτείες, αλλά τα νεαρά φυτά μπορούν να ανακάμψουν.

Από άποψη εδαφικών απαιτήσεων, η ελαιοκράμβη ευδοκμεί σε εδάφη μέσης σύστασης με καλή στράγγιση. Η περίσσεια υγρασίας επηρεάζει αρνητικά τα νεαρά φυτά, ενώ η δημιουργία κρούστας σε βαριά εδάφη περιορίζει το φύτερωμα. Σε φτωχά εδάφη, μπορεί να αποδώσει καλύτερα από τα σιτηρά. Προτιμά ουδέτερο pH, αλλά μπορεί να καλλιεργηθεί σε εδάφη με pH 5,5–8,0. Παρουσιάζει υψηλή αντοχή στην αλατότητα, παρόμοια με του κριθαριού, κάτι που την καθιστά κατάλληλη για καλλιέργεια και σε οριακά εδάφη (Gunstone, 2004).

4. Εμπειρική Αποτίμηση της Παραγωγικότητας των Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης

4.1. Συγκριτική Επισκόπηση Αποδόσεων Περιφέρειας και Εθνικού Μέσου Όρου

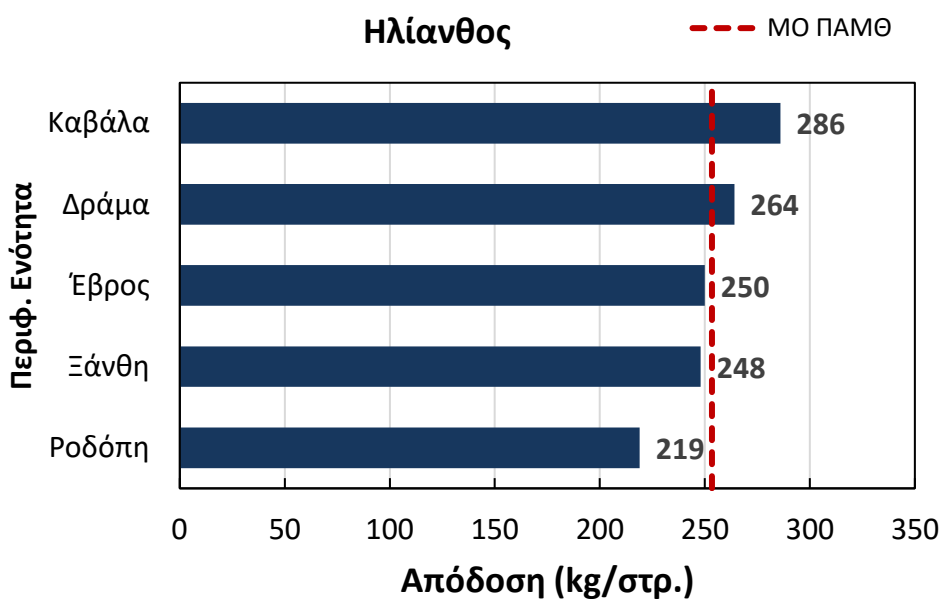
Με βάση τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για το 2021, η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης παρουσιάζει υψηλότερη απόδοση από τον εθνικό μέσο όρο στην ελαιοκράμβη (126%, 255 vs 202 kg/στρ.), το μαλακό σιτάρι (102%, 315 vs 307 kg/στρ.) και το σκληρό σιτάρι (108%, 323 vs 299 kg/στρ.), έχει παρόμοια απόδοση με τον εθνικό μέσο όρο στον ηλιάνθο (255 kg/στρ.) και υπολείπεται ως προς την απόδοση στο καλαμπόκι (97%, 1171 vs 1204 kg/στρ.), το βαμβάκι (87%, 213 vs 218 kg/στρ.), τον καπνό (80%, 165 vs 206 kg/στρ.) και το φασόλι (98%, 213 vs 218 kg/στρ.). Τα δεδομένα δείχνουν ότι υπάρχει σημαντικό περιθώριο βελτίωσης της απόδοσης πολλών Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης ώστε για να προσεγγίσει τον Εθνικό μέσο όρο.



Σχήμα 1. Μέση απόδοση Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) και στο σύνολο της Ελλάδας (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

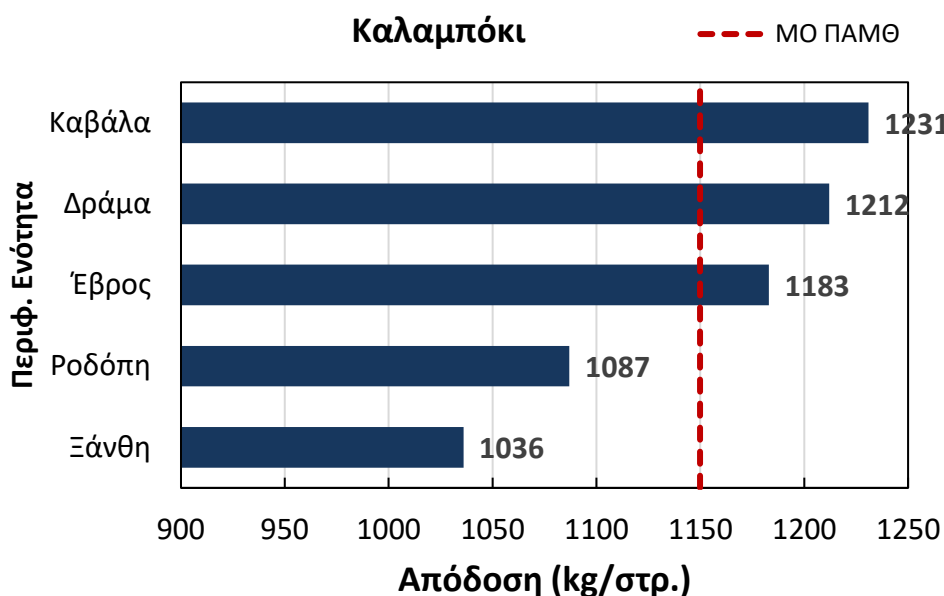
4.2. Χωρική Ανάλυση Αποδόσεων στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης

Στον **ηλίανθο**, όπου η μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης είναι 255 kg/στρ., υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Καβάλας (286 kg/στρ., 113% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας) και Δράμας (264 kg/στρ., 104%). Αντίθετα, οι ΠΕ Έβρου (250 kg/στρ., 98%), Ξάνθης (248 kg/στρ., 97%) και Ροδόπης (219 kg/στρ., 86%) υπολείπονται σε απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας.



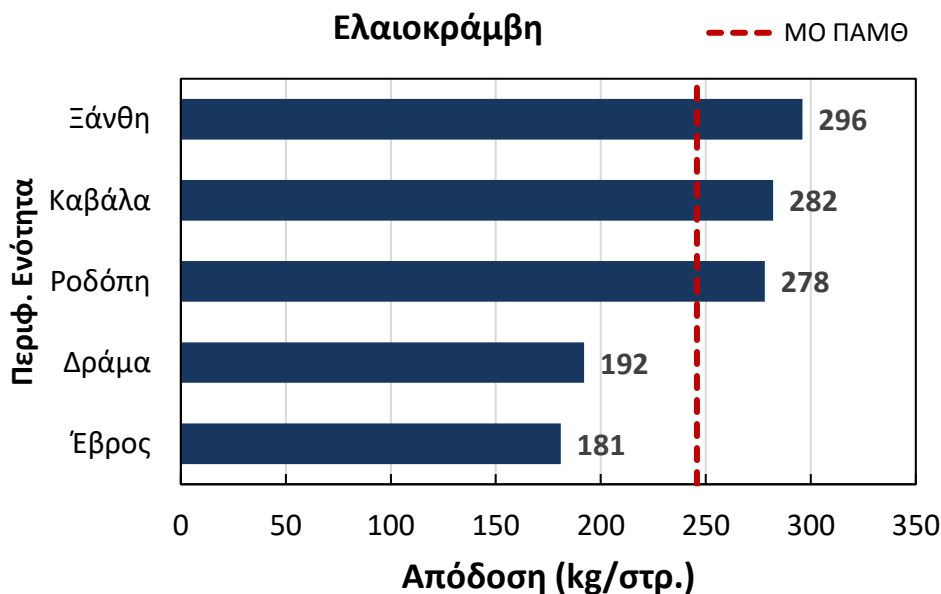
Σχήμα 2. Μέση απόδοση ηλιάνθου ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Στην καλλιέργεια του **καλαμποκιού** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 1171 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Καβάλας (1231 kg/στρ., 105% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), Δράμας (1212 kg/στρ., 103%) και Έβρου (1183 kg/στρ., 101%), ενώ χαμηλότερες αποδόσεις σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας οι ΠΕ Ροδόπης (1087 kg/στρ., 93%) και Ξάνθης (1036 kg/στρ., 88%).



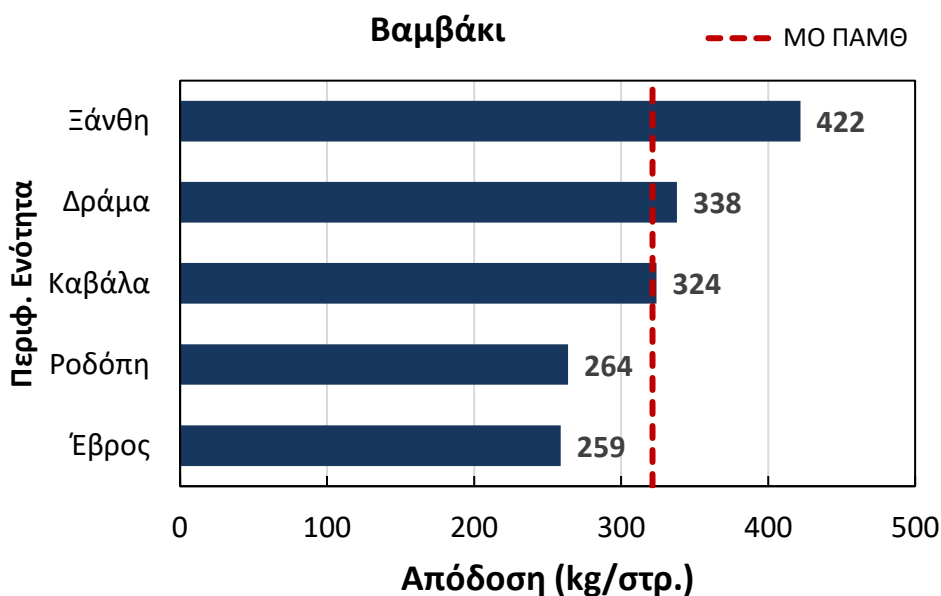
Σχήμα 3. Μέση απόδοση καλαμποκιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Στην καλλιέργεια της **ελαιοκράμβης** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 255 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Ξάνθης (296 kg/στρ., 116% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), Καβάλας (282 kg/στρ., 110%) και Ροδόπης (278 kg/στρ., 109%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Δράμας (192 kg/στρ., 75%) και Έβρου (181 kg/στρ., 71%).



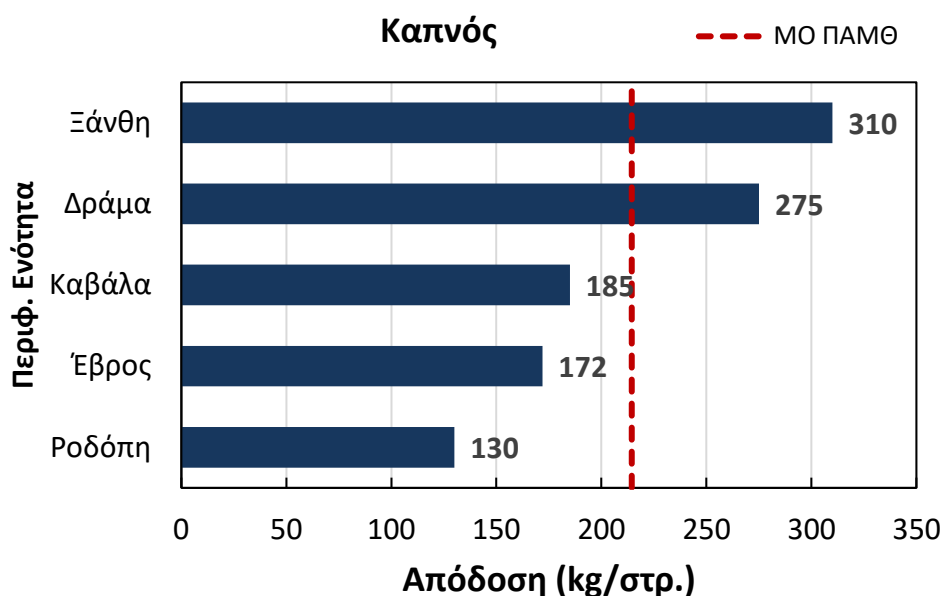
Σχήμα 4. Μέση απόδοση ελαιοκράμβης ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Στην καλλιέργεια του **βαμβακιού** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 267 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Ξάνθης (422 kg/στρ., 153% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), Δράμας (337 kg/στρ., 122%) και Καβάλας (323 kg/στρ., 117%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Ροδόπης (264 kg/στρ., 95%) και Έβρου (259 kg/στρ., 94%).



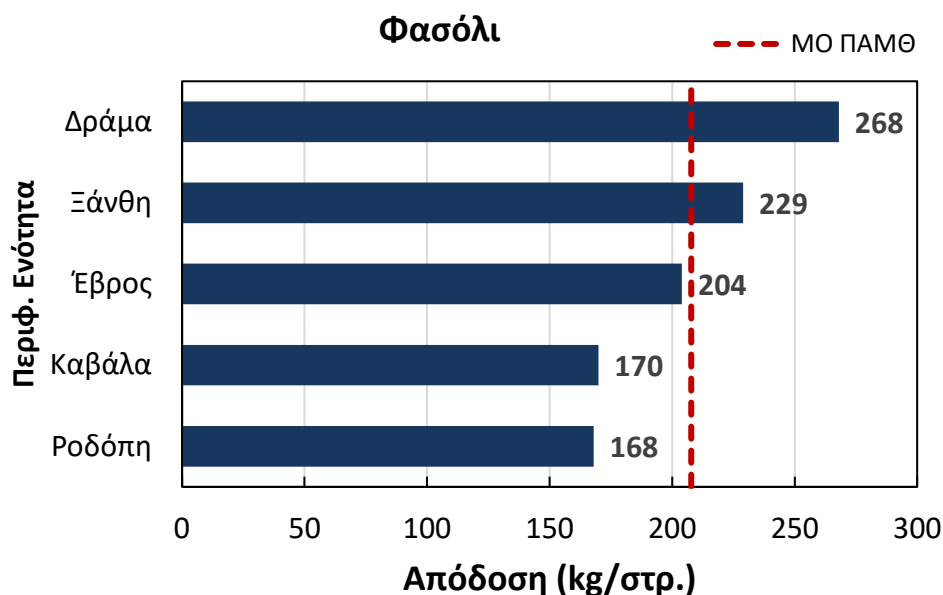
Σχήμα 5. Μέση απόδοση βαμβακιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Ως προς τον **καπνό** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 165 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Ξάνθης (310 kg/στρ., 187% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), Δράμας (275 kg/στρ., 166%), Καβάλας (185 kg/στρ., 112%) και Έβρου (172 kg/στρ., 104%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζει η ΠΕ Ροδόπης (264 kg/στρ., 95%). Η εικόνα αυτή για τον καπνό επηρεάζεται, προφανώς, εκτός των άλλων παραγόντων και από τον τύπο του καπνού που καλλιεργείται σε κάθε ΠΕ.



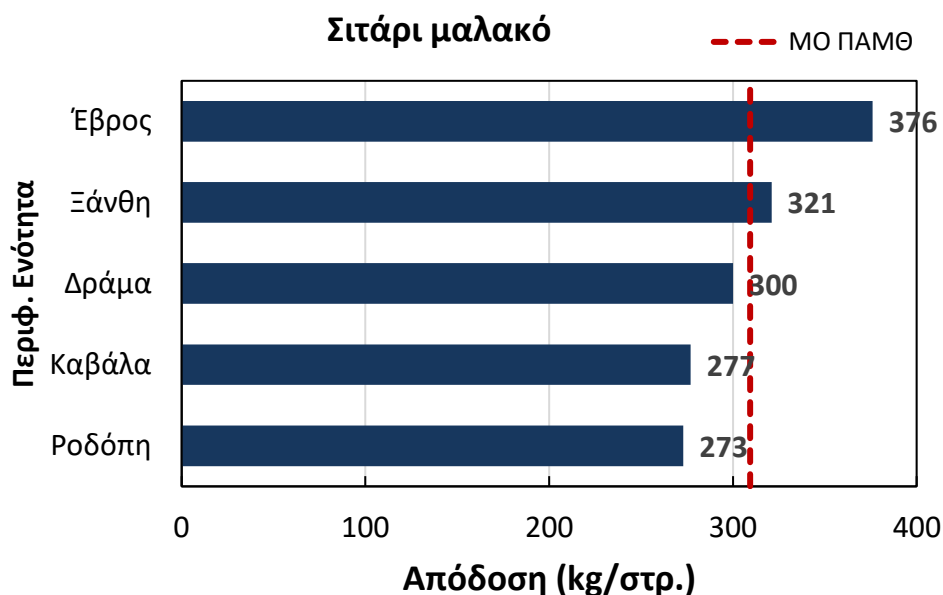
Σχήμα 6. Μέση απόδοση καπνού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Ως προς την καλλιέργεια του **φασολιού** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 213 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Δράμας (267 kg/στρ., 125% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας) και Ξάνθης (229 kg/στρ., 108%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Έβρου (204 kg/στρ., 96%), Καβάλας (170 kg/στρ., 80%) και Ροδόπης (168 kg/στρ., 79%).

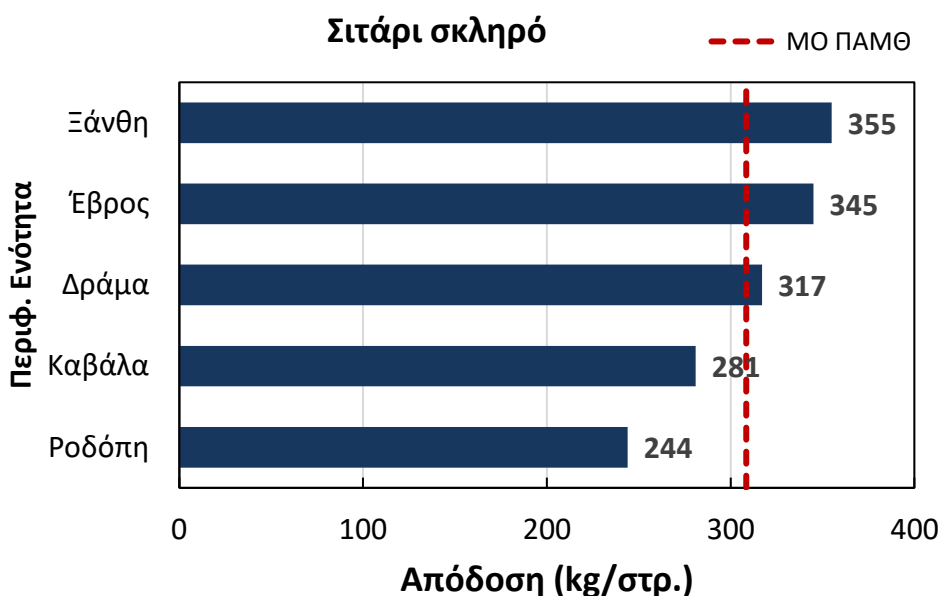


Σχήμα 7. Μέση απόδοση φασολιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Η εικόνα για το σιτάρι είναι σχεδόν παρόμοια και για τα δύο είδη σιταριού που καλλιεργούνται στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης. Ειδικότερα, ως προς την καλλιέργεια του **μαλακού σιταριού** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 315 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Έβρου (376 kg/στρ., 119% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας) και Ξάνθης (321 kg/στρ., 102%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Δράμας (300 kg/στρ., 95%), Καβάλας (277 kg/στρ., 88%) και Ροδόπης (273 kg/στρ., 87%). Για την καλλιέργεια του **σκληρού σιταριού** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 323 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Ξάνθης (354 kg/στρ., 110% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας) και Έβρου (345 kg/στρ., 107%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Δράμας (317 kg/στρ., 98%), Καβάλας (281 kg/στρ., 87%) και Ροδόπης (244 kg/στρ., 75%).



Σχήμα 8. Μέση απόδοση μαλακού σιταριού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).



Σχήμα 9. Μέση απόδοση σκληρού σιταριού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

4.3. Ποσοτική Εκτίμηση Υπεροχής ή Υστέρησης κάθε Περιφερειακής Ενότητας σε Σχέση με τον Εθνικό Μέσο Όρο

Σε σχέση με τον Εθνικό μέσο όρο, η ΠΕ Δράμας παρουσιάζει **υπεροχή** ως προς την απόδοση στο καλαμπόκι (1212 kg/στρ., 103%), το βαμβάκι (338 kg/στρ., 122%), τον καπνό (275 kg/στρ., 166%) και το φασόλι (268 kg/στρ., 126%), **ενώ υστερεί** στον ηλίανθο (264 kg/στρ., 104%), το μαλακό σιτάρι (300 kg/στρ., 95%) και το σκληρό σιτάρι (317 kg/στρ., 98%). Η ΠΕ Έβρου **υπερέχει** ως προς την απόδοση στο μαλακό σιτάρι (376 kg/στρ., 119%) και το σκληρό σιτάρι (345 kg/στρ., 107%), **ενώ υστερεί** στον ηλίανθο (250 kg/στρ., 98%), την ελαιοκράμβη (181 kg/στρ., 71%), το βαμβάκι (259 kg/στρ., 94%), τον καπνό (172 kg/στρ., 104%) και το φασόλι (204 kg/στρ., 96%). Η ΠΕ Καβάλας παρουσιάζει **υπεροχή** ως προς την απόδοση στον ηλίανθο (286 kg/στρ., 112%), το καλαμπόκι (1231 kg/στρ., 105%) και το βαμβάκι (324 kg/στρ., 117%), **ενώ υστερεί** στην ελαιοκράμβη (282 kg/στρ., 110%), τον καπνό (185 kg/στρ., 90%), το φασόλι (170 kg/στρ., 78%), το μαλακό σιτάρι (277 kg/στρ., 90%) και το σκληρό σιτάρι (281 kg/στρ., 94%). Η ΠΕ Ξάνθης παρουσιάζει **υπεροχή** ως προς την απόδοση στο βαμβάκι (422 kg/στρ., 153%), τον καπνό (310 kg/στρ., 187%), το φασόλι (229 kg/στρ., 108%), την ελαιοκράμβη (296 kg/στρ., 116%) και το σκληρό σιτάρι (355 kg/στρ., 110%), **ενώ υστερεί** σε απόδοση έναντι του Εθνικού μέσου όρου στον ηλίανθο (248 kg/στρ., 97%), το καλαμπόκι (1036 kg/στρ., 88%) και το μαλακό σιτάρι (321 kg/στρ., 102%). Η ΠΕ Ροδόπης παρουσιάζει **υπεροχή** ως προς την απόδοση μόνο στην ελαιοκράμβη (287 kg/στρ., 142%), **ενώ υστερεί** στον ηλίανθο (219 kg/στρ., 86%), το καλαμπόκι (1087 kg/στρ., 90%), το βαμβάκι (264 kg/στρ., 96%), τον καπνό (157 kg/στρ., 76%), το φασόλι (168 kg/στρ., 77%), το μαλακό σιτάρι (273 kg/στρ., 89%) και το σκληρό σιτάρι (244 kg/στρ., 82%) σε σύγκριση με τον εθνικό μέσο όρο.

5. Διερεύνηση του Παραγωγικού Δυναμικού των Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης

5.1. Έννοια και Παράγοντες που Επηρεάζουν το Δυναμικό Απόδοσης

Το **δυναμικό απόδοσης** μιας καλλιέργειας αναφέρεται στη μέγιστη δυνατή παραγωγή (σε σπόρο ή βιομάζα) που μπορεί να επιτευχθεί υπό ιδανικές συνθήκες καλλιέργειας, χωρίς περιοριστικούς παράγοντες όπως τροφопενίες, ασθένειες, έλλειψη νερού ή ανταγωνισμός από ζιζάνια (Cassman et al., 2003).

Το δυναμικό απόδοσης εξαρτάται από έναν συνδυασμό παραγόντων που σχετίζονται τόσο με τη φύση του ίδιου του φυτού όσο και με τις συνθήκες του περιβάλλοντός του και τις μεθόδους καλλιέργειας που εφαρμόζονται. Καθοριστικό ρόλο παίζει το **γενετικό υλικό** που χρησιμοποιείται, δηλαδή η ποικιλία ή το είδος του φυτού. Οι σύγχρονες, βελτιωμένες ποικιλίες –όπως τα υβρίδια στα σταυρογονιμοποιούμενα φυτά– έχουν αναπτυχθεί ώστε να παρουσιάζουν υψηλότερο παραγωγικό δυναμικό και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε αντίξοες συνθήκες σε σχέση με τις παραδοσιακές ποικιλίες.

Παράλληλα, οι **κλιματικοί παράγοντες** έχουν καθοριστική επίδραση. Η **ηλιακή ακτινοβολία** επηρεάζει τη φωτοσυνθετική ικανότητα των φυτών, ενώ η **θερμοκρασία** πρέπει να κυμαίνεται σε συγκεκριμένα όρια, ώστε να εξασφαλίζεται ομαλή ανάπτυξη. Ακραίες θερμοκρασίες, είτε υψηλές είτε πολύ χαμηλές, προκαλούν στρες και συχνά οδηγούν σε μειωμένες αποδόσεις. Η **βροχόπτωση** και γενικότερα η διαθεσιμότητα νερού είναι ιδιαίτερα κρίσιμη, ειδικά σε στάδια όπως η ανθοφορία και η καρπόδεση, όπου οι ανάγκες των φυτών είναι αυξημένες.

Το **έδαφος** στο οποίο καλλιεργείται το φυτό αποτελεί τη βάση για την παροχή θρεπτικών στοιχείων και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Η γονιμότητα του εδάφους, δηλαδή η περιεκτικότητά του σε βασικά στοιχεία όπως το άζωτο, ο φώσφορος και το κάλιο, αλλά και σε οργανική ουσία, είναι ουσιώδης για την ανάπτυξη και την παραγωγικότητα της καλλιέργειας. Εξίσου σημαντικές είναι η υφή και η δομή του εδάφους, που επηρεάζουν την αποστράγγιση και τον αερισμό, καθώς και το pH, το οποίο καθορίζει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων για τα φυτά.

Η **συνολική διαχείριση της καλλιέργειας**, από τη σωστή εφαρμογή λιπασμάτων μέχρι την έγκαιρη αντιμετώπιση ζιζανίων, εχθρών και ασθενειών, μπορεί να ενισχύσει ή να περιορίσει την τελική απόδοση. Επιπλέον, η πυκνότητα φύτευσης επηρεάζει την έκβαση της καλλιέργειας, καθώς η υπερβολική πυκνότητα δημιουργεί ανταγωνισμό μεταξύ των φυτών για φως, νερό και θρεπτικά στοιχεία (Evans and Fisher, 1999).

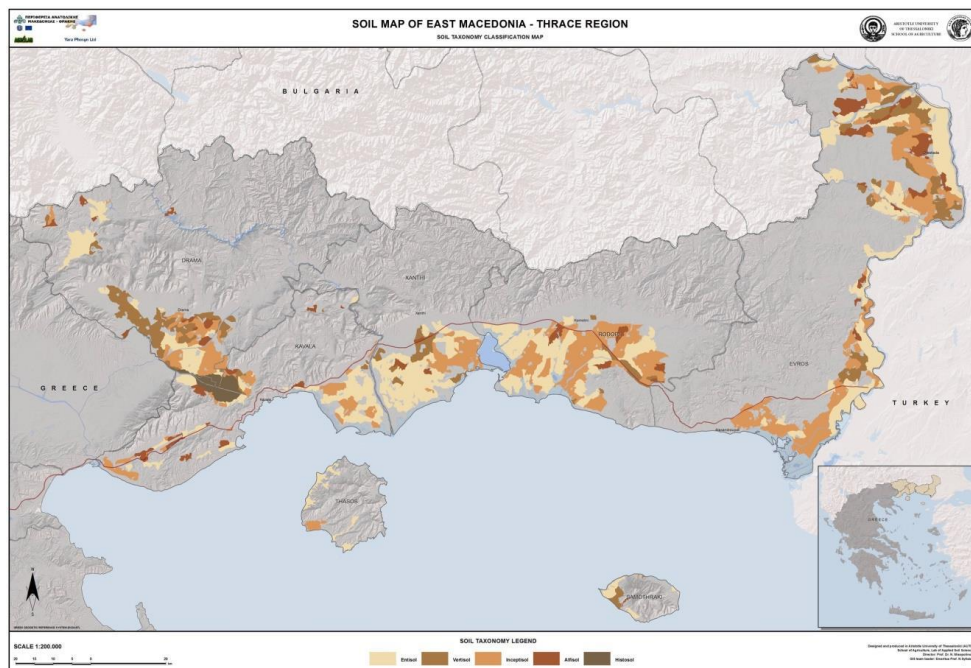
5.2. Κλιματικά και Εδαφικά Χαρακτηριστικά της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης

Το κλίμα της Θράκης παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με το υπόλοιπο της Ελλάδας, κυρίως λόγω της γεωγραφικής της θέσης και του έντονου ανάγλυφου. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αντίθεση ανάμεσα στο ορεινό βόρειο τμήμα και στο πεδινό-παράλιο νότιο. Στις ορεινές περιοχές, οι χειμώνες είναι ιδιαίτερα ψυχροί εξαιτίας των βόρειων και βορειοδυτικών ανέμων, που προέρχονται από τη Βαλκανική και μεταφέρουν παγωμένες αέριες μάζες. Ως αποτέλεσμα, οι χιονοπτώσεις είναι συχνότερες και εντονότερες σε σύγκριση με άλλες περιοχές της Ελλάδας, με τα χιόνια να παραμένουν στο έδαφος έως και τα μέσα της άνοιξης. Το κλίμα στα βόρεια χαρακτηρίζεται ως μεσευρωπαϊκό ή βαρύ-ηπειρωτικό, με δροσερά καλοκαίρια και αυξημένα ποσοστά βροχοπτώσεων, που είναι σχεδόν διπλάσια από αυτά των πεδινών περιοχών της Θράκης. Αντίθετα, στη νότια παραλιακή ζώνη το κλίμα είναι πιο ήπιο και προσεγγίζει τον εύκρατο μεσογειακό τύπο, με θερμά και ξηρά καλοκαίρια και ήπιους, σχετικά υγρούς χειμώνες. Παρ' όλα αυτά, οι ακτές της Θράκης κατά την ψυχρή περίοδο δεν επηρεάζονται στον ίδιο βαθμό με τα υπόλοιπα ελληνικά παράλια από το θερμό θαλάσσιο ρεύμα της ανατολικής Μεσογείου. Αυτό συμβαίνει επειδή το εν λόγω ρεύμα συναντά το ψυχρότερο θαλάσσιο ρεύμα της Μαύρης Θάλασσας, το οποίο φτάνει στο Αιγαίο μέσω του Βοσπόρου και του Ελλησπόντου. Το ψυχρό αυτό ρεύμα παραπλέει τις ακτές της Ανατολικής Μακεδονίας και της Θράκης, ρίχνοντας αισθητά τη θερμοκρασία τους (ΠεΣΠΚΑ Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης, 2022).

Το κλίμα της Θράκης μπορεί να χαρακτηριστεί ως ενδιάμεσος τύπος, που κινείται ανάμεσα στο μεσογειακό και το μεσευρωπαϊκό. Οι βροχοπτώσεις εμφανίζουν διαβάθμιση ανάλογα με τη γεωμορφολογία και κατανέμονται σε τέσσερις ζώνες: την παραλιακή (40–60 εκ. ετησίως), την πεδινή (60–80 εκ.), την ημιορεινή (100–120 εκ.) και την ορεινή (160–180 εκ.). Οι ενδοπεριφερειακές διαφορές είναι επίσης αξιοσημείωτες. Στον νομό Ροδόπης, για παράδειγμα, ο συμπαγής ορεινός όγκος δρα προστατευτικά για τα νότια πεδινά, περιορίζοντας την ένταση των ψυχρών βόρειων ανέμων. Αντιθέτως, στον νομό Έβρου, η απουσία φυσικών εμποδίων επιτρέπει στους παγωμένους ανέμους από την Ουκρανία να διασχίζουν την κοιλάδα του ποταμού Έβρου και να φτάνουν μέχρι το Αιγαίο, επιφέροντας δριμείς χειμώνες. Στην Ορεστιάδα, μία από τις πιο ψυχρές πόλεις της χώρας, οι θερμοκρασίες τους χειμερινούς μήνες μπορούν να φτάσουν ακόμη και τους -15°C ή -20°C . Στην Ξάνθη, το κλίμα διατηρεί ηπειρωτικά χαρακτηριστικά, αλλά εμφανίζεται κάπως πιο ήπιο συγκριτικά με τις υπόλοιπες ορεινές περιοχές.

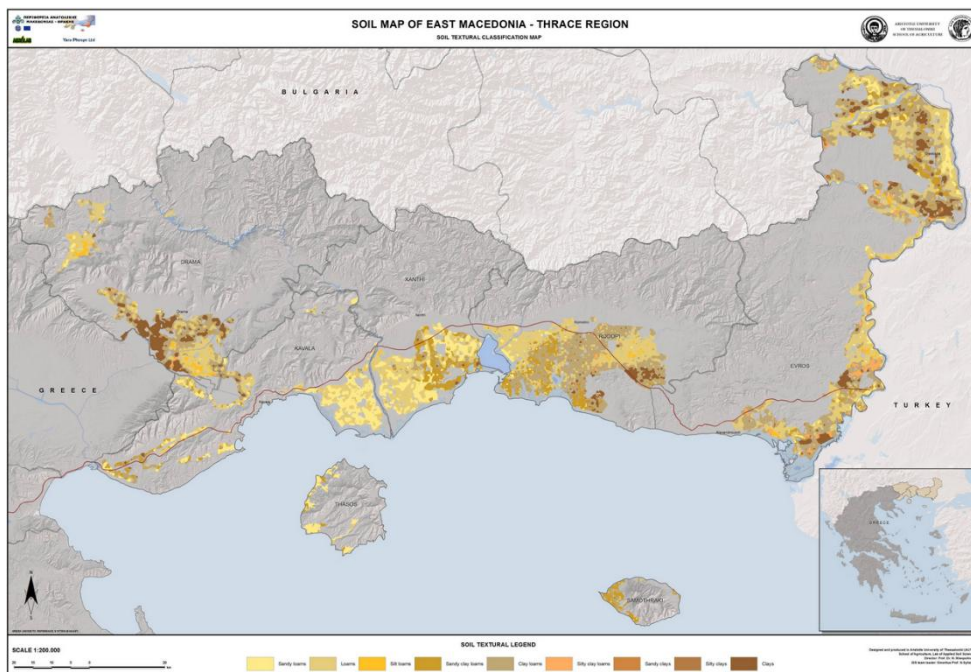
Η μέση ετήσια θερμοκρασία στη Θράκη κυμαίνεται γενικά μεταξύ 14°C και 16°C , αλλά το εύρος των θερμοκρασιών και των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν καταδεικνύει την ποικιλομορφία και την πολυπλοκότητα του κλίματος της περιοχής, η οποία αποτελεί μεταβατική ζώνη ανάμεσα στην εύκρατη μεσογειακή και την ψυχρότερη ηπειρωτική Ευρώπη (ΠεΣΠΚΑ Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης, 2022).

Όσον αφορά το έδαφος, στην παρακάτω εικόνα δίνονται δύο Εδαφολογικοί Χάρτες της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, σύμφωνα με το Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Εδαφολογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.



Σχήμα 10.Εδαφολογικός χάρτης της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης-soil taxonomy classification (Πηγή:

https://esdac.jrc.ec.europa.eu/images/Eudasm/GR/Soil_Taxonomy_AMATH.jpg)



Σχήμα 11.Εδαφολογικός χάρτης της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης-soil textural classification (Πηγή: https://esdac.jrc.ec.europa.eu/images/Eudasm/GR/Soil_Texture_AMATH.jpg)

6. Πειραματικοί-Επιδεικτικοί Αγροί Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης

6.1. Επισκόπηση Καλλιεργειών και Εφαρμοζόμενων Πρακτικών στους Πειραματικούς – Επιδεικτικούς Αγρούς

Στο πλαίσιο της αξιολόγησης του δυναμικού απόδοσης διαφόρων καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών υπό πραγματικές αγροκομικές συνθήκες, εγκαταστάθηκαν πειραματικοί-επιδεικτικοί αγροί στις πέντε Περιφερειακές Ενότητες της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Έβρος, Δράμα, Καβάλα, Ροδόπη και Ξάνθη). Οι αγροί αυτοί περιλάμβαναν τις σημαντικότερες καλλιέργειες της περιοχής, όπως σιτάρι (σκληρό και μαλακό), βαμβάκι, καλαμπόκι, ηλίανθο, ελαιοκράμβη και καπνό.

Η διαχείριση των καλλιεργειών κάθε πιλοτικού αγρού βασίστηκε σε πρακτικές που προέρχονται από τη διεθνή βιβλιογραφία και επικεντρώθηκε στην ενδεικνυόμενη, κατά περίπτωση, εφαρμογή καλλιεργητικών τεχνικών, όπως:

- i. Προγραμματισμός της άρδευσης με βάση το στάδιο ανάπτυξης και τη φυσιολογία των φυτών, σε συνδυασμό με τα εδαφολογικά και κλιματικά στοιχεία κάθε περιοχής.
- ii. Εφαρμογή βέλτιστης λίπανσης (τύπος λιπάσματος, μορφή και ποσότητα λιπάσματος, χρόνος εφαρμογής, κλπ.) με έμφαση στην παροχή θρεπτικών στοιχείων στα φυτά στον χρόνο που είναι απαραίτητα, ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη αξιοποίησή τους και να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες στο περιβάλλον.
- iii. Χρήση καινοτόμων προϊόντων διέγερσης της ανάπτυξης των φυτών (π.χ. βιολιπάσματα και φυτοδιεγέρτες), φιλικά προς το περιβάλλον, που επάγουν μηχανισμούς άμυνας και αυξάνουν την αντοχή των φυτών σε βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις.
- iv. Εφαρμογή συστήματος ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας για την βέλτιστη αντιμετώπιση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων.

Για την αποτελεσματικότερη παρακολούθηση των πιλοτικών αγρών υπήρξε καταγραφή αναλυτικών στοιχείων, όπως:

- α. Ιστορικό των πιλοτικών αγρών (συστήματα αμειψισποράς, προηγούμενη καλλιέργεια, επισκόπηση των κυριότερων ειδών της ζιζανιοχλωρίδας, καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν - προετοιμασία εδάφους, λίπανση, επεμβάσεις φυτοπροστασίας, κλπ.).
- β. Καταγραφή βασικών παραμέτρων του εδαφικού περιβάλλοντος των πιλοτικών αγρών.
- γ. Καταγραφή των βασικότερων παραμέτρων του περιβάλλοντος (ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, ελάχιστη, μέση και μέγιστη θερμοκρασία) σε όλη τη διάρκεια ανάπτυξης των καλλιεργειών. Για την καταγραφή των μετεωρολογικών δεδομένων αξιοποιήθηκε το υφιστάμενο δίκτυο των μετεωρολογικών σταθμών που υπάρχουν στην ΠΑΜΘ.

- δ. Καταγραφή γνωρισμάτων πολλαπλασιαστικού υλικού κάθε πιλοτικού αγρού (π.χ. προσαρμοστικότητα στην περιοχή, διάρκεια βιολογικού κύκλου, ύψος φυτών, κλπ).
- ε. Καταγραφή βασικών παραμέτρων της καλλιέργειας μέσω κατάλληλων παρατηρήσεων και δειγματοληψιών φυτικού υλικού από τους πιλοτικούς αγρούς. Προσδιορισμός παραμέτρων που σχετίζονται με την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών, όπως (κατά περίπτωση): καταγραφή της φαινολογίας των φυτών και προσδιορισμός των αντίστοιχων ημερήσιων ημεροβαθμών (Growing Degree Days - GDD), καταγραφή φυσιολογικών φυτικών δεικτών της κάθε καλλιέργειας [π.χ. Δείκτης Φυλλικής Επιφάνειας (Leaf Area Index, LAI), Δείκτης περιεκτικότητα φύλλων σε χλωροφύλλη (Chlorophyll Content Index, CCI), καταγραφή της απόδοσης σε καρπό κλπ.
- στ. Για την λήψη των δειγματοληψιών εφαρμόστηκαν πειραματικά πρωτόκολλα της διεθνούς βιβλιογραφίας, με βάση το ενδεικνυόμενο, κατά περίπτωση, πειραματικό σχέδιο (π.χ. σχέδιο τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων (Randomized Complete Block Design) με τέσσερις επαναλήψεις.
- ζ. Ανάλυση παραλλακτικότητας (Analysis of Variance, ANOVA) των δεδομένων με το στατιστικό πρόγραμμα MSTAT. Σύγκριση των μέσων όρων με την Ελάχιστη Σημαντική Διαφορά - Least Significant Difference), ώστε να διερευνηθεί η ύπαρξη ή μη στατικών σημαντικών διαφορών μεταξύ των μεταβλητών που μελετήθηκαν.
- η. Καταγραφή κοστολογίου εισροών και ανάλυση των αποτελεσμάτων.
- θ. Δημιουργία φωτογραφικού αρχείου.

Ακολουθούν συνοπτικοί πίνακες με τις σχετικές πληροφορίες για κάθε καλλιέργεια και περιοχή, καθώς και παρουσίαση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς.

Πίνακας 1. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς του Έβρου.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Προηγούμενη Καλλιέργεια	Ημερομηνία Σποράς	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Ελαφοχώρι	Ηλίανθος	Βαμβάκι	3/4/2024	15/9/2024	Βασική 30 kg/στρ., (20-8-10) Εφαρμογή με βιοδιεγέρτες	Ζιζανιοκτονία
Άνθεια	Βαμβάκι	Βαμβάκι	8/5/2023	15/10/2023	Βασική 20 kg/στρ., (12-20-10+B+Mg) και 28 kg/στρ. και επιφανειακή Ουροθεϊκή (40-0-0).	Ζιζανιοκτονία και εφαρμογή εντομοκτόνων
Ελαφοχώρι	Σιτάρι σκληρό	Ηλίανθος	20/11/2023	15/6/2024	Βασική 35 kg/στρ., (25-10-0) και επιφανειακή 23 kg/στρ. (0-46-0)	Ζιζανιοκτονία και βιοδιεγέρτες
Λεπτή	Ελαιοκράμβη	Σιτάρι σκληρό	15/11/2023	20/6/2024	Βασική 30 kg/στρ., (12-12-0) και επιφανειακή 17 kg/στρ. (46-0-0)	Ζιζανιοκτονία και εφαρμογή εντοκτόνων
Πεντάλοφος	Σιτάρι μαλακό	Ηλίανθος	26/10/2023	25/6/2024	Βασική 25 kg/στρ. (20-20-0) και επιφανειακή 30 kg/στρ. (40-0-0)	Ζιζανιοκτονία, Εφαρμογή μυκητοκτόνων και Διαφυλλικών

Πίνακας 2. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Δράμας.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Προηγούμενη Καλλιέργεια	Ημερομηνία Σποράς	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Άγιος Αθανάσιος	Ηλίανθος	Καλαμπόκι	28/3/2023	15/8/2023	Βασική 20 kg/στρ. (19-19-9) και επιφανειακή 25 kg/στρ. (46-0-0)	Ζιζανιοκτονία
Άγιος Αθανάσιος	Καλαμπόκι	Σιτάρι μαλακό	20/4/2023	30/9/2023	Βασική 30 kg/στρ. (19-19-9) και επιφανειακή 25 kg/στρ. (40-0-0).	Ζιζανιοκτονία
Άγιος Αθανάσιος	Σιτάρι μαλακό	Καλαμπόκι	20/10/2023	25/6/2024	Βασική 35 kg/στρ., 16-20-0 και επιφανειακή 22 kg/στρ. (26-0-0)	Ζιζανιοκτονία
Φωτολίβος	Βαμβάκι	Βαμβάκι	25/4/2023	20/9/2023	Βασική 15 kg/στρ. (24-8-7) και επιφανειακή 25 kg/στρ. (33,5-0-0)	Ζιζανιοκτονία και εφαρμογή εντομοκτόνων
Αργυρούπολη	Σιτάρι σκληρό	Καλαμπόκι	17/11/2023	20/6/2024	Βασική 30 kg/στρ. (16-6-10 + 3S) και επιφανειακή 14 kg/στρ. (40-0-0)	Ζιζανιοκτονία Εφαρμογή μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων

Πίνακας 3. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Καβάλας.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Προηγούμενη Καλλιέργεια	Ημερομηνία Σποράς	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Παλαιχώρι	Καλαμπόκι	Καλαμπόκι	7/5/2023	31/10/2023	Βασική 30 kg/στρ. και επιφανειακή (40-0-0) και 2 εφαρμογές με Μπ.	Ζιζανιοκτονία και εφαρμογή εντομοκτόνων
Παλαιχώρι	Σιτάρι σκληρό				2 φάσεις επιφανειακή 12 kg/στρ. Πρώτη δόση: 12 kg/στρ., (40-0-0) Δεύτερη δόση 7,5 kg/στρ. (40-0-0 +14S)	Ζιζανιοκτονία Εφαρμογή μυκορριζών

Πίνακας 4. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Ροδόπης.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Προηγούμενη Καλλιέργεια	Ημερομηνία Σποράς	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Νέο Σιδηροχώρι	Βαμβάκι	Βαμβάκι	22/4/2023	15/9/2023	Βασική 40 kg/στρ. (16-20-0) επιφανειακή 40 kg/στρ. (27-0-0)	Ζιζανιοκτονία και εφαρμογή εντομοκτόνων
Ίασμος	Ηλίανθος	Σιτάρι	10/4/2023	28/8/2023	Βασική 20 kg/στρ. (20-8-10)	Ζιζανιοκτονία
Δοκός	Καπνός (Ανατολικού τύπου)	Βαμβάκι	26/3/2023	15/7/2023 (4 χέρια)	Βασική 50 kg/στρ. (15-15-15) και επιφανειακή 20-20-20 με διαφυλλικό μετά τη μεταφύτευση	Ζιζανιοκτονία
Φανάρι	Σιτάρι σκληρό	Βαμβάκι	15/11/2023	20/6/2023	Βασική 20 kg/στρ., (20-10-0) επιφανειακή 20 kg/στρ. (34,5-0-0)	Ζιζανιοκτονία
Μεσοχώρι	Σιτάρι μαλακό	Σιτάρι	30/12/2023	30/6/2024	Βασική 30 kg/στρ., (10-20-0) επιφανειακή 20 kg/στρ.	Ζιζανιοκτονία και εφαρμογή εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων

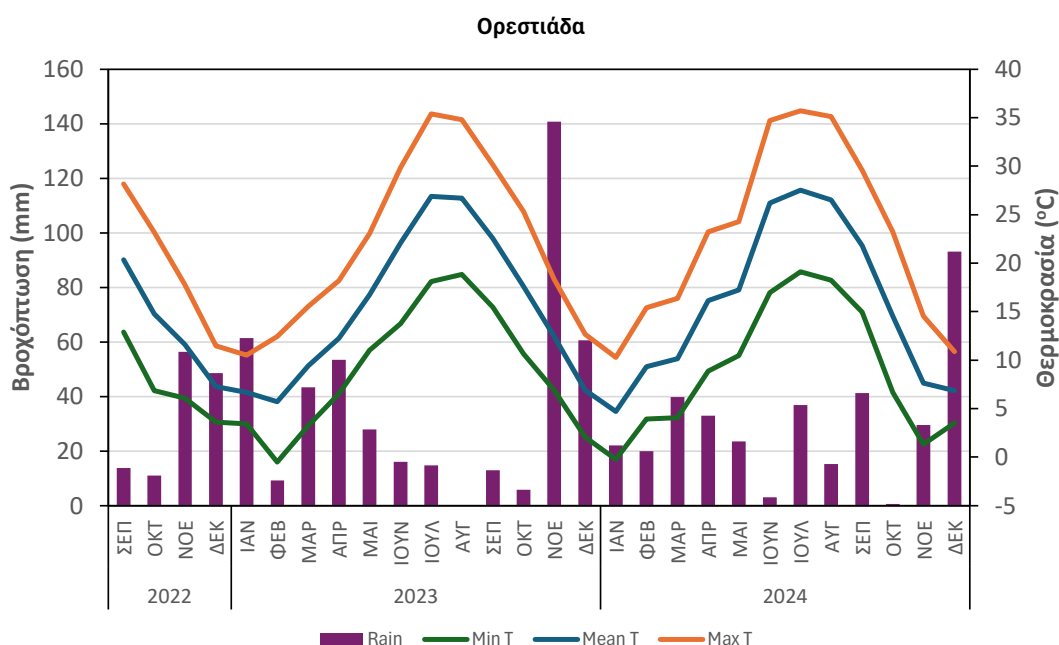
Πίνακας 5. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Ξάνθης.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Προηγούμενη Καλλιέργεια	Ημερομηνία Σποράς	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Νεοχώρι	Καπνός (Βιρτζίνια)	Τριφύλλι	Αρχές Μαρτίου σε σπορεία και σε 15 ημέρες μεταφύτευση	Τέλη Ιουλίου	Βιολογική καλλιέργεια	Βιολογική καλλιέργεια
Κουτσό	Καλαμπόκι	Πατάτες	Μέσα Απριλίου	3/9/2023		
Πολύσιτος	Βαμβάκι	Βαμβάκι	5/5/2023	20/10/2023	Βασική 20 kg/στρ., (15-15-15) επιφανειακή 15 kg/στρ. (40-0-0)	Ζιζανιοκτονία και εφαρμογή εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων
Κουτσό	Σιτάρι μαλακό	Πατάτες	20/10/2023	Τέλη Ιουνίου	Βασική 20 kg/στρ. 1 ^η δόση (30-5-5) επιφανειακή 12 kg/στρ. (40-0-0) και 2 ^η δόση επιφανειακή 15 kg/στρ. (40-0-0)	Ζιζανιοκτονία και εφαρμογή εντομοκτόνων και διαφυλλικών

6.2. Μετεωρολογικά Χαρακτηριστικά Περιοχών Μελέτης

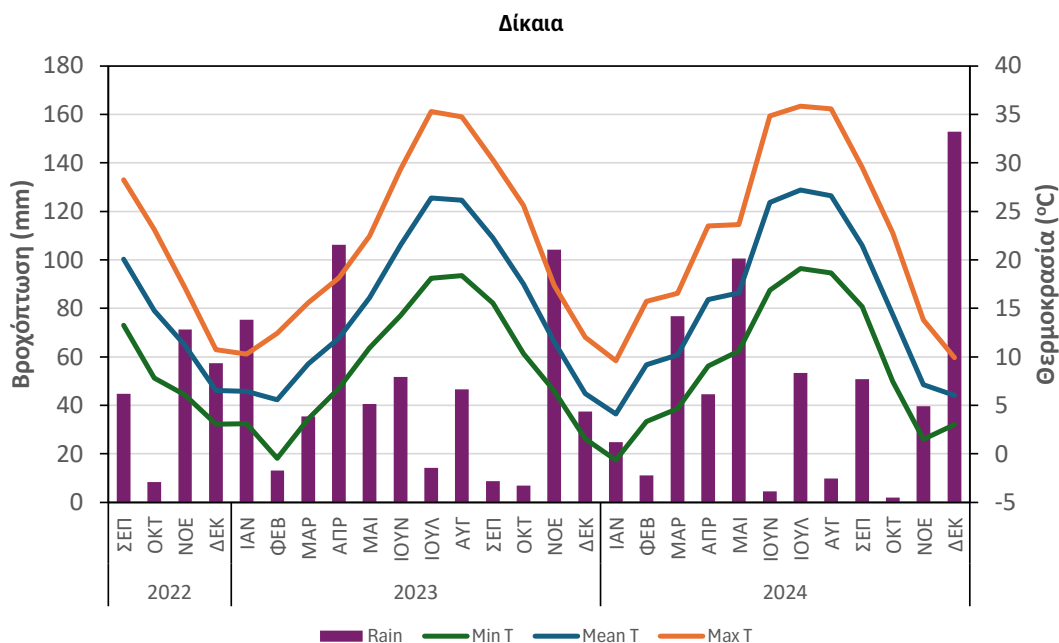
Η βροχόπτωση στην **Ορεσιτιάδα** παρουσιάζει έντονες μηνιαίες διακυμάνσεις. Οι υψηλότερες τιμές καταγράφονται τον Δεκέμβριο (περίπου 140 και 120 mm το 2023 και το 2024, αντίστοιχα) ενώ οι χαμηλότερες παρατηρούνται τον Αύγουστο 2023 και 2024 (κάτω από 10 mm). Η μέση μηνιαία βροχόπτωση κινείται γενικά μεταξύ 20–60 mm κατά τη διάρκεια του έτους.

Όσον αφορά τις θερμοκρασίες, η μέγιστη θερμοκρασία φτάνει περίπου τους 36°C τον Ιούλιο 2023 και 2024, ενώ η ελάχιστη πέφτει κάτω από το μηδέν, φτάνοντας έως και -5°C τον Ιανουάριο 2023. Η μέση θερμοκρασία κυμαίνεται από περίπου 2–3°C τον Ιανουάριο έως και 26–27°C τον Ιούλιο.



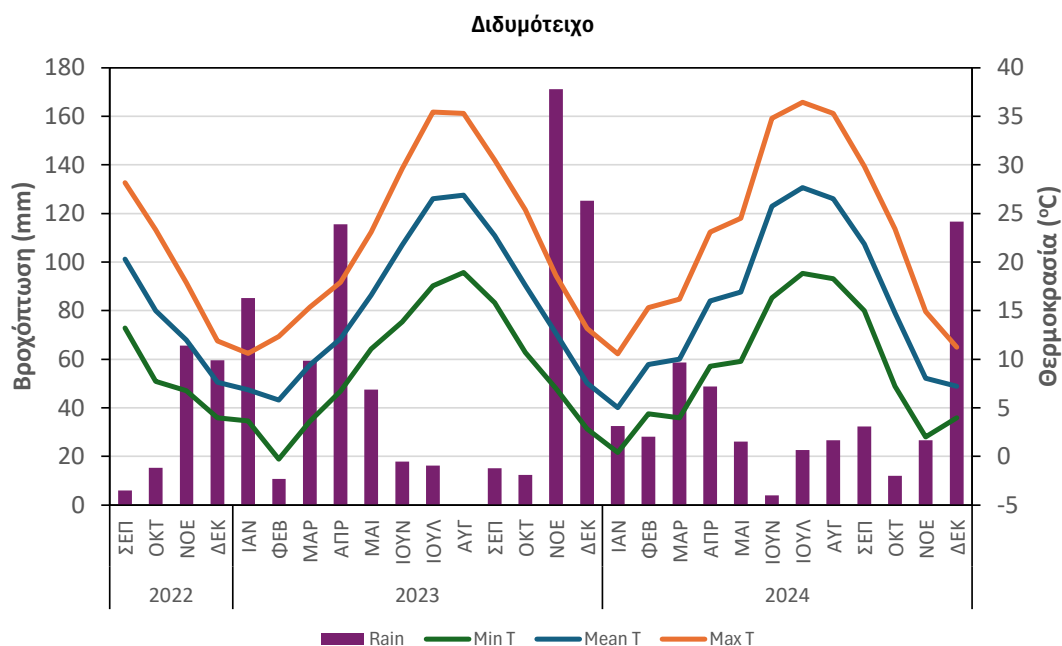
Σχήμα 12. Μετεωρολογικά δεδομένα Ορεσιτιάδας.

Στα **Δίκαια**, η μηνιαία βροχόπτωση παρουσίασε σημαντικές διακυμάνσεις, με τις μέγιστες τιμές να εμφανίζονται τον Δεκέμβριο 2023 (περίπου 160 mm) και τον Δεκέμβριο 2024 (περίπου 150 mm). Ελάχιστες τιμές παρατηρήθηκαν κατά τους θερινούς μήνες, όπως τον Ιούλιο και Αύγουστο, με τιμές κάτω από 10 mm. Οι ενδιάμεσοι μήνες κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 20–70 mm. Η θερμοκρασία παρουσίασε έντονη εποχική μεταβολή. Η μέγιστη θερμοκρασία έφτασε περίπου τους 37°C τον Ιούλιο 2023 και 2024, ενώ η ελάχιστη έπεσε κοντά στους -4°C τον Ιανουάριο 2023. Η μέση θερμοκρασία κυμάνθηκε από 3°C τον χειμώνα έως 27°C το καλοκαίρι, δείχνοντας τυπική ηπειρωτική συμπεριφορά με θερμά καλοκαίρια και ψυχρούς χειμώνες.



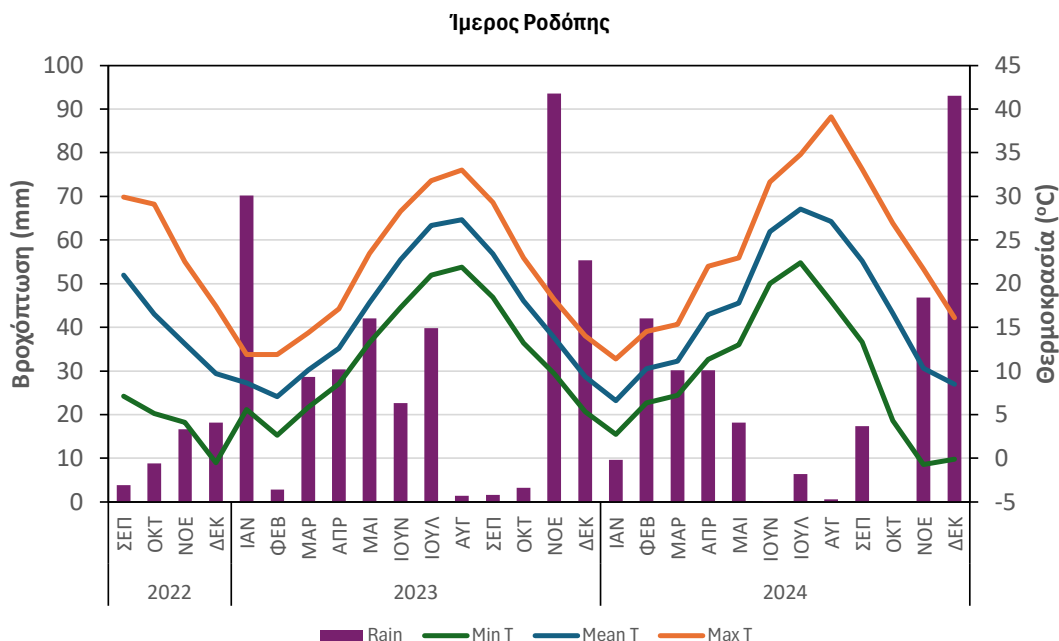
Σχήμα 13. Μετεωρολογικά δεδομένα Δικαίων.

Στο **Διδυμότειχο**, η θερμοκρασία παρουσίασε μέγιστες τιμές έως 36.4°C (Ιούλιος 2024). Τα καλοκαίρια ήταν ιδιαίτερα θερμά, με συνεχόμενες μέγιστες θερμοκρασίες πάνω από 35°C, ενώ οι χειμώνες έδειξαν κρύους μήνες με ελάχιστες θερμοκρασίες κοντά ή κάτω από το μηδέν. Η βροχόπτωση ήταν εξαιρετικά μεταβλητή, με ακραίες τιμές όπως 171.2 mm (Νοέμβριος 2023) και 125.2 mm (Δεκέμβριος 2023), ενώ σε ορισμένους καλοκαιρινούς μήνες (π.χ., Αύγουστος 2023) σχεδόν δεν σημειώθηκαν βροχοπτώσεις. Παρατηρήθηκε μια ανοδική τάση στις άνοιξιμες θερμοκρασίες, με τον Απρίλιο του 2024 να έχει υψηλότερη μέση θερμοκρασία (16.0°C) σε σύγκριση με τον Απρίλιο του 2023 (12.1°C).



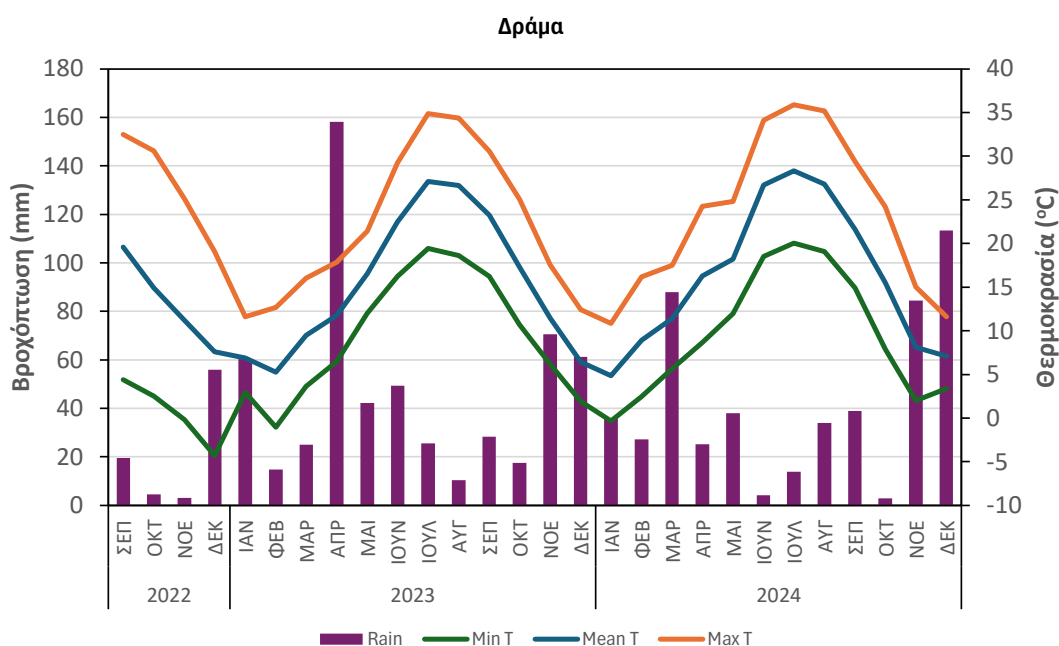
Σχήμα 14. Μετεωρολογικά δεδομένα Διδυμοτείχου.

Στον **Ίμερο Ροδόπης**, η μέγιστη θερμοκρασία έφτασε τους 39.1°C (Αύγουστος 2024). Η βροχόπτωση εμφανίζει σημαντική μεταβλητότητα, με αξιοσημείωτες υψηλές τιμές τον Νοέμβριο 2023 (93.6 mm) και τον Δεκέμβριο 2024 (93.1 mm), ενώ σε ορισμένους μήνες (π.χ., Οκτώβριος 2024) σχεδόν δεν σημειώθηκε βροχόπτωση.



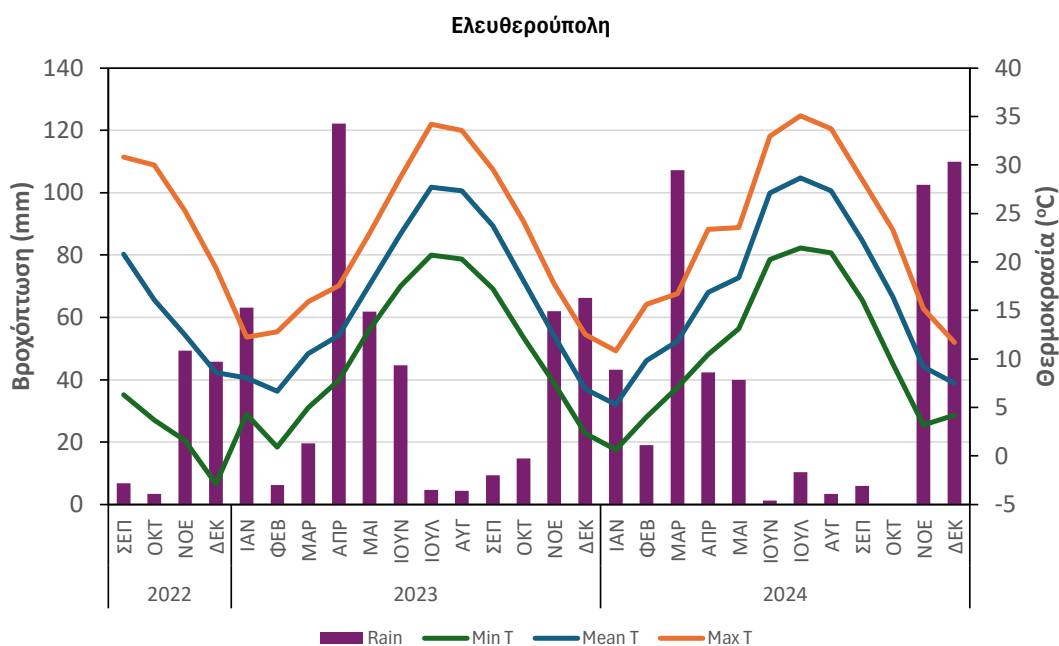
Σχήμα 15. Μετεωρολογικά δεδομένα Ίμερου Ροδόπης.

Στην **Δράμα**, η θερμοκρασία παρουσίασε σημαντικές διακυμάνσεις, με ελάχιστες θερμοκρασίες που έφτασαν στους -4.3°C (Δεκέμβριος 2022) και μέγιστες που ξεπέρασαν τους 35°C (Ιούλιος-Αύγουστος 2024). Τα καλοκαίρια διακρίθηκαν για την έντονη ζέστη, με τον Ιούλιο του 2024 να καταγράφει μέγιστη θερμοκρασία 35.9°C, ενώ οι χειμερινοί μήνες έδειξαν έντονα χαμηλές θερμοκρασίες. Η βροχόπτωση παρουσίασε ανομοιογενή κατανομή, με αξιοπρόσεκτες υψηλές τιμές τον Απρίλιο 2023 (158.2 mm) και τον Δεκέμβριο 2024 (113.4 mm), σε αντίθεση με τους ξηρούς μήνες όπως τον Νοέμβριο 2022 (3 mm) και τον Οκτώβριο 2024 (2.8 mm).



Σχήμα 16. Μετεωρολογικά δεδομένα Δράμας.

Στην **Ελευθερούπολη**, οι ελάχιστες θερμοκρασίες έφθασαν στους -2.9°C (Δεκέμβριος 2022) και οι μέγιστες υπερέβησαν τους 35°C (Ιούλιος 2024). Αξιοσημείωτες βροχοπτώσεις σημειώθηκαν κατά το Δεκέμβριο 2024 (109.9 mm) και τον Νοέμβριο 2024 (102.6 mm), ενώ αντιθέτως παρατηρήθηκαν καθόλου ή ελάχιστες βροχοπτώσεις κατά τον Οκτώβριο 2024 (0 mm) και τον Ιούλιο 2023 (4.6 mm).



Σχήμα 17. Μετεωρολογικά δεδομένα Ελευθερούπολης.

6.3. Εδαφολογικά Χαρακτηριστικά και Συμβουλευτική Λίπανση

Στους πιλοτικούς αγρούς έγινε καταγραφή των βασικών παραμέτρων του εδάφους και προτάθηκε η κατάλληλη για κάθε καλλιέργεια και περιοχή συμβουλευτική λίπανση. Συγκεκριμένα, έγινε προσδιορισμός των σημαντικότερων χαρακτηριστικών του εδάφους (μηχανική σύσταση εδάφους, pH, οργανική ουσία, ηλεκτρική αγωγιμότητα, CaCO_3 , ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων, συγκέντρωση κυριότερων μακρο- και μικροστοιχείων, κλπ.) κάθε πιλοτικού αγρού πριν την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου. Τα αποτελέσματα παραδόθηκαν στους συνεργαζόμενους παραγωγούς, στους οποίους δόθηκαν οι κατάλληλες συμβουλευτικές οδηγίες λίπανσης. Το σύνολο των εδαφολογικών αναλύσεων και της συμβουλευτικής λίπανσης δίνεται σε Παράρτημα στο τέλος της παρούσας έκθεσης.

6.4. Δείκτες Παρακολούθησης της Ανάπτυξης των Φυτών

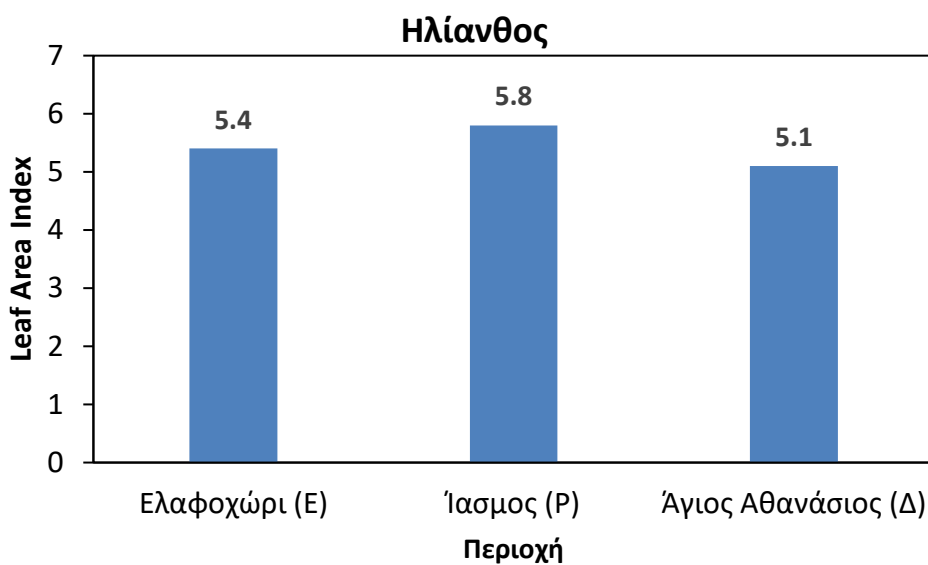
6.4.1. Δείκτης Φυλλικής Επιφάνειας (LAI)

Ο **δείκτης φυλλικής επιφάνειας**, γνωστός ως **Leaf Area Index (LAI)**, αποτελεί μία θεμελιώδη παράμετρο στη φυσιολογία των φυτών, η οποία εκφράζει το λόγο της συνολικής επιφάνειας των φύλλων ενός φυτού ή μιας καλλιέργειας προς τη μονάδα επιφάνειας εδάφους. Συγκεκριμένα, ο LAI είναι αδιάστατος αριθμός που υποδηλώνει πόσες φορές η φυλλική επιφάνεια καλύπτει την επιφάνεια του εδάφους. Για παράδειγμα, LAI ίσο με 3 σημαίνει ότι τα φύλλα καλύπτουν τριπλάσια επιφάνεια από αυτή του εδάφους (Fang et al., 2019).

Ο LAI χρησιμοποιείται εκτενώς στην καλλιέργεια φυτών για την αξιολόγηση της φωτοσυνθετικής ικανότητας της καλλιέργειας, της διαπνοής και της κατακράτησης νερού, καθώς και για την πρόβλεψη της παραγωγικότητας. Επιπλέον, χρησιμοποιείται σε μοντέλα προσομοίωσης ανάπτυξης καλλιεργειών και στη λήψη αποφάσεων για την άρδευση, λίπανση και φυτοπροστασία. Ο δείκτης αυτός λειτουργεί επίσης ως πρώιμος δείκτης στρες, καθώς μειωμένες τιμές μπορεί να υποδηλώνουν προβλήματα στην ανάπτυξη της καλλιέργειας. Ως εκ τούτου, ο LAI αποτελεί ένα εργαλείο υψηλής αξίας στη σύγχρονη, ακριβή και βιώσιμη γεωργική διαχείριση (Yan et al., 2019).

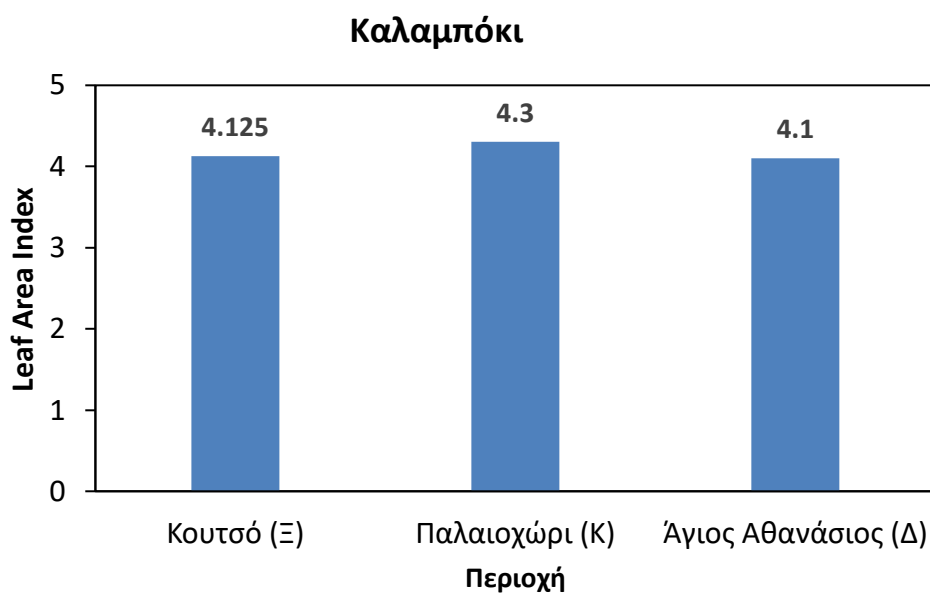
Στα παρακάτω διαγράμματα δίνονται οι τιμές του LAI που μετρήθηκαν στους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς των υπό μελέτη καλλιεργειών. Για τον προσδιορισμό του LAI χρησιμοποιήθηκε το SunScan canopy analysis system (Delta-T Devices Ltd., Cambridge, UK).

Ηλίανθος: Η υψηλότερη τιμή παρατηρήθηκε στον Ίασμο (5.8), ακολούθησε το Ελαφοχώρι (5.4) και χαμηλότερη τιμή είχε ο Άγιος Αθανάσιος (5.1).

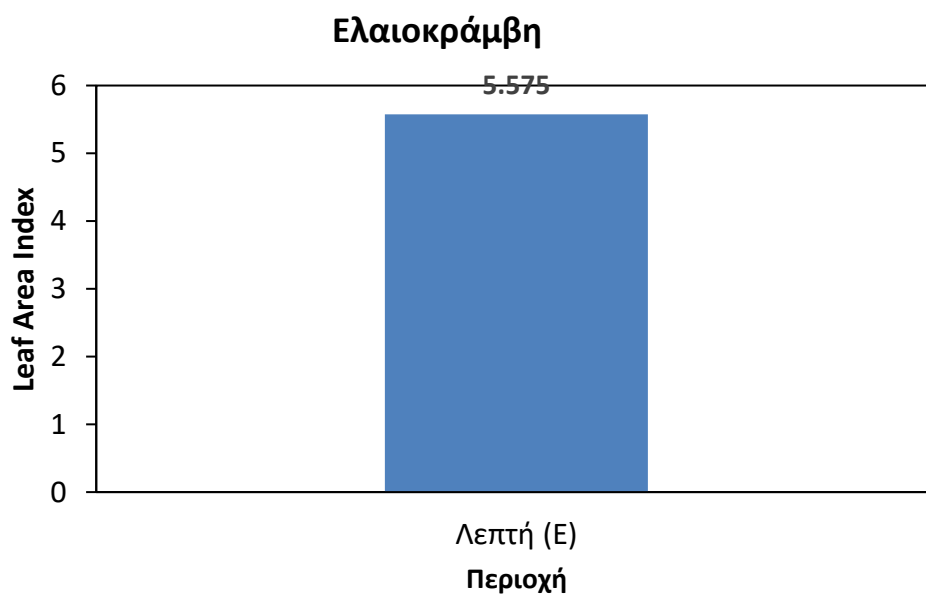


Σχήμα 18. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του ηλιάνθου.

Καλαμπόκι: Υψηλότερη τιμή παρατηρήθηκε στο Παλαιοχώρι (4.3), ακολουθούμενη από το Κουτσό (4.125) και τέλος τον Άγιο Αθανάσιο (4.1).

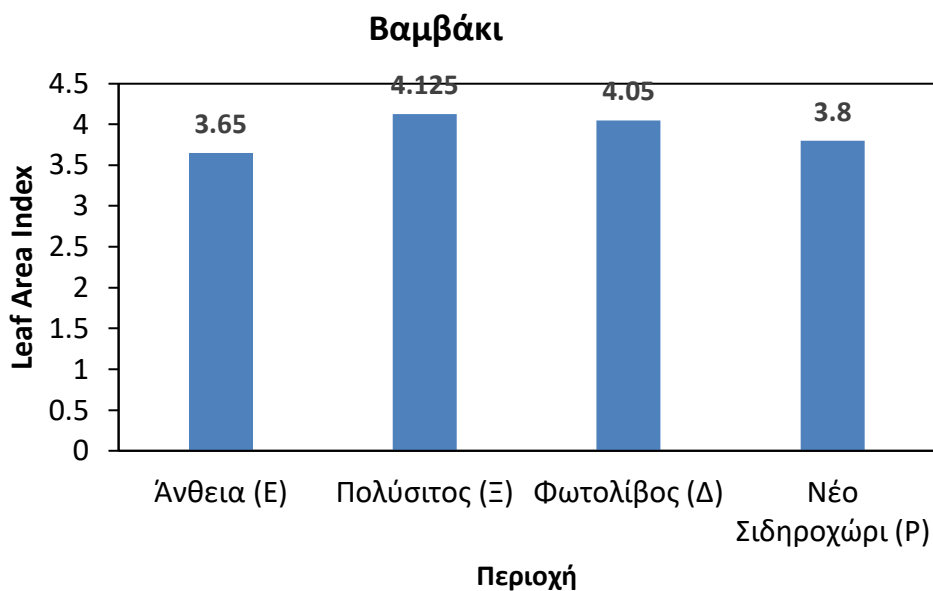


Σχήμα 19. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του καλαμποκιού.



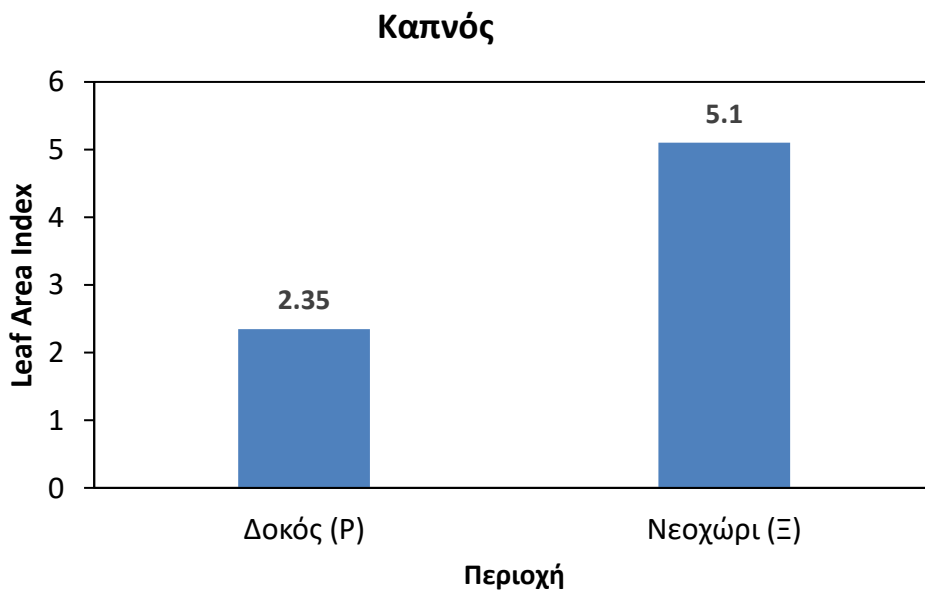
Σχήμα 20. Τιμές LAI στην καλλιέργεια της ελαιοκράμβης.

Βαμβάκι: Ο Δείκτης Φυλλικής Επιφάνειας για το βαμβάκι ήταν υψηλότερος στον Πολύσιτο (4.125) και ακολουθούν το Φωτολίβος (4.05), το Νέο Σιδηροχώρι (3.8) και η Άνθεια (3.65).



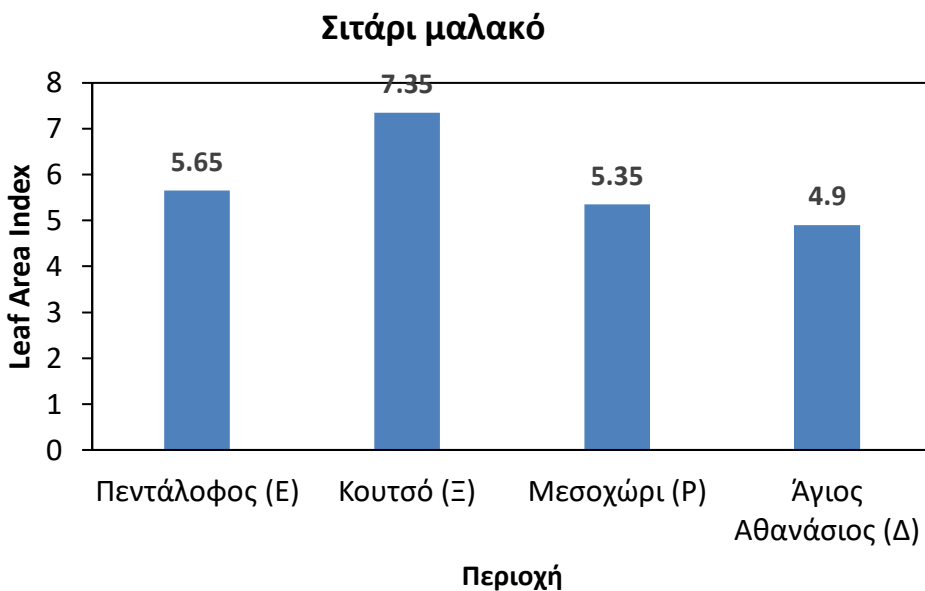
Σχήμα 21. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του βαμβακιού.

Καπνός:



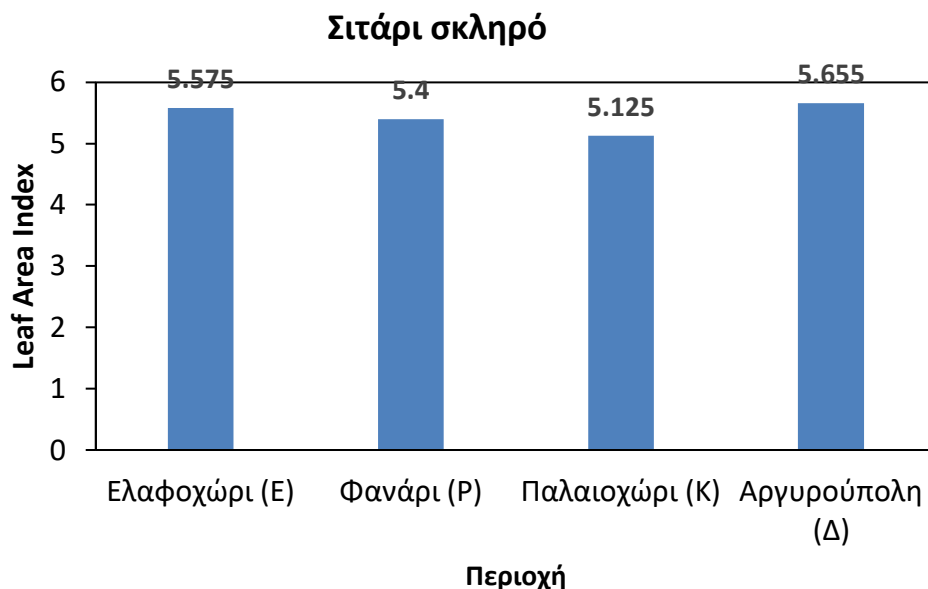
Σχήμα 22. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του καπνού .

Σιτάρι μαλακό: Για το σιτάρι μαλακό, η υψηλότερη τιμή Δείκτη Φυλλικής Επιφάνειας καταγράφεται στο Κουτσό (7.35), ενώ οι υπόλοιπες περιοχές παρουσιάζουν χαμηλότερες και πιο κοντινές τιμές: Πεντάλοφος (5.65), Μεσοχώρι (5.35) και Άγιος Αθανάσιος (4.9).



Σχήμα 23. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του μαλακού σιταριού.

Σιτάρι σκληρό: Στο σιτάρι σκληρό, ο υψηλότερος Δείκτης Φυλλικής Επιφάνειας καταγράφεται στην Αργυρούπολη (5.655) και ακολουθούν το Ελαφοχώρι (5.575), το Φανάρι (5.4) και το Παλαιοχώρι (5.125).



Σχήμα 24. Τιμές LAI στην καλλιέργεια του σκληρού σιταριού.

6.4.2 Δείκτης Περιεκτικότητας σε Χλωροφύλλης (CCI)

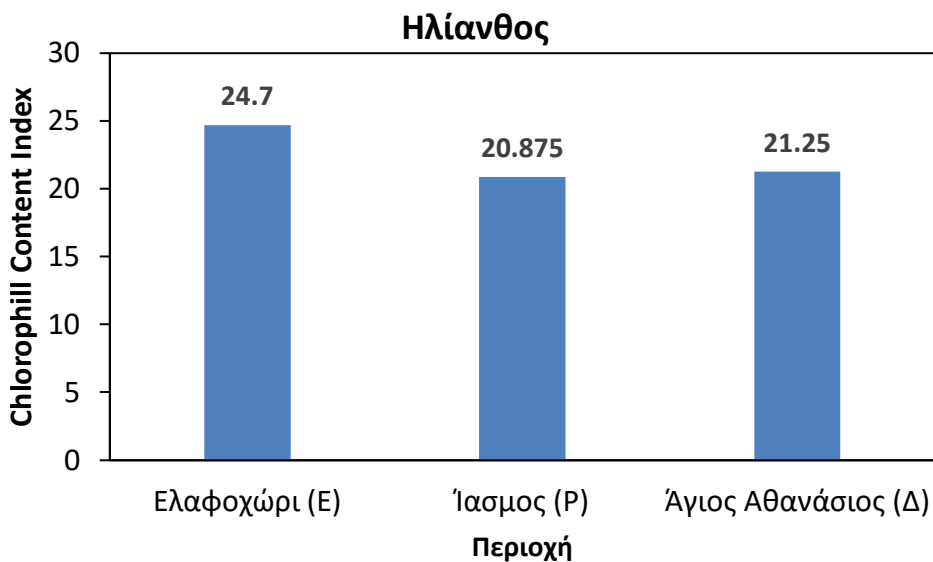
Ο **δείκτης περιεκτικότητας σε χλωροφύλλη**, γνωστός ως **Chlorophyll Content Index (CCI)**, είναι μια ποσοτική μέτρηση της συγκέντρωσης χλωροφύλλης στα φύλλα των φυτών και χρησιμοποιείται ως δείκτης της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας και της γενικότερης φυτικής ευρωστίας (Liu et al., 2019). Η μέτρηση του CCI πραγματοποιείται με φορητά όργανα, όπως τα χλωροφυλλόμετρα ή φασματοφωτόμετρα, τα οποία λειτουργούν με βάση την απορρόφηση και ανάκλαση φωτός σε συγκεκριμένα μήκη κύματος που σχετίζονται με τη χλωροφύλλη.

Στην καλλιέργεια φυτών, ο CCI χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης, κυρίως σε σχέση με το άζωτο, το οποίο είναι βασικό στοιχείο για τη σύνθεση της χλωροφύλλης (Fitzgerald et al., 2010). Μέσω της παρακολούθησης του δείκτη, μπορούν να εντοπιστούν έγκαιρα τροφопενίες ή στρες που επηρεάζουν την ανάπτυξη, και να ληφθούν στοχευμένα μέτρα λίπανσης, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα των εισροών. Επιπλέον, ο CCI συμβάλλει στην πρόβλεψη της απόδοσης, στη διαχείριση της άρδευσης και στην επιλογή κατάλληλων χρονικών στιγμών συγκομιδής. Η χρήση του ενδείκνυται επίσης στη φυτοπαθολογία, καθώς μειώσεις στη συγκέντρωση χλωροφύλλης ενδέχεται να προκύψουν από παθογόνους οργανισμούς ή περιβαλλοντικό στρες.

Στα παρακάτω διαγράμματα δίνονται οι τιμές του CCI που μετρήθηκαν στους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς των υπό μελέτη καλλιεργειών. Για τον προσδιορισμό του CCI

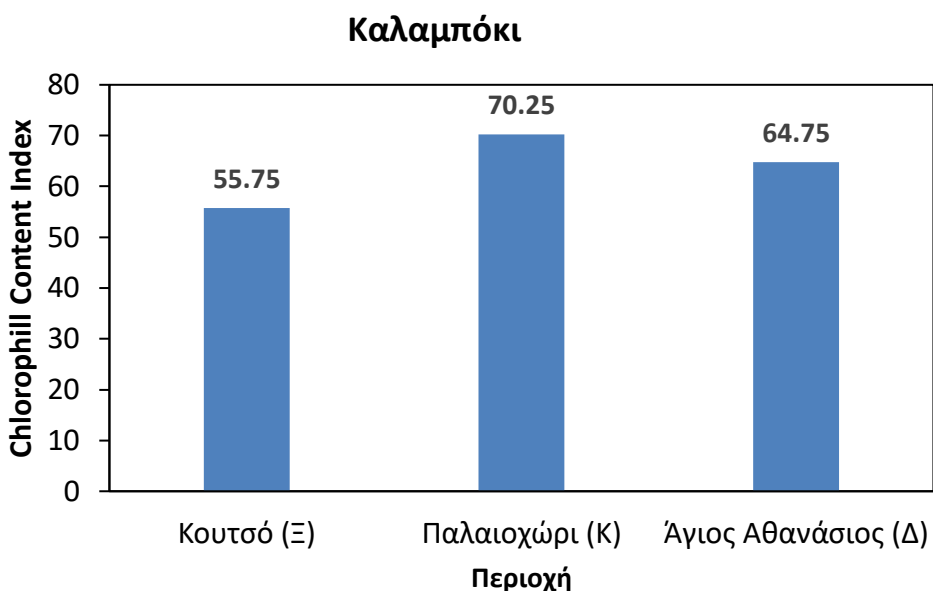
χρησιμοποιήθηκε το φορητό chlorophyll content meter (CCM-200, Opti-Sciences Inc., Hudson, NH).

Ηλίανθος: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης στον ηλίανθο ήταν υψηλότερος στο Ελαφοχώρι (24.7), ενώ χαμηλότερες τιμές εμφανίστηκαν στον Άγιο Αθανάσιο (21.25) και κυρίως στον Ίασμο (20.875).



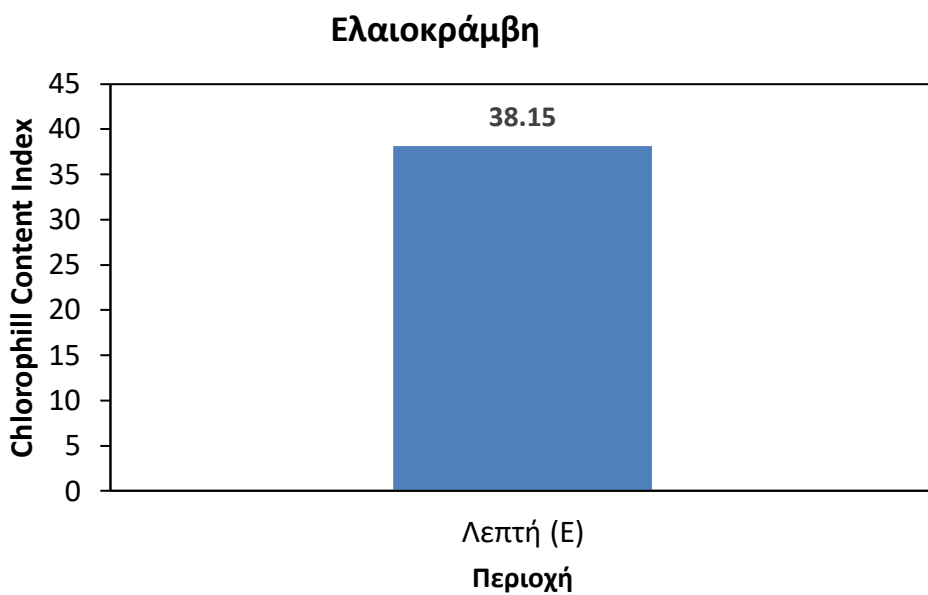
Σχήμα 25. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του ηλίανθου.

Καλαμπόκι: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης για το καλαμπόκι ήταν υψηλότερος στο Παλαιοχώρι (70.25), ακολούθησε ο Άγιος Αθανάσιος (64.75), ενώ η χαμηλότερη τιμή καταγράφηκε στο Κουτσό (55.75).



Σχήμα 26. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του καλαμποκιού.

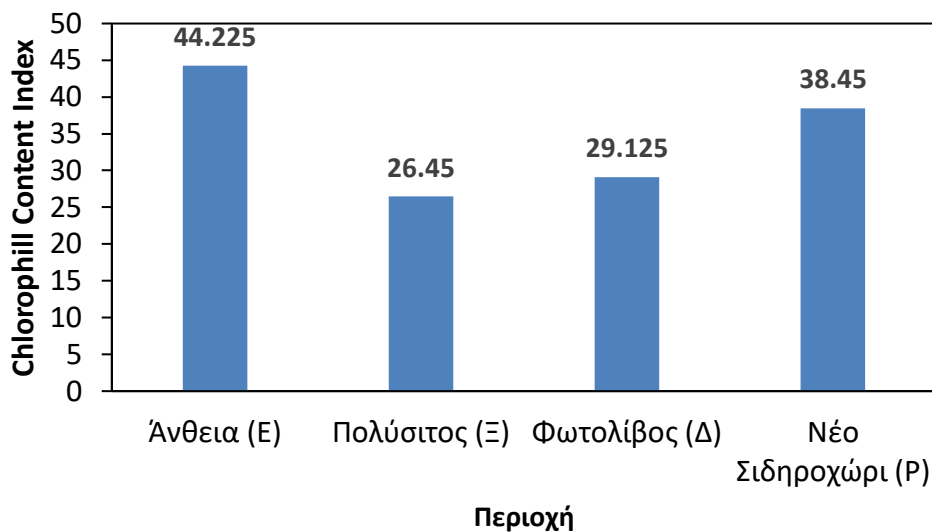
Ελαιοκράμβη: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης στην μοναδική περιοχή που καλλιεργήθηκε το φυτό (Λεπτή Έβρου) ανήλθε σε 38.15.



Σχήμα 27. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της ελαιοκράμβης.

Βαμβάκι: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης στο βαμβάκι είναι υψηλότερος στην Άνθεια (44.225) και ακολουθούν το Νέο Σιδηροχώρι (38.45), ο Φωτολίβος (29.125) και ο Πολύσιτος (26.45).

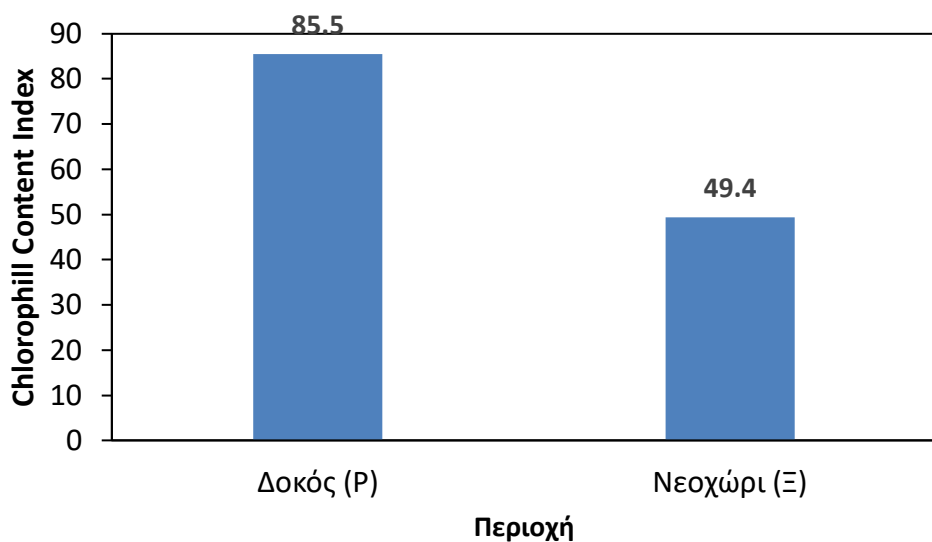
Βαμβάκι



Σχήμα 28. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του βαμβακιού.

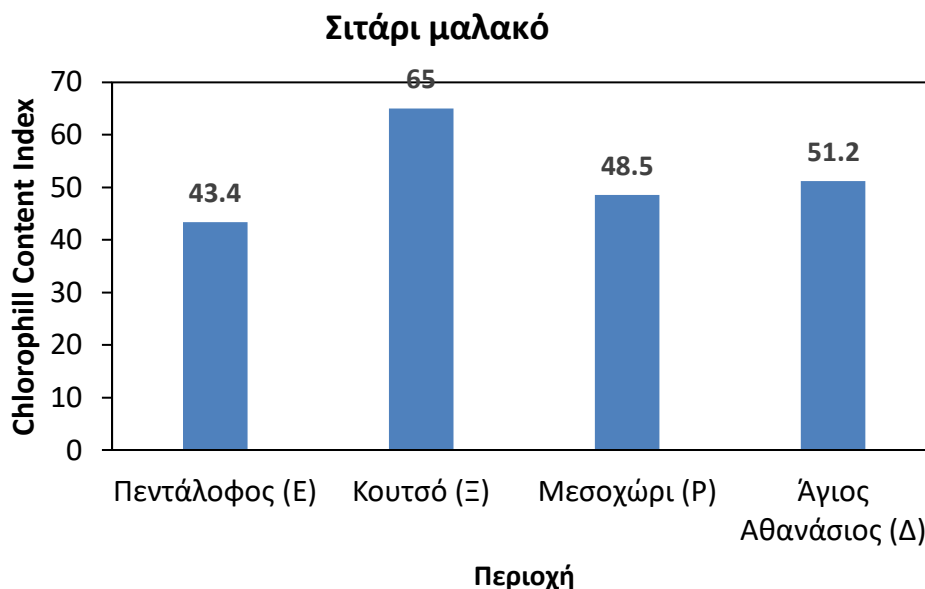
Καπνός: Παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορές στον Δείκτη Χλωροφύλλης με τον Δοκό να έχει την υψηλότερη τιμή (85.5) και το Νεοχώρι την μικρότερη (49.4). Οι διαφορές εξηγούνται λόγω του διαφορετικού τύπου καπνού στις δύο περιοχές.

Καπνός



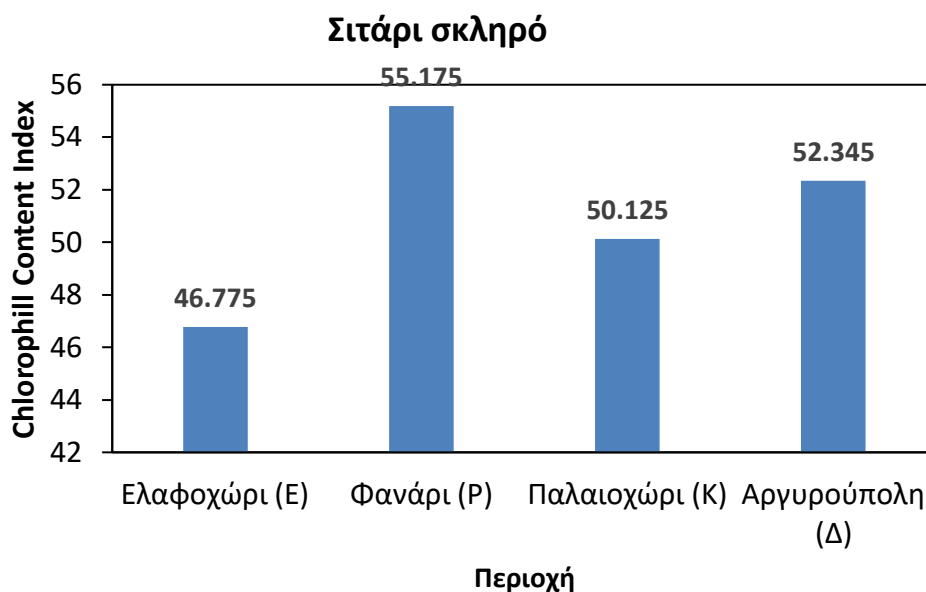
Σχήμα 29. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του καπνού.

Σιτάρι μαλακό: Το Κουτσό εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή Δείκτη Χλωροφύλλης (65), ενώ χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στον Άγιο Αθανάσιο (51.2), στο Μεσοχώρι (48.5) και στον Πεντάλοφο (43.4)



Σχήμα 30. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του μαλακού σιταριού.

Σιτάρι σκληρό: Το Φανάρι εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή Δείκτη Χλωροφύλλης (55.2), ενώ χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στην Αργυρούπολη (50.3) και το Παλαιοχώρι (50.125), με την ελάχιστη τιμή στο Ελαφοχώρι (46.775).



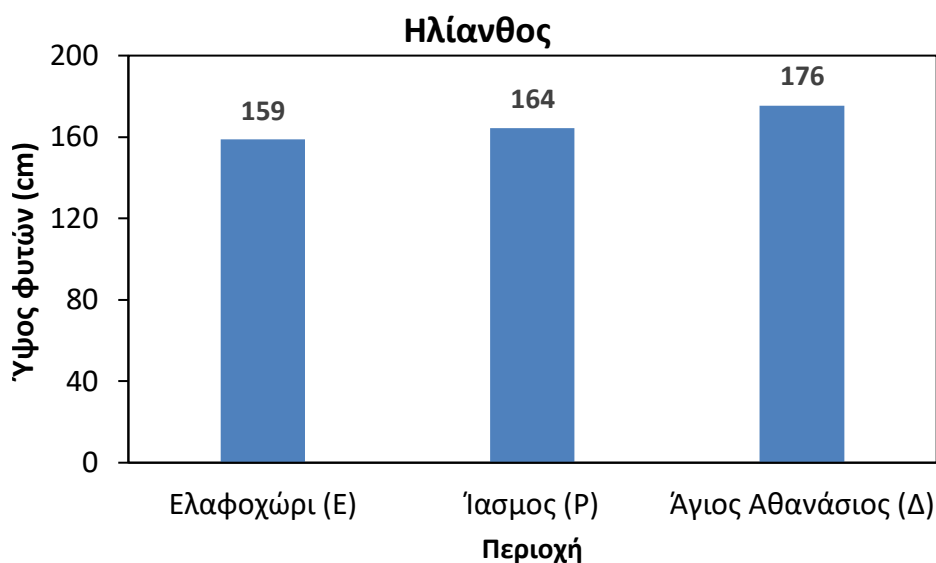
Σχήμα 31. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του σκληρού σιταριού.

6.4.3. Ύψος Φυτών

Το **ύψος των φυτών** μετρήθηκε από τη βάση του φυτού στο έδαφος έως την κορυφή του κύριου βλαστού. Η σημασία της μέτρησης του ύψους των φυτών έγκειται στο γεγονός ότι αποτελεί βασικό δείκτη φυτικής ανάπτυξης και ευρωστίας. Η αύξηση του ύψους σχετίζεται άμεσα με την ένταση της φωτοσύνθεσης, τη διαθεσιμότητα νερού και θρεπτικών στοιχείων, καθώς και με το γενετικό δυναμικό της ποικιλίας. Επίσης, αποκλίσεις στο ύψος μπορεί να υποδηλώνουν προβλήματα στρες, όπως έλλειψη νερού, θρεπτικών, ή προσβολές από παθογόνα. Η παρακολούθηση της ανάπτυξης σε συνδυασμό με άλλες παραμέτρους επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης της καλλιέργειας, τη λήψη έγκαιρων αποφάσεων, καθώς και την πρόβλεψη, υπό προϋποθέσεις, της τελικής απόδοσης (Koutroubas et al., 2021).

Στα παρακάτω διαγράμματα δίνονται οι τιμές του ύψους των φυτών που μετρήθηκαν στους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς των υπό μελέτη καλλιεργειών.

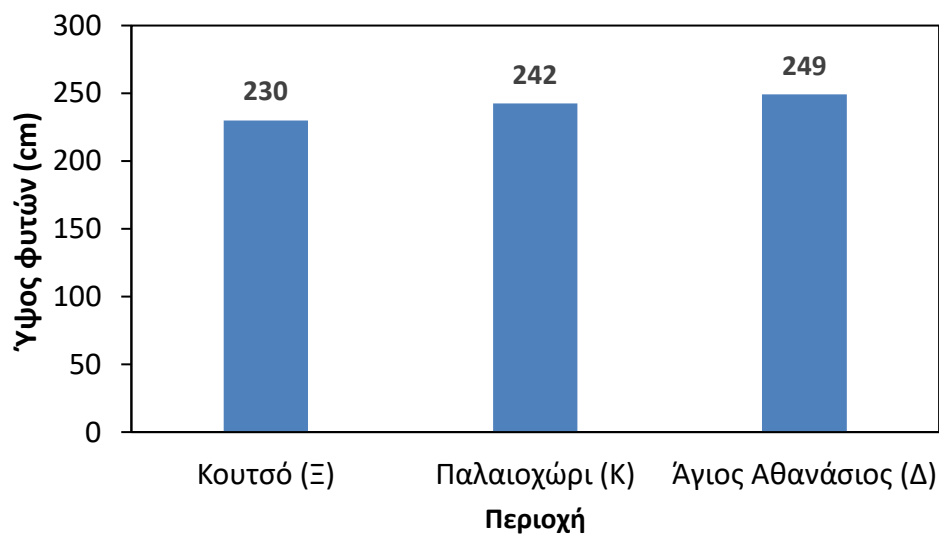
Ηλιάνθος: Το ύψος του ηλιάνθου κυμάνθηκε από 159 cm (Ελαφοχώρι) έως 176 cm (Άγιος Αθανάσιος), ενώ στον Ίασμο (164 cm) η τιμή ήταν ενδιάμεση.



Σχήμα 32. Ύψος φυτών ηλιάνθου.

Καλαμπόκι: Το ύψος του καλαμποκιού κυμάνθηκε από 230 cm (Κουτσό) έως 249 cm (Άγιος Αθανάσιος), ενώ στο Παλαιοχώρι (242 cm) η τιμή ήταν ενδιάμεση.

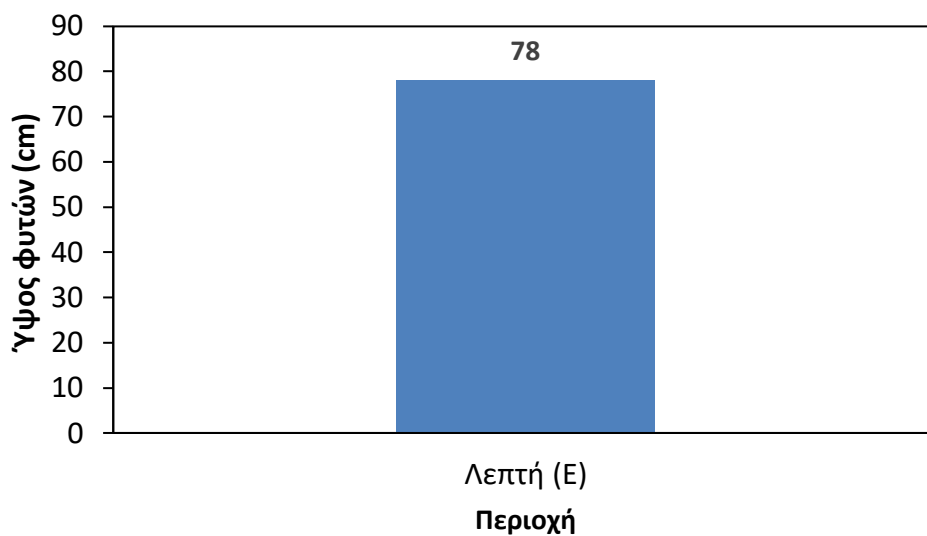
Καλαμπόκι



Σχήμα 33. Ύψος φυτών καλαμποκιού.

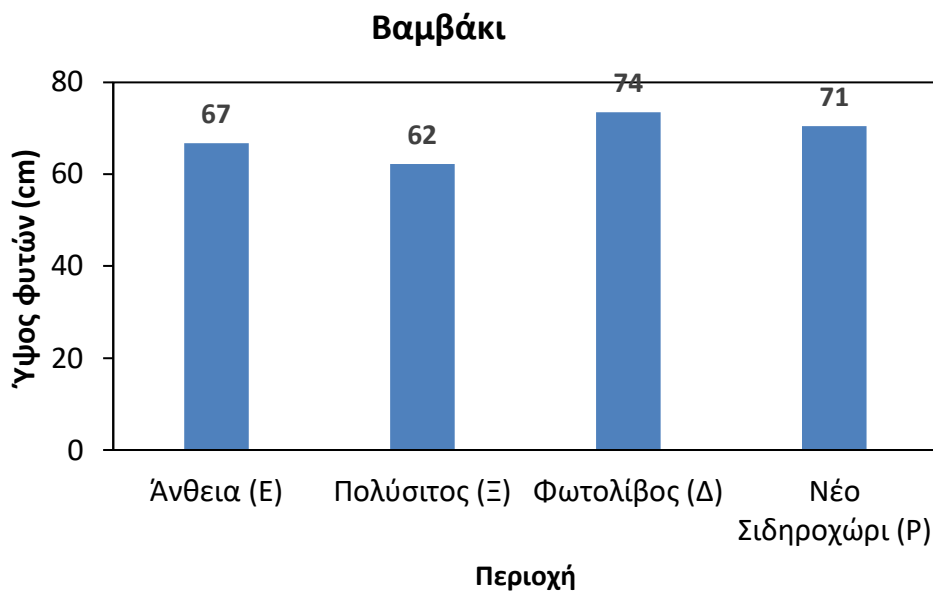
Ελαιοκράμβη: Το ύψος της ελαιοκράμβης στην περιοχή της Λεπτής του Έβρου ανήλθε σε 78 cm.

Ελαιοκράμβη



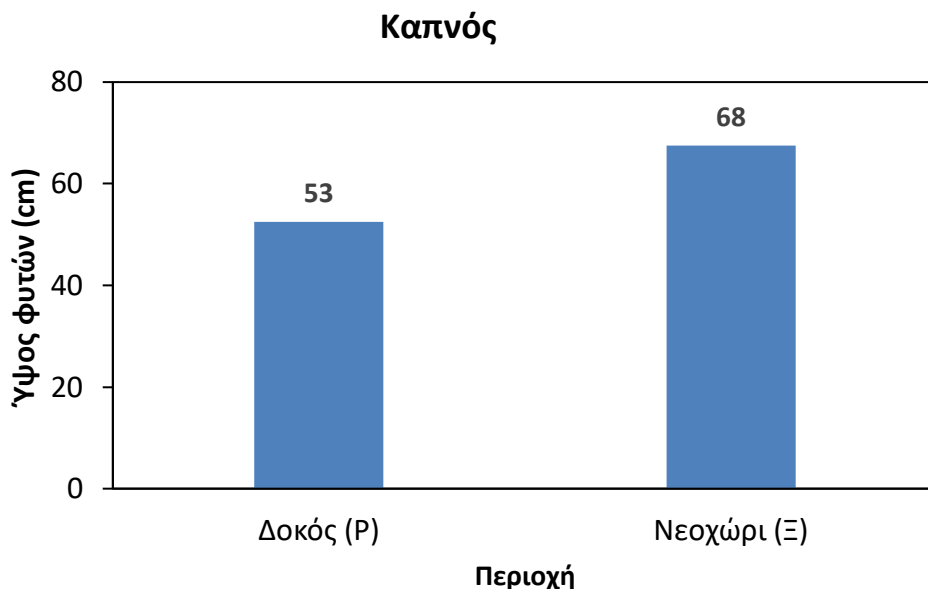
Σχήμα 34. Ύψος φυτών ελαιοκράμβης.

Βαμβάκι: Το ύψος των φυτών του βαμβακιού κυμάνθηκε από 62 cm (Πολύσιτος) έως 74 cm (Φωτολίβος). Ενδιάμεσες τιμές καταγράφηκαν στην Άνθεια (67 cm) και το Νέο Σιδηροχώρι (71 cm).



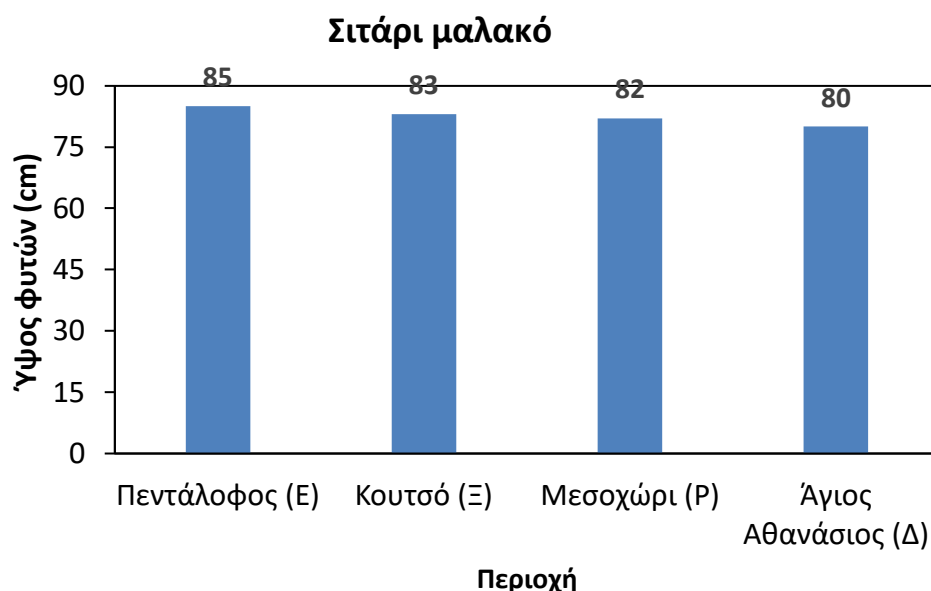
Σχήμα 35. Ύψος φυτών βαμβακιού.

Καπνός: Τα φυτά είχαν ύψος 53 cm στον Δοκό και 68 cm στο Νεοχώρι.



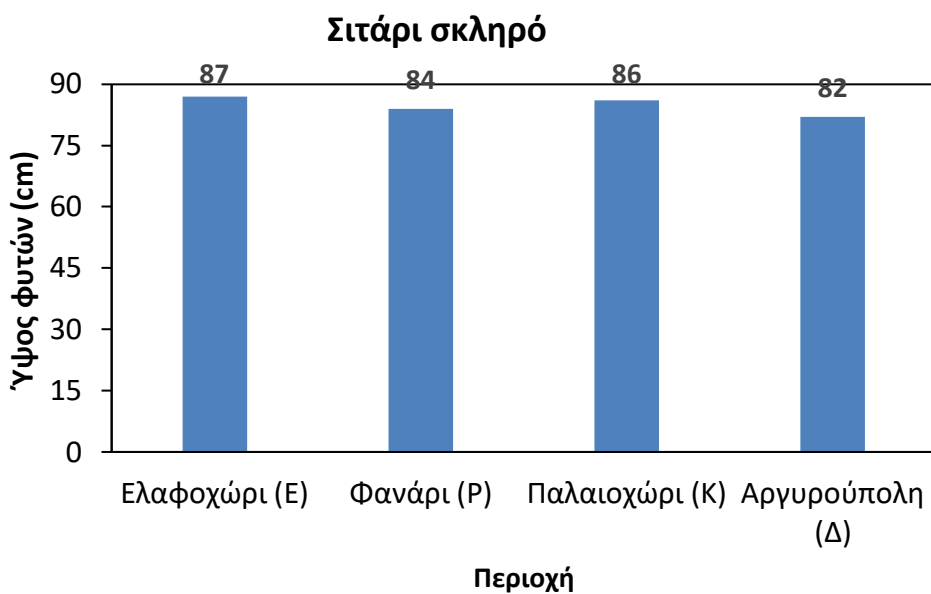
Σχήμα 36. Ύψος φυτών καπνού.

Σιτάρι μαλακό: Το ύψος των φυτών κυμάνθηκε από 80 cm (Άγιος Αθανάσιος) έως 85 cm (Πεντάλοφος). Ενδιάμεσες τιμές καταγράφηκαν στο Μεσοχώρι (82 cm) και το Κουτσό (83 cm).



Σχήμα 37. Ύψος φυτών μαλακού σιταριού.

Σιτάρι σκληρό: Το ύψος των φυτών κυμάνθηκε από 82 cm (Αργυρούπολη) έως 87 cm (ΠενΕλαφοχώρι). Ενδιάμεσες τιμές καταγράφηκαν στο Φανάρι (84 cm) και το Παλαιοχώρι (86 cm).



Σχήμα 38. Ύψος φυτών σκληρού σιταριού.

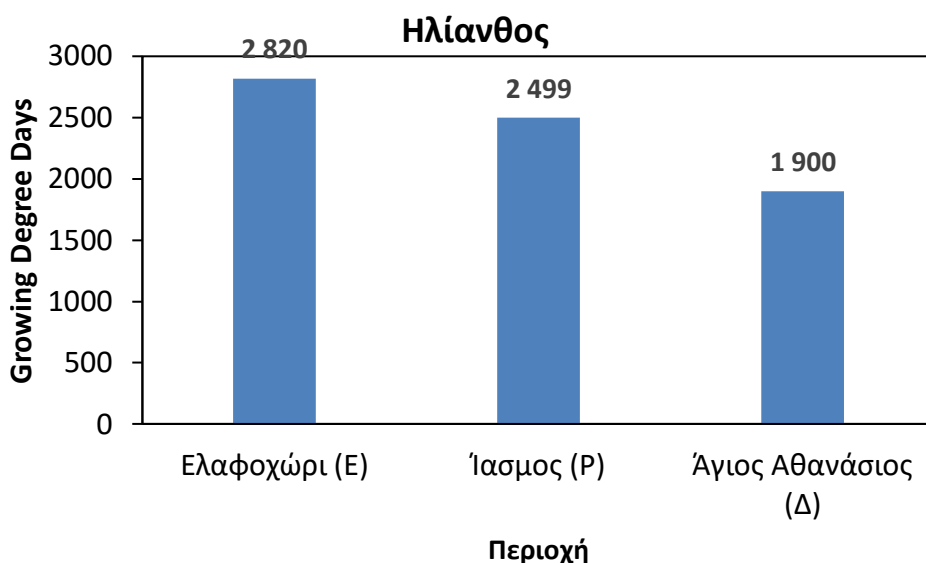
6.4.4. Αθροιστικές Βαθμομέρες Ανάπτυξης (GDD)

Οι **Growing Degree Days (GDD)**, γνωστοί στα ελληνικά ως «**ημεροβαθμοί**», αποτελούν ένα αγρομετεωρολογικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ανάπτυξης και της φαινολογίας των φυτών με βάση τις θερμοκρασιακές συνθήκες (McMaster and Wilhelm, 1997). Η βασική αρχή των GDD βασίζεται στην παραδοχή ότι η ανάπτυξη των φυτών συμβαίνει μόνο όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει ένα ελάχιστο όριο, γνωστό ως «θερμοκρασία βάσης», το οποίο διαφέρει ανάλογα με το είδος του φυτού. Οι GDD υπολογίζονται ημερησίως με βάση τη μέση ημερήσια θερμοκρασία (δηλαδή τον μέσο όρο μεταξύ της μέγιστης και της ελάχιστης θερμοκρασίας) αφαιρώντας από αυτήν τη βασική θερμοκρασία. Οι βαθμομέρες ανάπτυξης αθροίζονται για να προσδιοριστεί η σωρευτική θερμική ενέργεια που έχει δεχθεί ένα φυτό κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

Η εφαρμογή των GDD στην καλλιέργεια φυτών είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη βελτιστοποίηση του χρόνου σποράς, την πρόβλεψη φαινολογικών σταδίων, όπως η ανθοφορία ή η ωρίμανση, καθώς και τον προγραμματισμό γεωργικών επεμβάσεων, όπως η λίπανση ή η φυτοπροστασία. Επίσης, χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση της εξέλιξης εχθρών και ασθενειών των φυτών, διευκολύνοντας τη λήψη αποφάσεων στη φυτοπροστασία με τρόπο έγκαιρο και αποτελεσματικό. Οι GDD συνιστούν συνεπώς ένα κρίσιμο εργαλείο για τη γεωργία ακριβείας και την ενίσχυση της παραγωγικότητας σε συνθήκες μεταβαλλόμενου κλίματος (Miller et al., 2001).

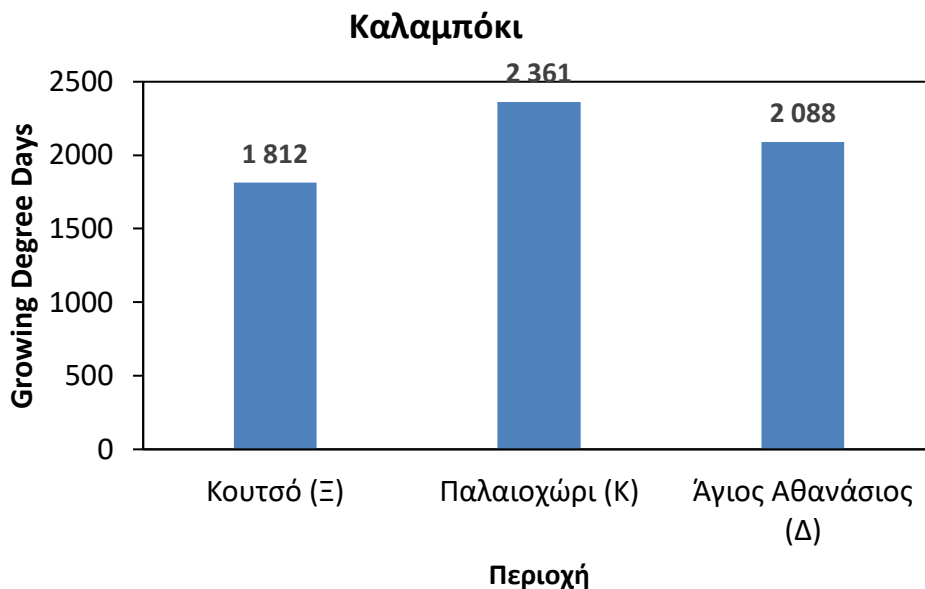
Στα παρακάτω διαγράμματα δίνονται οι τιμές των GDD που υπολογίσθηκαν στους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς των υπό μελέτη καλλιεργειών.

Ηλίανθος: Οι τιμές κυμάνθηκαν από 1900 (Άγιος Αθανάσιος) έως 2820 (Ελαφοχώρι) με τον Ίασμο (2499) να εμφανίζει ενδιάμεση τιμή.



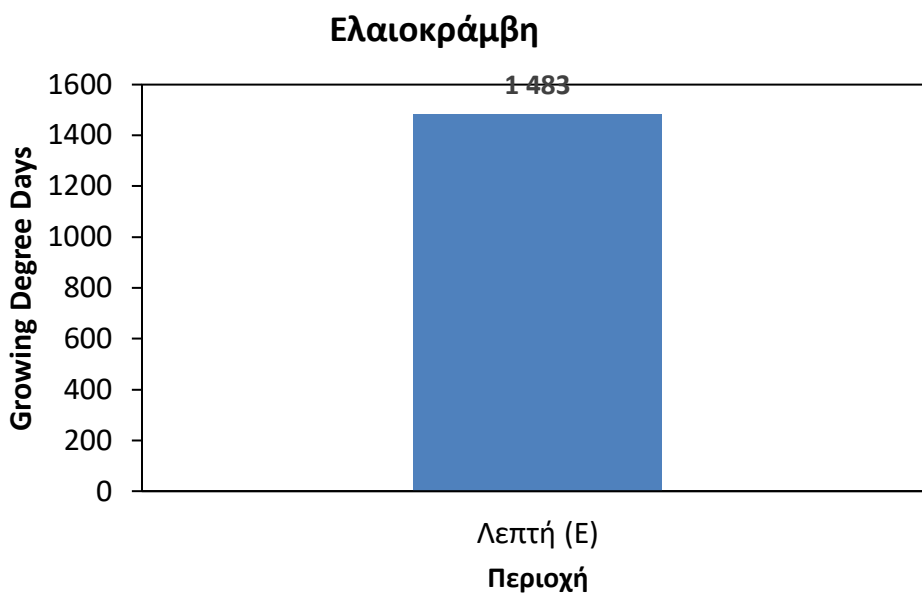
Σχήμα 39. Growing degree days για τον ηλίανθο.

Καλαμπόκι: Οι τιμές κυμάνθηκαν από 1812 (Κουτσό) έως 2361 (Παλαιοχώρι) με τον Άγιο Αθανάσιο (2088) να εμφανίζει ενδιάμεση τιμή.



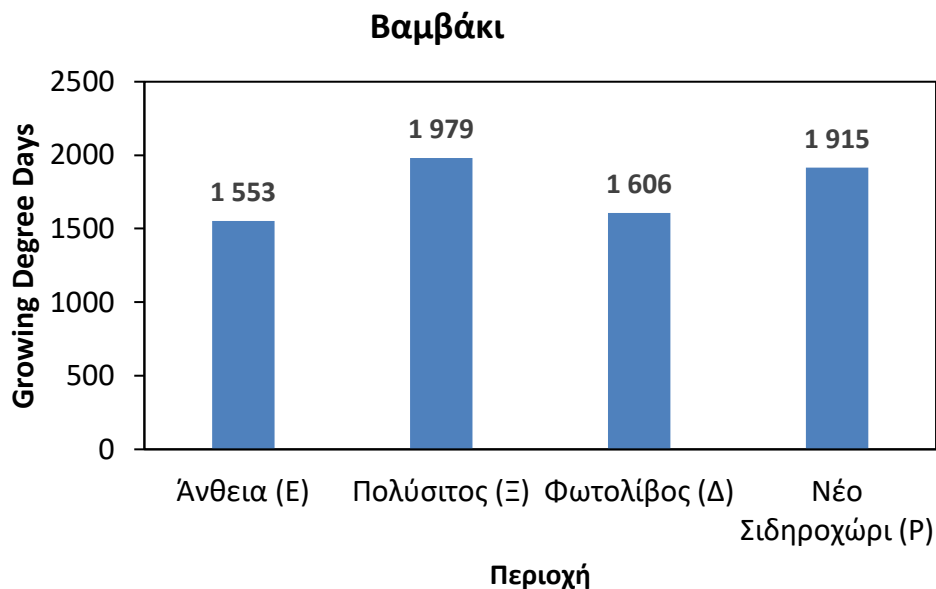
Σχήμα 40. Growing degree days για το καλαμπόκι.

Ελαιοκράμβη: Οι ημεροβαθμοί που απαιτήθηκαν για την ωρίμανση της ελαιοκράμβης στην Λεπτή ανήλθαν σε 1483.



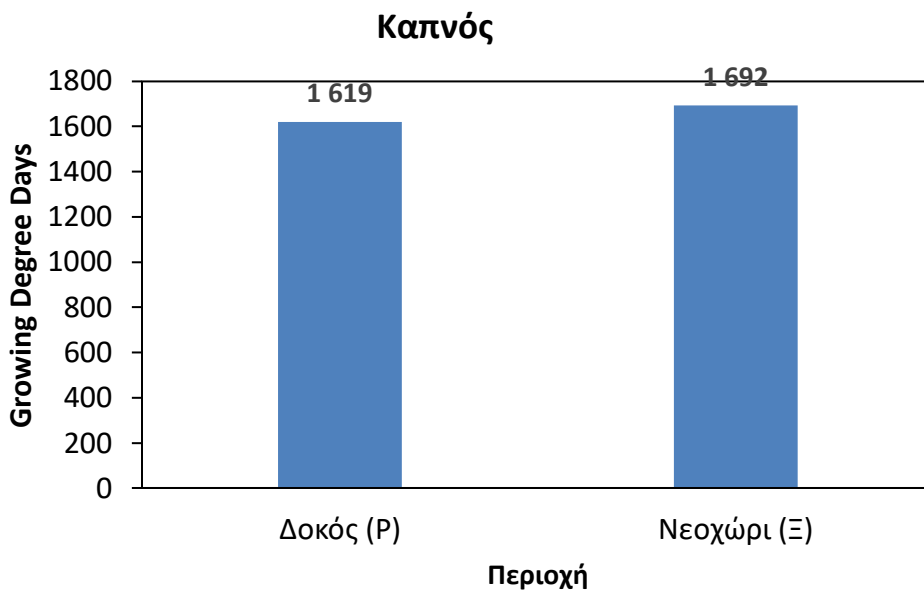
Σχήμα 41. Growing degree days για την ελαιοκράμβη.

Βαμβάκι: Οι τιμές κυμάνθηκαν από 1553 (Άνθεια) έως 1979 (Πολύσιτος) με το Φωτολίβος (1606) και τον Πολύσιτο (1979) να εμφανίζουν ενδιάμεση τιμή.



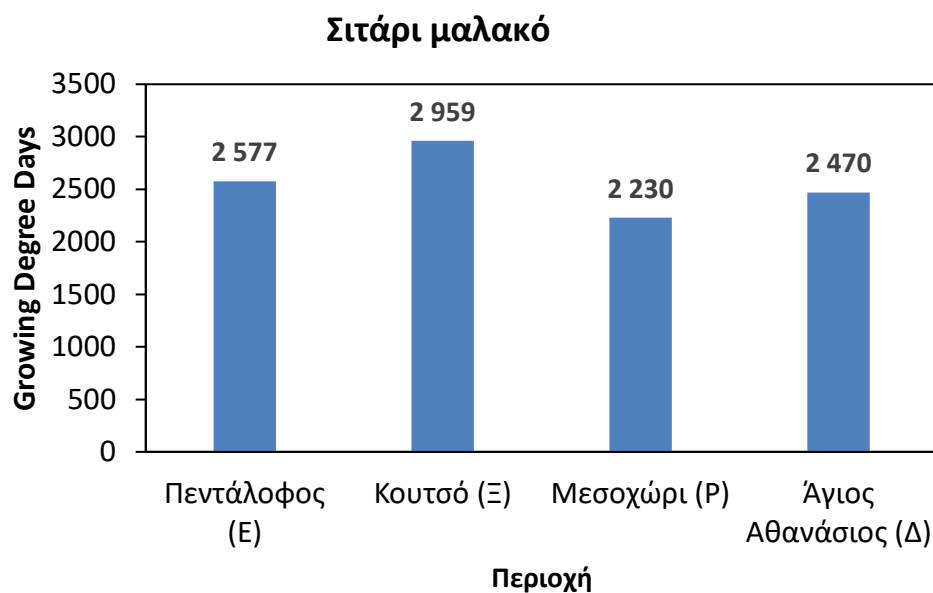
Σχήμα 42. *Growing degree days* για το βαμβάκι.

Καπνός: Οι τιμές κυμάνθηκαν από 1619 (Δοκός) έως 1692 (Νεοχώρι).



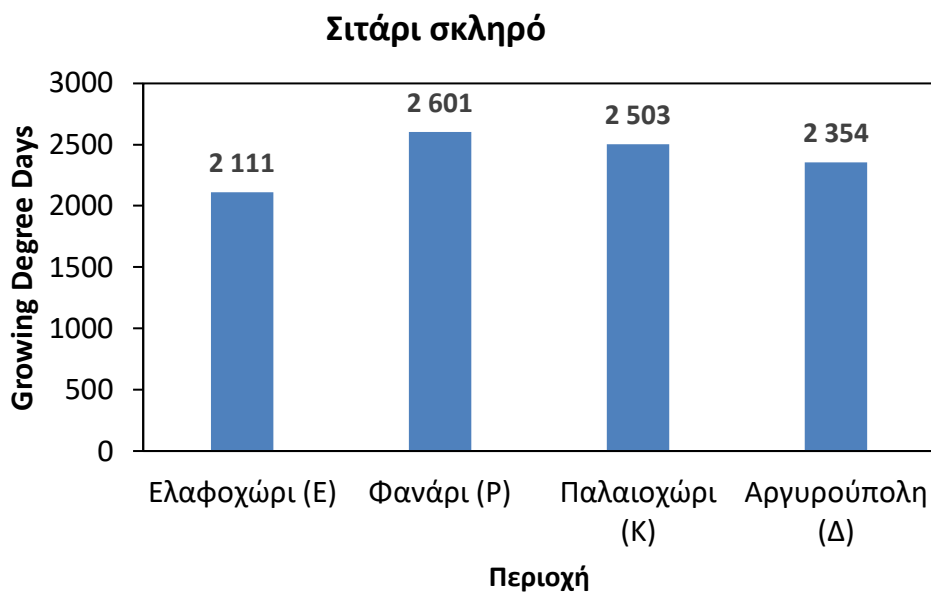
Σχήμα 43. *Growing degree days* για τον καπνό.

Σιτάρι μαλακό: Οι τιμές κυμάνθηκαν από 2230 (Μεσοχώρι) έως 2959 (Κουτσό) με το Μεσοχώρι (2230) και τον Άγιο Αθανάσιο (2470) να εμφανίζουν ενδιάμεσες τιμές.



Σχήμα 44. Growing degree days για το μαλακό σιτάρι.

Σιτάρι σκληρό: Οι τιμές κυμάνθηκαν από 2111 (Ελαφοχώρι) έως 2601 (Φανάρι) με την Αργυρούπολη (2354) και το Παλαιοχώρι (2503) να εμφανίζουν ενδιάμεσες τιμές.



Σχήμα 45. Growing degree days για το σκληρό σιτάρι.

6.4.5 Επισκόπηση της Ζιζανιοχλωρίδας στους Πειραματικούς-Επιδεικτικούς Αγρούς

Η αναγνώριση και καταγραφή των ζιζανίων αποτελεί το πρώτο βήμα για την επιλογή των καταλληλότερων πρακτικών διαχείρισής τους. Στα πλαίσια του έργου, έγινε καταγραφή των κυριότερων ζιζανίων των φυτών μεγάλης καλλιέργειας σε όλες τις περιφερειακές ενότητες (ΠΕ) της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Έβρος, Ροδόπη, Ξάνθη, Δράμα, Καβάλα). Πραγματοποιήθηκε επιτόπια επισκόπηση και καταγραφή των ζιζανίων σε αντιπροσωπευτικά αγροτεμάχια κάθε ΠΕ, καθώς και εργαστηριακές αναλύσεις εδαφοδειγμάτων από κάθε περιοχή. Στο μαλακό σιτάρι, τα είδη ήρα και αγριοβρώμη ήταν τα σημαντικότερα ζιζάνια σε όλες τις ΠΕ, ακολουθούμενα από τα είδη άγριο σινάπι (Έβρος, Ροδόπη) και κολλητσίδα (Έβρος, Καβάλα). Παρόμοια τάση παρατηρήθηκε στο σκληρό σιτάρι, όπου τα είδη ήρα, αγριοβρώμη και άγριο σινάπι ήταν τα σημαντικότερα ζιζάνια (Έβρος, Ροδόπη). Στο καλαμπόκι, τα είδη κύπερη (Ξάνθη, Δράμα), αγριομελιτζάνα (Καβάλα) και βέλιουρας (Δράμα) ήταν τα σημαντικότερα ζιζάνια. Στον ηλιάνθο, η περιπλοκάδα ήταν το σημαντικότερο ζιζάνιο σε Έβρο, Ροδόπη, Δράμα, ακολουθούμενο από τα είδη άγριο σινάπι (Έβρος), βλήτο, κίρσιο και βέλιουρα (Ροδόπη), λουβουδιά, αγριάδα και βέλιουρα (Δράμα). Στο βαμβάκι, τα είδη αγριομελιτζάνα, αγριοβαμβακιά, βέλιουρας (Έβρος), κίρσιο, περιπλοκάδα (Ροδόπη), αγριοβαμβακιά (Ξάνθη), κύπερη (Ξάνθη, Δράμα) και τάτουλας (Δράμα) ήταν τα σημαντικότερα ζιζάνια. Στην ελαιοκράμβη, συχνότερα απαντώμενα ζιζάνια ήταν τα είδη ήρα, παπαρούνα (Έβρος), αγριοβαμβακιά (Ξάνθη) και αγριομελιτζάνα (Καβάλα). Στον καπνό, σημαντικά ζιζάνια ήταν τα είδη κύπερη, περιπλοκάδα, αγριομελιτζάνα, βλήτο (Ροδόπη) και τα είδη γλυστρίδα, μουχρίτσα (Ξάνθη). Παρά την ενδοπεριφερειακή παραλλακτικότητα, η κατανομή των ζιζανίων φαίνεται να συνδέεται περισσότερο με το είδος της καλλιέργειας και τις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές πρακτικές και λιγότερο με την περιοχή καλλιέργειας.

6.4.6. Απόδοση Πειραματικών-Επιδεικτικών Αγρών

Η ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές στην απόδοση μεταξύ των διαφορετικών περιοχών για όλες τις καλλιέργειες, γεγονός που επιβεβαιώνει την επίδραση της τοποθεσίας στην παραγωγικότητα των καλλιεργειών.

Πίνακας 6. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του ηλιάνθου στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πηγή παραλ/τητας	B.E.	A.T	M.T.	F	P
Επαναλήψεις	3	2866.67	955.556	4	0.0701
Περιοχή	2	6666.67	3333.333	13.95	0.0055
Σφάλμα	6	1433.33	238.889		
Σύνολο	11	10966.67			

Πίνακας 7. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του καλαμποκιού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πηγή παραλ/τητας	B.E.	A.T	M.T.	F	P
Επαναλήψεις	3	4116.67	1372.222	0.33	0.8034
Περιοχή	2	326666.7	163333.3	39.46	0.0004
Σφάλμα	6	24833.33	4138.889		
Σύνολο	11	355616.7			

Πίνακας 8. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του βαμβακιού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πηγή παραλ/τητας	B.E.	A.T	M.T.	F	P
Επαναλήψεις	3	592.69	197.563	0.43	0.7381
Περιοχή	3	67375.19	22458.4	48.61	0
Σφάλμα	9	4158.06	462.007		
Σύνολο	15	72125.94			

Πίνακας 9. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του καπνού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πηγή παραλ/τητας	B.E.	A.T	M.T.	F	P
Επαναλήψεις	3	104.38	34.792	0.45	0.7382
Περιοχή	1	9730.13	9730.125	124.55	0.0015
Σφάλμα	3	234.38	78.125		
Σύνολο	7	10068.88			

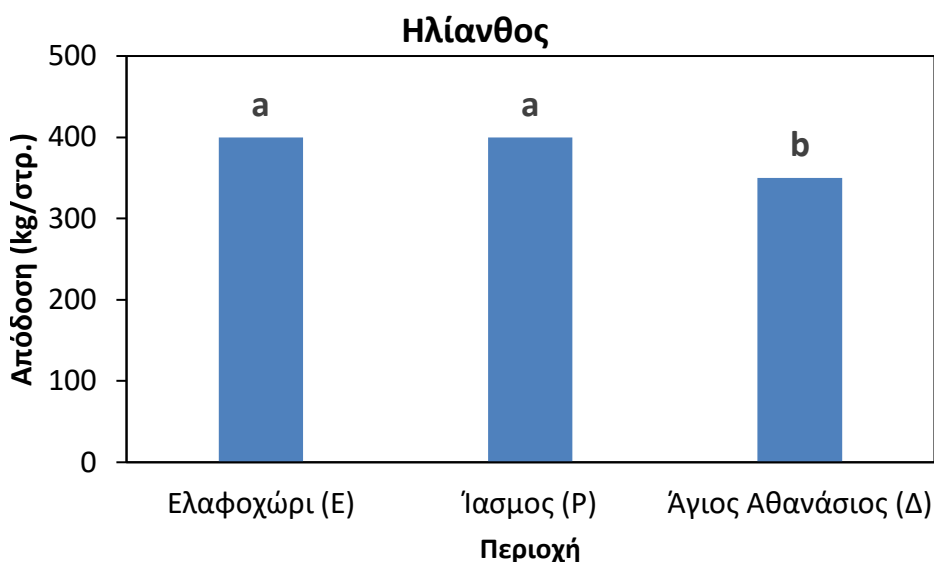
Πίνακας 10. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του μαλακού σιταριού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Πηγή παραλ/τητας	B.E.	A.T	M.T.	F	P
Επαναλήψεις	3	1309.5	436.5	2.55	0.1206
Περιοχή	3	74700	24900	145.66	0
Σφάλμα	9	1538.5	170.944		
Σύνολο	15	77548			

Πίνακας 11. Αποτελέσματα ANOVA για την απόδοση του σκληρού σιταριού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

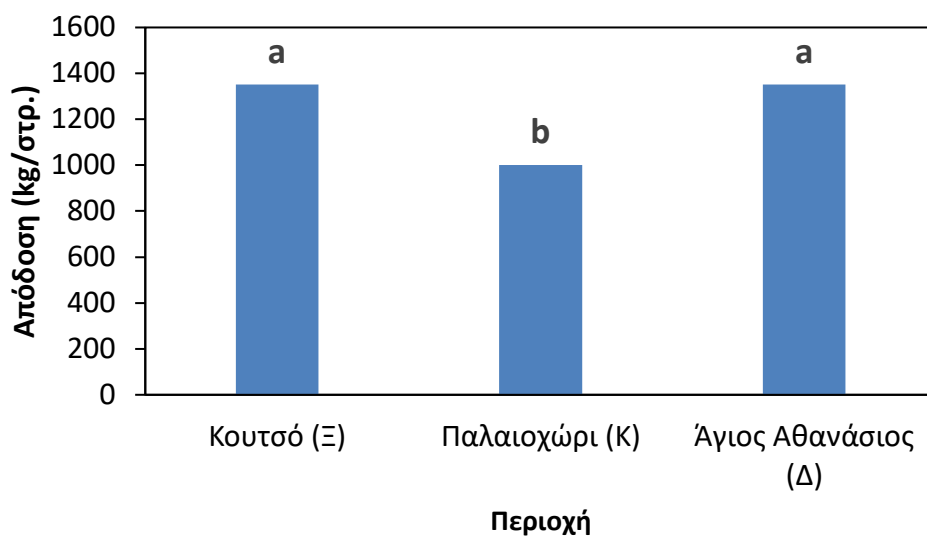
Πηγή παραλ/τητας	B.E.	A.T	M.T.	F	P
Επαναλήψεις	3	693.19	231.063	1.14	0.3854
Περιοχή	3	27005.19	9001.729	44.28	0
Σφάλμα	9	1829.56	203.285		
Σύνολο	15	29527.94			

Για τον **ηλίανθο**, η υψηλότερη απόδοση καταγράφηκε στις περιοχές Ελαφοχώρι (Ε) και Ίασμος (Ρ) με 400 kg/στρ., ενώ ο Άγιος Αθανάσιος (Δ) είχε χαμηλότερη απόδοση (350 kg/στρ.). Στο **καλαμπόκι**, οι περιοχές Κουτσό (Ξ) και Άγιος Αθανάσιος (Δ) παρουσίασαν την υψηλότερη απόδοση (1350 kg/στρ.), σε αντίθεση με το Παλαιοχώρι (Κ) που είχε μόνο 1000 kg/στρ. Η **ελαιοκράμβη** στη Λεπτή (Ε) είχε μέση απόδοση 100 kg/στρ. Για το **βαμβάκι**, η υψηλότερη απόδοση παρατηρήθηκε στο Φωτολίβος (Δ) με 500 kg/στρ., ακολουθούμενη από τον Πολύσιτο (Ξ) με 450 kg/στρ., ενώ οι περιοχές Άνθεια (Ε) και Νέο Σιδηροχώρι (Ρ) είχαν χαμηλότερες τιμές (350 kg/στρ.). Ο **καπνός** στο Νεοχώρι (Ξ) είχε υψηλότερη απόδοση (220 kg/στρ.) σε σύγκριση με τον Δοκό (Ρ) (150 kg/στρ.). Τέλος, το **μαλακό σιτάρι** έδειξε υψηλές αποδόσεις στο Κουτσό (Ξ) (580 kg/στρ.) και τον Άγιο Αθανάσιο (Δ) (500 kg/στρ.), ενώ το **σκληρό σιτάρι** είχε την υψηλότερη απόδοση στο Ελαφοχώρι (Ε) (590 kg/στρ.) και τη χαμηλότερη στην Αργυρούπολη (Δ) (478 kg/στρ.).



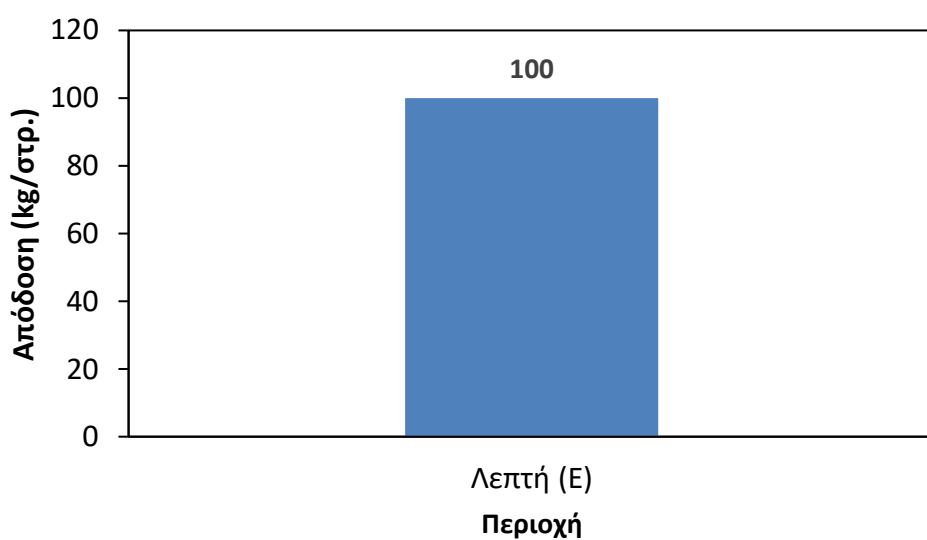
Σχήμα 46. Απόδοση της καλλιέργειας του ηλιάνθου στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Καλαμπόκι



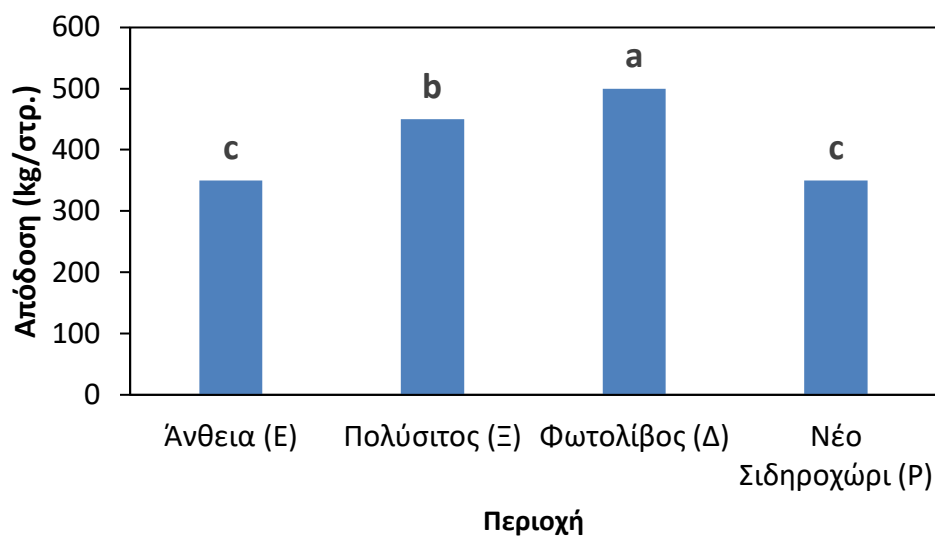
Σχήμα 47. Απόδοση της καλλιέργειας του καλαμποκιού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Ελαιοκράμβη



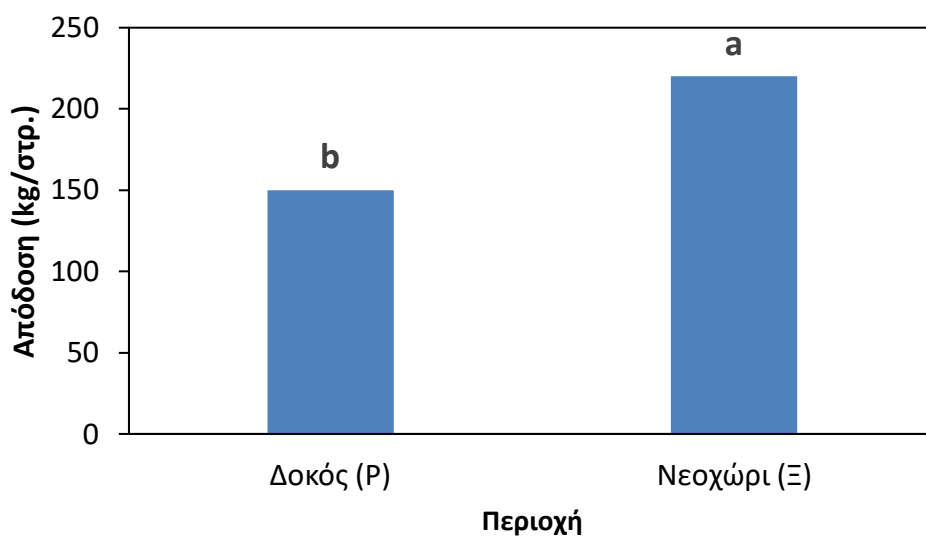
Σχήμα 48. Απόδοση της καλλιέργειας της ελαιοκράμβης στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Βαμβάκι



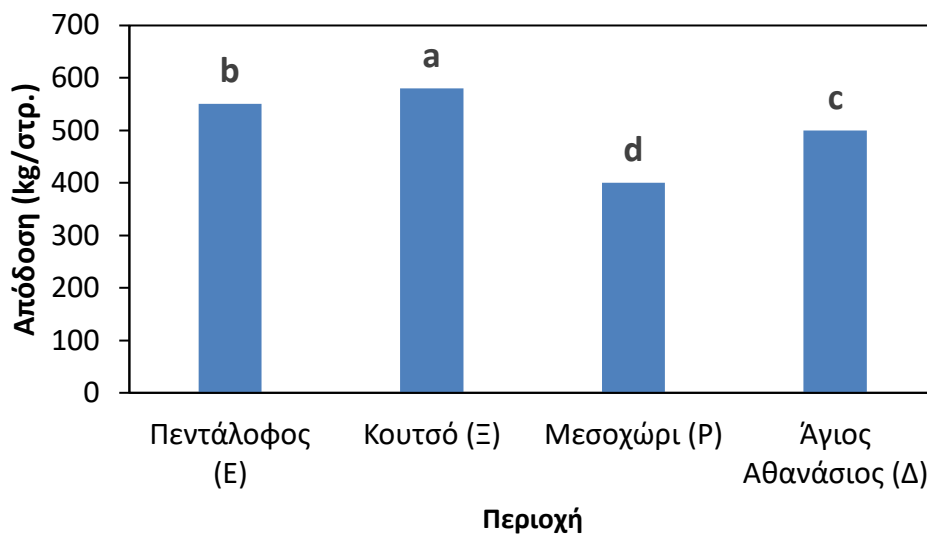
Σχήμα 49. Απόδοση της καλλιέργειας του βαμβακιού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Καπνός



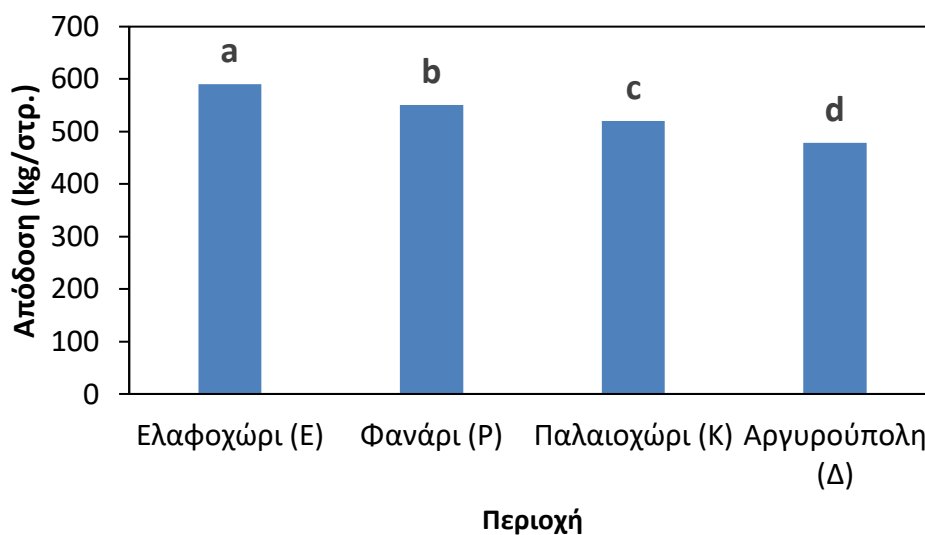
Σχήμα 50. Απόδοση της καλλιέργειας του καπνού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σιτάρι μαλακό



Σχήμα 51. Απόδοση της καλλιέργειας του μαλακού σιταριού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Σιτάρι σκληρό



Σχήμα 52. Απόδοση της καλλιέργειας του σκληρού σιταριού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Εν κατακλείδι, οι αποδόσεις ανά Περιφερειακή Ενότητα (ΠΕ) παρουσίασαν σημαντικές διαφορές, οι οποίες μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

Ο **Έβρος** παρουσίασε την υψηλότερη απόδοση (590 kg/στρ.) στην καλλιέργεια του σκληρού σιταριού. Επίσης, εμφάνισε ικανοποιητική απόδοση στον ηλίανθο (400 kg/στρ.), όπου ισοβαθμεί με τη Ροδόπη. Ωστόσο, υστερεί στο βαμβάκι (350 kg/στρ.), με απόδοση χαμηλότερη από αυτήν της Ξάνθης (450 kg/στρ.) και της Δράμας (500 kg/στρ.), καθώς και στο μαλακό σιτάρι (550 kg/στρ.), όπου η Ξάνθη έχει υψηλότερη απόδοση (580 kg/στρ.).

Η **Ροδόπη** εμφανίζει παρόμοιες αποδόσεις με τον Έβρο στον ηλίανθο (400 kg/στρ.), αλλά υστερεί σε πολλές άλλες καλλιέργειες. Συγκεκριμένα, η απόδοσή της στον καπνό (150 kg/στρ.) είναι σημαντικά χαμηλότερη από αυτήν της Ξάνθης (220 kg/στρ.), ενώ στο μαλακό σιτάρι (400 kg/στρ.) και στο βαμβάκι (350 kg/στρ.) οι αποδόσεις της είναι οι χαμηλότερες μεταξύ των ΠΕ.

Η **Καβάλα** δεν διαθέτει καμία καλλιέργεια όπου να έχει την υψηλότερη απόδοση. Στο καλαμπόκι (1000 kg/στρ.), η απόδοσή της είναι χαμηλότερη από αυτήν της Ξάνθης και της Δράμας (1350 kg/στρ.), ενώ στο σιτάρι σκληρό (520 kg/στρ.) υστερεί σε σύγκριση με τον Έβρο (590 kg/στρ.).

Η **Δράμα** ξεχωρίζει στο βαμβάκι (500 kg/στρ.), όπου καταγράφει την υψηλότερη απόδοση, καθώς και στο καλαμπόκι (1350 kg/στρ.), όπου ισοβαθμεί με την Ξάνθη. Ωστόσο, υστερεί στον ηλίανθο (350 kg/στρ.) σε σύγκριση με τον Έβρο και τη Ροδόπη (400 kg/στρ.), και στο σκληρό σιτάρι (478 kg/στρ.), όπου η απόδοσή της είναι η χαμηλότερη μεταξύ των ΠΕ.

Η **Ξάνθη** εμφανίζει εξαιρετικές αποδόσεις σε πολλές καλλιέργειες. Συγκεκριμένα, έχει την υψηλότερη απόδοση στο καλαμπόκι (1350 kg/στρ., ισοβαθμεί με τη Δράμα), στο μαλακό σιτάρι (580 kg/στρ.), και στον καπνό (220 kg/στρ.). Επίσης, στο βαμβάκι (450 kg/στρ.) η απόδοσή της είναι υψηλότερη από αυτήν του Έβρου και της Ροδόπης (350 kg/στρ.). Δεν υπάρχει καλλιέργεια όπου η Ξάνθη να καταγράφει τη χαμηλότερη απόδοση.

6.5. Φωτογραφική Τεκμηρίωση και Οπτικές Παρατηρήσεις Αγρού

Σχετικό φωτογραφικό υλικό έχει αναρτηθεί στην ιστοσελίδα του έργου (<https://sxedio-agropro-pamth.net/>), στον σύνδεσμο <https://sxedio-agropro-pamth.net/%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%BF-%CE%B5%CF%80%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CE%B9%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CE%B1%CE%B3%CF%81%CF%8E%CE%BD>

7. Τεκμηρίωση Αβιοτικών Καταπονήσεων σε Φυτά Μεγάλης Καλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης: Η Περίπτωση του Βαμβακιού

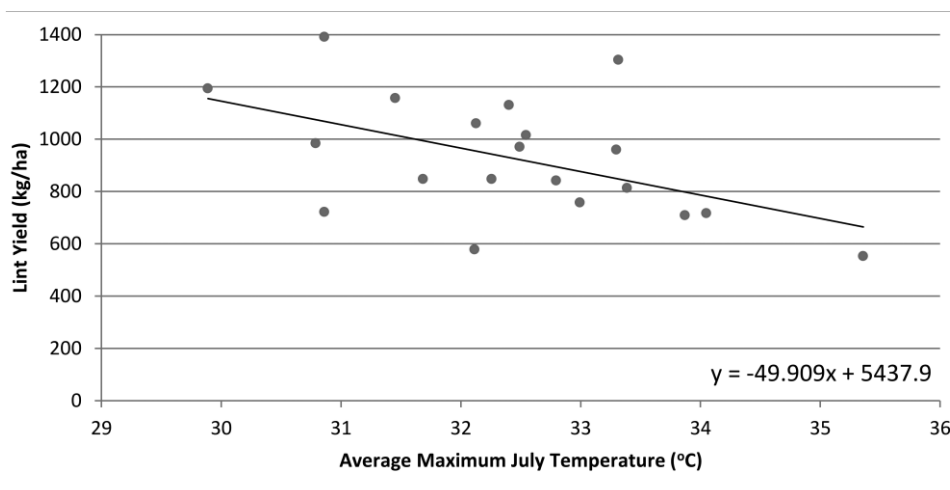
Η ανάπτυξη των φυτών και η παραγωγή των καλλιεργειών σχετίζονται άμεσα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία κλπ.) που επικρατούν κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Ειδικότερα για το βαμβάκι (*Gossypium hirsutum* L.), την πιο σημαντική καλλιέργεια φυτικών ινών στον κόσμο, η θερμοκρασία του αέρα αποτελεί τον σημαντικότερο κλιματικό παράγοντα που επηρεάζει την απόδοσή του. Συγκεκριμένα, η θερμική καταπόνηση προκαλεί πληθώρα φυσιολογικών και βιοχημικών αλλοιώσεων στα φυτικά κύτταρα (Zafar et al., 2018). Οι υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να έχουν τόσο άμεσες ανασταλτικές επιδράσεις στην ανάπτυξη και την απόδοση, όσο και έμμεσες επιδράσεις, λόγω της υψηλής εξάτμισης που προκαλεί εντονότερη υδατική καταπόνηση (Hall, 2001). Η τελευταία εντείνεται από την επικράτηση ισχυρών αποξηραντικών ανέμων.

7.1 Φυσιολογικές και Βιοχημικές Επιπτώσεις Θερμικής Καταπόνησης στο Βαμβάκι

Οι περιορισμοί στη φυσιολογική αύξηση και ανάπτυξη του βαμβακιού υπό θερμική καταπόνηση προκύπτουν από μεγάλο αριθμό δυσμενών επιπτώσεων στη φυσιολογία του φυτού. Για παράδειγμα, η φωτοσύνθεση στο βαμβάκι είναι εξαιρετικά ευαίσθητη σε θερμοκρασίες άνω των 35°C (Snider et al., 2009). Έχει αναφερθεί ότι η υψηλή θερμοκρασία επηρεάζει τη φωτοσύνθεση του βαμβακιού, μειώνοντας την απόδοση της φωτοσυνθετικής λειτουργίας (Snider et al., 2010), αναστέλλοντας την δράση της RuBisCO (Crafts-Brandner and Salnucci, 2000), μειώνοντας την ακεραιότητα των μεμβρανών (Bibi et al., 2008) και αυξάνοντας την φωτοαναπνοή (Perry et al., 1983). Επιπλέον, η υψηλή θερμοκρασία αυξάνει σημαντικά τους ρυθμούς αναπνοής στο σκοτάδι. Μελέτες που διερευνούν την επίδραση της υψηλής νυκτερινής θερμοκρασίας έχουν δείξει ότι η υψηλή νυκτερινή θερμοκρασία αυξάνει τους ρυθμούς αναπνοής στο βαμβάκι, μειώνει τις συγκεντρώσεις διαλυτών υδατανθράκων στα φύλλα (Loka και Oosterhuis, 2010), αυξάνει την αποκοπή των καρυδιών και οδηγεί σε σημαντικά χαμηλότερη απόδοση (Soliz et al., 2008).

Η βέλτιστη μεταβολική δραστηριότητα και απόδοση της καλλιέργειας βαμβακιού παρατηρείται σε θερμοκρασίες ημέρας και νύχτας 30 και 22 °C, αντίστοιχα (Reddy et al., 1992). Ο κύριος αντίκτυπος της θερμικής καταπόνησης στο βαμβάκι είναι η μείωση της κατακράτησης των καρποφόρων οργάνων που μπορεί να μειώσει τη συνολική απόδοση σε ίνες. Ειδικότερα, οι υψηλές θερμοκρασίες, ιδιαίτερα πάνω από 30°C, μειώνουν τη συγκράτηση των καρυδιών και την απόδοση του βαμβακιού (Zhao et al., 2005). Επίσης, οι Burke et al. (2004) περιέγραψαν τη βέλτιστη θερμοκρασία για τη βλάστηση της γύρης στους 28 °C, ενώ θερμοκρασίες πάνω από αυτή την τιμή θεωρούνται ως εξαιρετικά επιζήμιες. Οι επιπτώσεις του θερμικής καταπόνησης στο βαμβάκι έχουν τεκμηριωθεί από τους Oosterhuis και Snider (2011). Το θερμικό στρες μπορεί να προκαλέσει μειωμένο ρυθμό ανάπτυξης, μειωμένη φωτοσύνθεση και μειωμένη ακεραιότητα των μεμβρανών. Επίσης, οι υψηλές

νυχτερινές θερμοκρασίες έχει αποδειχθεί ότι **αυξάνουν τους ρυθμούς αναπνοής, μειώνουν τις συγκεντρώσεις των διαλυτών υδατανθράκων στα φύλλα και αυξάνουν την αποκοπή ή την αποβολή των καρυδιών**. Επειδή η αναπαραγωγική ανάπτυξη είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στη θερμική καταπόνηση, έχει επίσης συνδεθεί με χαμηλότερη απόδοση. Πιο συγκεκριμένα, η μειωμένη απόδοση λόγω των υψηλών θερμοκρασιών έχει συνδεθεί με λιγότερα καρύδια ανά φυτό και μικρότερο μέγεθος καρυδιών (Snider and Oosterhuis, 2015), ενώ **έχει τεκμηριωθεί αρνητική συσχέτιση μεταξύ της απόδοσης και της υψηλής θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας και της πρώιμης ανάπτυξης των καρυδιών** (Oosterhuis 1999, Εικ. 1). Για παράδειγμα, ακόμη και μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1°C από τις βέλτιστες τιμές, η απόδοση μειώθηκε κατά 110 kg/h. Αυτή η μείωση της απόδοσης προκαλείται κυρίως από μικρότερη βιομάζα καρυδιών και μικρότερο αριθμό σπόρων/καρύδι (Pettigrew, 2008), ως αποτέλεσμα της χαμηλής βιωσιμότητας και βλάστησης της γύρης και της περιορισμένης αποτελεσματικότητας της γονιμοποίησης (Snider et al., 2010). Επιπλέον, οι Shakoar et al. (2017) διαπίστωσαν ότι το θερμικό στρες περιόρισε την πρόσληψη μακρο- και μικρο-θρεπτικών συστατικών (Fowler et al., 2016).



Εικόνα 1. Αρνητική συσχέτιση μεταξύ της απόδοσης του βαμβακιού και της υψηλής θερμοκρασίας κατά τον Ιούλιο, όταν εμφανίζεται η ανθοφορία και η πρώιμη ανάπτυξη των καρυδιών στο Αρκάνσας των ΗΠΑ. (Προσαρμογή από Oosterhuis, 1999).

7.2 Συνδυαστικές Αβιοτικές Καταπονήσεις

Πέραν της θερμοκρασίας, ο άνεμος μπορεί να καταπονήσει το φυτό του βαμβακιού αρκετά, ώστε να **μειώσει την απόδοση**, γιατί τροποποιεί τις διαβαθμίσεις θερμοκρασίας και υγρασίας γύρω από την καλλιέργεια, **αυξάνει την εξατμισοδιαπνοή και οδηγεί σε υδατική καταπόνηση**. Η ακριβής φύση του φαινομένου του ανέμου μπορεί να είναι είτε **μηχανική**, είτε **φυσιολογική**, είτε και τα δύο, αν και υπάρχουν ενδείξεις ότι τα μηχανικά αποτελέσματα μπορεί να είναι εντονότερα από τα φυσιολογικά αποτελέσματα (Barker et al., 1985). Παρατηρήθηκε δε ότι ο συνδυασμός θερμικής και υδατικής καταπόνησης ως αποτέλεσμα θερμών αποξηραντικών ανέμων έχει αθροιστικά αποτελέσματα, επιδεινώνοντας τις επιπτώσεις εκάστου μεμονωμένου στρες. Ειδικότερα, όταν η θερμική καταπόνηση

συνδυάζεται με συνθήκες έλλειψης νερού, προκαλεί τραυματισμούς στη μεμβράνη των φυτικών κυττάρων, διαταράσσει την πρωτεϊνική σύνθεση και επηρεάζει την απόδοση της φωτοσυνθετικής λειτουργίας (Levitt , 1980).

Στην περιοχή της Ροδόπης, την καλλιεργητική περίοδο 2023, παρατηρήθηκε συστηματική και εκτεταμένη πτώση στο έδαφος ώριμων καρποφόρων οργάνων (καρυδιών), καθώς και χτενιών, σε **βαθμό που ξεπέρασε τα συνήθη όρια που παρατηρούνται κάθε έτος κατά τη διάρκεια ανάπτυξης της καλλιέργειας του βαμβακιού.**

7.3 Ανάλυση Μετεωρολογικών Δεδομένων – Τεκμηρίωση Καταπόνησης

Με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία, όπως αυτή εκτέθηκε παραπάνω, η πτώση των αναπαραγωγικών οργάνων στο έδαφος αποδίδεται σε αβιοτικές καταπονήσεις της καλλιέργειας, και ειδικότερα, στον **συνδυασμό** επικράτησης **ισχυρών Βόρειων αποξηραντικών ανέμων** (ανεμοθύελλας με ένταση έως 7 B) και **παρατεταμένων υψηλών θερμοκρασιών ημέρας (> 30 °C) και νύχτας (> 22 °C)** κατά τον μήνα **Αύγουστο**, όπως φαίνεται από τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής. **Οι τιμές των παραπάνω θερμοκρασιών ήταν σημαντικά μεγαλύτερες από τις βέλτιστες για την ανάπτυξη του βαμβακιού, καθώς επίσης υψηλότερες από τις αντίστοιχες μέσες τιμές που επικρατούν στην περιοχή τον μήνα Αύγουστο.** Ο συνδυασμός των αβιοτικών αυτών καταπονήσεων είχε ως αποτέλεσμα μηχανικές (σπάσιμο βλαστών του φυτού), καθώς και φυσιολογικές επιπτώσεις στις βαμβακοφυτείες (θερμική και υδατική καταπόνηση που οδήγησε σε εκτεταμένη πτώση καρποφόρων οργάνων όλων των σταδίων), γεγονός **που μείωσε την παραγωγή.**

Μετεωρολογικά δεδομένα περιοχής Ροδόπης (Αύγουστος 2023). Πηγή: ΕΛΓΑ Αλεξανδρούπολης

Μετ. Σταθμός Προσκυνητών ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2023 ΗΜΕΡΑ	Μέση Θερμοκρασία °C	Μέγιστη Θερμοκρασία °C	Ελάχιστη Θερμοκρασία °C	Υετός mm	Μέγιστη Ταχύτητα Ανέμου Μποφόρ
1	25.7	29.6	21.3	0	5
2	26.6	31.3	21.5	0	4
3	28.5	33.4	23.6	0	4
4	30.9	37.2	24.9	0	4
5	29	35.2	24.7	0	5
6	27.3	31.6	24.2	0	6
7	26.8	31.5	22.3	0	5
8	24.8	28.6	20.7	0	7
9	23.9	30.7	18.1	0	6
10	23.4	29.7	18.7	0	6
11	24.1	29.5	19.4	0	6
12	26.1	32.3	20.1	0	6
13	26.3	32.2	21.3	0	6
14	26.7	33.6	22.8	0	6
15	26.8	31.8	23.7	0	6
16	28.1	34.3	23.4	0	6
17	29.8	36.7	23.9	0	6
18	29.9	36.6	24.3	0	6
19	28.8	36	23.3	0	7
20	30.1	37.1	24.6	0	6
21	31.7	38.6	24.6	0	6
22	31	36.1	25	0	6
23	29.9	36.8	25.7	0	6
24	28.3	33.2	22.9	0	7
25	27.8	33.1	23.1	0	4
26	29.1	36.3	23.4	0	5
27	26.9	34.6	21.8	0	5
28	25.2	30.3	20.2	0	4
29	25.8	29.9	20.1	0	4
30	25.1	29.4	21.3	0	5
31	24.9	29.4	21.6	0	4
	Μέση Θερμοκρασία	Μέση μέγιστη Θερμοκρασία	Μέση ελάχιστη Θερμοκρασία	Μηνιαίος Υετός	
Μέση τιμή ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2023	27.4	33.1	22.5	0.0	
Κλιματικά ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	24.8	28.5	18.7	15.7	

Μετ. Σταθμός Ιμέρου-Μαρώνειας ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2023 ΗΜΕΡΑ	Μέση Θερμοκρασία °C	Μέγιστη Θερμοκρασία °C	Ελάχιστη Θερμοκρασία °C	Υετός mm	Μέγιστη Ταχύτητα Ανέμου Μποφόρ
1	25.8	30.1	20.6	0	4
2	26.1	31.3	20.3	0	4
3	27.3	33	21.8	0	3
4	29.5	37.2	21.2	0	3
5	28.4	32.8	24.7	0	4
6	27.3	32.6	22	0	6
7	26.6	31.2	22.2	0	4
8	24.9	29.4	18.9	0	6
9	24.1	30.5	18.3	0	5
10	23.6	30.2	17.9	0	4
11	24.7	30	19.9	0	4
12	26.5	32.5	19.6	0	6
13	26.4	32.4	20.9	0	6
14	27.1	33.7	22.7	0	6
15	27.4	31.5	24.6	0	5
16	29	34.1	23.9	0	5
17	29.8	36.6	23.3	0	5
18	29.9	36.8	24.2	0	5
19	29.4	36.2	24.1	0	5
20	30.4	37.2	25	0	5
21	31.8	38.8	24.5	0	6
22	31.6	37	25.8	0	6
23	29.4	36.7	25.1	0	4
24	28	33.7	22.7	1.4	5
25	27.2	32.1	22	0	3
26	28.8	34.4	23.8	0	4
27	26.7	32.9	22.3	0	4
28	24.7	29.7	18.3	0	4
29	24.9	30.3	17.7	0	3
30	24.9	29.2	19.6	0	4
31	24.7	30	20.2	0	4
	Μέση Θερμοκρασία	Μέση μέγιστη Θερμοκρασία	Μέση ελάχιστη Θερμοκρασία	Μηνιαίος Υετός	
Μέση τιμή ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2023	27.3	33.0	21.9	1.4	
Κλιματικά ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	24.4	28.7	18.0	12.7	

8. Καινοτόμες Γεωργικές Πρακτικές για Βελτίωση της Απόδοσης, Ενίσχυση της Αειφορίας των Γεωργικών Οικοσυστημάτων και Διασφάλιση Παραγωγής Τροφίμων-Σχετικές έρευνες στην Περιφέρεια ανατολικής Μακεδονίας Θράκης

Στο πλαίσιο της ανάπτυξης βιώσιμων γεωργικών πρακτικών στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, έρευνες έχουν αναδείξει μια σειρά από καινοτόμες προσεγγίσεις που στοχεύουν τόσο στην αύξηση της παραγωγικότητας όσο και στη μείωση της περιβαλλοντικής επίπτωσης. Αυτές οι πρακτικές, που συνδυάζουν σύγχρονη τεχνογνωσία με παράδοση, παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που θέτουν οι κλιματικές αλλαγές και η υποβάθμιση των φυσικών πόρων (Mattas et al., 2024).

Στον τομέα της λίπανσης, η χρήση οργανικών υλικών όπως η ιλύς βιολογικού καθαρισμού και η κοπριά έχει δείξει αξιολογικά αποτελέσματα. Πειραματικά δεδομένα από καλλιέργειες σιταριού (Antoniadis et al., 2015; Koutroubas et al., 2014), ηλίανθου (Koutroubas et al., 2020a; 2020b) και καλαμποκιού (Shah et al., 2023; Koutroubas et al., 2023a) επιβεβαιώνουν ότι αυτά τα υλικά μπορούν να προσφέρουν θρεπτικά συστατικά με τρόπο σταδιακό και περιβαλλοντικά φιλικό, συχνά με αποτελεσματικότητα συγκρίσιμη ή και ανώτερη από τα συμβατικά χημικά λιπάσματα. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η ικανότητά τους να βελτιώνουν τη δομή του εδάφους, να αυξάνουν τη συγκράτηση υγρασίας και να μειώνουν το οξειδωτικό στρες των φυτών υπό συνθήκες ξηρασίας (Shah et al., 2023). Παράλληλα, η **στρατηγική χρήση καλίου** έχει αποδειχθεί καίρια για τη βελτίωση της φυσιολογίας των φυτών, ιδιαίτερα σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης (Damalas and Koutroubas, 2024). Συγκεκριμένα, το κάλιο ενισχύει τη φυσιολογία των φυτών και μειώνει τις αρνητικές επιδράσεις του στρες. Επίσης, ρυθμίζει τη στοματική διαπνοή και βελτιώνει τη χρήση αζώτου και τη φωτοσύνθεση. Η σωστή εφαρμογή του Κ ανάλογα με τις συνθήκες και το στάδιο του φυτού είναι κρίσιμη για μέγιστα αποτελέσματα. Ειδικά σε συνθήκες έλλειψης νερού, η φυλλική εφαρμογή φαίνεται πιο αποτελεσματική.

Στο πεδίο της προετοιμασίας των σπόρων, η τεχνική της **προεπεξεργασίας (priming)** με νερό, άλατα ή σαλικυλικό οξύ έχει επιδείξει αξιοσημείωτες δυνατότητες (Damalas et al., 2019; Damalas and Koutroubas, 2025a; 2025b). Σε δοκιμές με κουκιά και σιτάρι, αυτή η μέθοδος οδήγησε σε βελτιωμένη και ταχύτερη βλάστηση, ιδιαίτερα υπό συνθήκες καταπόνησης, όπως ξηρασία και αλατότητα. Το σαλικυλικό οξύ, ειδικότερα, έχει αναφερθεί ως ισχυρό εργαλείο στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των φυτών, προσφέροντας μια απλή και οικονομικά αποδοτική λύση (Damalas and Koutroubas, 2022).

Πέραν των κύριων καλλιεργειών της ΠΑΜΘ, **έμφαση πρέπει να δοθεί στις μικρές καλλιέργειες (minor crops)**, όπως ο ηλίανθος και το ρύζι (Mattas et al., 2024), που συμβάλλουν στη βιώσιμη γεωργία, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, την οικονομική ανθεκτικότητα και την κλιματική προσαρμογή. Σε αντίθεση με τη μονοκαλλιέργεια που κυριαρχεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι μικρές καλλιέργειες προσφέρουν περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη, αλλά παραμένουν υποεκπροσωπούμενες σε πολιτικές και πρακτικές. Η

στήριξή τους μέσω στοχευμένων μέτρων, όπως επιδοτήσεις, έρευνα και εκπαίδευση αγροτών, είναι κρίσιμη για μια ανθεκτική και διαφοροποιημένη αγροτική ανάπτυξη.

Στον τομέα των εναλλακτικών καλλιεργειών, η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης παρουσιάζει δυνατότητες αρκετών καλλιεργειών, εφόσον εξασφαλιστεί η διάθεση των προϊόντων. Ακολουθούν παραδείγματα για τα οποία έχει υπάρξει ο σχετικός πειραματισμός στην ΠΑΜΘ. Η **ατρακτυλίδα** (*Carthamus tinctorius* L.) είναι ελαιοδοτικό φυτό με βαθύ ριζικό σύστημα, που ευνοεί την αποτελεσματική αξιοποίηση της υγρασίας του εδάφους και προσδίδει ανθεκτικότητα στην ξηρασία (Koutroubas et al., 2021a; 2021b). Οι αποδόσεις της εξαρτώνται από την εποχή σποράς και κυμαίνονται από 231 έως 360 kg/στρέμμα σε φθινοπωρινή σπορά και περίπου 170 έως 240 kg/στρέμμα σε ανοιξιάτικη σπορά (Koutroubas et al., 2004).

Η **ρετινολαδιά** (*Ricinus communis*) είναι επίσης ελαιοδοτικό φυτό, το οποίο σπέρνεται την άνοιξη (μέσα Απριλίου) σε αρδευόμενες εκτάσεις. Οι αποδόσεις κυμαίνονται από 250 έως 500 kg/στρέμμα, ανάλογα με την ποικιλία, ενώ η περιεκτικότητα του σπόρου σε λάδι κυμαίνεται από 47% έως 53% (Koutroubas et al., 1999). Καθοριστικός παράγοντας για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων είναι ο αριθμός των δευτερευουσών ταξιανθιών, ο οποίος επηρεάζεται από την υγρασία του εδάφους και την πυκνότητα σποράς. Η συνιστώμενη άρδευση για την περιοχή μας εκτιμάται στο 75% της μέγιστης εξατμισοδιαπνοής (ET_m). (Koutroubas et al., 2000).

Το **σιτάρι σπέλτα** (*Triticum spelta*) εμφανίζει υψηλό δυναμικό απόδοσης σε φτωχά εδάφη και σε ορεινές ή ημιορεινές περιοχές, ωστόσο είναι ευαίσθητο στις υψηλές θερμοκρασίες κατά το γέμισμα του σπόρου (Koutroubas et al., 2012). Συνιστάται η χρήση πρώιμων ποικιλιών για την αποφυγή θερμικών καταπονήσεων μετά την άνθηση. Σε σύγκριση με το κοινό σιτάρι, η σπέλτα πλεονεκτεί κυρίως σε φτωχότερα εδάφη, ενώ το κοινό σιτάρι υπερτερεί σε γόνιμα εδάφη λόγω πρώιμης ωρίμανσης και μεγαλύτερης αντοχής στο πλάγιασμα (Koutroubas et al., 2014).

Η **ρίγανη** (*Origanum vulgare*) μπορεί να καλλιεργηθεί επιτυχώς στην περιοχή μας. Η συγκομιδή πραγματοποιείται δύο φορές τον χρόνο (Ιούνιο και Σεπτέμβριο) σε αρδευόμενες καλλιέργειες. Η ποιότητα του παραγόμενου αιθέριου ελαίου είναι υψηλή, με μεγάλη περιεκτικότητα σε καρβακρόλη (Fournomiti et al., 2020).

Μεταξύ των ψυχανθών, το **ρεβίθι** (*Cicer arietinum*) παρουσιάζει ικανοποιητική προσαρμοστικότητα στην ανοιξιάτικη σπορά (Μάρτιος). Πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι η καθυστέρηση της σποράς την άνοιξη προκαλεί μείωση της απόδοσης κατά 2,2 έως 5,0 kg/στρέμμα/ημέρα (Fotiadis et al., 2017; 2019; 2020). Σε σύγκριση με άλλα ψυχανθή, το ρεβίθι παρουσιάζει μεγαλύτερη σταθερότητα αποδόσεων τόσο σε υγρές όσο και σε ξηρές χρονιές και εμφανίζει υψηλή αποτελεσματικότητα στη χρήση του αζώτου (Koutroubas et al., 2023b; 2024).

Μια ιδιαίτερα ανησυχητική εξέλιξη αφορά την εμφάνιση **ανθεκτικών πληθυσμών *Orobanche cumana* στον ηλίανθο**, οι οποίοι έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα στο

ζιζανιοκτόνο imazamox σε δύο πληθυσμούς από την Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης (GR-DRA; Δράμα, και GR-ORE; Ορεστιάδα). Γενετικές μελέτες έχουν αναγνωρίσει τις συγκεκριμένες μεταλλάξεις που ευθύνονται για αυτό το φαινόμενο, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για πολυδιάστατες στρατηγικές διαχείρισης που θα συνδυάζουν την ανάπτυξη ανθεκτικών ποικιλιών, καλλιεργητικές εναλλαγές και βελτιωμένες μεθόδους ανίχνευσης (Kaundun et al., 2024).

Όσον αφορά την **ασφάλεια στη χρήση φυτοφαρμάκων**, έρευνες αποκαλύπτουν ότι παρόλο που η πλειοψηφία των αγροτών χρησιμοποιεί ατομικά μέσα προστασίας, ένα σημαντικό ποσοστό εξακολουθεί να εκτίθεται σε κινδύνους (Damalas and Koutroubas, 2017; 2018a). Η κατάσταση αυτή σχετίζεται άμεσα με παράγοντες όπως ηλικία και μορφωτικό επίπεδο, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για στοχευμένες εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες που θα ενισχύσουν τόσο τη χρήση προστατευτικού εξοπλισμού όσο και την υιοθέτηση ασφαλέστερων πρακτικών εφαρμογής (Damalas et al., 2019; Tsakiris et al., 2023; 2025).

Τέλος, μία από τις πλέον υποσχόμενες κατευθύνσεις είναι η **αξιοποίηση βιοπαρασιτοκτόνων**, τα οποία προσφέρουν μια πιο οικολογική εναλλακτική στα συμβατικά φυτοφάρμακα. Πρόσφατες μελέτες επιβεβαιώνουν ότι τα φυτικά και μικροβιακά παρασιτοκτόνα διακρίνονται για την επιλεκτικότητά τους και τη μειωμένη τοξικότητα, καθιστώντας τα ιδανικά για ενσωμάτωση σε προγράμματα ολοκληρωμένης διαχείρισης παρασίτων (IPM). Ωστόσο, η ευρεία υιοθέτησή τους αντιμετωπίζει εμπόδια, κυρίως λόγω της σύντομης διάρκειας ζωής τους και των πολύπλοκων ρυθμιστικών απαιτήσεων, γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη αναπροσαρμογής του νομοθετικού πλαισίου (Damalas and Koutroubas, 2018b; 2020).

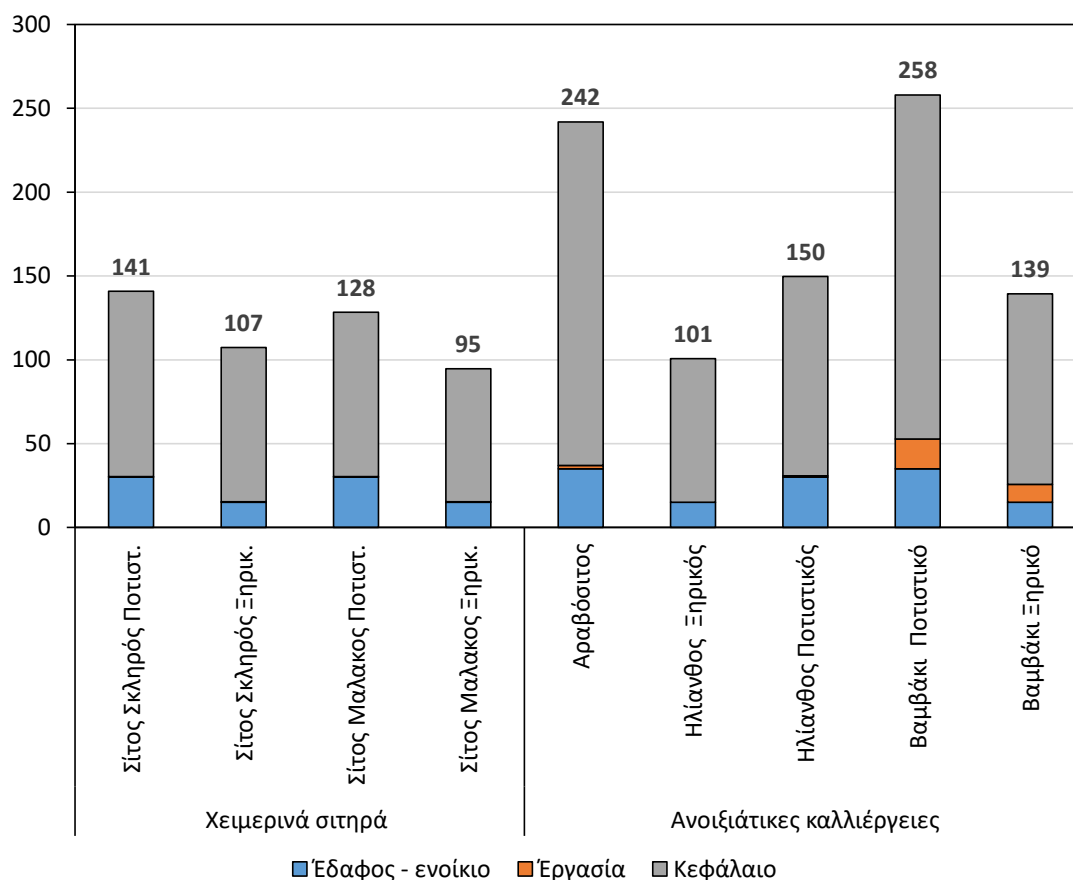
9. Οικονομική Ανάλυση: Κόστος Παραγωγής Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας

Η οικονομική βιωσιμότητα μιας γεωργικής εκμετάλλευσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη βέλτιστη κατανομή των τριών βασικών συστατικών του κόστους: εδάφους-ενοικίου, εργασίας και κεφαλαίου. Στην παρούσα μελέτη, οι καλλιέργειες παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές τόσο στο συνολικό κόστος όσο και στη δομή του, γεγονός που επιβάλλει διαφοροποιημένες στρατηγικές επιλογής και διαχείρισης ανάλογα με τις συνθήκες κάθε εκμετάλλευσης.

Τα στοιχεία αποκαλύπτουν ότι το **βαμβάκι**, ιδιαίτερα το ποτιστικό, και ο **αραβόσιτος** αποτελούν τις **πιο δαπανηρές καλλιέργειες**, με **συνολικό κόστος** που ξεπερνά τα 240 €/στρ. Αυτό οφείλεται κυρίως στον συνδυασμό υψηλού κόστους κεφαλαίου, που σε αυτές τις καλλιέργειες υπερβαίνει τα 200 €/στρ., και σημαντικού εργασιακού κόστους, ιδιαίτερα στο βαμβάκι (19 €/στρ. για την ποτιστή εκδοχή). Το κόστος κεφαλαίου για αυτές τις καλλιέργειες προέρχεται κατά κύριο λόγο από τη μεγάλη κατανάλωση λιπασμάτων, ιδιαίτερα βασικών και επιφανειακών, τα υψηλά έξοδα φυτοφαρμάκων (ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων), καθώς και τα αυξημένα έξοδα συγκομιδής και ποτίσματος. Αντίθετα, οι καλλιέργειες σίτου, ειδικά οι ξηρικές, εμφανίζουν το χαμηλότερο συνολικό κόστος, κυμαινόμενο μεταξύ 80 και 110 €/στρ., λόγω της ελάχιστης απαίτησης σε εργασία (0,3 €/στρ.) και της μέτριας χρήσης κεφαλαίου, κυρίως για λιπάσματα και σπόρους.

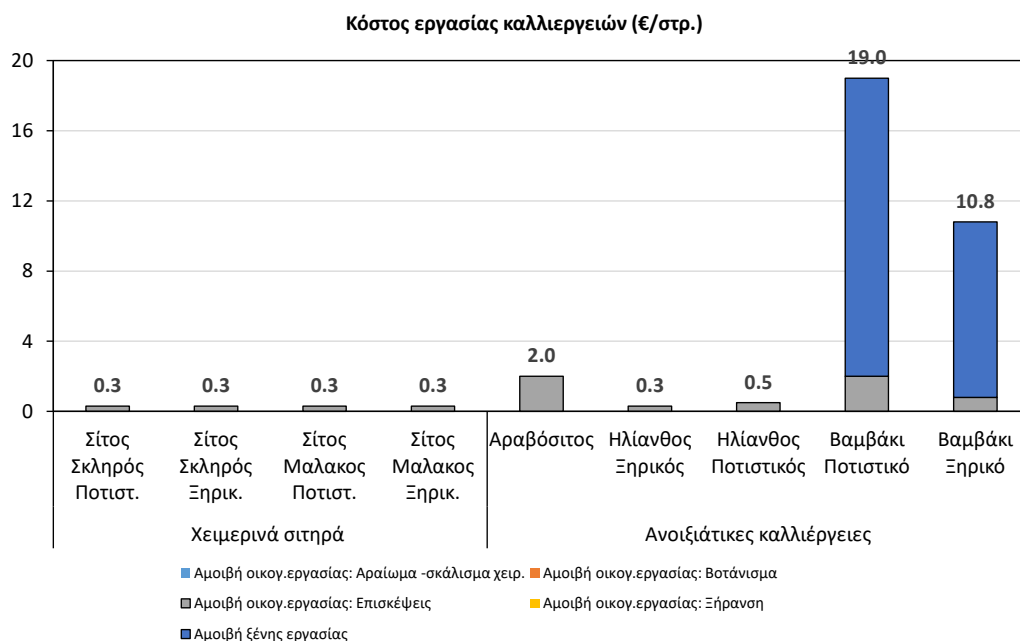
Μια ενδιαφέρουσα παρατήρηση αφορά τη σύγκριση μεταξύ **ποτιστικών** και **ξηρικών αγροτεμαχίων** της ίδιας καλλιέργειας. Σε όλες τις περιπτώσεις, οι ποτιστικές καλλιέργειες εμφανίζουν σημαντικά υψηλότερο κόστος, με διαφορές από τις αντίστοιχες ξηρικές που φθάνουν έως και τα 91,5 €/στρ. στο βαμβάκι. Αυτή η διαφορά προέρχεται τόσο από τα πρόσθετα έξοδα ποτίσματος (τέλη και πάγια αρδευτικά τέλη) όσο και από την αυξημένη χρήση εισροών, όπως λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, που απαιτούνται στις εντατικές καλλιέργειες. Παρόμοια τάση παρουσιάζει και ο ηλίανθος, με τον ποτιστικό να κοστίζει περίπου 33 €/στρ. περισσότερο από τον ξηρική.

Συνολικό κόστος παραγωγής καλλιεργειών (€/στρ.)



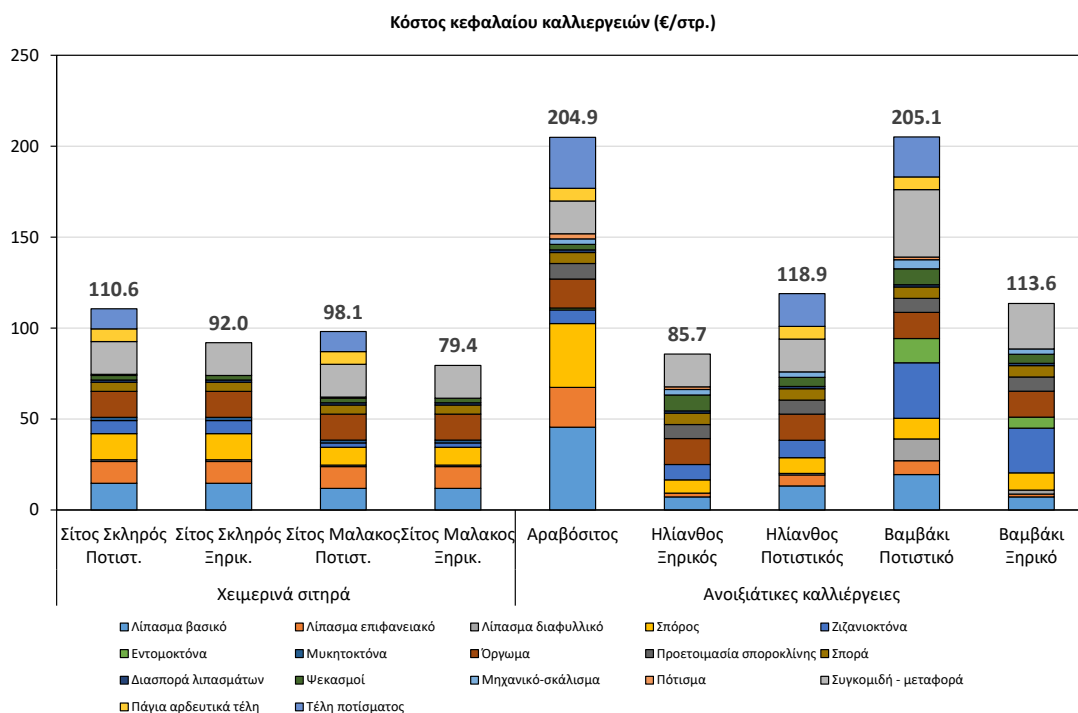
Σχήμα 53. Εκτίμηση συνολικού κόστους παραγωγής καλλιεργειών (2024). (Πηγή: Α.Σ.Δ. Ορεστιάδας)

Το **κεφάλαιο** αποτελεί τον κύριο παράγοντα κόστους σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, αντιπροσωπεύοντας συχνά πάνω από το 70% του συνολικού κόστους. Αυτό υπογραμμίζει την κρίσιμη σημασία της **βελτιστοποίησης της χρήσης εισροών**, όπως λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, μέσω τεχνικών ακριβούς γεωργίας. Παράλληλα, το **κόστος εργασίας**, αν και γενικά χαμηλό για τις περισσότερες καλλιέργειες, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα σε καλλιέργειες όπως το βαμβάκι.



Σχήμα 54. Εκτίμηση κόστους εργασίας καλλιεργειών (2024). (Πηγή: Α.Σ.Δ. Ορεστιάδας)

Εν κατακλείδι, οι καλλιέργειες χαμηλού κόστους, όπως το σιτάρι, προσφέρουν μεγαλύτερη οικονομική σταθερότητα, αν και συνδέονται με χαμηλότερη πρόσοδο. Αντίθετα, οι πιο δαπανηρές καλλιέργειες, όπως το βαμβάκι και ο αραβόσιτος, καθίστανται βιώσιμες μόνο υπό συνθήκες αυξημένης κερδοφορίας ή μέσω σημαντικών επιδοτήσεων. Η στρατηγική εναλλαγή καλλιεργειών και η εφαρμογή σύγχρονων τεχνικών διαχείρισης εισροών αναδεικνύονται ως κρίσιμες παρεμβάσεις για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.



Σχήμα 55. Εκτίμηση κόστους κεφαλαίου καλλιεργειών (2024). (Πηγή: Α.Σ.Δ. Ορεστιάδας)

10. Συμπεράσματα και Προτάσεις Πολιτικής/Παρεμβάσεων

Η ανάλυση των δεδομένων των πειραματικών-επιδεικτικών αγρών ανέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p < 0,05$) στις αποδόσεις των Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας μεταξύ των Περιφερειακών Ενοτήτων της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, επαληθεύοντας τα επίσημα στατιστικά στοιχεία. Οι παρατηρούμενες διακυμάνσεις υπογραμμίζουν το ρόλο της ενδοπεριφερειακής ετερογένειας, η οποία καθορίζεται σε σημαντικό βαθμό από εδαφοκλιματικούς παράγοντες (ιδιότητες εδάφους, θερμοκρασία, βροχόπτωση) και τις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές πρακτικές.

Η **βελτιστοποίηση των καλλιεργητικών μεθόδων** αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης, ιδιαίτερα σε περιοχές με πιο απαιτητικά κλιματικά ή εδαφικά χαρακτηριστικά. Αυτό επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι, **σε όλες τις Περιφερειακές Ενότητες, οι αποδόσεις στους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς υπερέβησαν τους στατιστικούς μέσους όρους της περιοχής για όλες τις υπό μελέτη καλλιέργειες, κυρίως λόγω της υιοθέτησης των κατάλληλων καλλιεργητικών πρακτικών.**

Τα ευρήματα υπογραμμίζουν την ανάγκη εφαρμογής σύγχρονων στρατηγικών διαχείρισης, με στόχο τη βελτίωση της παραγωγικότητας των καλλιεργειών και την προώθηση της βιώσιμης αγροτικής ανάπτυξης. Στο πλαίσιο αυτό, διατυπώνονται **συγκεκριμένες προτάσεις** για την ενίσχυση της παραγωγικότητας των Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης, την άμβλυνση των διαφορών μεταξύ των Περιφερειακών Ενοτήτων και την ενίσχυση της αειφορίας των γεωργικών οικοσυστημάτων.

Προτείνεται η **δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών**, οι οποίες θα εμφανίζουν αυξημένη αντοχή σε αβιοτικές (όπως ξηρασία, πλημμύρα, καύσωνας, ψύχος, παγετός, αλατότητα, τοξικότητα ιχνοστοιχείων) και βιοτικές καταπονήσεις (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις, μύκητες, βακτήρια, ιοί, ζιζάνια), θα αξιοποιούν πιο αποδοτικά τους διαθέσιμους υδατικούς και θρεπτικούς πόρους και θα παρουσιάζουν μειωμένες απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες για την ολοκλήρωση της εαρινοποίησης. Παράλληλα, είναι αναγκαίο να ενθαρρυνθεί η αξιοποίηση λιγότερο διαδεδομένων φυτικών ειδών, τα οποία διακρίνονται για την υψηλή διατροφική τους αξία και την ικανότητά τους να προσαρμόζονται σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Στον τομέα της **καλλιεργητικής τεχνικής** προτείνεται η υιοθέτηση **ολοκληρωμένων συστημάτων φυτοπροστασίας**, με έμφαση στην παρακολούθηση και την έγκαιρη διάγνωση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων. Ιδιαίτερη σημασία έχει η αξιοποίηση βιολογικών μεθόδων ελέγχου, καθώς και η **εφαρμογή τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας** για στοχευμένες παρεμβάσεις, όπως η χρήση μεταβλητής δόσης λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων (Variable Rate Application - VRA). Ωστόσο, σημαντική **πρόκληση** για την ευρεία εφαρμογή αυτών των τεχνικών αποτελεί το **μικρό μέγεθος των αγροτεμαχίων** και το υψηλό **κόστος** του απαραίτητου εξοπλισμού. Παράλληλα, συνιστάται η ορθολογική χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων βάσει των κατωφλίων οικονομικής ζημίας, καθώς και η ενίσχυση της εκπαίδευσης των παραγωγών σε σύγχρονες πρακτικές διαχείρισης. Οι

παρεμβάσεις αυτές είναι καίριας σημασίας για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας και της ανταγωνιστικότητας της αγροτικής παραγωγής.

Η **εφαρμογή βιοδιεγερτών**, που ενισχύουν τη φυσιολογική κατάσταση των φυτών, και η **προσαρμογή του χρονοδιαγράμματος σποράς** ώστε να αποφεύγονται περίοδοι ακραίων καιρικών φαινομένων, αποτελούν άμεσες πρακτικές προς υιοθέτηση για τη διασφάλιση της σταθερότητας της παραγωγής.

Όσον αφορά τη **διαχείριση των υδάτινων πόρων**, προτείνεται η υλοποίηση έργων συλλογής και αποθήκευσης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, όπως η κατασκευή φραγμάτων, ταμιευτήρων και άλλων υδροτεχνικών υποδομών. Οι υποδομές αυτές θα ενισχύσουν την αποτελεσματική διαχείριση των διαθέσιμων αποθεμάτων και θα εξασφαλίσουν υδατική επάρκεια, ειδικά κατά τις περιόδους έντονης ξηρασίας. Παράλληλα, η χρήση σύγχρονων και αποδοτικών αρδευτικών συστημάτων, η ορθολογική ανακατανομή των καλλιεργειών και η εφαρμογή μεθόδων άρδευσης, όπως η **ελλειμματική και η στάγδην άρδευση**, μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη μείωση της κατανάλωσης νερού και στην αύξηση της παραγωγικότητας ανά μονάδα επιφάνειας.

Η **αιιφορική διαχείριση των εδαφικών πόρων** πρέπει να αποτελεί κεντρική στρατηγική. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην βελτίωση της ικανότητας συγκράτησης και αποστράγγισης του νερού από τα εδάφη, στην υιοθέτηση συστημάτων **μειωμένης κατεργασίας του εδάφους** καθώς και στην **ενσωμάτωση οργανικών λιπασμάτων**, όπως η κοπριά αγροτικών ζώων και η ιλύς βιολογικού καθαρισμού. Η πρακτική αυτή ενισχύει την οργανική ουσία του εδάφους, βελτιώνοντας τη δομή, τον αερισμό, τη διαπερατότητα και την ικανότητα συγκράτησης της υγρασίας. Παράλληλα, συμβάλλει στη μείωση της ανάγκης για ανόργανα λιπάσματα, μειώνοντας το κόστος παραγωγής και περιορίζοντας τον κίνδυνο ρύπανσης των υπόγειων υδάτων από νιτρικά και φωσφορικά υπολείμματα. Στη βελτίωση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους μπορεί να συμβάλει και η γεωργική αξιοποίηση φυσικών ορυκτών, όπως ο **ζεόλιθος**.

Η **εκμηχάνιση και τεχνολογική αναβάθμιση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων** είναι απαραίτητη. Ο εκσυγχρονισμός του εξοπλισμού και η αξιοποίηση ευφυών γεωργικών μηχανημάτων, τα οποία επιτρέπουν τη στοχευμένη και αποδοτικότερη χρήση εισροών, θα ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα των καλλιεργητικών πρακτικών. Παράλληλα, η υιοθέτηση της αιιφόρου εντατικοποίησης, μέσω της εφαρμογής καινοτόμων τεχνολογιών, νέων πρακτικών εδαφολογικής διαχείρισης και μη χημικών μέσων φυτοπροστασίας, θα συμβάλει καθοριστικά στην περιβαλλοντική και οικονομική βιωσιμότητα των αγροτικών εκμεταλλεύσεων.

Ωστόσο, ή οικονομική βιωσιμότητα των εκμεταλλεύσεων απαιτεί την **ενίσχυση της ροής ιδιωτικών και δημόσιων κεφαλαίων**, την οικονομική στήριξη για τη μετάβαση σε φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές και την προώθηση της **συμβολαιακής γεωργίας**, ώστε να εξασφαλιστεί σταθερό και προβλέψιμο εισόδημα για τους παραγωγούς.

Αντιμέτωποι με τις προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής, καθίσταται αναγκαία η ανάπτυξη ενός **εθνικού συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης** για ακραία καιρικά φαινόμενα, η δημιουργία **οργανωμένης βάσης δεδομένων** για την κλιματική αλλαγή στον αγροτικό τομέα, καθώς και η θεσμοθέτηση περιβαλλοντικών δεικτών παρακολούθησης. Επιπλέον, απαιτείται η συστηματική **εκτίμηση του ανθρακικού αποτυπώματος** των καλλιεργειών για τον εντοπισμό και την εφαρμογή κατάλληλων παρεμβάσεων μείωσης των εκπομπών.

Τέλος, η **έρευνα και η καινοτομία** αποτελούν αναπόσπαστο πυλώνα της στρατηγικής ανάπτυξης. Κρίνεται απαραίτητη η αύξηση της χρηματοδότησης ερευνητικών και συμβουλευτικών προγραμμάτων, η εστίαση στη βαθύτερη κατανόηση της φυσιολογίας των οργανισμών, η συστηματική διάδοση των ερευνητικών αποτελεσμάτων και η συνεχής **εκπαίδευση των παραγωγών**, ώστε να εξασφαλιστεί η ευρεία υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών και πρακτικών στον πρωτογενή τομέα.

ΕΝΟΤΗΤΑ Β: ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΜΠΕΛΙ

11. Εισαγωγή

Η δενδροκαλλιέργεια και η αμπελοκαλλιέργεια αποτελούν δυο από τους πιο εντατικούς κλάδους της Ελληνικής γεωργίας, χάρις στην οικονομική πρόσοδο που αποφέρουν στους παραγωγούς οι υψηλές αποδόσεις τους σε προϊόντα μεγάλης διαιτητικής αξίας για τον άνθρωπο. Το εδαφοκλιματικό περιβάλλον της χώρας μας συμβάλλει στην παραγωγή φρούτων εξαιρετικής ποιότητας, τα οποία προορίζονται κυρίως για την εγχώρια αγορά, ενώ ένα ποσοστό τους εξάγεται και προς τρίτες χώρες, όπως είναι η Βουλγαρία, η Ρουμανία, η Γερμανία κ.ά.

Η επιτυχία αυτών των καλλιεργειών επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Σε αντίθεση με τις ετήσιες καλλιέργειες, δεν υπάρχει μεγάλη δυνατότητα ευελιξίας του παραγωγού, καθώς πρόκειται για πολυετείς καλλιέργειες. Πριν την εγκατάσταση του οπωρώνα/αμπελώνα, πρέπει να ληφθούν σημαντικές αποφάσεις οι οποίες θα επηρεάσουν το οικονομικό μέγεθος της επένδυσης, αλλά και την οικονομική απόδοση των δένδρων/αμπελιών για τα επόμενα 15 ή και περισσότερα χρόνια. Οι αποφάσεις, μεταξύ άλλων, αφορούν στην επιλογή του είδους και της ποικιλίας που θα εγκατασταθεί, στο υποκείμενο που θα χρησιμοποιηθεί, στην πυκνότητα φύτευσης, στο σύστημα άρδευσης που θα τοποθετηθεί και στο σχήμα διαμόρφωσης της κόμης των δένδρων. Επιπλέον, ο παραγωγός θα πρέπει να είναι ενημερωμένος σχετικά με τη φροντίδα που απαιτεί ο οπωρώνας/αμπελώνας κατά τη διάρκεια κάθε καλλιεργητικής περιόδου και να λαμβάνει αποφάσεις σχετικά με τις απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες.

Στην ΠΑΜΘ, η γεωργία παρουσιάζει μια ιδιαίτερη φυσιογνωμία, με την απόδοση των καλλιεργειών να διαφοροποιείται μεταξύ των Περιφερειακών Ενοτήτων. Από στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ φαίνεται ότι περιοχή εμφανίζει υψηλότερες αποδόσεις στην ελιά, το αμπέλι, την κερασιά, ενώ υστερεί στο ακτινίδιο, το μήλο, την καρυδιά κ.λπ. Οι παράγοντες που διαμορφώνουν αυτές τις διαφορές είναι ποικίλοι, περιλαμβάνοντας τόσο φυσικές παραμέτρους (π.χ., κλίμα, έδαφος) όσο και ανθρωπογενείς επιδράσεις (π.χ., διαχείριση υδάτινων πόρων, αξιοποίηση εισροών κλπ.). Επιπρόσθετα, η αυξανόμενη συχνότητα ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες και η ξηρασία, επιδεινώνει περαιτέρω τις συνθήκες καλλιέργειας, θέτοντας σε κίνδυνο την ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής.

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο να αναλύσει το παραγωγικό δυναμικό των Οπωροκηπευτικών (όπως και της πατάτας και του χλωρού φασολιού) στην ΠΑΜΘ με βάση δεδομένα από πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς με απώτερο σκοπό την υποστήριξη τεκμηριωμένων αποφάσεων για την ενίσχυση της αγροτικής βιωσιμότητας στην περιοχή. Τα ευρήματα της μελέτης αναμένεται να συμβάλλουν στη διαμόρφωση πολιτικών που θα ενισχύσουν την ανθεκτικότητα των γεωργών απέναντι στις πολλαπλές προκλήσεις που θέτουν οι κλιματικές και οικονομικές προκλήσεις της εποχής μας.

12. Διεθνής Επισκόπηση των Οπωροκηπευτικών και Αμπελιού

12.1. Φασολιά

Το χλωρό φασολάκι (*Phaseolus vulgaris* L.) θεωρείται ένα από τα πιο σημαντικά ψυχανθή για την ανθρώπινη διατροφή (Mullins and Arjmandi, 2021,). Η φασολιά καλλιεργείται για τους ανώριμους φρέσκους λοβούς, τους ανώριμους χλωρούς σπόρους, αλλά και για τους ξηρούς σπόρους (όσπρια), και αποτελεί πηγή πρωτεϊνών, υδατανθράκων βραδείας πέψης, βιταμινών, μετάλλων και φυτικών ινών.

Καλλιεργείται και στο ύπαιθρο τη θερμή περίοδο του έτους, αλλά και «εκτός εποχής» στο θερμοκήπιο. Η παγκόσμια παραγωγή χλωρού φασολιού το 2022 ανήρθε σε 1,6 εκατομμύρια τόνους από έκταση 2,5 εκατομ. στρ. Οι πέντε σημαντικότερες χώρες παραγωγής χλωρού φασολιού στον κόσμο είναι η Αλγερία, η Αίγυπτος, η Κίνα, η Τυνησία και το Περού (FAOSTAT, 2022). Αντίστοιχα, στην Ελλάδα παρήχθησαν 40.778 τόνοι χλωρού φασολιού σε 39.338 στρ. (ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

12.2. Πατάτα

Η πατάτα (*Solanum tuberosum* L.) ανήκει στην οικογένεια Solanaceae και προέρχεται από την ορεινή περιοχή των Άνδεων στη Νότια Αμερική. Υπάρχουν περίπου 5000 ποικιλίες πατάτας παγκοσμίως, από τις οποίες οι τρεις χιλιάδες βρίσκονται στις Άνδεις, κυρίως στο Περού, τη Βολιβία, τον Ισημερινό, τη Χιλή και την Κολομβία (Zaheer et al., 2016). Οι σύγχρονες ποικιλίες είναι προϊόντα εκτεταμένων βελτιωτικών προσπαθειών μεταξύ διαφορετικών ομάδων ποικιλιών και άγριων ειδών πατάτας (Sprooner et al., 2014).

Η κοινή πατάτα καλλιεργείται και καταναλώνεται σε όλο τον κόσμο. Είναι η τέταρτη πιο σημαντική - από πλευράς κατά κεφαλήν κατανάλωσης - καλλιέργεια τροφίμων μετά τα κηπευτικά, το ρύζι και το σιτάρι (FAOSTAT, 2022). Το εδώδιμο τμήμα του φυτού είναι οι κόνδυλοι, οι οποίοι στην πραγματικότητα είναι τροποποιημένοι βλαστοί. Η κύρια λειτουργία ενός κόνδυλου πατάτας είναι η αποθήκευση χημικής ενέργειας που παράγεται από τα φύλλα με τη μορφή υδατανθράκων. Μόλις ο κόνδυλος αρχίσει να βλασταίνει, αυτά τα αποθέματα ενέργειας κινητοποιούνται για να προωθήσουν την ανάπτυξη των φυτών (Piekutowska and Niedbała, 2025). Η παγκόσμια παραγωγή πατάτας το 2022 ανήρθε σε 373 εκατομμύρια τόνους από έκταση 166,5 εκατομ. στρεμμάτων. Οι πέντε σημαντικότερες χώρες παραγωγής πατάτας στον κόσμο είναι η Κίνα (24,7% της παγκόσμιας παραγωγής), η Ινδία (15%), η Ουκρανία (5,6%), η Ρωσία (5,1%) και οι ΗΠΑ (4,9%). Αντίστοιχα, στην Ελλάδα παρήχθησαν 391,9 τόνοι πατάτας σε 132 χιλ. στρ. (FAOSTAT, 2022). Η περιοχή Νευροκοπίου στον Ν. Δράμας φημίζεται για την παραγωγή πατάτας υψηλής ποιότητας.

12.3. Ελιά

Ως αυτοφυές φυτό, η ελιά (*Olea europaea* L.) είναι γνωστή στη λεκάνη της Μεσογείου εδώ και πολλές χιλιάδες χρόνια και συνδέεται άμεσα με την ιστορία και τον πολιτισμό της περιοχής. Αρχαιολογικές ανασκαφές αποκάλυψαν την ύπαρξη απολιθωμάτων φύλλων,

πυρήνων και γύρης ελιάς που χρονολογούνται από την Παλαιολιθική και Νεολιθική εποχή. Αποτελεί την πιο σημαντική δενδρώδη καλλιέργεια από την αρχαιότητα (Therios, 2009).

Είναι ένα μακρόβιο, αειθαλές δέντρο του οποίου η ηλικία μπορεί να φτάσει και να ξεπεράσει τα 1000 χρόνια. Φέρει γκριζοπράσινα φύλλα και μικρά, λευκά, αρωματικά άνθη την άνοιξη που παράγουν πολλή γύρη. Η ελιά τείνει να αναπτύσσει πυκνή βλάστηση, με λεπτά κλαδιά (Tombesi et al., 2007, Therios, 2009).

Γενικά, έχει λίγες ανάγκες και εξαιρετική προσαρμογή στο εύκρατο μεσογειακό κλίμα. Ωστόσο, η ελιά είναι πιο παραγωγική σε αργιλώδη εδάφη, μέτριας θρεπτικής κατάστασης, που διατηρούν επαρκή υγρασία. Επιπλέον, η ελιά ευδοκίμει και παράγει περισσότερο σε ουδέτερα ή ελαφρώς αλκαλικά (pH 7-8) και ελαφρώς όξινα εδάφη (pH 6-7). Τέλος, η ελιά χαρακτηρίζεται ως είδος μέτρια ανθεκτικό στην αλατότητα (Tombesi et al., 2007, Sotiropoulos et al., 2023).

Η Ελλάδα κατατάσσεται στις τρεις πρώτες χώρες-παραγωγούς ελαιολάδου και ελαιοκάρπου στον κόσμο, μαζί με την Ισπανία και την Ιταλία. Σύμφωνα με τα στοιχεία του FAO, παγκοσμίως, η ελαιοκαλλιέργεια καλύπτει 103,3 εκατομ. στρ., η ετήσια παραγωγή ελαιοκάρπου ανέρχεται σε 23,3 εκατομ. τόνους, ενώ η αντίστοιχη παραγόμενη ποσότητα ελαιολάδου σε 3,32 εκατομ. τόνους (FAOSTAT, 2021). Αντίστοιχα, στην Ελλάδα η ελαιοκαλλιέργεια καλύπτει 8,2 εκατομ. στρ., η ετήσια παραγωγή ελαιοκάρπου είναι 3,04 εκατομ. τόνους, ενώ η αντίστοιχη παραγόμενη ποσότητα ελαιολάδου 255 χιλ. τόνοι (FAOSTAT, 2021).

12.4. Μηλιά

Η εμπορική μηλιά (*Malus domestica* Borkh.), που μερικές φορές αναφέρεται ως ο «βασιλιάς των οπωροφόρων ειδών», είναι ένα φυλλοβόλο είδος που ανήκει στην οικογένεια Rosaceae. Γνωστή για τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των καρπών της, καλλιεργείται από την αρχαιότητα (Juniper and Mabberley, 2009). Ο λεγόμενος Δρόμος του Μεταξιού, ένα δίκτυο αρχαίων εμπορικών δρόμων από την Ασία προς την Ευρώπη που υπήρχε ήδη από το 3500 π.Χ., προώθησε την εξάπλωση των μήλων στην ευρωπαϊκή ήπειρο. Χάρη στις οικοφυσιολογικές της ιδιότητες και τις τεχνικές εμβολιασμού, η μηλιά μπορεί να επιβιώσει σε ψυχρά περιβάλλοντα, μειώνοντας τον κίνδυνο ζημιών κατά τη διάρκεια των φθινοπωρινών και ανοιξιάτικων παγετών (Charrier et al, 2015, Charrier et al, 2017). Έτσι, η μηλιά καλλιεργείται σε εύκρατες, υποτροπικές και τροπικές περιοχές σε όλο τον κόσμο, ενώ η εμπορική παραγωγή περιορίζεται σε γεωγραφικά πλάτη που κυμαίνονται από 25° έως 52° (Palmer et al., 2003). Πάνω από 63 χώρες παράγουν μήλα με μεγάλη ποικιλία στις συνθήκες καλλιέργειας και χρησιμοποιούν μεγάλο αριθμό ποικιλιών (Way et al., 1991). Η μηλιά είναι παγκοσμίως η τέταρτη πιο σημαντική καλλιέργεια φρούτων μετά από τα εσπεριδοειδή, τα σταφύλια και τις μπανάνες. Το 2022, η παραγωγή μήλων έφτασε τα 95,6 εκατομμύρια τόνους παγκοσμίως (FAOSTAT, 2022). Ο μεγαλύτερος παραγωγός είναι η Κίνα, που αντιπροσωπεύει περίπου το 49,6% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής. Η Τουρκία είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος παραγωγός με 5%, ακολουθούμενη από τις ΗΠΑ (4,6%) και την Πολωνία (4,4%).

12.5. Κερασιά

Η κερασιά (*Prunus avium*) προήλθε από την περιοχή της Κασπίας και της Μαύρης Θάλασσας, και είναι πιθανώς ιθαγενές στην περιοχή ή εισήχθη κατά τη Νεολιθική και την Εποχή του Χαλκού (5500–4000 π.Χ.) και εξαπλώθηκε στις εύκρατες περιοχές της Ευρώπης. Είναι μια από τις παλαιότερες καλλιέργειες οπωροφόρων που χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά από τον άνθρωπο, σύμφωνα με πυρήνες κερασιών που βρέθηκαν σε αρχαιολογικούς χώρους και χρονολογούνται από το 5000–4000 π.Χ. Η εξάπλωση και ο πολλαπλασιασμός της καλλιέργειας της κερασιάς ξεκίνησε κατά τον 18^ο αιώνα (Bargioni, 1996, Blando and Oomah, 2019).

Τα κεράσια είναι εποχιακά, και η εποχή τους είναι σύντομη στην Ευρώπη ($\leq 3\frac{1}{2}$ μήνες), εκτεινόμενη από τον Μάιο (Νότια Ευρώπη) έως τα μέσα Ιουλίου-Αυγούστου (Βόρεια Ευρώπη). Σε εύκρατο κλίμα, τα κεράσια καλλιεργούνται εμπορικά σε περισσότερες από 40 χώρες. Οι καρποί συλλέγονται από τον Ιούνιο έως τα μέσα Ιουλίου για βέλτιστη ποιότητα (εκτός από την Αυστραλία, τη Βραζιλία και τη Χιλή). Η παραγωγή και η κατανάλωση κερασιών έχει αυξηθεί λόγω της πρόσφατης ευαισθητοποίησης των καταναλωτών σχετικά με την κατανάλωση φρούτων που σχετίζεται με τα οφέλη τους για την υγεία και την αντιοξειδωτική τους αξία (Blando and Oomah, 2019). Επίσης, στην επέκταση της καλλιέργειας τα τελευταία χρόνια συνέβαλε η εισαγωγή νέων ποικιλιών και υποκειμένων, καθώς και νέων σχημάτων διαμόρφωσης της κόμης (Chatzissavvidis et al., 2008, Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013). Η παγκόσμια παραγωγή κερασιών κατά τη δεκαετία 2013–2023 αυξήθηκε από 2,29 σε 2,96 εκατομμύρια τόνους (αύξηση 29%), με την Τουρκία, τη Χιλή, τις ΗΠΑ και το Ουζμπεκιστάν, ως τους κύριους παραγωγούς να αντιπροσωπεύουν πάνω από το 58% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής. Το 2023 στην Ελλάδα η παραγωγή κερασιών ήταν 113,5 χιλ. τόνοι από 164,6 χιλ. στρ. (FAOSTAT, 2023).

12.6. Ακτινίδιο

Το ακτινίδιο είναι δίοικο είδος (έχει ξεχωριστά αρσενικά και θηλυκά άτομα). Είναι μακρόβιοι αναρριχώμενοι θάμνοι με ταχεία ετήσια ανάπτυξη, που απαιτούν υψηλές απαιτήσεις σε νερό και θρεπτικά στοιχεία. Απαιτούν ισχυρές και ακριβές κατασκευές υποστήλωσης. Ευδοκιμούν σε πολύ καλά στραγγιζόμενα εδάφη, αλλά και επαρκή παροχή υγρασίας, καθώς τα μεγάλα φύλλα τους διαπνέουν 80-100 λίτρα νερού την ημέρα (Ferguson και Huang, 2007). Χρειάζονται μια μακρά περίοδο χωρίς παγετό, περίπου 270-300 ημερών, από την εμφάνιση των κλειστών ανθέων έως τη συγκομιδή και είναι επομένως ευαίσθητα στους παγετούς της άνοιξης ή του φθινοπώρου. Αν και δεν μπορούν να αντέξουν χειμερινές θερμοκρασίες πολύ κάτω από 0°C, απαιτούν μια περίοδο χειμερινού ψύχους για να διακόψουν τον λήθαργο και να εξασφαλίσουν επαρκή ανθοφορία. Επομένως, το ακτινίδιο μπορεί να καλλιεργηθεί με επιτυχία μόνο σε μια σχετικά στενή ζώνη μεταξύ περίπου 35–45° βορείως ή νοτίως του ισημερινού. Τα δύο κύρια είδη ακτινιδίου που καλλιεργούνται είναι το *Actinidia deliciosa* και το *A. chinensis* (Richardson et al., 2023).

Τα ακτινίδια είναι από τις πιο πρόσφατα εξημερωμένες από όλες τις καλλιέργειες καρποφόρων ειδών. Το *Actinidia deliciosa* καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά εκτός Κίνας στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Οι πρώτοι εμπορικοί οπωρώνες ιδρύθηκαν στη Νέα Ζηλανδία περίπου το 1930. Σήμερα, περίπου το 85% των ακτινιδίων που παράγονται εμπορικά προέρχονται από το *A. deliciosa* και το 15% από το *A. chinensis* (Richardson et al., 2023).

Η πιο ευρέως φυτεμένη ποικιλία ακτινιδίων είναι η *A. deliciosa* «Hayward», πρασινόσαρκη, η οποία επιλέχθηκε στη Νέα Ζηλανδία περίπου το 1925 (Ferguson and Seal, 2008). Τα ακτινίδια της «Hayward» αντιπροσωπεύουν περίπου το 90-95% των ακτινιδίων που διακινούνται διεθνώς, ενώ σταδιακά αυξάνεται και η παραγωγή κιτρινόσαρκων ποικιλιών. Η παγκόσμια παραγωγή ακτινιδίων το 2022 ήταν 4,5 εκατομμύρια τόνοι. Οι τέσσερις σημαντικότερες χώρες παραγωγής ακτινιδίων στον κόσμο είναι η Κίνα (51,2% της παγκόσμιας παραγωγής), η Νέα Ζηλανδία (14,4%), η Ιταλία (11,5%) και η Ελλάδα (7%) (FAOSTAT, 2022). Στη χώρα, μας τα τελευταία χρόνια, η καλλιέργεια επεκτείνεται με ταχείς ρυθμούς λόγω της εξαγωγικής δυναμικής τους και των ικανοποιητικών τιμών παραγωγού.

12.7. Αμυγδαλιά

Η αμυγδαλιά ήταν ένα από τα πρώτα καλλιεργημένα δέντρα στον Παλαιό Κόσμο. Το είδος είναι ιθαγενές στις θερμές και άνυδρες περιοχές της Νοτιοανατολικής Ασίας και στις ορεινές πλαγιές της Κεντρικής Ασίας, και υπάρχουν τρία είδη αμυγδαλιάς: *Prunus dulcis* (γλυκό αμύγδαλο), *Prunus amara* (πικρό αμύγδαλο) και μια άλλη ομάδα που είναι ένας συνδυασμός των δύο προηγούμενων ειδών (Mushtaq et al., 2015). Μόνο τα γλυκά αμύγδαλα είναι βρώσιμα, και το αυξανόμενο οικονομικό και διατροφικό ενδιαφέρον για αυτό το είδος έχει συμβάλει στη διάδοσή του σε όλο τον κόσμο (Freitas κ.ά., 2023).

Η αμυγδαλιά συνήθως εμφανίζει την πρώτη συγκομιδή μετά από τρία χρόνια και φτάνει στην πλήρη παραγωγή στα έξι χρόνια. Η μέση παραγωγική διάρκεια ζωής των παραδοσιακών δέντρων είναι 50 έως 60 χρόνια (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013).

Το 2021, η παγκόσμια παραγωγή αμυγδάλων ήταν περίπου $3,9 \times 10^6$ τόνοι (FAOSTAT). Η ήπειρος με την υψηλότερη παραγωγή αμυγδάλων είναι η Αμερική ($23,5 \times 10^4$ τόνους). Αντίθετα, ο μεγαλύτερος παραγωγός ανά έκταση είναι η Ευρώπη ($88,0 \times 10^4$ ha), ακολουθούμενη από την Αμερική ($54,4 \times 10^4$ ha). Η παραγωγή αμυγδάλων αυξήθηκε από το 1961 έως το 2021 με γραμμική τάση $4,9 \times 10^3$ τόνους ετησίως (FAOSTAT). Αυτή η αυξανόμενη παραγωγή καταδεικνύει το υψηλό ενδιαφέρον του τομέα τροφίμων και καλλυντικών για αυτό το είδος. Η Ασία, η Αμερική (ιδιαίτερα η Καλιφόρνια) και η περιοχή της Μεσογείου είναι οι κύριες περιοχές όπου επεκτάθηκε η βιομηχανία αμυγδάλων. Επί του παρόντος, η Καλιφόρνια εξακολουθεί να είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός αμυγδάλων στον κόσμο ($2,2 \times 10^6$ τόνοι) λόγω των ευνοϊκών κλιματικών συνθηκών, της εντατικής παραγωγής αμυγδάλων και του αποτελεσματικού εμπορικού συστήματος, που εξυπηρετούν τις απαιτήσεις τόσο των εγχώριων όσο και των ξένων αγορών (Jin et al., 2020). Μια άλλη περιοχή παραγωγής είναι η λεκάνη της Μεσογείου, η οποία χαρακτηρίζεται σε γενικές γραμμές από ήπιους βροχερούς χειμώνες και ξηρά και ζεστά καλοκαίρια που συνήθως ευνοούν τη βιωσιμότητα και την

παραγωγής αμυγδάλων (Ighbareyeh et al., 2018). Σε αυτήν την περιοχή, η Ισπανία είναι ο μεγαλύτερος Ευρωπαίος παραγωγός σε τόνους ($36,5 \times 10^4$ t) και σε έκταση ($74,4 \times 10^4$ ha).

Το κλίμα είναι καθοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη της αμυγδαλιάς. Οι σύντομοι και δροσεροί χειμώνες με μέτριες βροχοπτώσεις, ακολουθούμενοι από μακρά, ζεστά και ξηρά καλοκαίρια, είναι οι πιο ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες για την ανάπτυξη της αμυγδαλιάς. Ωστόσο, η κλιματική αλλαγή μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη και την παραγωγή της. Τις τελευταίες δεκαετίες, στις περιοχές καλλιέργειας αμυγδαλιάς, οι οποίες συνήθως χαρακτηρίζονται από θερμά εύκρατα μεσογειακά κλίματα, έχει παρατηρηθεί συνολική αύξηση της θερμοκρασίας, συνοδευόμενη από μείωση των βροχοπτώσεων και αύξηση της συχνότητας εμφάνισης εαρινών παγετών, οι οποίοι μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά την ανάπτυξη και τη φυσιολογική ανάπτυξη της αμυγδαλιάς (El Yamani et al., 2023).

12.8. Καρυδιά

Η καρυδιά (*Juglans regia* L.) είναι πιθανώς ένα από τα παλαιότερα δέντρα που παρέχουν τροφή στον άνθρωπο. Είναι ένα διπλοειδές, μόνοικο και διχογαμικό, ανεμόγαμο δέντρο (Feng et al., 2018). Η καρυδιά (*Juglans regia* L.) ονομάζεται συνήθως περσική καρυδιά, λευκή καρυδιά, αγγλική καρυδιά ή κοινή καρυδιά (Jaiswal και Tailang, 2017). Η καρυδιά είναι γνωστή στην Περσία από το 7000 π.Χ., είναι ενδημική στην Κεντρική Ασία και έχει εξαπλωθεί μέσω ανθρώπινων μεταναστεύσεων σε πολλές περιοχές του κόσμου (Bernard et al., 2018). Στις μέρες μας, η καρυδιά είναι ευρέως διαδεδομένη και καλλιεργείται σε πολλές εύκρατες περιοχές της Ευρώπης (από το 1000 π.Χ.), της Βόρειας και Νότιας Αμερικής, της Νότιας Αφρικής, της Ασίας, της Αυστραλίας και της Νέας Ζηλανδίας (Bernard et al., 2018). Η κοινή καρυδιά είναι ένα οικονομικά σημαντικό είδος δέντρου που καλλιεργείται παγκοσμίως για το υψηλής ποιότητας ξύλο και τον βρώσιμο καρπό της (Feng et al., 2018).

Στο παρελθόν, οι καλύτερες καρυδιές επιλέγονταν από φυτά που προέρχονταν από σπόρο (σπορόφυτα). Γενικά, οι κοινοί στόχοι στη βελτίωση της καλλιέργειας καρυδιάς είναι οι κατάλληλες ημερομηνίες άνθησης και ωρίμανσης, η υψηλή απόδοση σε καρπό, η ευκολία θραύσης του κελύφους, το κατάλληλο χρώμα του πυρήνα, η καλή γεύση και η αντοχή στις κυριότερες ασθένειες όπως η ανθράκωση (Cosmulescu και Botu, 2018). Ωστόσο, τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά εξαρτώνται από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής (Khadivi-Khub και Ebrahimi, 2015).

12.9. Φουντουκιά

Η φουντουκιά (*Corylus* spp.) είναι ένας σημαντικός ξηρός καρπός που χρησιμοποιείται ως τροφή από την αρχαιότητα. Η χρήση του φουντουκιού ως τροφή από τον άνθρωπο εκτείνεται σε όλη τη γεωγραφική περιοχή του γένους στο βόρειο ημισφαίριο και χρονολογείται τουλάχιστον από το 8.400 π.Χ. στη δυτική και κεντρική Ευρώπη, τη Βόρεια Αμερική και την Κίνα (Holstein et al. 2018). Στην Ευρώπη, την Τουρκία και την περιοχή του Καυκάσου, οι ξηροί καρποί συλλέχθηκαν από το άγριο *C. avellana* (ευρωπαϊκή φουντούκια). Ανώτερα φυτά

επιλέχθηκαν και πολλαπλασιάστηκαν κλωνικά από παραφυάδες και έτσι προέκυψαν οι ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα στη λεκάνη της Μεσογείου και στις ακτές της Μαύρης Θάλασσας στην Τουρκία και τη Γεωργία. Οι σημαντικότερες ποικιλίες στον κόσμο επιλέχθηκαν απευθείας από το ευρέως διαδεδομένο είδος *C. avellana* (Mehlenbacher and Molnar, 2021).

Το φουντούκι κατατάσσεται πέμπτο μεταξύ των ακρόδρυων στον κόσμο, με παραγωγή περίπου 1,19 εκατομ. τόνους φουντουκιών με κέλυφος από έκταση 10,6 εκατομ. στρέμματα το 2022. Η μεγαλύτερη ποσότητα παράγεται στην Τουρκία (64%) και την Ιταλία (8,3%) (FAOSTAT, 2022). Τα φουντούκια έχουν μεγάλη ζήτηση από τη βιομηχανία ζαχαροπλαστικής και νέοι φουντουκέωνες φυτεύονται σε πολλές χώρες όπως και στην Ελλάδα. Το 2022 στην Ελλάδα καλλιεργούνται 7.200 στρ. με ετήσια παραγωγή 1.780 τόνους φουντουκιών με κέλυφος (FAOSTAT, 2022).

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, η έρευνα και η καλλιέργεια φουντουκιών έχουν ενταθεί με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης και της ποιότητας των ξηρών καρπών (Jenderek, et al., 2022).

12.10. Ροδιά

Η ροδιά (*Punica granatum* L.) προέρχεται από τη Μέση Ανατολή και είναι γνωστή από την αρχαιότητα. Καλλιεργείται στην Τυνησία, την Τουρκία, την Ισπανία, την Αίγυπτο, το Μαρόκο, τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Κίνα, την Ινδία και την Εγγύς και Ανατολική Ασία (Valero-Mendoza et al. 2023). Η εκτιμώμενη παγκόσμια παραγωγή ροδιού ήταν περίπου 3,8 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι το 2017, με την Ινδία να είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός ροδιού με περίπου 2,34 εκατομ. στρέμματα και παραγωγή 2,84 εκατομ. τόνων (Kahramanoglu, 2019). Έχει θαμνώδη ανάπτυξη, ακανθώδεις βλαστούς, μικρά, λογχοειδή και γυαλιστερά φύλλα, και άνθη με πέταλα πορτοκαλί ή πορφυρού χρώματος. Ο καρπός είναι σφαιρικός και το χρώμα της φλούδας του ποικίλλει από κίτρινο, πράσινο και ροζ, το οποίο με τη σειρά του μπορεί να φτάσει σε έντονο κόκκινο και σκούρο μοβ (Holland et al., 2009, Melgarejo et al., 2021). Θεωρείται ανθεκτική στην αλατότητα του εδάφους, εφόσον ακολουθείται ένα κατάλληλο πρόγραμμα λίπανσης (Mastrogiannidou et al., 2016).

Η κύρια χρήση του ροδιού είναι η νωπή κατανάλωση. Ωστόσο, τις τελευταίες δεκαετίες, έχει σημειωθεί αύξηση της ζήτησης για βιομηχανικά επεξεργασμένα προϊόντα, όπως χυμοί, αλκοολούχα ποτά, μαρμελάδες, αφυδατωμένοι σπόροι, θρεπτικές ίνες, ξηρή φλούδα για την παρασκευή αφεψημάτων και εκχυλίσματα από τα διάφορα μέρη του καρπού (Hmid et al., 2017). Αυτή η αυξανόμενη σημασία μπορεί να οφείλεται στις τελευταίες επιστημονικές ερευνητικές μελέτες, οι οποίες έχουν δείξει ότι τα ρόδια περιέχουν ουσίες με αντιμικροβιακή, αντικαρκινική, καρδιοπροστατευτική και αντιφλεγμονώδη δράση. (Lerionka et al., 2019).

Το ρόδι θεωρείται ότι ανήκει στην ομάδα των υπερ-φρούτων (super fruits) και περιέχει πολλές βιοδραστικές ενώσεις, όπως αλκαλοειδή, ελλαγικό οξύ, πουνικαλαγίνη, μεταξύ

άλλων ελλαγιταννινών, ανθοκυανίνες, φλαβονοειδή, τανίνες και άλλες φυτοχημικές ουσίες, που μπορεί να διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην ανθρώπινη υγεία και στην πρόληψη και θεραπεία πολλών ασθενειών (Setiadhī and Sufiawati, 2017). Το βιοδραστικό προφίλ επηρεάζεται από την ποικιλία, την περιοχή καλλιέργειας, το κλίμα, την ωριμότητα, την καλλιεργητική πρακτική και τις συνθήκες αποθήκευσης (Fernandes et al., 2017).

Η συνολική έκταση παραγωγής ροδιού παγκοσμίως εκτιμάται ότι είναι πολύ πάνω από 3 εκατομ. στρέμματα, με περισσότερο από το 76% να βρίσκεται σε 5 χώρες (Ινδία, Ιράν, Κίνα, Τουρκία και ΗΠΑ) (Melgarejo et al., 2015).

12.11. Αμπέλι

Η άμπελος είναι ένα πολυετές, φυλλοβόλο και αναρριχώμενο φυτό. Σήμερα, καλλιεργείται κυρίως η ευρωπαϊκή άμπελος (*Vitis vinifera*) εμβολιασμένη επάνω σε υποκείμενα από αμερικανικά είδη αμπέλου ανθεκτικά στη φυλλοξήρα. Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων χιλιετιών, και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια των τελευταίων 500 ετών, η άμπελος προερχόμενη από την Εγγύς Ανατολή έχει εξαπλωθεί σε όλα τα μέρη του κόσμου (Alston and Sambucci, 2019).

Αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές οικονομικά πολυετείς καλλιέργειες φρούτων στον κόσμο. Το 2022 η παγκόσμια παραγωγή σταφυλιών ήταν 78,2 εκατομ. τόνοι και η παγκόσμια έκταση των αμπελώνων ήταν 67,3 εκατομ. στρ. (FAOSTAT, 2023). Το ίδιο έτος, στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) υπήρχαν 33,9 εκατομμύρια στρέμματα αμπελώνων, που ισοδυναμεί με περίπου το 50% των συνολικών αμπελουργικών εκτάσεων στον κόσμο. Στην Ελλάδα, το 2022 καλλιεργούνται 847 χιλ. στρ. αμπελώνων με παραγωγή 820 χιλ. τόνων σταφυλιών (FAOSTAT, 2022). Τα περισσότερα από τα συγκομισμένα σταφύλια χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κρασιού, αλλά και για επιτραπέζια κατανάλωση ως φρέσκα φρούτα, σταφίδες, χυμοί, ξύδι, σπορέλαια και αλκοολούχα ποτά. Τα εκχυλίσματα σταφυλιών χρησιμοποιούνται, επίσης, ως πρόσθετα τροφίμων, στα καλλυντικά και στη φαρμακευτική βιομηχανία (Butiuc-Keul and Coste, 2023).

13. Παράγοντες που Επηρεάζουν την Απόδοση των Οπωροκηπευτικών και του Αμπελιού

13.1. Αλληλεπίδραση Γενοτύπου και Περιβάλλοντος

Η σχέση μεταξύ γενοτύπου και περιβάλλοντος αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα για την απόδοση των καλλιεργειών, καθώς οι επιδράσεις τους είναι συχνά αλληλεξαρτώμενες. Ο **γενότυπος** ενός φυτού περιλαμβάνει το σύνολο των γονιδίων του που καθορίζουν χαρακτηριστικά όπως η ανάπτυξη, η αντίσταση σε ασθένειες και η αποδοτικότητα. Διαφορετικοί γενότυποι μπορεί να έχουν διαφορετικές δυναμικές ανταπόκρισης, γεγονός που καθιστά τη γενετική επιλογή κρίσιμη για τη βελτίωση της παραγωγής.

Το **περιβάλλον**, όπως το κλίμα, το έδαφος, η υγρασία και οι γεωργικές πρακτικές, επηρεάζουν άμεσα την ανάπτυξη και την αποδοτικότητα των καλλιεργειών. Παράγοντες όπως οι θερμοκρασιακές μεταβολές, η συνολική βροχόπτωση αλλά και η κατανομή της σε ετήσια βάση, καθώς και η ιδιότητες και η γονιμότητα του εδάφους μπορούν να επιφέρουν σημαντικές διαφορές στην απόδοση των καλλιεργειών.

Η **αλληλεπίδραση μεταξύ γενοτύπου και περιβάλλοντος** (γνωστή και ως G×E interaction) εξηγεί πώς διαφορετικοί γενότυποι ανταποκρίνονται διαφορετικά σε ποικίλες περιβαλλοντικές συνθήκες. Ένα φυτικό είδος μπορεί να αποδίδει εξαιρετικά σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον, ενώ σε άλλο να παρουσιάζει μειωμένη απόδοση. Η κατανόηση αυτής της αλληλεπίδρασης επιτρέπει στους ερευνητές και τους γεωπόνους να επιλέγουν τους καταλληλότερους γενοτύπους για κάθε περιοχή και να προσαρμόζουν τις γεωργικές πρακτικές ώστε να μεγιστοποιήσουν την παραγωγή (Prohens et al., 2008). Παρακάτω παρουσιάζονται οι κυριότερες εδαφοκλιματικές απαιτήσεις των υπό μελέτη Οπωροκηπευτικών και του Αμπελιού.

13.2. Εδαφοκλιματικές Απαιτήσεις ανά Καλλιέργεια

13.2.1. Φασολιά

Η φασολιά είναι φυτό θερμής εποχής. Αναπτύσσεται σε μέση ημερήσια θερμοκρασία από 15-35°C, με άριστο τους 20-25°C για ανάπτυξη και παραγωγή (Ολύμπιος, 2015). Είναι ευπαθής στο ψύχος και καταστρέφεται όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους -1° έως 2°C. Χαμηλές θερμοκρασίες την περίοδο της άνθησης δεν ευνοούν τη γονιμοποίηση των ανθέων και την καρπόδεση, με αποτέλεσμα τον σχηματισμό μικρών ή κακοσχηματισμένων καρπών. Επίσης, πολύ υψηλές θερμοκρασίες, καθώς και ξηρασία, κατά την περίοδο της ανθοφορίας, οδηγούν σε ανθόρροια. Ανάλογο σύμπτωμα παρατηρείται και σε συνθήκες υψηλής υγρασίας (πχ μετά από βροχή). Η φασολιά είναι αρδευόμενη καλλιέργεια και οι ανάγκες της σε νερό ανέρχονται σε 330-550 m³/στρ. Έλλειψη νερού προκαλεί ανθόρροια, μειωμένη παραγωγή λοβών, μείωση μεγέθους σπόρων, εμφάνιση ινών στον λοβό και μείωση της τρυφερότητάς τους (Buckley et al., 2025).

Όσον αφορά τις εδαφικές απαιτήσεις της φασολιάς, μπορεί και αναπτύσσεται και παράγει σε ποικίλα εδάφη. Ωστόσο, υψηλές αποδόσεις επιτυγχάνονται σε εδάφη ελαφρά, για καλύτερη στράγγιση και αποφυγή σηψιρριζιών, αμμωπηλώδη (πρώιμη παραγωγή) ή πηλοαμμώδη (γόνιμα) και πλούσια σε οργανική ουσία. Το άριστο pH εδάφους κυμαίνεται μεταξύ 6,0-6,8. Η φασολιά είναι ευπαθής στις υψηλές συγκεντρώσεις Mn, Al, B (0,75-1,0 ppm) και στην υψηλή αλατότητα (<0,70 dSm⁻¹) (Borromeo et al., 2024).

13.2.2. Πατάτα

Η πατάτα είναι φυτό ψυχρής εποχής και δεν αποδίδει καλά σε υψηλές θερμοκρασίες (Pulatov et al., 2015). Από τους κλιματικούς παράγοντες σημαντική επίδραση έχουν η θερμοκρασία και η φωτοπερίοδος (διάρκεια ημέρας), όπως και η αλληλεπίδρασή τους. Άριστο εύρος

Θερμοκρασιών καλλιέργειας είναι οι 16-21°C, ωστόσο, η βλαστική ανάπτυξη του φυτού και η ανάπτυξη των κονδύλων απαιτούν διαφορετικές θερμοκρασίες (Reddy et al., 2018). Για τον σχηματισμό κονδύλων (κονδυλοποίηση) θα πρέπει να επικρατούν ορισμένες θερμοκρασίες εδάφους-αέρος. Γενικά, θερμοκρασίες μεταξύ 20-30°C και μεγάλες ημέρες ενθαρρύνουν περισσότερο την ανάπτυξη βλαστών και φύλλων, και λιγότερο την παραγωγή κονδύλων. Αντίθετα, θερμοκρασίες χαμηλότερες από 20°C και μικρές ημέρες είναι ευνοϊκές για τον σχηματισμό και την ανάπτυξη κονδύλων (Ολύμπιος, 2015). Εκτός από τις θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της ημέρας, η κονδυλοποίηση ευνοείται, κυρίως, από χαμηλότερες νυχτερινές θερμοκρασίες, οι οποίες επιτρέπουν στους μεταβολίτες που παράγονται κατά τη διάρκεια της ημέρας να συσσωρεύονται στον κόνδυλο κατά τη διάρκεια της νύχτας (Μοτσίλονις, 2019). Η εξασφάλιση των επιθυμητών θερμοκρασιών ρυθμίζεται κυρίως με την εποχή φύτευσης της πατάτας σε κάθε περιοχή. Υψηλές θερμοκρασίες εδάφους (>20°C) μειώνουν ή και αναστέλλουν την κονδυλοποίηση και επηρεάζουν αρνητικά το σχήμα των κονδύλων. Η καλλιέργεια υφίσταται ζημιές σε συνθήκες παγετού και ευνοείται από αυξημένη ατμοσφαιρική υγρασία.

Το σχετικά ρηχό ριζικό σύστημα της πατάτας την καθιστά ευάλωτη στην καταπόνηση της ξηρασίας, κατάσταση που περιορίζει βασικές φυσιολογικές και βιοχημικές διεργασίες του φυτού και μειώνει τις αποδόσεις σε κονδύλους (George et al., 2017). Για τον λόγο αυτό, η καλλιέργεια πρέπει να αρδεύεται συστηματικά (Martínez et al., 2021). Οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό εξαρτώνται από τις καιρικές συνθήκες, τον τύπο του εδάφους, το βάθος του ριζικού συστήματος και από το στάδιο ανάπτυξής της φυτείας. Αν και η καλλιέργεια της πατάτας χρειάζεται νερό σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής της, ωστόσο κατά την περίοδο αύξησης των κονδύλων απαιτούνται αυξημένες ποσότητες νερού, ομαλά κατανεμημένες σε όλη τη διάρκεια της περιόδου. Έλλειψη νερού την περίοδο αυτή ή ανομοιόμορφη εφαρμογή μειώνει την παραγωγή και υποβαθμίζει την ποιότητα των κονδύλων (Ολύμπιος, 2015). Η άρδευση πρέπει να σταματά 8-15 ημέρες πριν τη συγκομιδή.

Όσον αφορά τις εδαφικές απαιτήσεις, η πατάτα αναπτύσσεται και αποδίδει καλύτερα σε εδάφη βαθιά, γόνιμα, ελαφριά, εύθρυπτα, με καλή στράγγιση, καλό αερισμό και αρκετή οργανική ουσία. Γενικά, καταλληλότερα για μεγάλες αποδόσεις και καλή ποιότητα κονδύλων θεωρούνται τα αμμοπηλώδη και πηλοαμμώδη εδάφη, καθώς και τα οργανικά με ελαφρά δομή. Ακατάλληλα θεωρούνται τα βαριά πηλώδη εδάφη. Το άριστο pH για την καλλιέργεια της πατάτας κυμαίνεται μεταξύ 5-6,5, αν και μπορεί να δώσει καλά αποτελέσματα και σε αλκαλικά εδάφη μέχρι 7,5. Επίσης, η πατάτα είναι ευαίσθητο φυτό στη συγκέντρωση αλάτων στο νερό και στο έδαφος, καθώς και στην υψηλή συγκέντρωση χλωρίου. (Ολύμπιος, 2015). Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην περιεκτικότητα του εδάφους σε άζωτο, καθώς υπερβολικές ποσότητες του στοιχείου έχουν αρνητική επίδραση στον σχηματισμό των κονδύλων (Djaman et al., 2025).

13.2.3. Ελιά

Η ελιά ευδοκimeί σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από ήπιο χειμώνα και ζεστό και ξηρό καλοκαίρι. Θερμοκρασίες μικρότερες των -10°C μπορούν να προκαλέσουν ζημιά σε

βραχίονες ή και σε ολόκληρο το δένδρο. Υψηλές θερμοκρασίες την άνοιξη οδηγούν σε ανθόρροια, καρπόπτωση ή και φυλλόπτωση (Βασιλακάκης, 2023). Χαμηλές θερμοκρασίες το φθινόπωρο ζημιώνουν τους καρπούς και υποβαθμίζουν την ποιότητά τους. Υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών. Η ελιά είναι ένα ξηροφυτικό είδος, ανθεκτικό σε αβιοτικές καταπονήσεις, όπως η ξηρασία, η αλατότητα και οι υψηλές θερμοκρασίες (Chatzissavvidis et al., 2016). Ωστόσο, υπό συνθήκες έλλειψης νερού σε συνδυασμό με υψηλές θερμοκρασίες και έντονη ηλιακή ακτινοβολία, τα ελαιόδεντρα υφίστανται σημαντική καταπόνηση, με αποτέλεσμα τη μείωση του ανοίγματος των στομάτων και της φωτοσύνθεσης και, τελικά, τις απώλειες στην απόδοση (Roussos et al., 2025). Τα ελαιόδεντρα παρουσιάζουν υψηλή ανθεκτικότητα στην ξηρασία, κυρίως μέσω της ρύθμισης λειτουργίας των στοματίων και της συσσώρευσης ωσμοπροστατευτικών (Sofa et al., 2004), ωστόσο η παρατεταμένη καταπόνηση μπορεί να επηρεάσει την απόδοση των καρπών και την ποιότητα του λαδιού (Brito et al., 2019, Gholami et al., 2022, Parri et al., 2023). Η ελιά μπορεί να αξιοποιήσει περιοχές με 200-300 mm βροχής ετησίως και εδάφη άγονα και πετρώδη. Γενικά μπορεί να αναπτυχθεί και να αποδώσει καρπούς εκεί που άλλα δένδρα δε θα μπορούσαν ούτε να επιζήσουν. Ωστόσο, οι καλύτερες αποδόσεις επιτυγχάνονται σε αρδευόμενους ελαιώνες.

Τα εδάφη όπου αναπτύσσεται και αποδίδει καλά η ελιά είναι τα βαθιά αμμοπηλώδη, με επάρκεια σε θρεπτικά στοιχεία και νερό. Το pH του εδάφους μπορεί να κυμαίνεται 6-8 (Θερίος, 2015). Η ελιά χαρακτηρίζεται ως είδος μέτριας αντοχής στην αλατότητα (Therios 2009) Γενικά, οι ελιές προσαρμόζονται εύκολα σε ξηροθερμικές συνθήκες, αλλά δεν ανέχονται εδάφη με κακή αποστράγγιση και ανεπαρκή αερισμό (Sotiropoulos et al., 2023). Η κατάκλυση του εδάφους του ελαιώνα με νερό είναι ένα πρόβλημα που μπορεί να επηρεάσει τα ελαιόδεντρα, ιδιαίτερα εκείνα που καλλιεργούνται σε περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις ή κακώς στραγγιζόμενα εδάφη. Η καταπόνηση του πλημμυρίσματος του ελαιώνα με νερό έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη των δέντρων, την απόδοση και την ποιότητα των καρπών. Μία από τις κύριες επιπτώσεις είναι η μείωση στην ανάπτυξη και ζωηρότητα των βλαστών, η καρπόπτωση, η μικροκαρπία, η ποιότητα και η ελαιοπεριεκτικότητα των καρπών, καθώς και η σήψη και ο θάνατος των ριζών (Torali et al., 2024).

13.2.4. Μηλιά

Η μηλιά γενικά είναι δένδρο των ψυχρών και υγρών περιοχών. Η θερμοκρασία οριοθετεί τις περιοχές της μηλοκαλλιέργειας, τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και το ποιες ποικιλίες μπορεί να καλλιεργηθούν σε μια περιοχή. Απαιτεί δροσερό καλοκαίρι (μέγιστη μέχρι 29°C), ενώ αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες μέχρι -40°C (Βασιλακάκης, 2023). Για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της χρειάζεται μια περίοδο χειμερινού ψύχους (800-1200 ώρες θερμοκρασιών κάτω των 8°C). Αν η ψύξη δεν είναι επαρκής, η έκπτυξη των οφθαλμών είναι φτωχή, η άνθιση παρατεταμένη και περιοδική, και η απόδοση μειωμένη. Για τον λόγο αυτό σε πεδινές περιοχές καλλιεργούνται ποικιλίες που έχουν μικρές απαιτήσεις σε ψύχος (θερινές) (Αντωνοπούλου και Κάλφας, 2018). Ο σχηματισμός των ανθοφόρων

οφθαλμών, οι οποίοι θα δώσουν την παραγωγή της επόμενης χρονιάς, λαμβάνει χώρα ένα χρονικό διάστημα μετά την τρέχουσα άνθιση και την καρπόδεση. Περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν εκείνη την περίοδο, καθώς και καλλιεργητικές φροντίδες του παραγωγού (π.χ. αραιώμα) επηρεάζουν τη διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών (Campbell and Kalcsits). Η αύξηση και η παραγωγικότητα των δένδρων της μηλιάς είναι γνωστό ότι επηρεάζονται από διάφορες αβιοτικές καταπονήσεις (Li et al., 2023). Μεταξύ αυτών, η έλλειψη νερού, οι υψηλές θερμοκρασίες και η αλατότητα του εδάφους επηρεάζουν σημαντικά τις φυσιολογικές και μεταβολικές διεργασίες της μηλιάς, οδηγώντας σε οικονομικές απώλειες (Navarro 2003, Verma et al., 2024, Xia et al. 2005). Η μηλιά είναι δένδρο που ανέχεται την υγρασία και απαιτεί άρδευση κατά τη θερινή περίοδο. Οι εντατικά καλλιεργούμενοι οπωρώνες με μηλιές αντιμετωπίζουν συχνά συνθήκες ξηρασίας λόγω ανεπαρκούς παροχής νερού και αυξημένων καλοκαιρινών θερμοκρασιών. Είναι σημαντικό οι οπωρώνες να ποτίζονται, ιδιαίτερα κατά το κρίσιμο στάδιο αύξησης των καρπών. Καταπόνηση λόγω ξηρασίας σε αυτό το στάδιο, οδηγούν σε μειωμένη αξιοποίηση θρεπτικών στοιχείων και χαμηλές αποδόσεις καρπών (Nemeskéri et al. 2009, Suran and Pravcova 2022). Επίσης, υψηλές θερμοκρασίες τη θερμή περίοδο του έτους επηρεάζουν τις απαιτήσεις σε ψύχος των οφθαλμών της μηλιάς, καθώς και επόμενα στάδια ανάπτυξης της καλλιέργειας, όπως την καρπόδεση και την αύξηση των καρπών (Fernandez et al. 2020). Η χρήση μικροοργανισμών στο ριζικό σύστημα μπορεί να ενισχύσει τη ζωνρότητα φυτών μηλιάς υπό συνθήκες αλατότητας (Koulymroudi et al., 2023).

Όσον αφορά τις εδαφικές απαιτήσεις, η μηλιά ευδοκίμει σε εδάφη γόνιμα, βαθιά, μέσης σύστασης, αμμοπηλώδη, με ικανοποιητική υδατοϊκανότητα, επαρκώς εφοδιασμένα με ασβέστιο, με χαμηλή ηλεκτρική αγωγιμότητα ($<1,7 \text{ mS/cm}$), pH 6-7,5, επαρκώς εφοδιασμένα με οργανική ουσία ($>2\%$) και με περιεκτικότητα σε ολικό ανθρακικό ασβέστιο μικρότερη από 10% (Paparnakis et al., 2013, Αντωνοπούλου και Κάλφας, 2018). Η γονιμότητα του εδάφους είναι ένα διαδεδομένο πρόβλημα στους οπωρώνες μηλιάς και διάφορα προβλήματα που παρουσιάζονται μπορεί να είναι πιο πολύπλοκα και να είναι απόρροια του συνδυασμού εδαφικών και κλιματικών συνθηκών (Polverigiani et al. 2014). Ανεπάρκεια θρεπτικών στοιχείων ή ανισόρροπη σχέση μεταξύ τους επηρεάζει το ύψος της παραγωγής, την ποιότητα και τη συντηρησιμότητα των μήλων, με αποτέλεσμα την εκδήλωση φυσιολογικών ασθενειών όπως είναι η πικρή στιγμάτωση (έλλειψη ασβεστίου), η φέλλωση (έλλειψη βορίου), η υάλωση (έλλειψη ασβεστίου) κ.ά.

13.2.5. Κερασιά

Η κερασιά είναι ιδιαίτερα ευπαθής και επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τη διαχείριση του οπωρώνα και τις περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως οι υπερβολικές βροχοπτώσεις πριν από τη συγκομιδή (Correia et al., 2018). Γενικά, περιοχές με αρκετές βροχοπτώσεις τον χειμώνα και δροσερό και ξηρό καλοκαίρι είναι ιδανικές για την καλλιέργεια της κερασιάς (Βασιλακάκης, 2023). Οι ανοιξιάτικοι παγετοί αποτελούν σημαντική απειλή για την παραγωγικότητα των οπωρώνων. Η εγκατάσταση του οπωρώνα πρέπει να γίνεται σε περιοχές όπου εξασφαλίζονται 800-1000 ώρες χειμερινού ψύχους ($<7^\circ\text{C}$) για τη διακοπή του λήθαργου των

οφθαλμών (Θεριός και Θεριού, 2013). Η κερασιά προσαρμόζεται καλά σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές, αλλά οι εντατικές καλλιέργειες πρέπει να εγκαθίστανται σε πεδινές περιοχές, με καλά στραγγιζόμενα εδάφη και επάρκεια χαμηλών θερμοκρασιών. Η κακή καρπώδωση και ο σχηματισμός διπλών καρπών αποτελούν σοβαρά προβλήματα που επηρεάζουν την παραγωγή κερασιών λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας, η οποία έχει επιταχυνθεί λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη (Imrak et al., 2014). Οι υψηλές καλοκαιρινές θερμοκρασίες ($>30^{\circ}\text{C}$) υποβαθμίζουν την ποιότητα του καρπού και επηρεάζουν τη διαφοροποίηση των οφθαλμών με αποτέλεσμα την εμφάνιση δίδυμων καρπών, φυσιολογικής ανωμαλίας που μειώνει την εμπορική αξία της παραγωγής (Engin και Ünal, 2008, Αντωνοπούλου και Κάλφας, 2018). Επιπλέον, συχνές βροχοπτώσεις κατά την περίοδο της ανθοφορίας και της ωρίμασης των καρπών οδηγούν σε φτωχή καρπώδωση, σήψη και σχίσμο των καρπών (Tyagi et al.). Η ευαισθησία στο σχίσμο που προκαλείται από τη βροχή εμφανίζεται 10 έως 25 ημέρες πριν από τη συγκομιδή (Simon, 2006), ενώ η μειωμένη καρπώδωση προκαλείται από ελάχιστες και μέγιστες θερμοκρασίες ($5-16^{\circ}\text{C}$), καθώς η χαμηλότερη θερμοκρασία κατά την ανθοφορία έχει ως αποτέλεσμα χαμηλότερη δραστηριότητα των επικονιαστών μελισσών ή μειωμένη βιωσιμότητα και βλαστική ικανότητα των γυρεόκοκκων (Roversi και Ughini, 1996).

Για υψηλές αποδόσεις και καλής ποιότητας καρπό, ιδίως στα πυκνότερα συστήματα φύτευσης με τα επιπολαιόριζα υποκείμενα, επιβάλλεται η άρδευση του οπωρώνα. Η σοβαρή υδατική καταπόνηση έχει αρνητικές επιπτώσεις στην αύξηση, ανάπτυξη και διαφοροποίηση των οφθαλμών, καθώς και στη συσσώρευση αποθεμάτων που είναι απαραίτητα για την υποστήριξη της έναρξης βλάστησης της επόμενης καλλιεργητικής περιόδου (Blaya-Ros et al., 2021, Toro et al., 2023). Στη χώρα μας οι αρδεύσεις στην κερασιά, θα πρέπει να αρχίζουν από πολύ νωρίς την άνοιξη, γιατί την περίοδο αυτή έχει τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό, και να σταματούν το φθινόπωρο (Καζαντζής και Μαρνασίδης, 2013). Η επάρκεια εδαφικής υγρασίας κατά την ωρίμαση του καρπού, βοηθά στην αύξηση του μεγέθους των καρπών και μειώνει το ποσοστό σχισίματος αυτών, που οφείλεται σε βροχοπτώσεις. Συνιστάται άρδευση των οπωρώνα μέχρι και πέντε ημέρες πριν τη συγκομιδή και όχι κατά τη συγκομιδή. Η αντοχή της κερασιάς στην αλατότητα εξαρτάται από το είδος του υποκειμένου (Paradakis et al., 2018).

Όσον αφορά τις εδαφικές απαιτήσεις της κερασιάς, καταλληλότερα εδάφη για την κερασιά θεωρούνται τα βαθιά πηλώδη, τα πηλοαμμώδη, τα αμμοπηλώδη, καθώς και τα αργιλώδη κοκκινοχώματα με καλή υφή. Χρειάζεται καλή στράγγιση και pH εδάφους μεταξύ 6-8. Επίσης, θα πρέπει να αποφεύγονται τα ρηχά, ξηρά, συνεκτικά και ασβεστούχα εδάφη (Αντωνοπούλου και Κάλφας, 2018).

13.2.6. Ακτινίδιο

Το ακτινίδιο είναι φυτό υποτροπικό και ευδοκιμεί σε περιοχές με σχετικά ήπιο κλίμα. Αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα μέχρι -12°C , αλλά απαιτεί και μια περίοδο 850-1100 ωρών χαμηλών θερμοκρασιών ($4-10^{\circ}\text{C}$) για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών του. Οι πρώτοι παγετοί του φθινοπώρου μπορούν να καταστρέψουν τους καρπούς, ενώ οι όψιμοι

ανοιξιάτικοι τις νεαρές κληματίδες που φέρουν τους ανθοφόρους οφθαλμούς (Βασιλακάκης, 2023). Ζημιές μπορούν να προκαλέσουν και οι υψηλές θερμοκρασίες, καθώς και ισχυροί και ξηροί άνεμοι. Λόγω της κλιματικής αλλαγής, συχνά οι καλλιέργειες του ακτινιδίου υπόκεινται σε αβιοτικές καταπονήσεις, όπως είναι η έλλειψη νερού, οι πλημμύρες, οι παρατεταμένες υψηλές θερμοκρασίες και η αυξημένη έκθεση στον ήλιο (Corwin, 2021). Για την αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων, είναι απαραίτητη η βελτιστοποίηση της διαχείρισης των οπωρώνων ακτινιδίου μέσω αγρονομικών πρακτικών, ώστε να διασφαλίζεται η ανθεκτικότητα και η παραγωγικότητα των φυτών. Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή στρατηγικών, όπως είναι η κατάλληλη εφαρμογή της άρδευσης, η εδαφοκάλυψη, η κάλυψη του οπωρώνα με πλαστικά φύλλα για προστασία από τη βροχή και η διαχείριση της σκίασης των φυτών (Jiang et al., 2022, Maurya et al., 2024). Η καλλιέργεια είναι απαιτητική σε νερό και η ανάγκες της ανέρχονται σε 1300 έως 1500 m³/στρ. ετησίως. Το ακτινίδιο είναι εξαιρετικά ευαίσθητο τόσο στην περίσσεια όσο και στην έλλειψη εδαφικού νερού, και ως εκ τούτου η άρδευση είναι ένας βασικός παράγοντας τον οποίο ο παραγωγός πρέπει να διαχειρίζεται σωστά (Calabritto et al., 2023). Το αρδευτικό νερό πρέπει να είναι καλής ποιότητας, καθώς το ακτινίδιο δεν ανέχεται την παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων αλάτων.

Κατάλληλα εδάφη για το ακτινίδιο είναι τα γόνιμα και βασική προϋπόθεση είναι να στραγγίζουν καλά. Εδάφη με αλκαλικό pH ή υψηλό CaCO₃ είναι ακατάλληλα, γιατί τα δένδρα παρουσιάζουν συμπτώματα χλώρωσης σιδήρου (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013). Ωστόσο, το Ca είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη ποιοτικών καρπών και η έλλειψή του είναι πιο συχνή σε ελαφρά, αμμώδη εδάφη (Larocca et al., 2025). Το ιδανικό pH κυμαίνεται μεταξύ 6,0-6,5.

13.2.7. Αμυγδαλιά

Η αμυγδαλιά αναπτύσσεται και καλλιεργείται σε θερμά κλίματα, καθώς η άνθισή της εντοπίζεται νωρίς την άνοιξη. Τα δένδρα είναι ευαίσθητα στους ανοιξιάτικους παγετούς, οι οποίοι προκαλούν ζημιές στα άνθη και τα καρπίδια. Συνεπώς, κατά την εγκατάσταση νέων οπωρώνων θα πρέπει να αποφεύγονται παγετόπληκτες περιοχές ή να χρησιμοποιούνται πιο όψιμες ποικιλίες (Segura et al., 2017). Για την προστασία των αμυγδαλέωνων κατά την άνθιση μπορεί να γίνει ψεκασμός των δένδρων με νερό και χρήση θερμαστρών. Η αμυγδαλιά έχει μικρές απαιτήσεις (250-300 ώρες) σε χαμηλές θερμοκρασίες (<7°C) για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της (Βασιλακάκης, 2023). Κατά την επιλογή της θέσης ενός νέου οπωρώνα πρέπει, επίσης, να αποφεύγονται περιοχές με υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και βροχόπτωση κατά την άνθιση της αμυγδαλιάς, καθώς αυξάνει η πιθανότητα προσβολής των ανθέων από μονίλια (Ollero-Lara et al., 2019).

Η αμυγδαλιά είναι ανθεκτική σε μέτριες ή περιστασιακές ξηρασίες, καθώς μπορεί να αντλεί νερό από βαθύτερα στρώματα του εδάφους (López-López et al., 2018), διατηρώντας έτσι την παραγωγικότητα ακόμη και με περιοδική άρδευση. Ωστόσο, για μέγιστη παραγωγή, ποιότητα ψίχας και μακροζωία του οπωρώνα, τα δένδρα θα πρέπει να αρδεύονται επαρκώς, ιδίως κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (Sperling et al., 2025). Η έλλειψη νερού μειώνει τη βλαστική αύξηση και την καρπόδεση, προκαλεί καρπόπτωση και συρρίκνωση της ψίχας, ενώ

επηρεάζει αρνητικά και την καρποφορία της επόμενης χρονιάς (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013). Η αμυγδαλιά έχει περισσότερο ανάγκη τις αρδεύσεις τους μήνες Ιούλιο-Σεπτέμβριο, την περίοδο που οι καρποί αναπτύσσουν την ψίχα και φτάνουν έως το στάδιο της ωρίμανσης. Υπολογίζεται η ανάγκη των δένδρων της αμυγδαλιάς να λαμβάνουν τουλάχιστον 800 mm νερού, είτε μέσω βροχής είτε μέσω άρδευσης, για να παράγουν, ένα επιπλέον κιλό ξηρού βάρους για κάθε 4-5 m³ επιπλέον νερού, ανάλογα με παράγοντες όπως η εξατμισοδιαπνοή, η αλατότητα και η παρουσία νερού στο έδαφος (Moldero et al., 2021).

Η αμυγδαλιά μπορεί να αναπτυχθεί σε ποικιλία εδαφών και να αντέξει αντέχει την ξηρασία και το ασβέστιο (Βασιλακάκης, 2023). Ωστόσο, οι μεγαλύτερες αποδόσεις λαμβάνονται σε εδάφη γόνιμα, ελαφρά και καλά στραγγιζόμενα (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013). Ιδιαίτερα ευαίσθητη ποικιλία στα άλατα είναι η Texas και ανθεκτική η Truoto.

13.2.8. Καρυδιά

Πολλές ποικιλίες της καρυδιάς έχουν υψηλές απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες κάτω των 7°C για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών τους (Luedeling et al., 2009). Μη κάλυψη αυτών των αναγκών μπορεί να μειώσουν την παραγωγή μέχρι και 40% (Βασιλακάκης, 2023). Σε ήπιους χειμώνες, η επίδραση του ψύχους μπορεί να υποκατασταθεί με τη χρήση χημικών σκευασμάτων (πχ κυαναμίδη) για την επίτευξη ομοιόμορφης έκπτυξης των οφθαλμών (Lemus, 2010). Η καρυδιά είναι ευαίσθητη τόσο σε χαμηλές όσο και σε υψηλές θερμοκρασίες. Την άνοιξη, οι παγετοί (<-3°C) μπορούν να καταστρέψουν τους ανθοφόρους νεαρούς βλαστούς και τον χειμώνα τα βλαστικά μέρη των δένδρων. Υψηλές θερινές θερμοκρασίες και υψηλή ατμοσφαιρική σχετική υγρασία κοντά στη συγκομιδή υποβαθμίζουν την ποιότητα της ψίχας (Lang et al., 2014). Επίσης, περιοχές με ζεστό και υγρό καλοκαίρι προκαλούν έξαρση μιας ασθένειας, του βακτηριακού έλκους.

Η καλλιέργεια της καρυδιάς χρειάζεται συνεχώς διαθέσιμο νερό. Έλλειψη νερού κατά την ανάπτυξη των καρπών έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του μεγέθους και της ποιότητας των καρπών και της ψίχας (Ruiz-Sánchez et al. 2010, Calvo et al., 2023).

Όσον αφορά τις εδαφικές απαιτήσεις, η καρυδιά αποδίδει καλύτερα σε εδάφη βαθιά, γόνιμα, καλά στραγγιζόμενα, ιλυοπηλώδη, με pH 6-8. Είναι ευαίσθητη σε υψηλές συγκεντρώσεις Na, Cl και B (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013).

13.2.9. Φουντουκιά

Η φουντουκιά είναι φυτό των εύκρατων περιοχών, απαιτεί ήπιους χειμώνες, δροσερά καλοκαίρια και αρκετές βροχοπτώσεις. Προτιμά κυρίως δροσερές περιοχές, με σχετικά υψηλή υγρασία. Εάν η θερμοκρασία του χειμώνα πέσει κάτω από -7°C μπορεί να καταστραφούν τα άνθη και να μην καρποφορήσει. Το δένδρο, όμως, αντέχει σε χαμηλές θερμοκρασίες μέχρι και -18°C. Για τη διάσπαση του ληθάργου των οφθαλμών απαιτείται ένας αριθμός ωρών με θερμοκρασίες χαμηλότερες των 7°C, ανάλογα με την ποικιλία. Παρατεταμένες υψηλές θερμοκρασίες (>35°C) το καλοκαίρι και σχετική υγρασία χαμηλότερη από 70% οδηγούν σε έντονη υδατική καταπόνηση, η οποία επηρεάζει αρνητικά την

παραγωγή και την ποιότητα των ξηρών καρπών, προκαλώντας πρόωρη διακοπή της αύξησής τους, πρόωρη φυλλόπτωση, αύξηση των κενών καρπών, μείωση της ψίχας και μεγαλύτερη ευαισθησία σε ασθένειες (Dias et al., 2005, Cristofori et al., 2014). Η φουντουκιά είναι ανεμόφιλο είδος, οπότε η ύπαρξη ελαφρού ανέμου κατά τη διάρκεια της άνθισης είναι απαραίτητη για να υπάρξει καλή επικονίαση. Η φουντουκιά είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην έλλειψη νερού, ένα χαρακτηριστικό που οφείλεται κυρίως στο ρηχό ριζικό της σύστημα, αλλά και στην ελλιπή της ικανότητα να ρυθμίζει το κλείσιμο των στοματίων υπό τέτοιες συνθήκες (Cristofori et al., 2014). Σε περιοχές όπου η βροχόπτωση ανέρχεται σε 800-1000 mm/έτος και είναι καλά κατανεμημένη σε όλη τη βλαστική περίοδο η φουντουκιά δε χρειάζεται άρδευση (Botta et al., 2019). Ωστόσο, αν επικρατεί παρατεταμένη ξηρασία, η άρδευση βοηθάει στην επίτευξη καλύτερης ποιότητας καρπών. Η άρδευση είναι απαραίτητη ιδίως τα πρώτα χρόνια της εγκατάστασης για τη γρήγορη ανάπτυξη των δένδρων. Ευαίσθητα στάδια στην καταπόνηση από έλλειψη νερού είναι 10-15 ημέρες μετά την καρπόδεση και κατά την αύξηση του σπέρματος μέσα στο καλοκαίρι.

Σχετικά με τις εδαφικές απαιτήσεις, η φουντουκιά αναπτύσσεται καλύτερα σε εδάφη βαθιά, γόνιμα, καλά στραγγιζόμενα, με pH 6,0-7,5 (Θεριός και Δημάση-Θεριού, 2013). Απαιτείται να γίνεται εδαφολογική ανάλυση πριν την εγκατάσταση του οπωρώνα. Όταν το pH του εδάφους είναι κάτω από 5,5 απαιτείται η προσθήκη ασβεστίου ώστε η τιμή του να ανέλθει τουλάχιστον στο 6,5.

13.2.10. Ροδιά

Η ροδιά ευδοκimeί σε περιοχές με μακρά ζεστά καλοκαίρια και ήπιους χειμώνες, όταν η ελάχιστη θερμοκρασία δεν πέφτει κάτω των -11°C , και χωρίς βροχές κατά την περίοδο ωρίμασης των καρπών. Η ροδιά έχει μικρές απαιτήσεις (150-400 ώρες) σε χαμηλές θερμοκρασίες $<7^{\circ}\text{C}$ για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της. Οι ροδιές είναι πιο ανθεκτικές στο κρύο κατά τη διάρκεια του χειμερινού ληθάργου τους και πιο ευάλωτες σε ζημιές από παγετό το φθινόπωρο πριν εισέλθουν σε λήθαργο και την άνοιξη κατά τη διάρκεια της έκπτυξης των οφθαλμών τους. Σοβαρές αβιοτικές καταπονήσεις, όπως ξηρασία, τροφοπενίες, αλατότητα, έλλειψη εδαφικής υγρασίας, μηχανικές βλάβες και ακραίες θερμοκρασίες (υψηλές ή χαμηλές) μπορούν να οδηγήσουν σε μειωμένη απόδοση καρπών (Andreotti et al., 2022). Η ροδιά είναι μέτρια ανθεκτική στην αλατότητα, αν και οι ποικιλίες παρουσιάζουν σημαντική διακύμανση στα επίπεδα ανοχής τους (Dichala et al., 2021). Το νερό άρδευσης δεν πρέπει να παρουσιάζει ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) μεγαλύτερη από 2 dSm^{-1} (Khalil et al., 2022). Πειράματα στην ποικιλία Wonderful υποδεικνύουν ότι η ροδιά μπορεί να καλλιεργηθεί υπό συνθήκες αλατότητας, αρκεί να εφαρμόζεται ένα κατάλληλο πρόγραμμα λίπανσης (Mastrogiannidou et al., 2016). Η ροδιά είναι μια καλλιέργεια ανθεκτική στην ξηρασία (Holland et al., 2009). Ωστόσο, η άρδευση είναι απαραίτητη σε όλη την καλλιεργητική περίοδο και περισσότερο όταν πλησιάζει η συγκομιδή, για τη βελτιστοποίηση της ανάπτυξης των φυτών, της απόδοσης και της ποιότητας των καρπών (Volschenk, 2020). Η στάγδην άρδευση θεωρείται η καλύτερη μέθοδος άρδευσης (Raimondo et al., 2025). Ο σωστός προγραμματισμός της άρδευσης βελτιώνει το μέγεθος και την

ποιότητα των καρπών και αποτρέπει το σχίσιμό τους. Οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό εξαρτώνται από την ποικιλία, τον τύπο του εδάφους, την ηλικία των δένδρων, τις κλιματικές συνθήκες, την κατανομή των βροχοπτώσεων και την αλατότητα (Raimondo et al., 2025). Κατά την περίοδο ωρίμασης των καρπών δεν πρέπει ο καιρός να είναι βροχερός, διότι τότε τα ρόδια σχίζουν και μηδενίζεται η εμπορική τους αξία. Το σχίσιμο και άνοιγμα των καρπών ροδιάς γενικά οφείλονται σε διάφορους λόγους, όπως αλλαγές στη θερμοκρασία και την υγρασία, ποικιλία, φυσιολογικές ανισορροπίες, έλλειψη εδαφικής υγρασίας και τροφοπενίες βορίου ή ψευδαργύρου (Khadivi-Khub, 2015).

Όσον αφορά το έδαφος, η ροδιά μπορεί να προσαρμοστεί σε διάφορους τύπους εδαφών, αλλά, η καλύτερη ανάπτυξη επιτυγχάνεται σε εδάφη βαθιά, γόνιμα, με καλή στράγγιση και μέσης σύστασης. Προτιμώνται τα αμμοαργιλλώδη εδάφη, με μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και pH 5,5-7,5. Ωστόσο αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε αμμώδη και πηλώδη εδάφη.

13.2.11. Αμπέλι

Το αμπέλι είναι θαμνώδες, πολυετές, φυλλοβόλο πρέμνο, που παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα στις ξηροθερμικές συνθήκες. Το αμπέλι χρειάζεται μια συνεχή περίοδο 7-15 ημερών χειμερινού ψύχους (8-13°C) για διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών. Αντέχει μέχρι τους -15°C, ενώ οι ανοιξιάτικοι παγετοί μπορούν να ζημιώσουν τη νέα τρυφερή βλάστηση. Οι κύριες αβιοτικές καταπονήσεις που αντιμετωπίζει το αμπέλι είναι οι ήπιοι χειμώνες και η μη επαρκής κάλυψη των απαιτήσεων σε ψύχος, η έλλειψη νερού, η ξηρασία, οι υψηλές θερμοκρασίες του θέρους και η αύξηση της αλατότητας του εδάφους (Jones et al., 2005, Cramer, 2010, Schultz and Stoll, 2010).

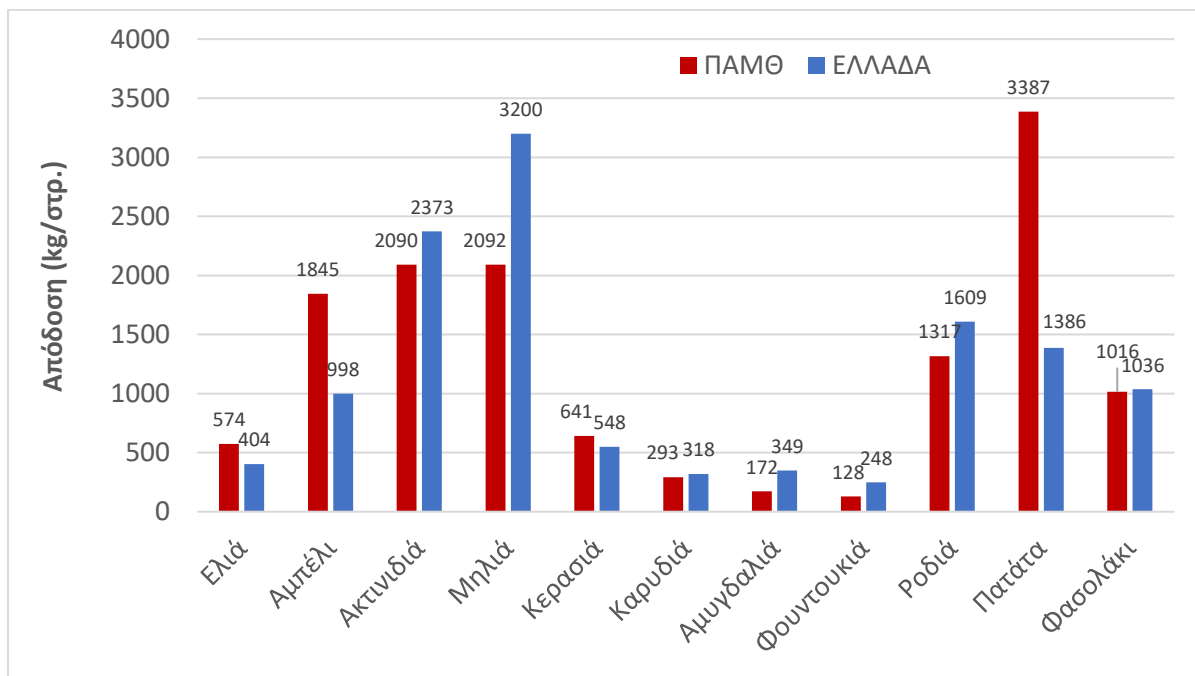
Το αμπέλι δεν είναι από τις πιο απαιτητικές καλλιέργειες σε νερό. Ωστόσο, σήμερα, στις περισσότερες αμπελουργικές περιοχές της χώρας μας, η άρδευση αποτελεί πλέον μια καθιερωμένη πρακτική. Τα κρίσιμα στάδια είναι κατά την έκπτυξη των οφθαλμών, από την ανθοφορία μέχρι την καρπόδεση, από την καρπόδεση ως τον περκασμό, και κατά το στάδιο της ωρίμασης. Η έλλειψη νερού επηρεάζει την ανάπτυξη των ραγών, τον δευτερογενή μεταβολισμό και μεταβάλλει την περιεκτικότητά τους σε πολυφαινόλες, με σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγή οίνου (Lovisolo et al., 2010, Savoi et al., 2020, Chacón-Vozmediano et al., 2021, Cataldo et al., 2023).

Το αμπέλι μπορεί να καλλιεργηθεί σε μεγάλο εύρος εδαφών, αλλά αποδίδει καλύτερα σε εδάφη με μεγάλο βάθος (>1,5 μ.), λεπτόκοκκη μηχανική σύσταση και μικρό ποσοστό χαλίκων, αυξημένη οργανική ουσία (>2%), καλή δομή και στράγγιση. Η περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο και η αλατότητα επηρεάζουν την επιλογή του υποκειμένου. Η αλατότητα μπορεί να προκαλέσει καταπόνηση των πρέμνων, διαταράσσοντας την ανάπτυξη των βλαστών, μειώνοντας το μέγεθος των φύλλων και τον ρυθμό της φωτοσύνθεσης, μεταβάλλοντας την ανταλλαγή αερίων, επηρεάζοντας την αποθήκευση άνθρακα, οδηγώντας μεταξύ άλλων σε μείωση της απόδοσης, μεταβολή της σύστασης των ραγών και της ποιότητας του παραγόμενου οίνου (Stevens et al., 2011, da Silva et al., 2024).

14. Εμπειρική Αποτίμηση της Παραγωγικότητας των Οπωροκηπευτικών και του Αμπελιού στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης

14.1. Συγκριτική Επισκόπηση Αποδόσεων Περιφέρειας και Εθνικού Μέσου Όρου

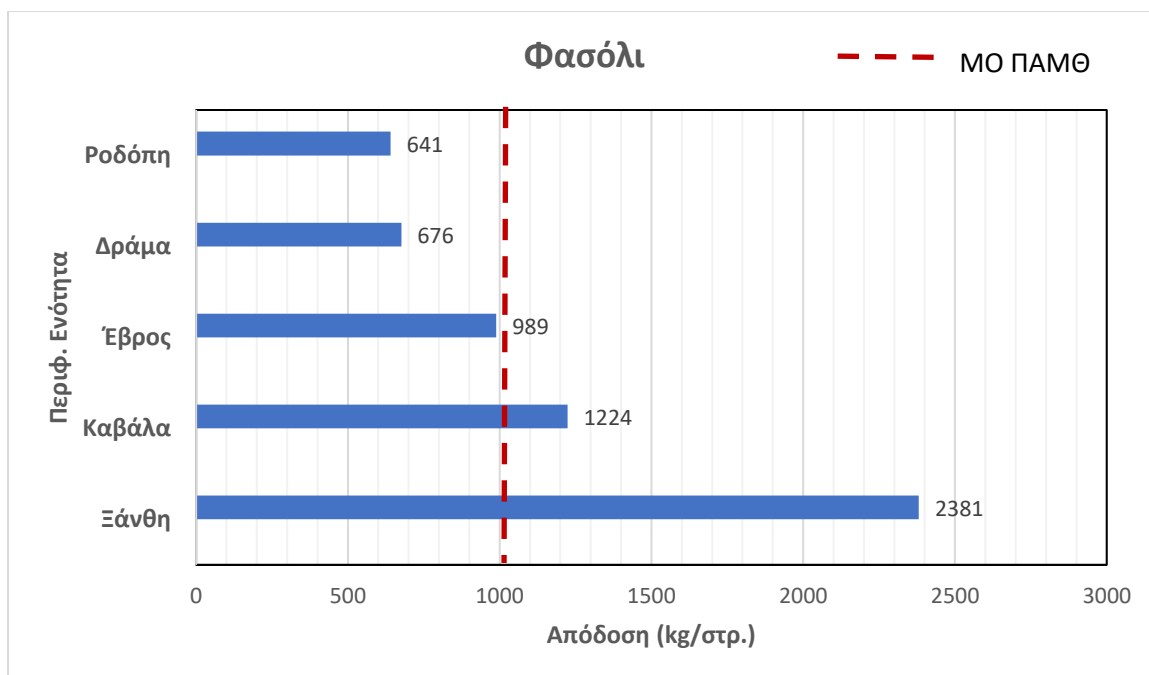
Με βάση τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (ΥΠΑΑΤ για ροδιά και φουντουκιά) για το 2021 (Σχ. 56), η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης παρουσιάζει υψηλότερη απόδοση από τον εθνικό μέσο όρο στο **αμπέλι** (185%, 1845 vs 998 kg/στρ.), στην **ελιά** (142%, 574 vs 404 kg/στρ.) και στην **κερασιά** (117%, 641 vs 548 kg/στρ.), ενώ υπολείπεται ως προς την απόδοση στην **αμυγδαλιά** (49%, 172 vs 349 kg/στρ.), την **φουντουκιά** (52%, 128 vs 248 kg/στρ.), την **μηλιά** (65%, 2092 vs 3200 kg/στρ.), την **ροδιά** (82%, 1317 vs 1609 kg/στρ.), το **ακτινίδιο** (88%, 2090 vs 2373 kg/στρ.) και η **καρυδιά** (92%, 293 vs 318 kg/στρ.). Επιπλέον, η απόδοση της **πατάτας** στην ΠΑΜΘ είναι πολύ υψηλότερη από τον εθνικό μέσο όρο (244%, 3387 vs 1386 kg/στρ.), ενώ στο **φασολάκι** βρίσκεται σε παραπλήσια επίπεδα (98%, 1016 vs 1036 kg/στρ.). Τα παραπάνω δεδομένα δείχνουν ότι υπάρχει σημαντικό περιθώριο βελτίωσης της απόδοσης πολλών δενδροκομικών καλλιεργειών στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης για να προσεγγίσει τον Εθνικό μέσο όρο.



Σχήμα 56. Μέση απόδοση Οπωροκηπευτικών και Αμπελιού στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) και στο σύνολο της Ελλάδας (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ και ΥΠΑΑΤ, 2021).

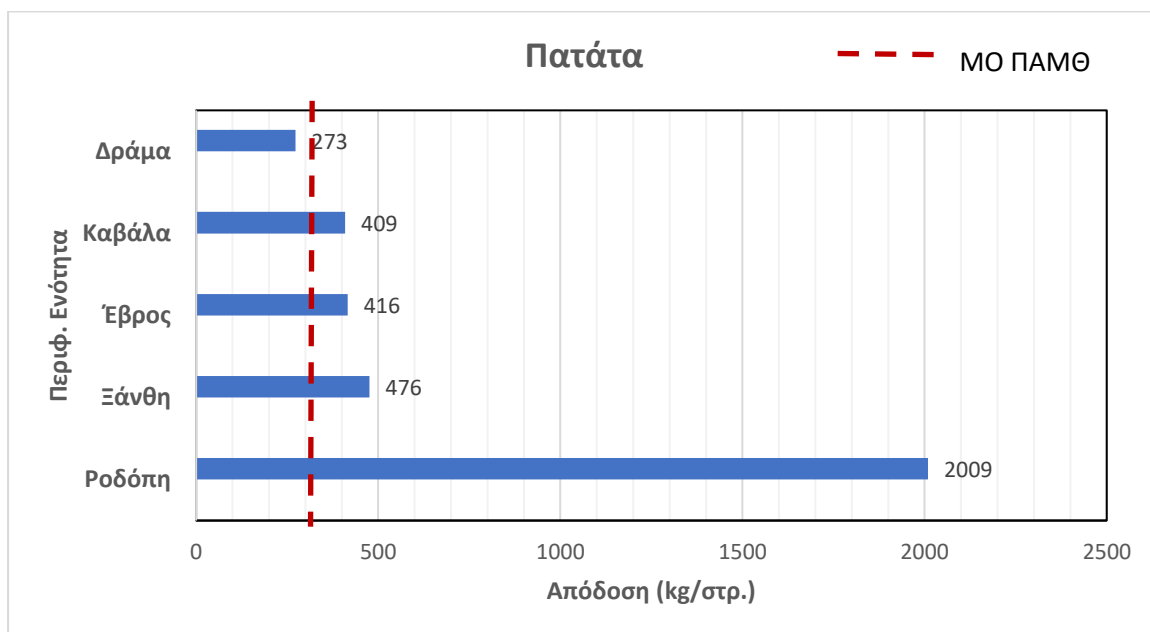
14.2. Χωρική Ανάλυση Αποδόσεων στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης

Όσον αφορά την καλλιέργεια του **φασολιού** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 1016 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Ροδόπης (2009 kg/στρ., 661% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), Ξάνθης (2381 kg/στρ., 234%) και Καβάλας (1224 kg/στρ., 120%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζει η ΠΕ Έβρου (989 kg/στρ., 97%), Δράμας (676 kg/στρ., 67%) και Ροδόπης (641 kg/στρ., 63%) (Σχ. 57).



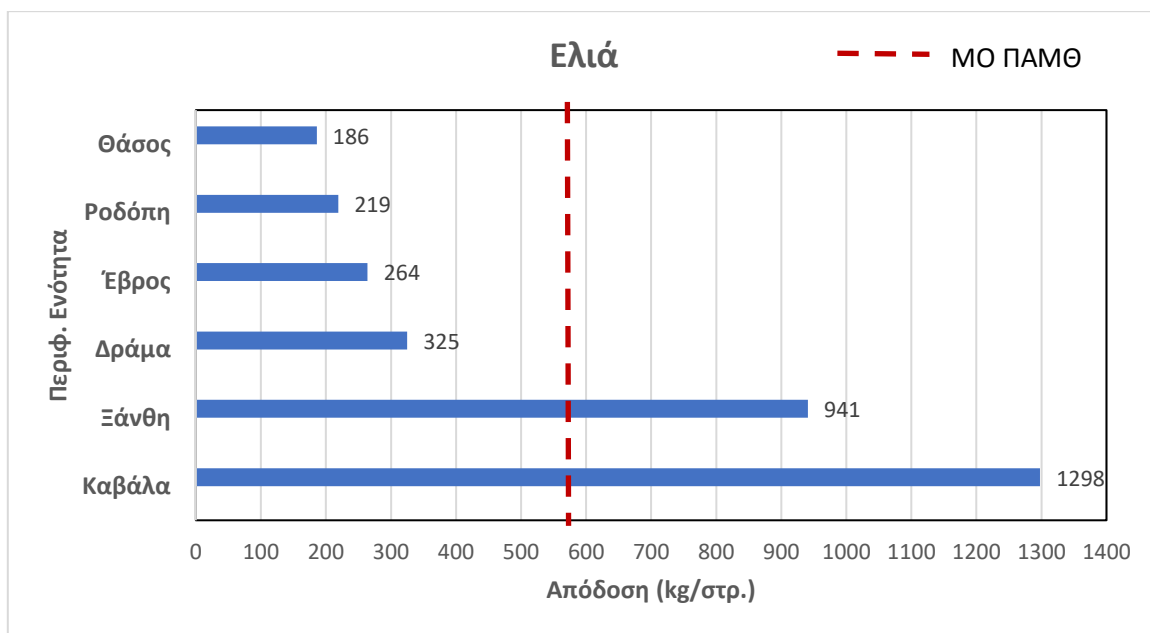
Σχήμα 57. Μέση απόδοση φασολιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Όσον αφορά την καλλιέργεια της **πατάτας** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 304 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Ροδόπης (2009 kg/στρ., 661% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), Ξάνθης (476 kg/στρ., 156%), Έβρου (416 kg/στρ., 137%) και Καβάλας (409 kg/στρ., 135%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζει η ΠΕ Δράμας (273 kg/στρ., 90%) (Σχ. 58).



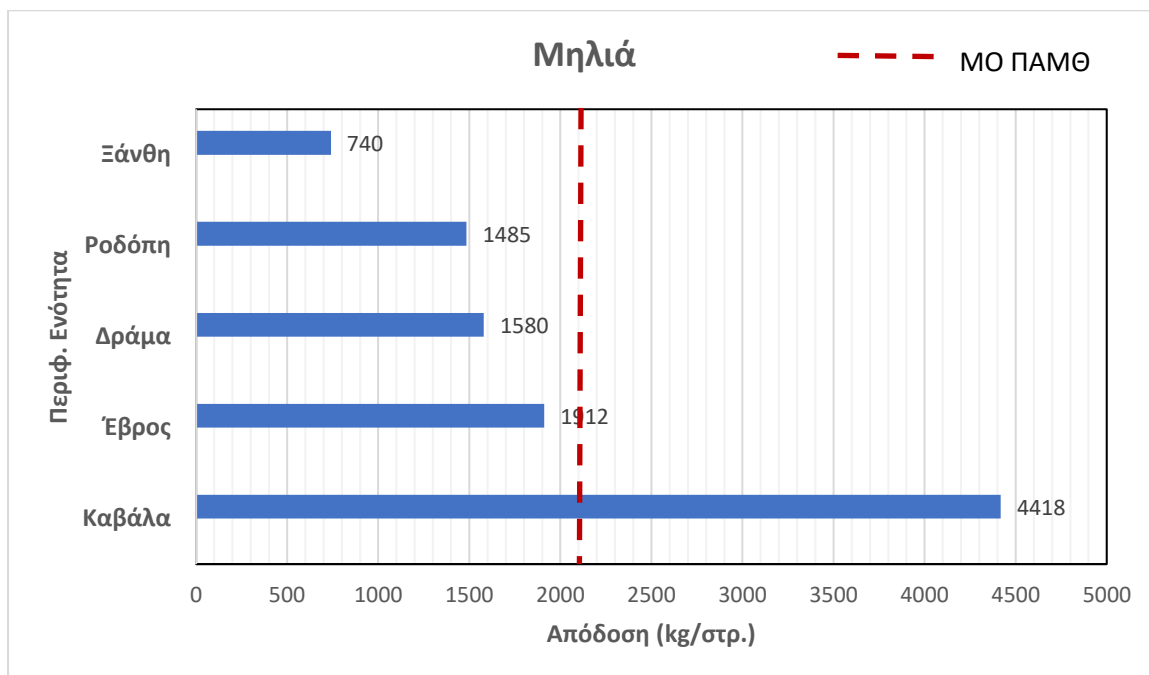
Σχήμα 58. Μέση απόδοση πατάτας ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Στην **ελιά**, όπου η μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης είναι 574 kg/στρ., υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Καβάλας (1298 kg/στρ., 226% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας) και Ξάνθης (941 kg/στρ., 164%). Αντίθετα, οι ΠΕ Δράμας (325 kg/στρ., 57%), Έβρου (264 kg/στρ., 46%) Ροδόπης (219 kg/στρ., 38%) και Θάσου (186 kg/στρ., 32%) υπολείπονται σε απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας (Σχ. 59).



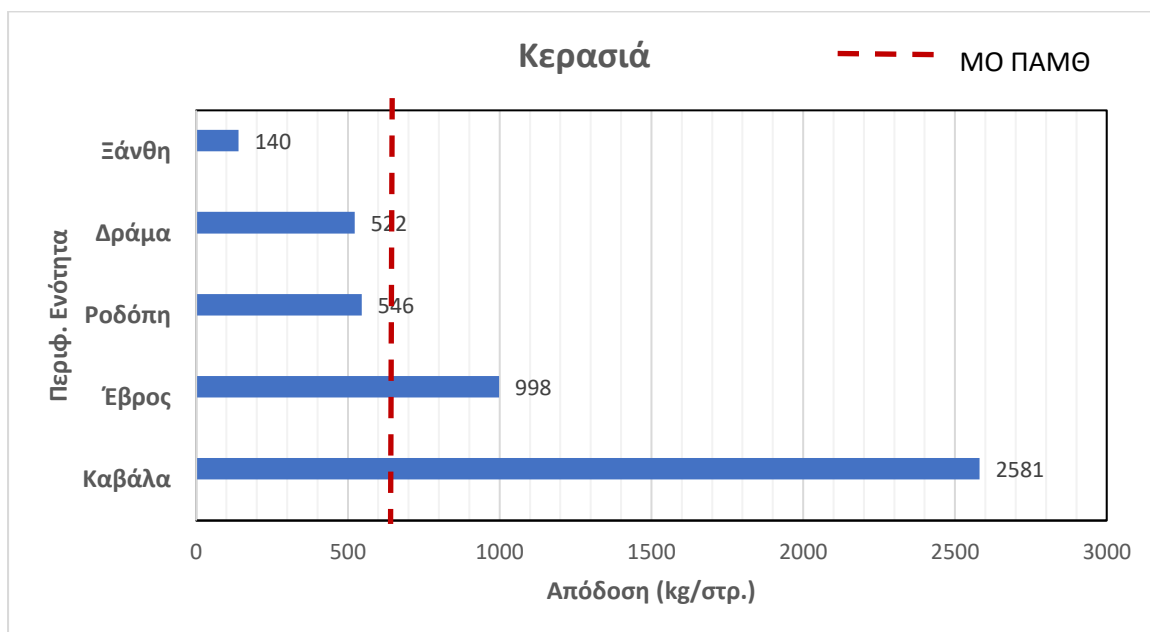
Σχήμα 59. Μέση απόδοση ελιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Στην καλλιέργεια της **μηλιάς** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 2092 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζει η ΠΕ Καβάλας (4418 kg/στρ., 211% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Έβρου (1912 kg/στρ., 91%), Δράμας (76%, 1580 kg/στρ.), Ροδόπης (1485 kg/στρ., 71%) και Ξάνθης (740 kg/στρ., 35%) (Σχ. 60).



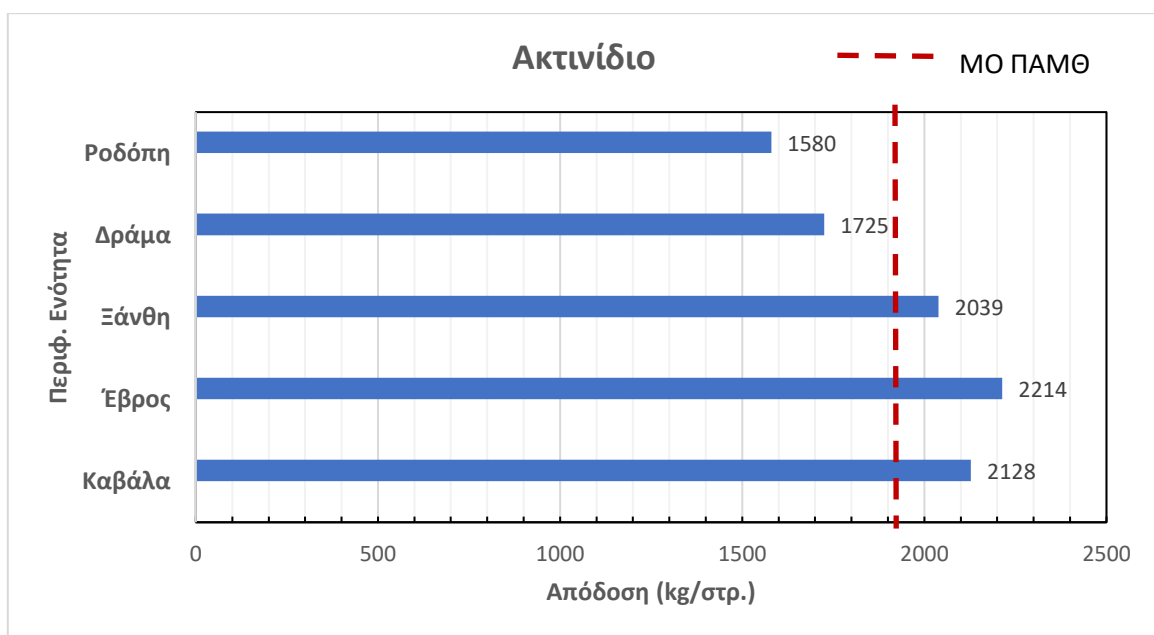
Σχήμα 60. Μέση απόδοση μηλιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Ως προς τον **κερασιά** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 641 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Καβάλας (2581 kg/στρ., 403% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), και Έβρου (998 kg/στρ., 156%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Ροδόπης (546 kg/στρ., 85%), Δράμας (522 kg/στρ., 81%) και Ξάνθης (140 kg/στρ., 22%) (Σχ. 61).



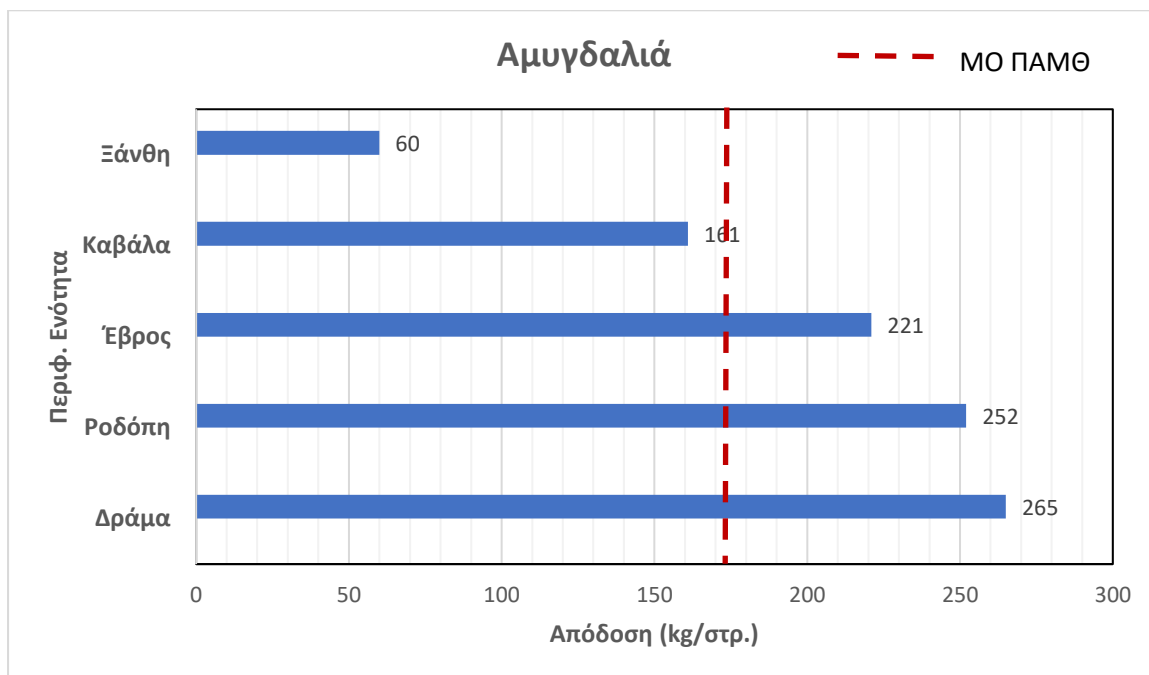
Σχήμα 61. Μέση απόδοση κερασιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Στην καλλιέργεια του **ακτινιδίου** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 2090 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Έβρου (2214 kg/στρ., 106% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), και Καβάλας (2128 kg/στρ., 102%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Ξάνθης (2039 kg/στρ., 98%), Δράμας (1725 kg/στρ., 83%) και Ροδόπης (1580 kg/στρ., 76%) (Σχ. 62).



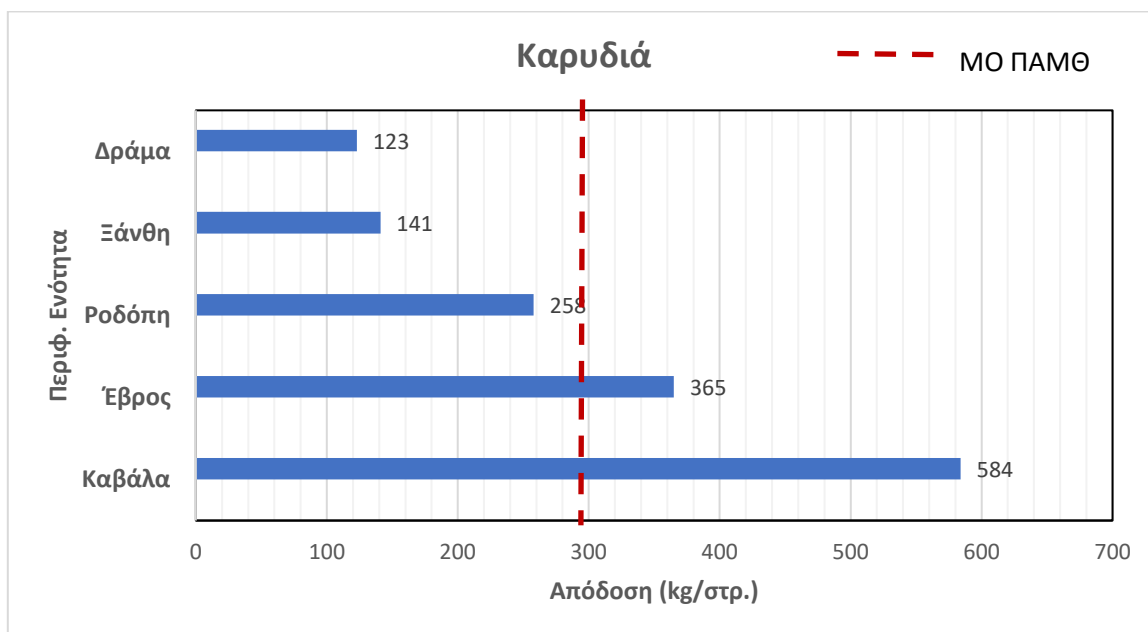
Σχήμα 62. Μέση απόδοση ακτινιδίου ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Ως προς την καλλιέργεια της **αμυγδαλιάς** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 172 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Δράμας (265 kg/στρ., 154% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), Ροδόπης (252 kg/στρ., 147%) και Έβρου (221 kg/στρ., 128%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Καβάλας (161 kg/στρ., 94%), και Ξάνθης (60 kg/στρ., 35%) (Σχ. 63).



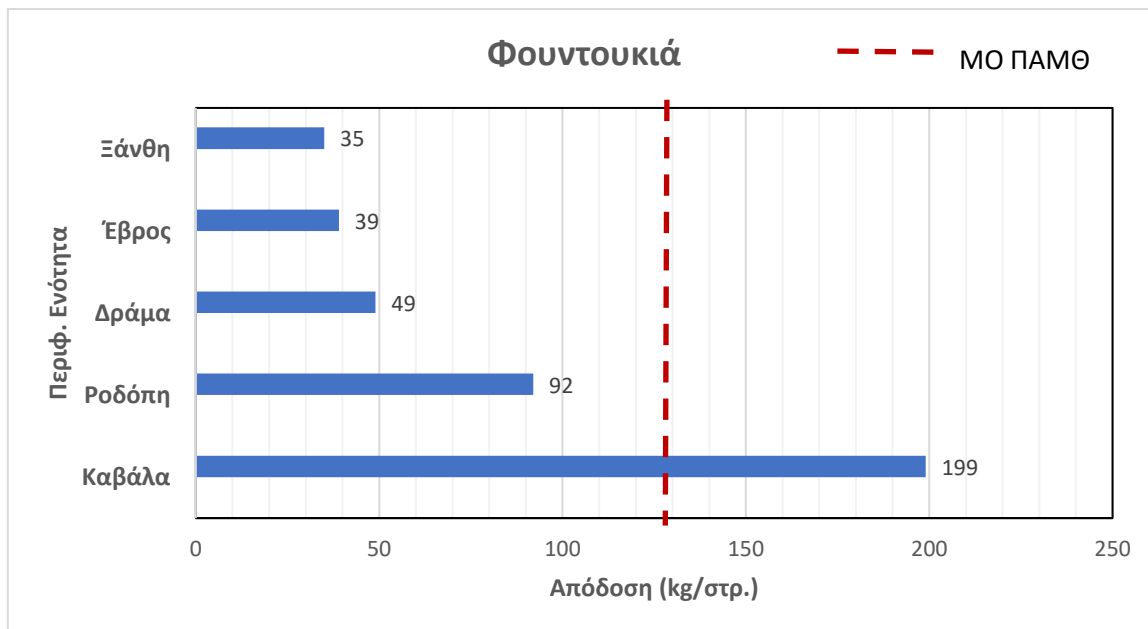
Σχήμα 63. Μέση απόδοση αμυγδαλιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Η **καρυδιά** που καλλιεργείται στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης παρουσιάζει μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 293 kg/στρ., με υψηλότερες αποδόσεις να εμφανίζουν οι ΠΕ Καβάλας (584 kg/στρ., 199% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας) και Έβρου (365 kg/στρ., 125%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Ροδόπης (258 kg/στρ., 88%), Ξάνθης (141 kg/στρ., 48%) και Δράμας (123 kg/στρ., 42%) (Σχ. 64).



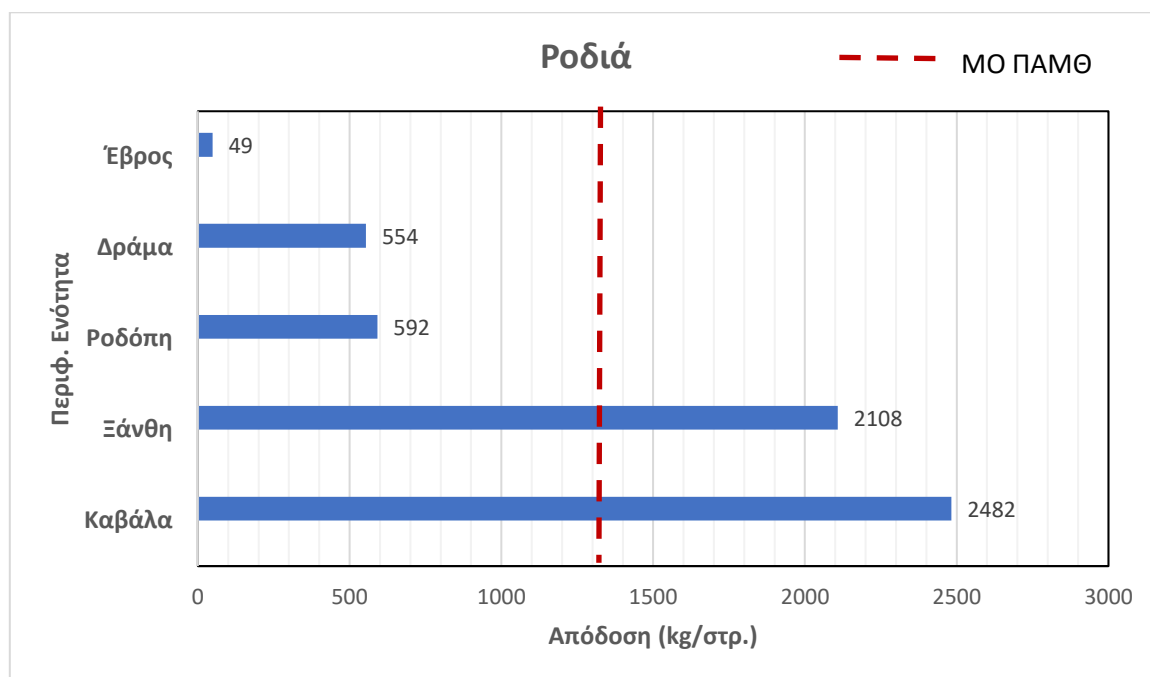
Σχήμα 64. Μέση απόδοση καρυδιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Ως προς την **φουντουκιά** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 128 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζει η ΠΕ Καβάλας (199 kg/στρ., 155% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Ροδόπης (92 kg/στρ., 72%), Δράμας (49 kg/στρ., 38%), Έβρου (39 kg/στρ., 31%) και Ξάνθης (35 kg/στρ., 31%) (Σχ. 65).



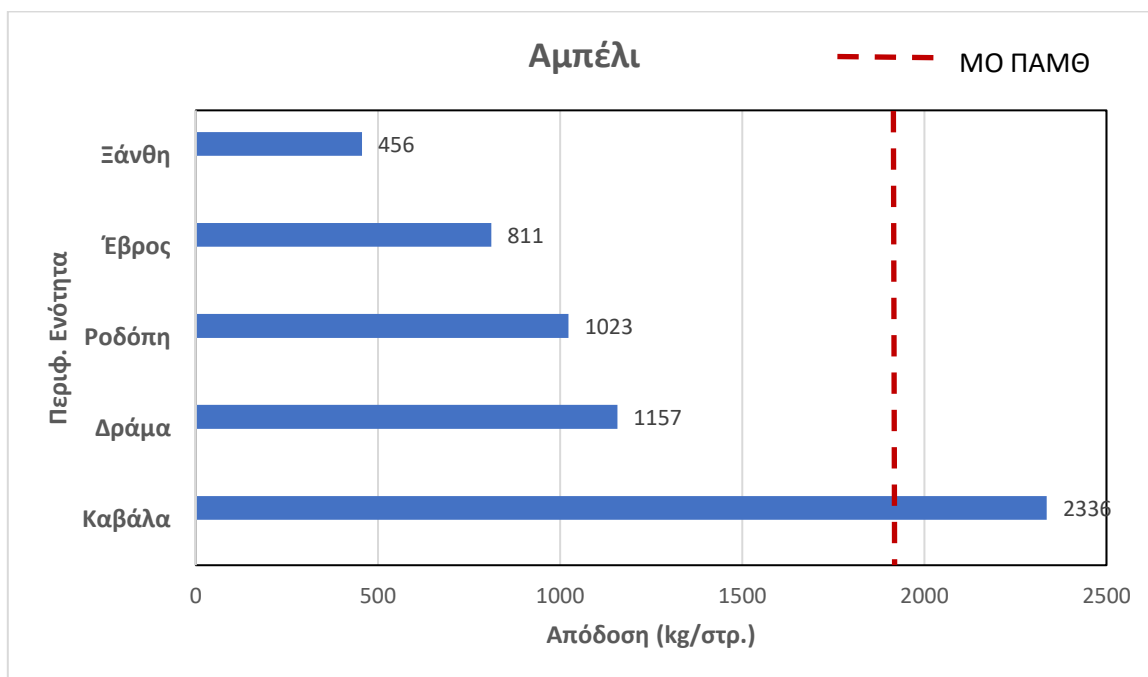
Σχήμα 65. Μέση απόδοση φουντουκιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΥΠΑΑΤ, 2021).

Στην καλλιέργεια της **ροδιάς** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 1317 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζει η ΠΕ Καβάλας (2482 kg/στρ., 188% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας) και Ξάνθης (2108 kg/στρ., 160%), ενώ υστέρηση στην απόδοση σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας παρουσιάζουν οι ΠΕ Ροδόπης (592 kg/στρ., 45%), Δράμας (554 kg/στρ., 42%) και Έβρου (49 kg/στρ., 4%) (Σχ. 66).



Σχήμα 66. Μέση απόδοση ροδιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

Στην καλλιέργεια του **αμπελιού** (μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης 1845 kg/στρ.), υψηλότερες αποδόσεις παρουσιάζουν οι ΠΕ Καβάλας (2336 kg/στρ., 127% σε σχέση με την μέση τιμή της Περιφέρειας), ενώ χαμηλότερες αποδόσεις σε σχέση με τον μέσο όρο της Περιφέρειας οι ΠΕ Δράμας (1157 kg/στρ., 63%), Ροδόπης (1023 kg/στρ., 55%), Έβρου (811 kg/στρ., 44%), και Ξάνθης (456 kg/στρ., 25%) (Σχ. 67).



Σχήμα 67. Μέση απόδοση αμπελιού ανά Περιφερειακή Ενότητα στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης (ΠΑΜΘ) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2021).

14.3. Ποσοτική Εκτίμηση Υπεροχής ή Υστέρησης κάθε Περιφερειακής Ενότητας σε Σχέση με τον Εθνικό Μέσο Όρο

Σε σχέση με τον Εθνικό μέσο όρο, η ΠΕ Δράμας παρουσιάζει **υπεροχή** ως προς την απόδοση στο αμπέλι (1157 kg/στρ., 116%), **ενώ υστερεί** στην μηλιά (1580 kg/στρ., 49%), το ακτινίδιο (1725 kg/στρ., 73%), κερασιά (522 kg/στρ., 95%), την αμυγδαλιά (265 kg/στρ., 76%), την καρυδιά (123 kg/στρ., 39%), την ελιά (325 kg/στρ., 80%), την φουντουκιά (49 kg/στρ., 20%), την ροδιά (554 kg/στρ., 34%) και την πατάτα (273 kg/στρ., 10%). Η ΠΕ Έβρου **υπερέχει** ως προς την απόδοση στην καρυδιά (376 kg/στρ., 182%) και την κερασιά (345 kg/στρ., 115%), **ενώ υστερεί** στο αμπέλι (811 kg/στρ., 81%), την μηλιά (1912 kg/στρ., 60%), την ακτινιδιά (2214 kg/στρ., 93%), την αμυγδαλιά (221 kg/στρ., 63%), την ελιά (264 kg/στρ., 65%), την φουντουκιά (39 kg/στρ., 16%), την ροδιά (49 kg/στρ., 3%) και την πατάτα (416 kg/στρ., 15%). Η ΠΕ Καβάλας παρουσιάζει **υπεροχή** ως προς την απόδοση στο αμπέλι (2336 kg/στρ., 234%), την μηλιά (4418 kg/στρ., 138%), την κερασιά (2581 kg/στρ., 471%), την καρυδιά (584 kg/στρ., 184%), την ελιά (1298 kg/στρ., 321%) και την ροδιά (2482 kg/στρ., 154%), **ενώ υστερεί** στο ακτινίδιο (2128 kg/στρ., 90%), την αμυγδαλιά (161 kg/στρ., 46%), την φουντουκιά (199 kg/στρ., 80%) και την πατάτα (409 kg/στρ., 14%). Η ΠΕ Ξάνθης παρουσιάζει **υπεροχή** ως προς την απόδοση στην ελιά (941 kg/στρ., 233%), και την ροδιά (2108 kg/στρ., 131%), **ενώ υστερεί** σε απόδοση έναντι του Εθνικού μέσου όρου στο αμπέλι (456 kg/στρ., 46%), την μηλιά (740 kg/στρ., 23%), την ακτινιδιά (2039 kg/στρ., 86%), την κερασιά (140 kg/στρ., 26%), την αμυγδαλιά (60 kg/στρ., 17%), την καρυδιά (141 kg/στρ., 44%), την φουντουκιά (35 kg/στρ.,

14%) και την πατάτα (476 kg/στρ., 17%). Η **ΠΕ Ροδόπης** παρουσιάζει ελαφριά **υπεροχή** ως προς την απόδοση στο αμπέλι (1023 kg/στρ., 102%), **ίση** απόδοση στην κερασιά (546 kg/στρ., 100%), **ενώ υστερεί** σε απόδοση έναντι του Εθνικού μέσου όρου στην μηλιά (1485 kg/στρ., 46%), το ακτινίδιο (1580 kg/στρ., 67%), την αμυγδαλιά (252 kg/στρ., 72%), την καρυδιά (258 kg/στρ., 81%), την ελιά (219 kg/στρ., 54%), την φουντουκιά (49 kg/στρ., 37%), ροδιά (554 kg/στρ., 37%) και την πατάτα (2009 kg/στρ., 70%).

15. Διερεύνηση του Παραγωγικού Δυναμικού των Οπωροκηπευτικών και του Αμπελιού στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης

15.1. Έννοια και Παράγοντες που Επηρεάζουν το Δυναμικό Απόδοσης

Το **δυναμικό απόδοσης** μιας καλλιέργειας αναφέρεται στη μέγιστη δυνατή παραγωγή (σε σπόρο ή βιομάζα) που μπορεί να επιτευχθεί υπό ιδανικές συνθήκες καλλιέργειας, χωρίς περιοριστικούς παράγοντες όπως τροφοπενίες, ασθένειες, έλλειψη νερού ή ανταγωνισμός από ζιζάνια (Cassman et al., 2003).

Το δυναμικό απόδοσης εξαρτάται από έναν συνδυασμό παραγόντων που σχετίζονται τόσο με τη φύση του ίδιου του φυτού όσο και με τις συνθήκες του περιβάλλοντός του και τις μεθόδους καλλιέργειας που εφαρμόζονται. Καθοριστικό ρόλο παίζει το **γενετικό υλικό** που χρησιμοποιείται, δηλαδή η ποικιλία ή το είδος του φυτού, καθώς και το υποκείμενο στην περίπτωση των εμβολιασμένων φυτών.

Παράλληλα, οι **κλιματικοί παράγοντες** έχουν καθοριστική επίδραση. Η **ηλιακή ακτινοβολία** επηρεάζει τη φωτοσυνθετική ικανότητα των φυτών, ενώ η **θερμοκρασία** πρέπει να κυμαίνεται σε συγκεκριμένα όρια, ώστε να εξασφαλίζεται ομαλή ανάπτυξη. Ακραίες θερμοκρασίες, είτε υψηλές είτε πολύ χαμηλές, προκαλούν καταπόνηση και συχνά οδηγούν σε μειωμένες αποδόσεις. Η **βροχόπτωση** και γενικότερα η διαθεσιμότητα νερού είναι ιδιαίτερα κρίσιμη, ειδικά σε στάδια όπως η ανθοφορία και η καρπόδεση, όπου οι ανάγκες των φυτών είναι αυξημένες.

Το **έδαφος** στο οποίο καλλιεργείται το φυτό αποτελεί τη βάση για την παροχή θρεπτικών στοιχείων και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Η γονιμότητα του εδάφους, δηλαδή η περιεκτικότητά του σε βασικά στοιχεία όπως το άζωτο, ο φώσφορος και το κάλιο, αλλά και σε οργανική ουσία, είναι ουσιώδης για την ανάπτυξη και την παραγωγικότητα της καλλιέργειας. Εξίσου σημαντικές είναι η υφή και η δομή του εδάφους, που επηρεάζουν την αποστράγγιση και τον αερισμό, καθώς και το pH, το οποίο καθορίζει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων για τα φυτά.

Η **συνολική διαχείριση της καλλιέργειας**, από τη σωστή εφαρμογή λιπασμάτων μέχρι την έγκαιρη αντιμετώπιση ζιζανίων, εχθρών και ασθενειών, μπορεί να ενισχύσει ή να περιορίσει την τελική απόδοση. Επιπλέον, η πυκνότητα φύτευσης επηρεάζει την έκβαση της καλλιέργειας, καθώς η υπερβολική πυκνότητα δημιουργεί ανταγωνισμό μεταξύ των φυτών για φως, νερό και θρεπτικά στοιχεία (Evans and Fisher, 1999).

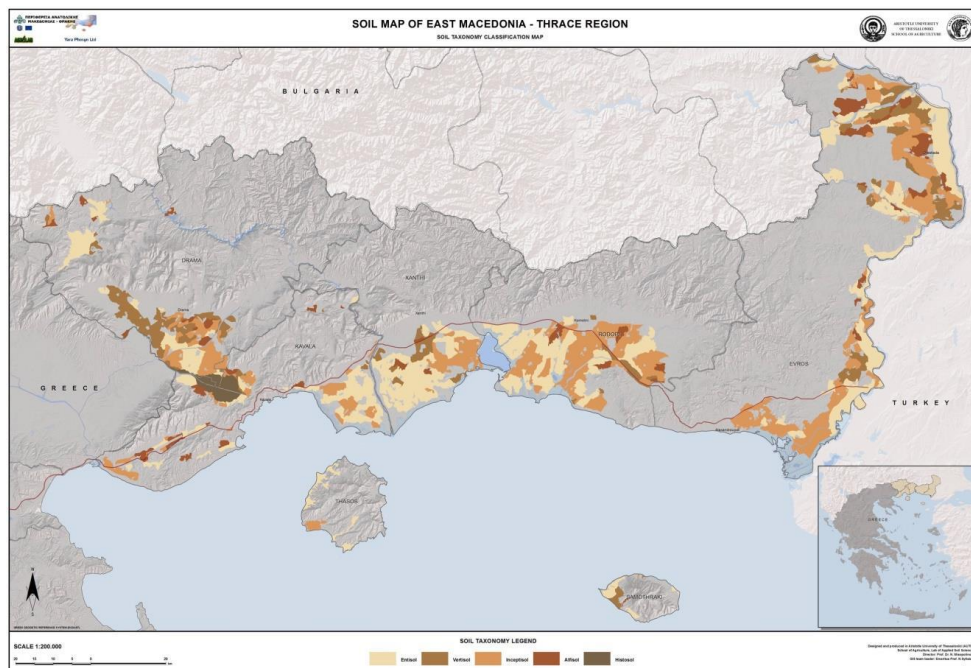
15.2. Κλιματικά και Εδαφικά Χαρακτηριστικά της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης

Το κλίμα της Θράκης παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με το υπόλοιπο της Ελλάδας, κυρίως λόγω της γεωγραφικής της θέσης και του έντονου ανάγλυφου. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αντίθεση ανάμεσα στο ορεινό βόρειο τμήμα και στο πεδινό-παράλιο νότιο. Στις ορεινές περιοχές, οι χειμώνες είναι ιδιαίτερα ψυχροί εξαιτίας των βόρειων και βορειοδυτικών ανέμων, που προέρχονται από τη Βαλκανική και μεταφέρουν παγωμένες αέριες μάζες. Ως αποτέλεσμα, οι χιονοπτώσεις είναι συχνότερες και εντονότερες σε σύγκριση με άλλες περιοχές της Ελλάδας, με τα χιόνια να παραμένουν στο έδαφος έως και τα μέσα της άνοιξης. Το κλίμα στα βόρεια χαρακτηρίζεται ως μεσευρωπαϊκό ή βαρύ-ηπειρωτικό, με δροσερά καλοκαίρια και αυξημένα ποσοστά βροχοπτώσεων, που είναι σχεδόν διπλάσια από αυτά των πεδινών περιοχών της Θράκης. Αντίθετα, στη νότια παραλιακή ζώνη το κλίμα είναι πιο ήπιο και προσεγγίζει τον εύκρατο μεσογειακό τύπο, με θερμά και ξηρά καλοκαίρια και ήπιους, σχετικά υγρούς χειμώνες. Παρ' όλα αυτά, οι ακτές της Θράκης κατά την ψυχρή περίοδο δεν επηρεάζονται στον ίδιο βαθμό με τα υπόλοιπα ελληνικά παράλια από το θερμό θαλάσσιο ρεύμα της ανατολικής Μεσογείου. Αυτό συμβαίνει επειδή το εν λόγω ρεύμα συναντά το ψυχρότερο θαλάσσιο ρεύμα της Μαύρης Θάλασσας, το οποίο φτάνει στο Αιγαίο μέσω του Βοσπόρου και του Ελλησπόντου. Το ψυχρό αυτό ρεύμα παραπλέει τις ακτές της Ανατολικής Μακεδονίας και της Θράκης, ρίχνοντας αισθητά τη θερμοκρασία τους (ΠεΣΠΚΑ Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης, 2022).

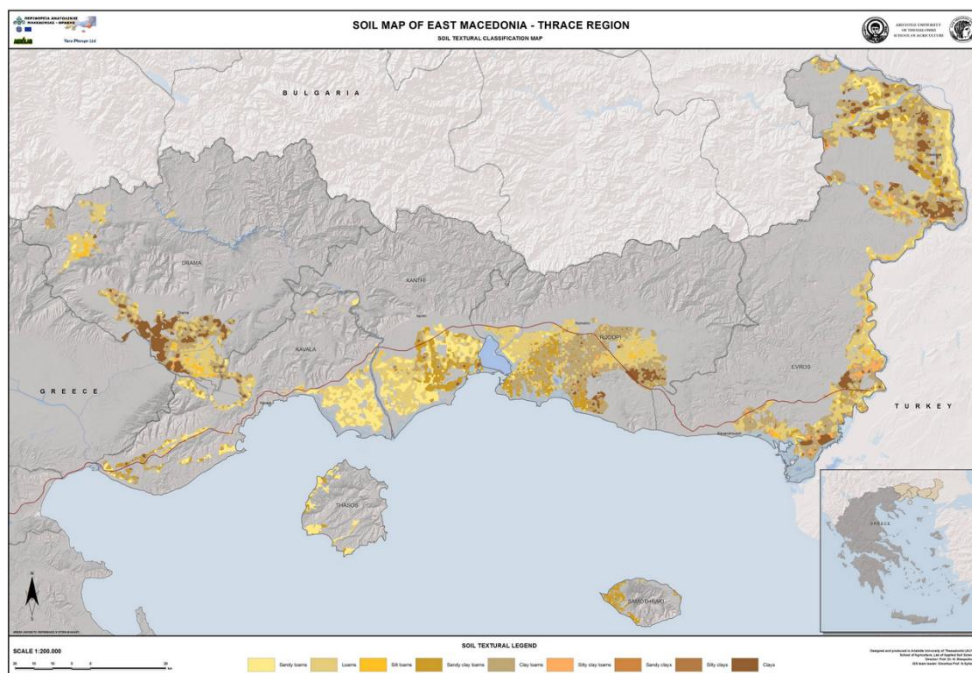
Το κλίμα της Θράκης μπορεί να χαρακτηριστεί ως ενδιάμεσος τύπος, που κινείται ανάμεσα στο μεσογειακό και το μεσευρωπαϊκό. Οι βροχοπτώσεις εμφανίζουν διαβάθμιση ανάλογα με τη γεωμορφολογία και κατανέμονται σε τέσσερις ζώνες: την παραλιακή (40–60 εκ. ετησίως), την πεδινή (60–80 εκ.), την ημιορεινή (100–120 εκ.) και την ορεινή (160–180 εκ.). Οι ενδοπεριφερειακές διαφορές είναι επίσης αξιοσημείωτες. Στον νομό Ροδόπης, για παράδειγμα, ο συμπαγής ορεινός όγκος δρα προστατευτικά για τα νότια πεδινά, περιορίζοντας την ένταση των ψυχρών βόρειων ανέμων. Αντιθέτως, στον νομό Έβρου, η απουσία φυσικών εμποδίων επιτρέπει στους παγωμένους ανέμους από την Ουκρανία να διασχίζουν την κοιλάδα του ποταμού Έβρου και να φτάνουν μέχρι το Αιγαίο, επιφέροντας δριμείς χειμώνες. Στην Ορεστιάδα, μία από τις πιο ψυχρές πόλεις της χώρας, οι θερμοκρασίες τους χειμερινούς μήνες μπορούν να φτάσουν ακόμη και τους -15°C ή -20°C . Στην Ξάνθη, το κλίμα διατηρεί ηπειρωτικά χαρακτηριστικά, αλλά εμφανίζεται κάπως πιο ήπιο συγκριτικά με τις υπόλοιπες ορεινές περιοχές.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία στη Θράκη κυμαίνεται γενικά μεταξύ 14°C και 16°C , αλλά το εύρος των θερμοκρασιών και των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν καταδεικνύει την ποικιλομορφία και την πολυπλοκότητα του κλίματος της περιοχής, η οποία αποτελεί μεταβατική ζώνη ανάμεσα στην εύκρατη μεσογειακή και την ψυχρότερη ηπειρωτική Ευρώπη (ΠεΣΠΚΑ Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης, 2022).

Όσον αφορά το έδαφος, στην παρακάτω εικόνα δίνονται δύο Εδαφολογικοί Χάρτες της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, σύμφωνα με το Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Εδαφολογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.



Εδαφολογικός χάρτης της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης (Πηγή: https://esdac.jrc.ec.europa.eu/images/Eudasm/GR/Soil_Taxonomy_AMATH.jpg)



Εδαφολογικός χάρτης της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης (Πηγή: https://esdac.jrc.ec.europa.eu/images/Eudasm/GR/Soil_Texture_AMATH.jpg)

16. Πειραματικοί-Επιδεικτικοί Αγροί Οπωροκηπευτικών και Αμπελιού στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης

16.1. Επισκόπηση Καλλιεργειών και Εφαρμοζόμενων Πρακτικών στους Πειραματικούς – Επιδεικτικούς Αγρούς

Στο πλαίσιο της αξιολόγησης του δυναμικού απόδοσης διαφόρων καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών υπό πραγματικές αγροκομικές συνθήκες, εγκαταστάθηκαν πειραματικοί-επιδεικτικοί αγροί στις πέντε Περιφερειακές Ενότητες της Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Έβρος, Δράμα, Καβάλα, Ροδόπη και Ξάνθη). Οι αγροί αυτοί περιλάμβαναν τις σημαντικότερες καλλιέργειες της περιοχής, όπως φασόλι χλωρό, πατάτα, ελιά, μηλιά, κερασιά, ακτινίδιο, αμυγδαλιά, καρυδιά, φουντουκιά, ροδιά και αμπέλι.

Η διαχείριση των καλλιεργειών κάθε πιλοτικού αγρού βασίστηκε σε πρακτικές που προέρχονται από τη διεθνή βιβλιογραφία και επικεντρώθηκε στην ενδεικνυόμενη, κατά περίπτωση, εφαρμογή καλλιεργητικών τεχνικών. Για την αποτελεσματικότερη παρακολούθηση των πιλοτικών αγρών υπήρξε καταγραφή αναλυτικών στοιχείων, όπως:

- α. Ιστορικό των πιλοτικών αγρών (συστήματα αμειψισποράς, προηγούμενη καλλιέργεια, επισκόπηση των κυριότερων ειδών ζιζανίων, καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν - κατεργασία εδάφους, λίπανση, επεμβάσεις φυτοπροστασίας, άρδευση, αραίωμα, κλάδευμα κλπ., ημερομηνίες άνθισης-συγκομιδής κλπ).
- β. Καταγραφή βασικών παραμέτρων του εδαφικού περιβάλλοντος των πιλοτικών αγρών.
- γ. Καταγραφή των βασικότερων παραμέτρων του περιβάλλοντος (ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, ελάχιστη, μέση και μέγιστη θερμοκρασία) σε όλη τη διάρκεια ανάπτυξης των καλλιεργειών. Για την καταγραφή των μετεωρολογικών δεδομένων αξιοποιήθηκε το υφιστάμενο δίκτυο των μετεωρολογικών σταθμών που υπάρχουν στην ΠΑΜΘ.
- δ. Καταγραφή γνωρισμάτων πολλαπλασιαστικού υλικού κάθε πιλοτικού αγρού (είδος, ποικιλία και υποκείμενο, προσαρμοστικότητα στην περιοχή, πρωιμότητα κλπ).
- ε. Καταγραφή βασικών παραμέτρων της καλλιέργειας μέσω κατάλληλων παρατηρήσεων και δειγματοληψιών φυτικού υλικού από τους πιλοτικούς αγρούς. Προσδιορισμός παραμέτρων που σχετίζονται με την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών, όπως (κατά περίπτωση): καταγραφή φυσιολογικών φυτικών δεικτών της κάθε καλλιέργειας [π.χ. Δείκτης περιεκτικότητα φύλλων σε χλωροφύλλη (Chlorophyll Content Index, CCI), Ρυθμός φωτοσύνθεσης (Pn), καταγραφή της απόδοσης σε καρπό/συγκομιζόμενο προϊόν κλπ.].
- στ. Χαρακτηριστικά καρπών
- ζ. Δημιουργία φωτογραφικού αρχείου.

Ακολουθούν συνοπτικοί πίνακες με τις σχετικές πληροφορίες για κάθε καλλιέργεια και περιοχή, καθώς και παρουσίαση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς.

Πίνακας 12. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς του Έβρου.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Ηλικία φυτών (έτη)	Ημερομηνία άνθησης	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Νεοχώρι	Μηλιά	14	10/4/2024	4/11/2024	Βασική 50 kg/στρ. (15-15-15) Εφαρμογή με βιοδιαεγέρτες	Ζιζανιοκτονία, Εφαρμογή εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων
Κορνοφωλιά	Αμπέλι	18	Τέλη Μάη 2024	10/10/2024	Διαφυλλικά N-αμινοξέα	Εφαρμογή βιολογικών σκευασμάτων
Πυλαία	Καρυδιά	9	20 Απρίλη- αρχές Μάη 2024(θηλυκά), από 15/4/2024 (αρσενικά)	1-25/10/ 2024	Υδρολίπανση 18-18-18 και 20-20-10 Διαφυλλική με B και Zn. Κοπριά.	Εφαρμογή βιολογικών σκευασμάτων
Μάκρη	Ελιά	60-80	8/5/2024	26/9/2024	Κομπόστ, κοπριά, διαφυλλικό N	Εφαρμογή βιολογικών σκευασμάτων, καολινίτης

Περιοχή	Καλλιέργεια	Προηγούμενη Καλλιέργεια	Ημερομηνία Σποράς	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Ν. Βύσσα	Φασολάκι	Σκόρδα	18-20/4/2024	Μέσα Ιουλίου 2024	Βασική 30-35 kg/στρ., (11-15-15) Ασβέστιο 20 kg/στρ	Ζιζανιοκτονία και εφαρμογή εντομοκτόνων

Πίνακας 13. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Δράμας.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Ηλικία φυτών (έτη)	Ημερομηνία άνθησης	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Αγορά	Αμπέλι οινοπ.	9	5/2024	Μέσα Σεπτέμβρη	25 kg/στρ. (12-12-17), πέλετ, κομπόστ, διαφυλλικά N, B Εφαρμογή με βιοδιεγέρτες	Εφαρμογή χαλκούχων, θειαφιού
Αδριανή	Ροδιά	15	15/5/2024	Τέλη Σεπτέμβρη 2024	Βασική (11-10-16) 5 kg/δένδρο Διαφυλλικό 20-20-20+ιχνοστοιχεία, διαφυλλικό Ca	Εφαρμογή χαλκούχων

Περιοχή	Καλλιέργεια	Προηγούμενη Καλλιέργεια	Ημερομηνία Φύτευσης	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Ν. Βύσσα	Πατάτα	-	5/4/2024	20-30/8/2024	Βασική 15 kg/στρ. (12-8-17) Επιφανειακή 22 kg/στρ. (26-0-0) Χ2	Ζιζανιοκτονία. Εφαρμογή μυκητοκτόνων, εντομοκτόνων

Πίνακας 14. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Καβάλας.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Ηλικία φυτών (έτη)	Ημερομηνία άνθησης	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Χρυσούπολη	Ακτινίδιο	6	αρχές Μάη 2024	Τέλη Οκτώβρη 2024	150 kg/στρ., κοκκώδη και υδρολίπανση. Εφαρμογή με βιοδιεγέρτες	Ζιζανιοκτονία. Εφαρμογή μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων
Ορφάνι	Αμπέλι επιτραπέζιο	4	14/5/ 2024	Τέλη Σεπτέμβρη 2024	Βασική με κοκκώδες (12-11-18+ιχνοστοιχεία). Ασβεστούχος νιτρική αμμωνία. Υδρολίπανση με Κ.	Ζιζανιοκτονία. Εφαρμογή μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων. Βιοδιεγέρτες
Ορφάνι	Ελιά επιτραπέζιο	≥25	7/5/2024	μέσα Σεπτέμβρη 2024	Βασική με κοκκώδες (18-6-12). Ασβεστούχος νιτρική αμμωνία. Υδρολίπανση με νιτρική αμμωνία και νιτρικό κάλιο.	Ζιζανιοκτονία. Εφαρμογή μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων. Βιοδιεγέρτες.
Οφρύνιο	Αμυγδαλιά	40	αρχές Μάρτη 2024	1-15/9/2024	Βασική (11-15-15). Επιφανειακή: αμμωνία, ουρία, Fe, Zn,B.	Ζιζανιοκτονία. Εφαρμογή μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων. Βιοδιεγέρτες.

Πίνακας 15. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Ροδόπης.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Ηλικία φυτών (έτη)	Ημερομηνία άνθησης	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Μαρώνεια	Ελιά	9	5/ 2024	Οκτώβρης 2024	Βασικό 30 kg/στρ. Επιφανειακά ουρία 20 kg/στρ. Διαφυλλικά με αμινοξέα, Κ. Κοπριά.	Ζιζανιοκτονία. Εφαρμογή χαλκούχων και εντομοκτόνων.
Ξυλαγανή	Αμπέλι	6-7	6-10/5/2024	30/8/2024	Βασική (12-12-17) 30-40 kg N/στρ. Υδρολίπανση 5-10 kg N/στρ. Διαφυλλικά με 20-20-20	Ζιζανιοκτονία. Εφαρμογή θειαφίου. Κομφούζιο. Βιοδιεγέρτες
Ξυλαγανή	Ροδιές	12	Έναρξη Μάη	Έναρξη 20/9/2024	Υδρολίπανση και επιφανειακά (20-20-20). Διαφυλλικά Ca, K, ιχνοστοιχεία.	Εφαρμογή μυκητοκτόνων.
Κομοτηνή	Κερασιά	6	6/4/2024	27/5/2024	Υδρολίπανση με χουμικό K, Διαφυλλικές λιπάνσεις με P, K, Ca, B, Zn, Mn, Si	Εφαρμογή μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων. Εντομοπαγίδες.

Πίνακας 16. Σύνοψη καλλιεργειών και γεωργικών πρακτικών σε πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς της Ξάνθης.

Περιοχή	Καλλιέργεια	Ηλικία φυτών (έτη)	Ημερομηνία άνθησης	Ημερομηνία Συγκομιδής	Λίπανση	Φυτοπροστασία
Κουτσό	Φουντουκιά	5	Μάης 2024	2 ^ο 15ήμερο Σεπτέμβρη 2024	(12-12-17) 100 g/δένδρο (Χ2) Διαφυλλικά (20-20-20)	Ζιζανιοκτονία. Εφαρμογή μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων.
Λεύκη	Καρυδιά	9	Φεβρ. (αρσενικά), Φεβρ-Μάρτ. (θηλυκά)	10/10/2024	Επιφανειακό Ν, ουρία. Υδρολίπανση με Κ. Διαφυλλικά Ρ και ιχνοστοιχεία.	Ζιζανιοκτονία. Εφαρμογή μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων. Βιοδιεγέρτες
Π. Όλβιο	Ακτινίδιο	14	6/5/2024	31/10/2024	Επιφανειακή (21-0-0) 150 g/δένδρο. Επιπλέον λίπανση με υδρολίπανση και διαφυλλικά.	Εφαρμογή μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων. Βιοδιεγέρτες.

16.2. Μετεωρολογικά Χαρακτηριστικά Περιοχών Μελέτης

Βλέπε Παράγραφο 6.1 (Σελ. 37).

16.3. Εδαφολογικά Χαρακτηριστικά και Συμβουλευτική Λίπανση

Στους πιλοτικούς αγρούς έγινε καταγραφή των βασικών παραμέτρων του εδάφους και προτάθηκε η κατάλληλη για κάθε καλλιέργεια και περιοχή συμβουλευτική λίπανση. Συγκεκριμένα, έγινε προσδιορισμός των σημαντικότερων χαρακτηριστικών του εδάφους (μηχανική σύσταση εδάφους, pH, οργανική ουσία, ηλεκτρική αγωγιμότητα, CaCO_3 , ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων, συγκέντρωση κυριότερων μακρο- και μικροστοιχείων, κλπ.) κάθε πιλοτικού αγρού πριν την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου. Τα αποτελέσματα παραδόθηκαν στους συνεργαζόμενους παραγωγούς, στους οποίους δόθηκαν οι κατάλληλες συμβουλευτικές οδηγίες λίπανσης. Το σύνολο των εδαφολογικών αναλύσεων και της συμβουλευτικής λίπανσης δίνεται στο Παράρτημα στο τέλος της παρούσας έκθεσης.

16.4. Δείκτες Παρακολούθησης της Ανάπτυξης των Φυτών

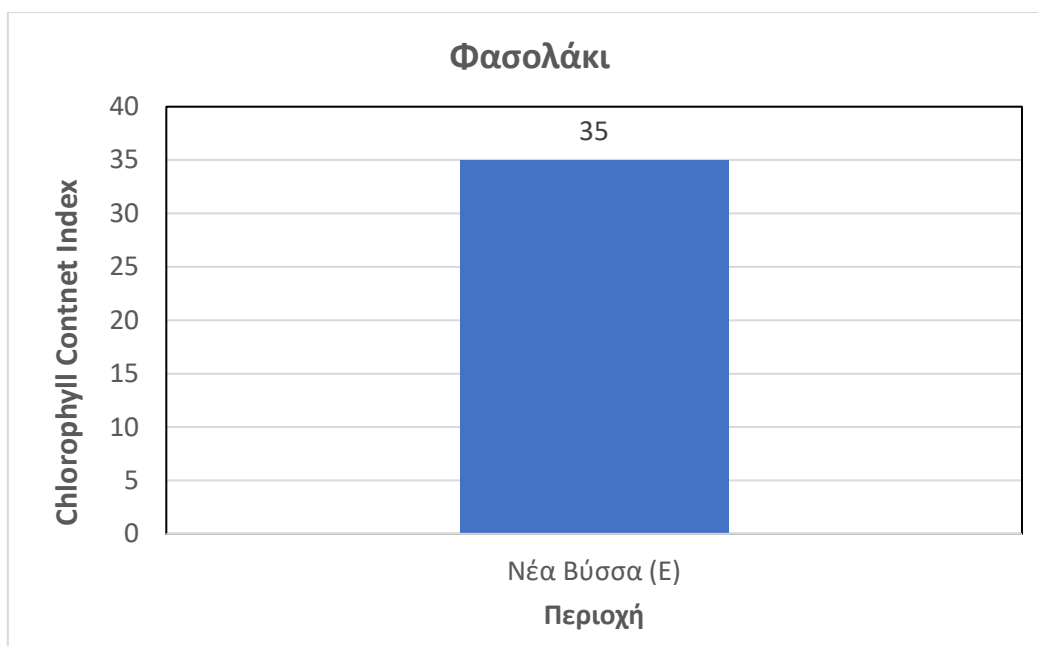
16.4.1. CCI (Δείκτης Χλωροφύλλης)

Ο δείκτης περιεκτικότητας σε χλωροφύλλη, γνωστός ως **Chlorophyll Content Index (CCI)**, είναι μια ποσοτική μέτρηση της συγκέντρωσης χλωροφύλλης στα φύλλα των φυτών και χρησιμοποιείται ως δείκτης της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας και της γενικότερης φυτικής ευρωστίας (Liu et al., 2019). Η μέτρηση του CCI πραγματοποιείται με φορητά όργανα, όπως τα χλωροφυλλόμετρα ή φασματοφωτόμετρα, τα οποία λειτουργούν με βάση την απορρόφηση και ανάκλαση φωτός σε συγκεκριμένα μήκη κύματος που σχετίζονται με τη χλωροφύλλη.

Στην καλλιέργεια φυτών, ο CCI χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης, κυρίως σε σχέση με το άζωτο, το οποίο είναι βασικό στοιχείο για τη σύνθεση της χλωροφύλλης (Fitzgerald et al., 2010). Μέσω της παρακολούθησης του δείκτη, μπορούν να εντοπιστούν έγκαιρα τροφοπενίες ή στρες που επηρεάζουν την ανάπτυξη, και να ληφθούν στοχευμένα μέτρα λίπανσης, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα των εισροών. Επιπλέον, ο CCI συμβάλλει στην πρόβλεψη της απόδοσης, στη διαχείριση της άρδευσης και στην επιλογή κατάλληλων χρονικών στιγμών συγκομιδής. Η χρήση του ενδείκνυται επίσης στη φυτοπαθολογία, καθώς μειώσεις στη συγκέντρωση χλωροφύλλης ενδέχεται να προκύψουν από παθογόνους οργανισμούς ή περιβαλλοντικό στρες.

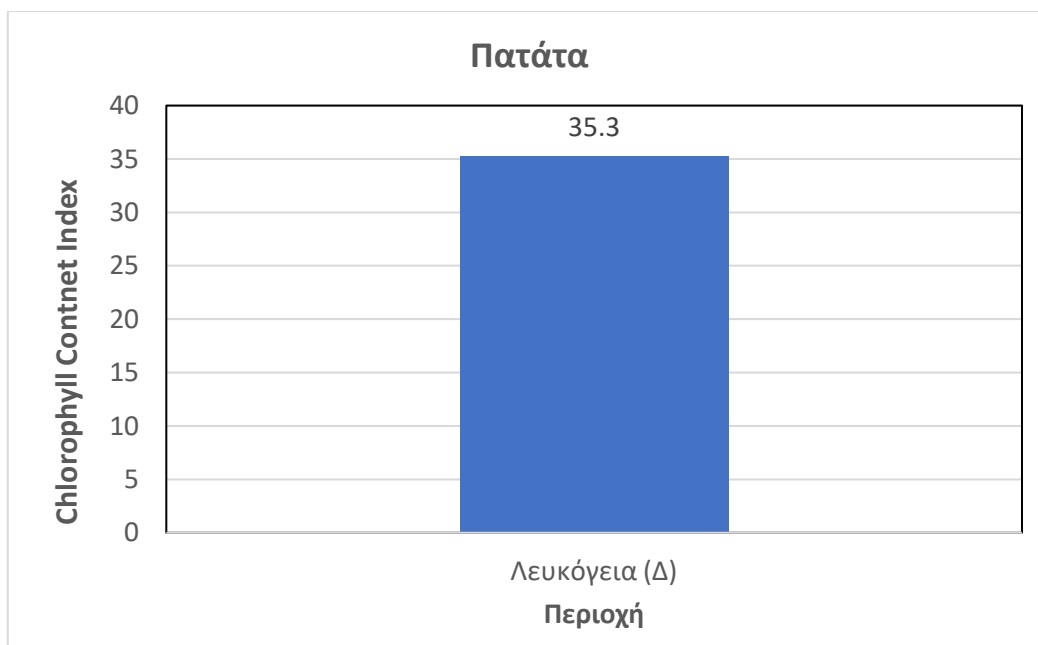
Στα παρακάτω διαγράμματα δίνονται οι τιμές του CCI που μετρήθηκαν στους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς των υπό μελέτη καλλιεργειών. Για τον προσδιορισμό του CCI χρησιμοποιήθηκε το φορητό chlorophyll content meter (CCM-200, Opti-Sciences Inc., Hudson, NH). Στην καλλιέργεια της ελιάς δεν είναι εφικτή η παραπάνω μέτρηση.

Φασολάκι: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης στην μοναδική περιοχή που μελετήθηκε το φυτό (Ν. Βύσσα Έβρου) ανήλθε σε 35.



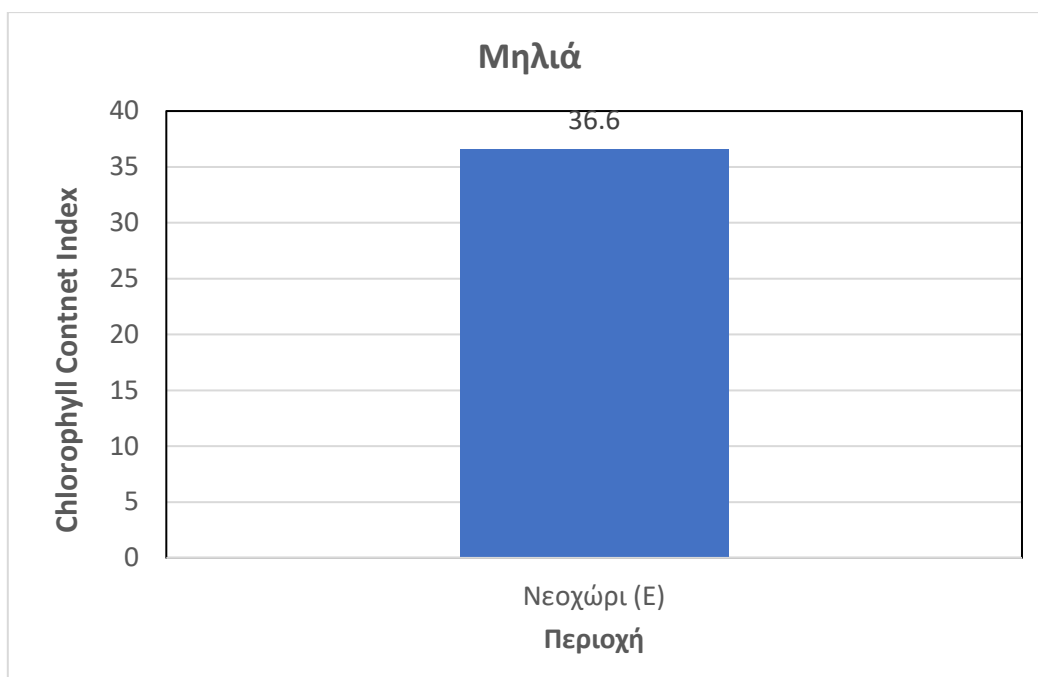
Σχήμα 68. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της φασολιάς.

Πατάτα: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης στην μοναδική περιοχή που μελετήθηκε το φυτό (Λευκόγεια Δράμας) ανήλθε σε 35,3.



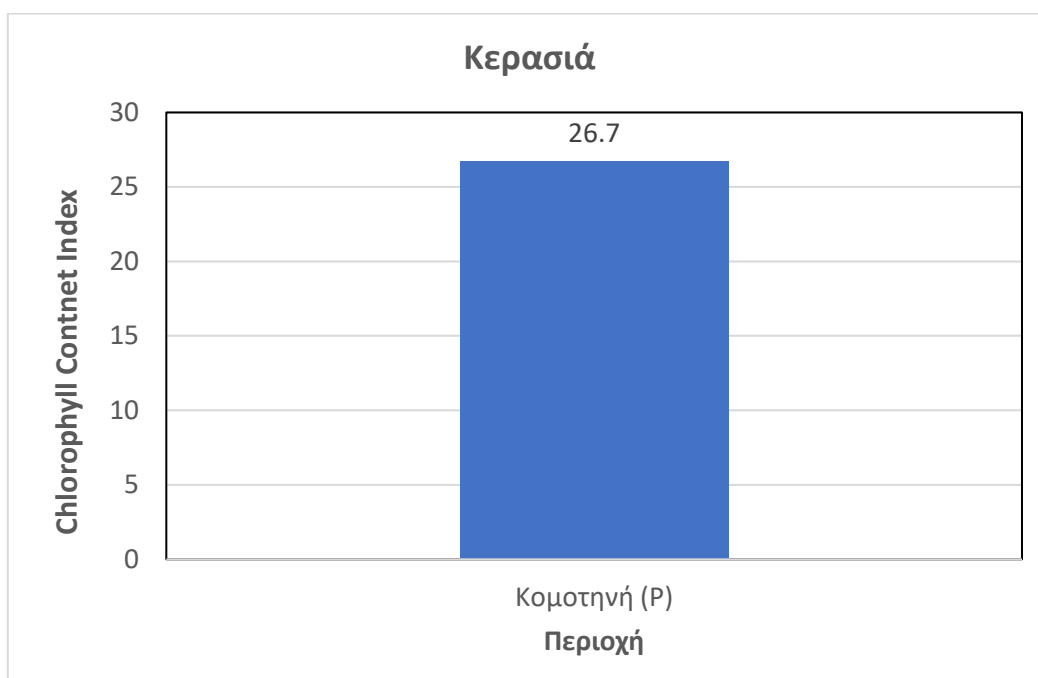
Σχήμα 69. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της πατάτας.

Μηλιά: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης στην μοναδική περιοχή που μελετήθηκε το φυτό (Νεοχώρι Έβρου) ανήλθε σε 36,6.



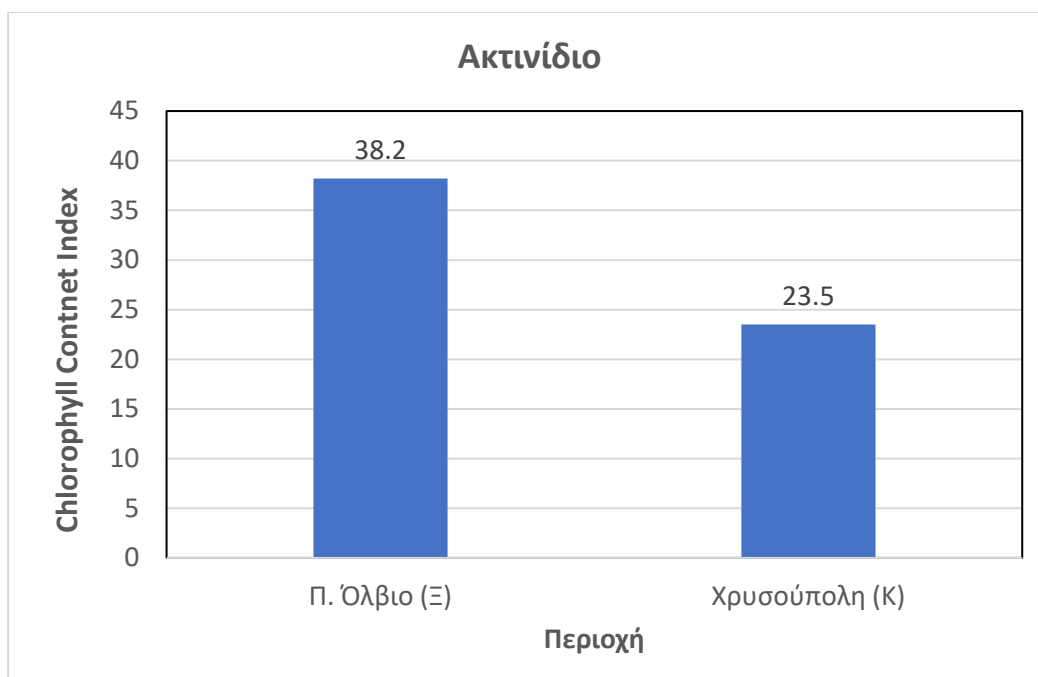
Σχήμα 70. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της μηλιάς.

Κερασιά: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης στην μοναδική περιοχή που μελετήθηκε το φυτό (Κομοτηνή Ροδόπης) ανήλθε σε 26,7.



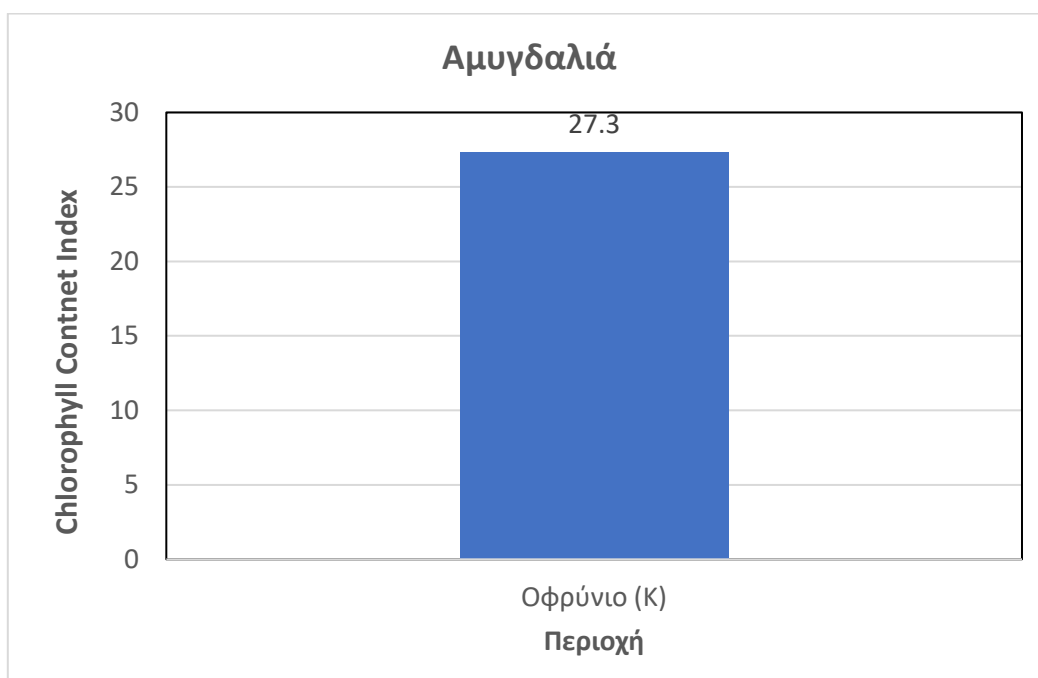
Σχήμα 71. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της κερασιάς.

Ακτινίδιο: Το Παλαιό Όλβιο παρουσιάζει μεγαλύτερη τιμή Δείκτη Χλωροφύλλης (38,2) και η Χρυσούπολη χαμηλότερη τιμή (23,5).



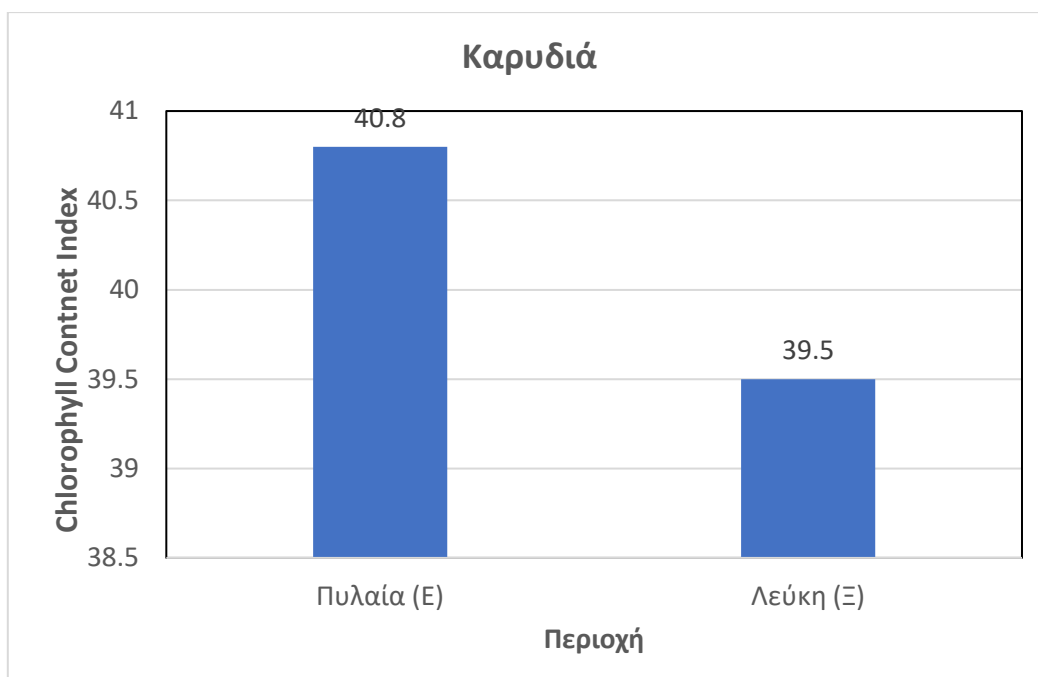
Σχήμα 72. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του ακτινιδίου.

Αμυγδαλιά: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης στην μοναδική περιοχή που μελετήθηκε το φυτό (Οφρύνιο Καβάλας) ανήλθε σε 27,3.



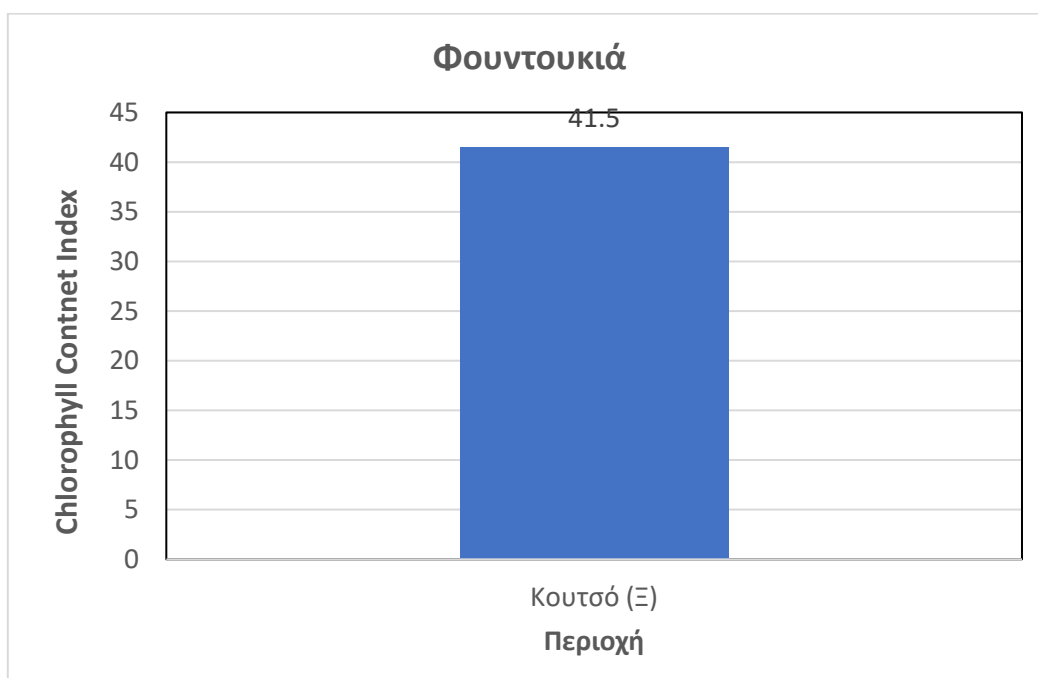
Σχήμα 73. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της αμυγδαλιάς.

Καρυδιά: Η Πυλαία εμφανίζει την υψηλότερη τιμή Δείκτη Χλωροφύλλης (40,8) ενώ χαμηλότερη τιμή καταγράφεται στην Λεύκη (39,5).



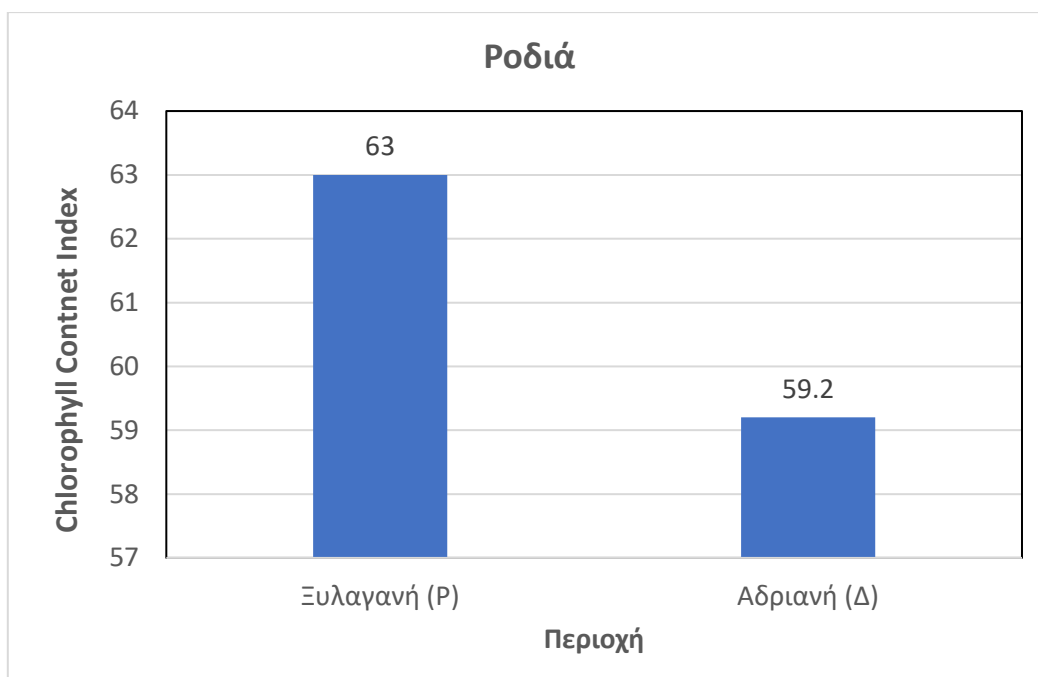
Σχήμα 74. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της καρυδιάς.

Φουντουκιά: Ο Δείκτης Χλωροφύλλης στην μοναδική περιοχή που μελετήθηκε το φυτό (Κουτσό Ξάνθης) ανήλθε σε 41,5.



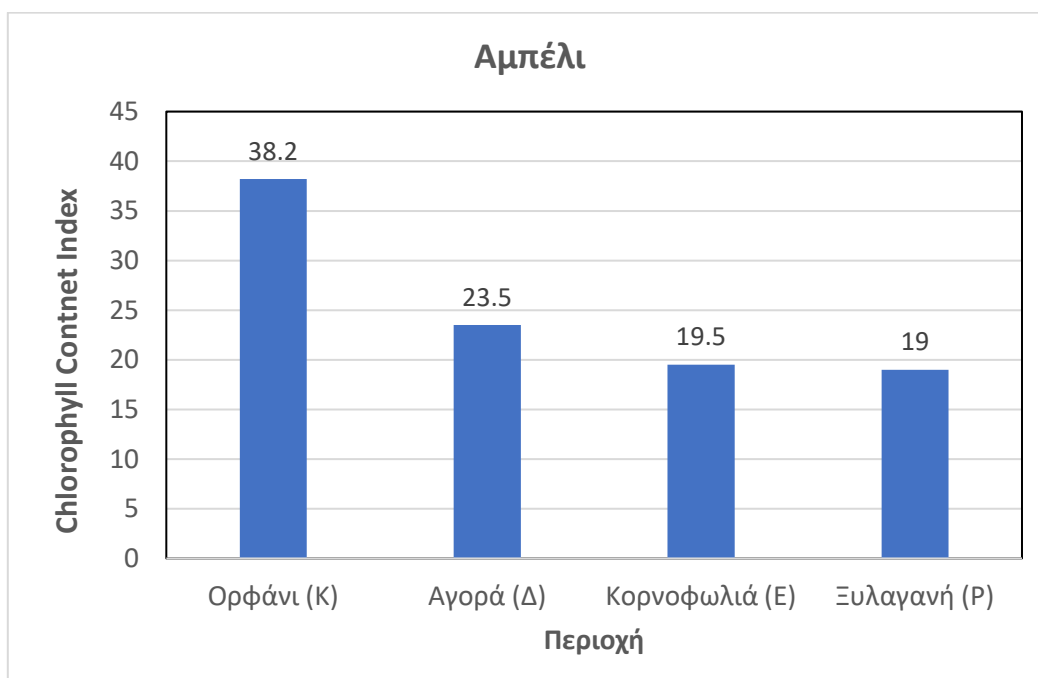
Σχήμα 75. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της φουντουκιάς.

Ροδιά: Μεγαλύτερη τιμή Δείκτη Χλωροφύλλης εμφανίζει η Ξυλαγανή (63), ενώ λίγο χαμηλότερη τιμή έδωσε η Αδριανή (59,2).



Σχήμα 76. Τιμές CCI στην καλλιέργεια της ροδιάς.

Αμπέλι: Το Ορφάνι εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή Δείκτη Χλωροφύλλης (38,2), ενώ χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στην Αγορά (23,5), την Κορνοφωλιά (19,5) και την Ξυλαγανή (19,0).



Σχήμα 77. Τιμές CCI στην καλλιέργεια του αμπελιού.

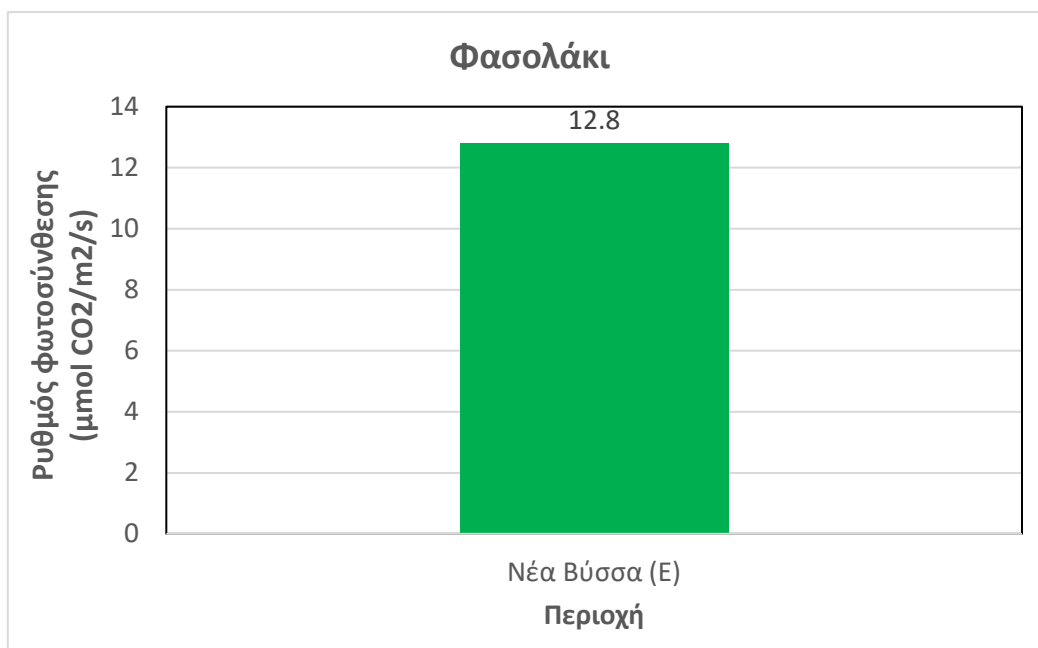
16.4.2. Ρυθμός Φωτοσύνθεσης

Η φωτοσύνθεση είναι η διαδικασία κατά την οποία τα φυτά μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε χημική ενέργεια κατά την οποία το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και το νερό (H_2O) μετατρέπονται σε γλυκόζη ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) και οξυγόνο (O_2). Τα φυτά ανήκουν στους αυτότροφους οργανισμούς, γιατί παράγουν μόνα τους όλες τις οργανικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες, χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη το προϊόν της φωτοσύνθεσης (Hopkins and Huner, 2020). Η μέτρηση του ρυθμού φωτοσύνθεσης στα φυτά είναι ιδιαίτερος χρήσιμη καθώς τα αποτελέσματά της μπορούν να αξιοποιηθούν για την αξιολόγηση της κατάστασής τους. Έτσι, μπορούν να διαπιστωθούν δυσλειτουργίες, μη προσαρμοστικότητα, αβιοτικές ή βιοτικές καταπονήσεις (στρες) οι οποίες μπορούν να επηρεάζουν την ανάπτυξη και παραγωγικότητα των φυτών. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να ληφθούν έγκαιρα τα απαραίτητα καλλιεργητικά μέτρα π.χ. λίπανση κλπ.

Η φωτοσύνθεση βασίζεται στην απορρόφηση του CO_2 και στην απελευθέρωση του O_2 κατά τη διάρκεια της μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε χημική. Τα σύγχρονα φορητά συστήματα μέτρησης της φωτοσύνθεσης καταγράφουν αυτή τη διαδικασία μέσω της ανάλυσης της συγκέντρωσης των αερίων πριν και μετά την είσοδο του αέρα στον θάλαμο μέτρησης, όπου έχει εγκλωβιστεί το εξεταζόμενο φύλλο. Για τον προσδιορισμό του ρυθμού φωτοσύνθεσης στα φυτά χρησιμοποιήθηκε ένας φορητός αναλυτής αερίων LC pro (ADC Bioscientific Ltd., Hoddesdon, UK).

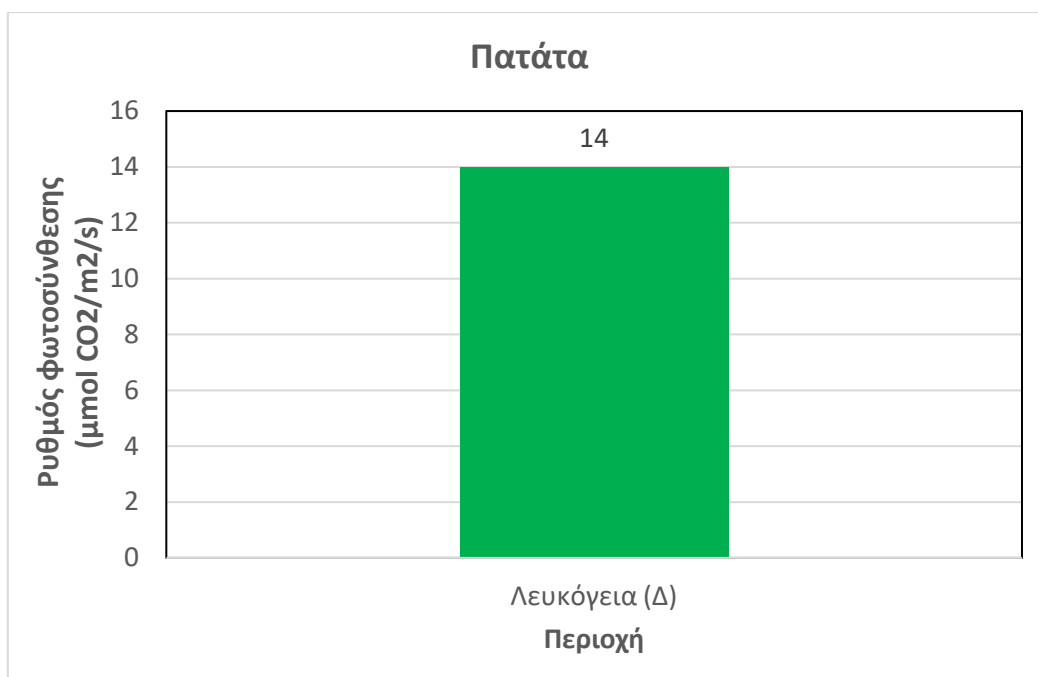
Στα παρακάτω διαγράμματα δίνονται οι τιμές του ρυθμού φωτοσύνθεσης που μετρήθηκαν στους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς των υπό μελέτη καλλιεργειών.

Φασολάκι: Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης στον επιδεικτικό αγρό που μελετήθηκε η καλλιέργεια (Ν. Βύσσα Έβρου) ανήλθε σε $12,8 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.



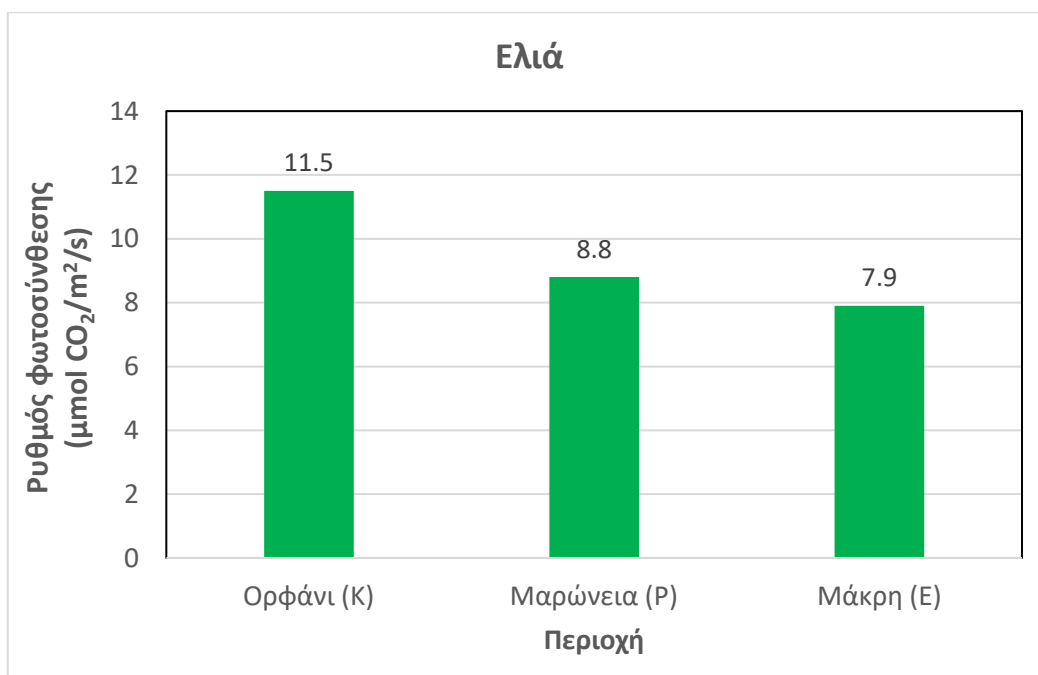
Σχήμα 78. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της φασολιάς.

Πατάτα: Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης στον επιδεικτικό αγρό που μελετήθηκε η καλλιέργεια (Λευκόγεια Δράμας) ανήλθε σε $14 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.



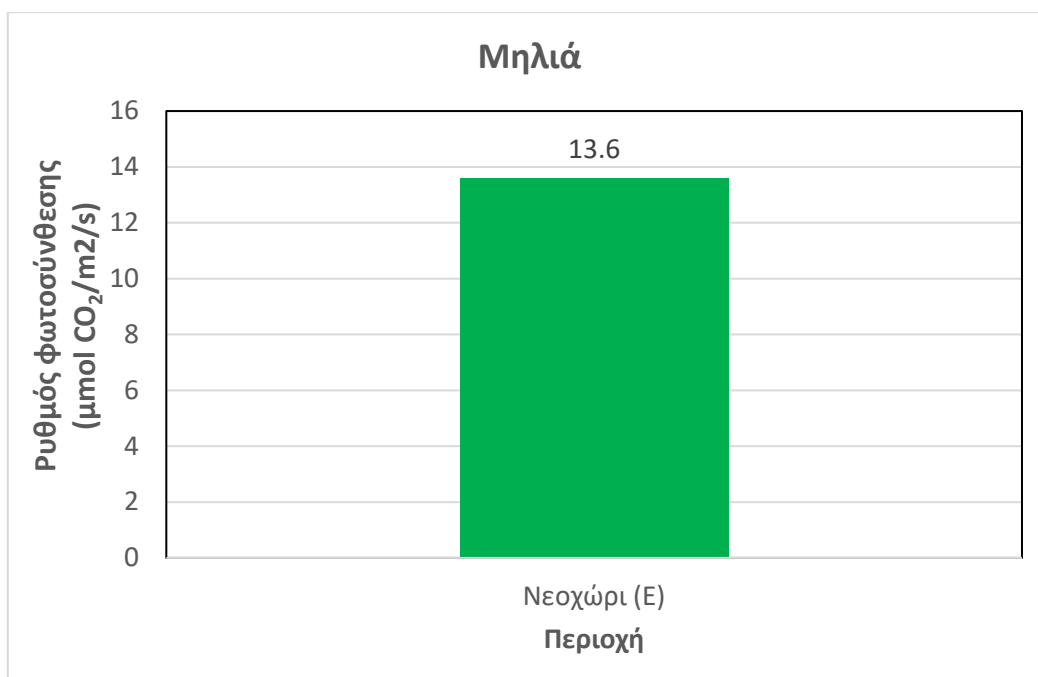
Σχήμα 79. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της πατάτας.

Ελιά: Το Ορφάνι εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή ρυθμού φωτοσύνθεσης ($11,5 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), ενώ χαμηλότερες τιμές καταγράφονται στην Μαρώνεια ($8,8 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) και την Μάκρη ($7,9 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$).



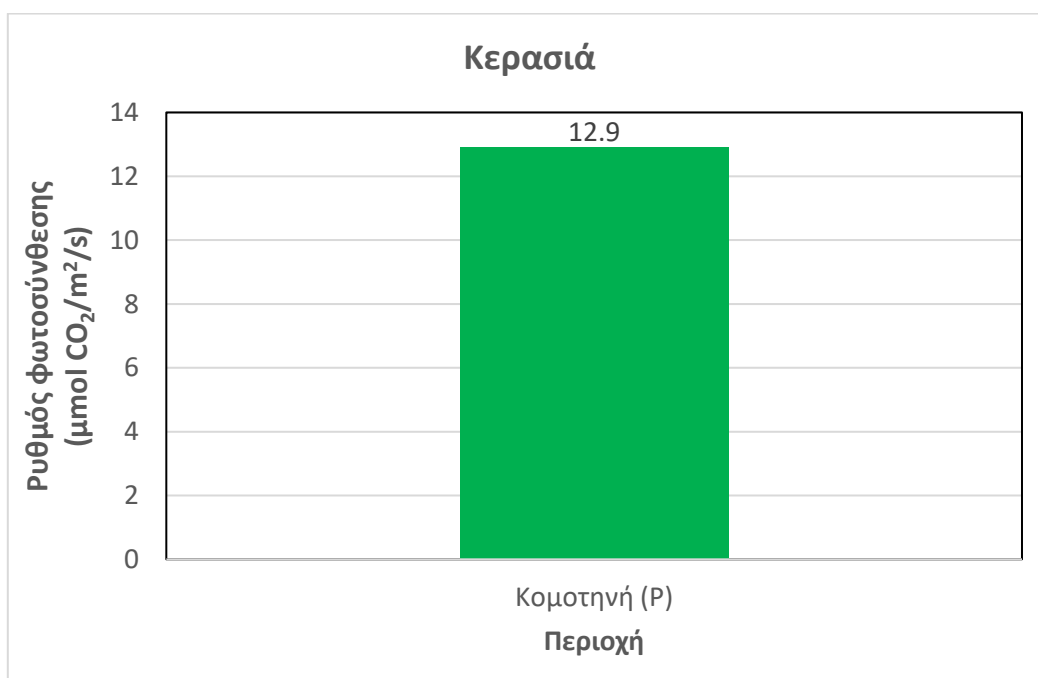
Σχήμα 80. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της ελιάς.

Μηλιά: Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης στον επιδεικτικό οπωρώνα που μελετήθηκε η καλλιέργεια (Νεοχώρι Έβρου) ανήλθε σε $13,6 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.



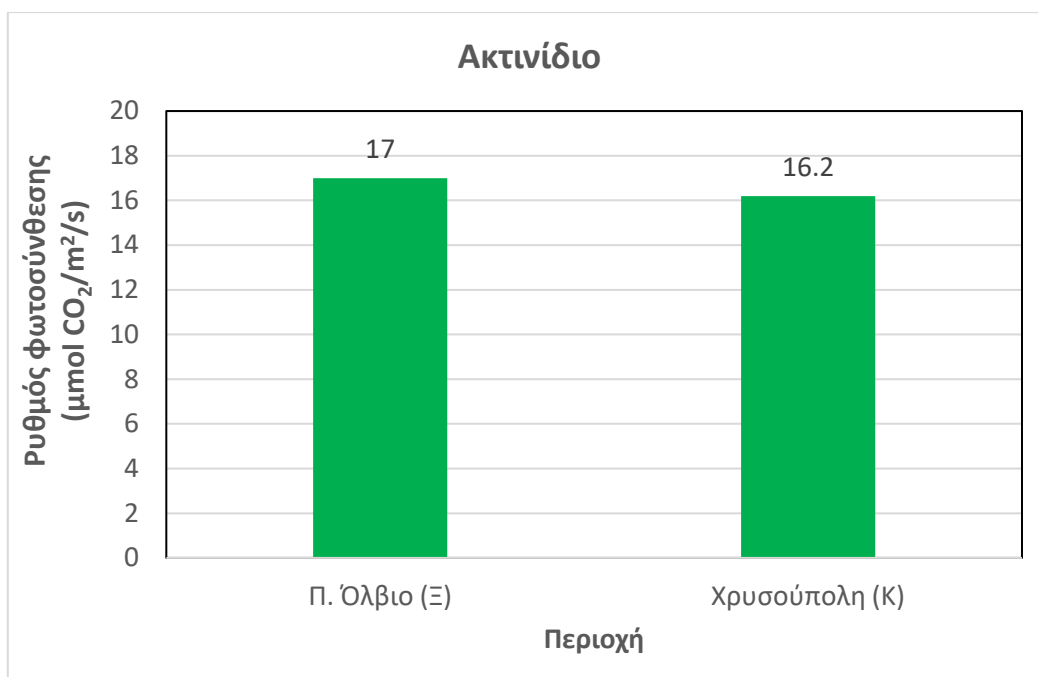
Σχήμα 81. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της μηλιάς.

Κερασιά: Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης στον επιδεικτικό οπωρώνα που μελετήθηκε το φυτό (Κομοτηνή Ροδόπης) ανήλθε σε $12,9 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.



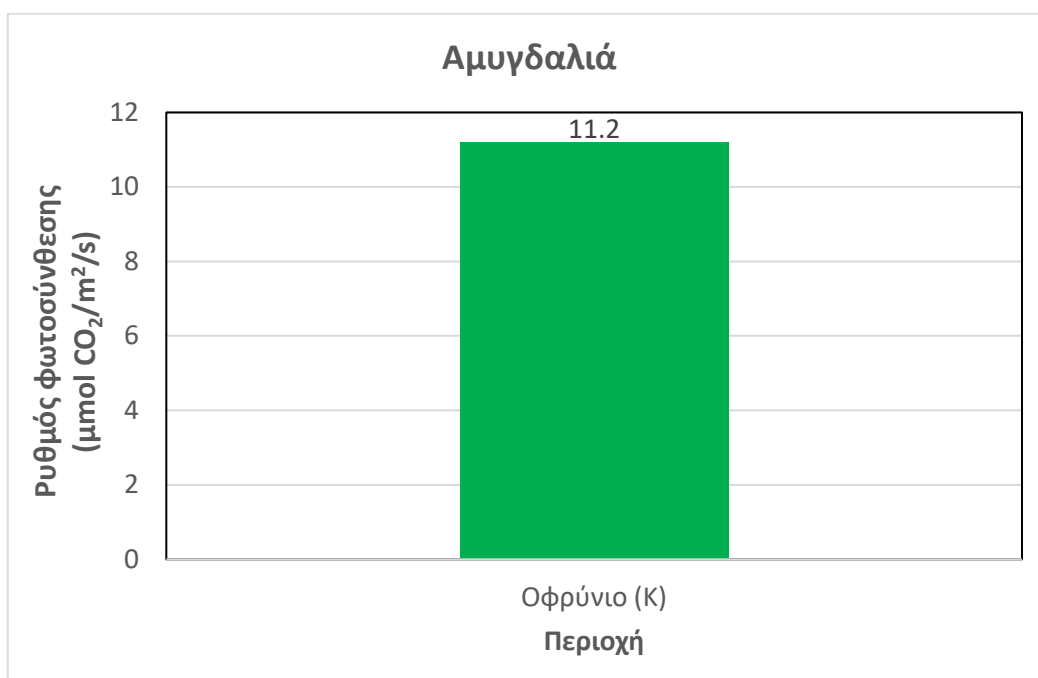
Σχήμα 82. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της κερασιάς.

Ακτινίδιο: Το Παλαιό Όλβιο παρουσιάζει μεγαλύτερη τιμή ρυθμού φωτοσύνθεσης ($17,0 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) και η Χρυσούπολη χαμηλότερη τιμή ($16,2 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$).



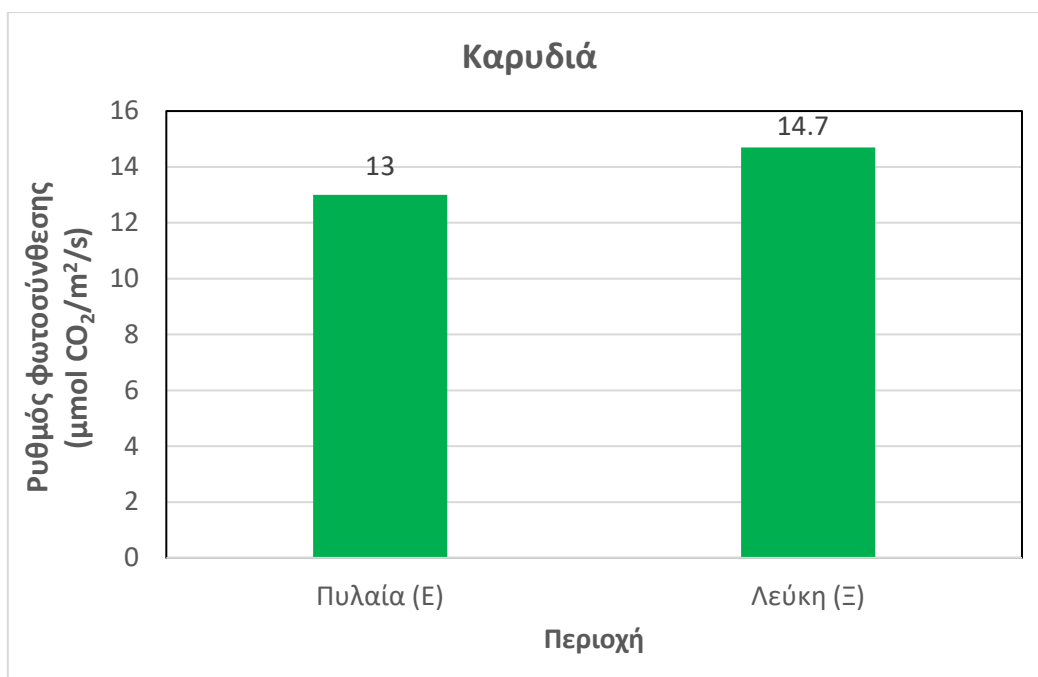
Σχήμα 83. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια του ακτινιδίου.

Αμυγδαλιά: Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης στον αποδεικτικό αμυγδαλέωνα που μελετήθηκε η καλλιέργεια (Οφρύνιο Καβάλας) ανήλθε σε $11,2 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.



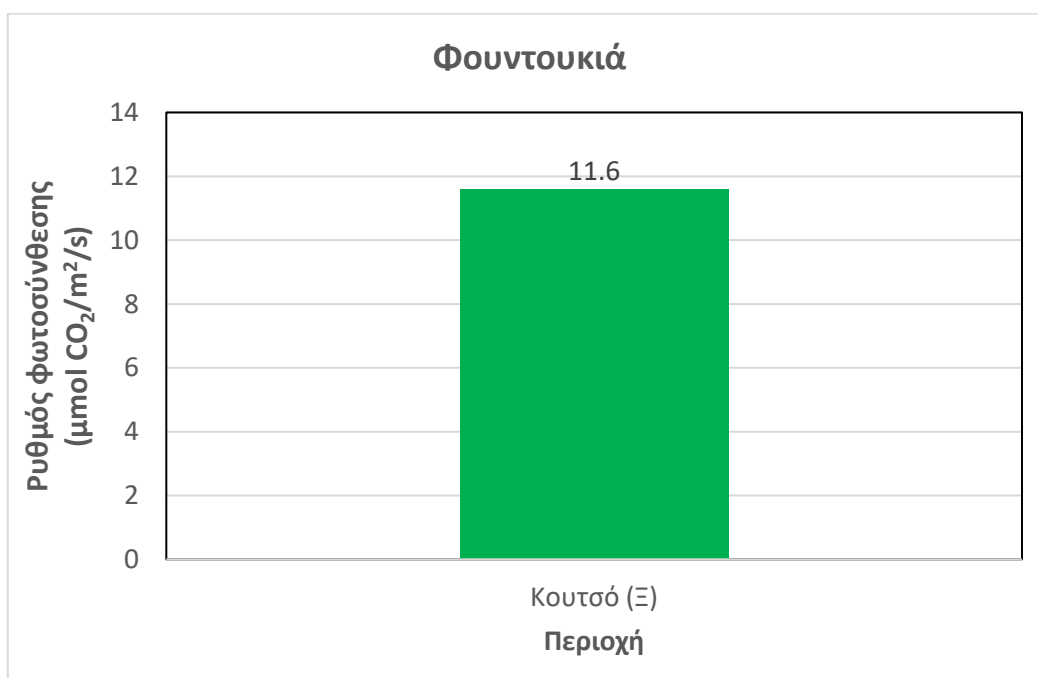
Σχήμα 84. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της αμυγδαλιάς.

Καρυδιά: Η Λεύκη Ξάνθης εμφανίζει την υψηλότερη τιμή ρυθμού φωτοσύνθεσης ($14,7 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) ενώ χαμηλότερη τιμή καταγράφεται στην Πυλαία Έβρου ($13,0 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$).



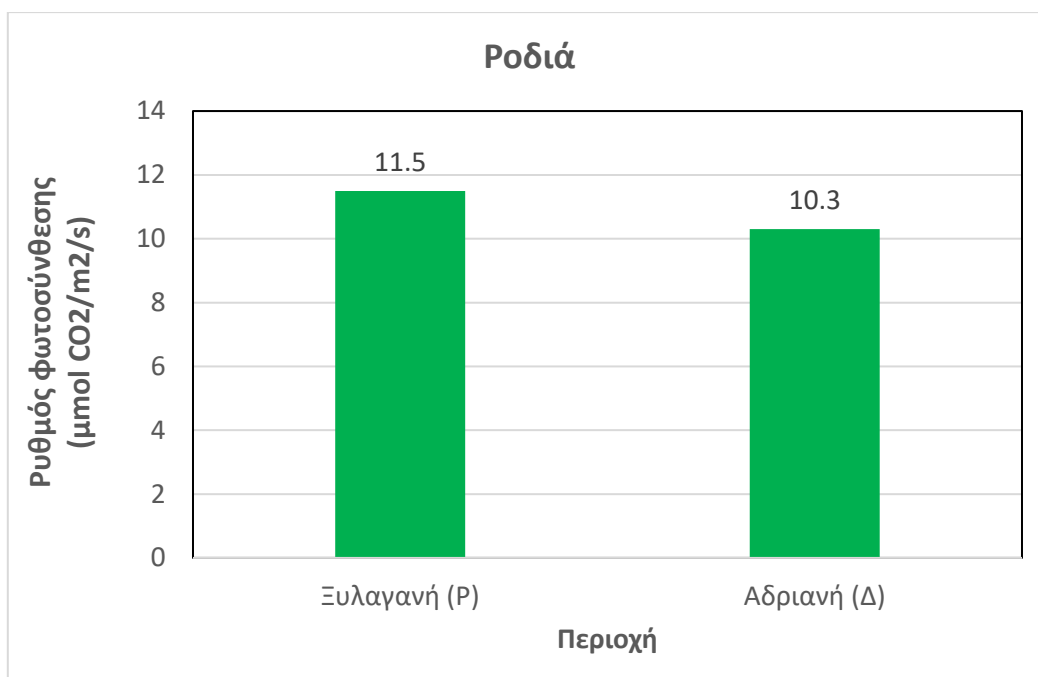
Σχήμα 85. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της καρυδιάς.

Φουντουκιά: Ο ρυθμός φωτοσύνθεσης στον επιδεικτικό οπωρώνα που μελετήθηκε η καλλιέργεια (Κουτσό Ξάνθης) ανήλθε σε $11,6 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.



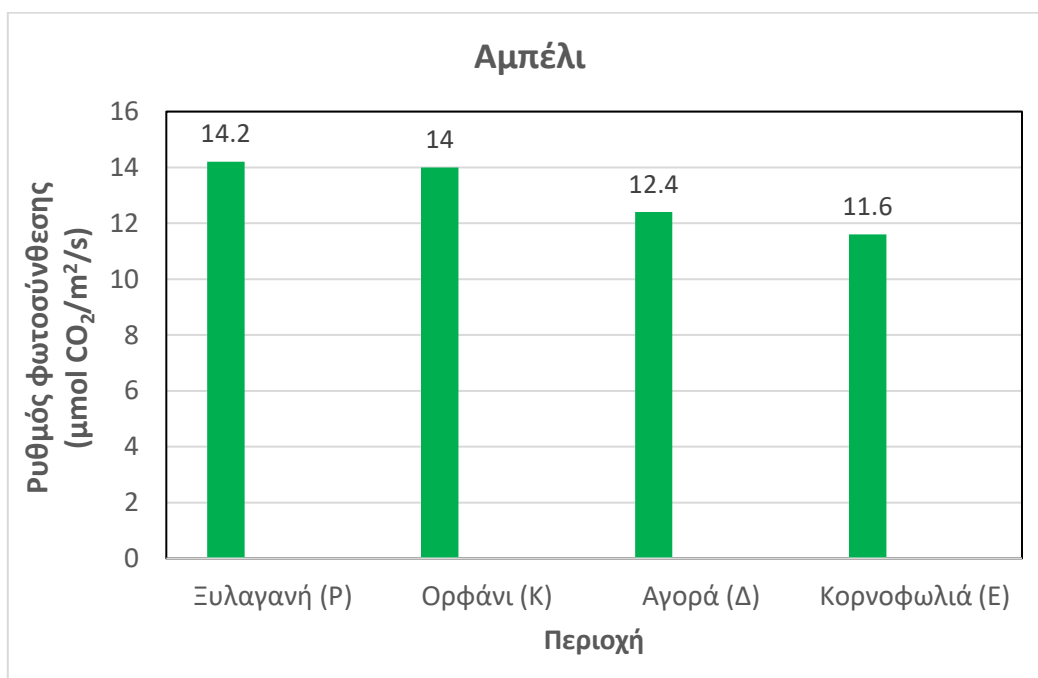
Σχήμα 86. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της φουντουκιάς.

Ροδιά: Οι τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης ήταν $11,5 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ στην Ξυλαγανή, και $10,3 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ στην Αδριανή.



Σχήμα 87. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια της ροδιάς.

Αμπέλι: Ξυλαγανή και Ορφάνι παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης ($14,2$ και $14,0 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$, αντίστοιχα), ενώ μικρότερες τιμές καταγράφονται στην Αγορά ($12,4 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$) και την Κορνοφωλιά ($11,6 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$).



Σχήμα 88. Τιμές ρυθμού φωτοσύνθεσης στην καλλιέργεια του αμπελιού.

16.4.3. Επισκόπηση της ζιζανιοχλωρίδας στους πειραματικούς-επιδεικτικούς αγρούς

Η αναγνώριση και καταγραφή των ζιζανίων αποτελεί το πρώτο βήμα για την επιλογή των καταλληλότερων πρακτικών διαχείρισής τους. Στα πλαίσια του έργου, έγινε καταγραφή των κυριότερων ζιζανίων των φυτών μεγάλης καλλιέργειας σε όλες τις περιφερειακές ενότητες (ΠΕ) της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Έβρος, Ροδόπη, Ξάνθη, Δράμα, Καβάλα). Πραγματοποιήθηκε επιτόπια επισκόπηση και καταγραφή των ζιζανίων σε αντιπροσωπευτικά αγροτεμάχια κάθε ΠΕ, καθώς και εργαστηριακές αναλύσεις εδαφοδειγμάτων από κάθε περιοχή.

16.4.3.1. Οπωροκηπευτικά και αμπέλι

Στην ελιά, τα είδη κόνυζα (κυπαρισσάκι) και η αγριάδα ήταν τα σημαντικότερα ζιζάνια. Συγκεκριμένα, στην ΠΕ Έβρου ήταν η αγριάδα, στην ΠΕ Καβάλας η κόνυζα ενώ στην ΠΕ Ροδόπης ήταν και τα δυο παραπάνω είδη ζιζανίων. Στην μηλιά (ΠΕ Έβρου), τα σημαντικότερα ζιζάνια ήταν ο βέλιουρας και η μουχρίτσα. Στο αμπέλι, η κόνυζα ήταν το σημαντικότερο ζιζάνιο σε Ροδόπη και Καβάλα, η αγριάδα ήταν στην Ροδόπη, ενώ στον Έβρο ήταν η αγριάδα και ο βέλιουρας. Στο ακτινίδιο, η αγριάδα, η μουχρίτσα, η λουβουδιά και ο βέλιουρας ήταν τα σημαντικότερα ζιζάνια στην Ξάνθη, και η κόνυζα, ο βέλιουρας, η αγριομελιτζάνα και η μολόχα στην Καβάλα. Στην κερασιά (ΠΕ Ροδόπης), συχνότερα απαντώμενα ζιζάνια ήταν τα είδη κόνυζα, κύπερη και περιπλοκάδα. Στην ροδιά, σημαντικά είδη ζιζανίων ήταν τα βάτα (Δράμα), καθώς και ο βέλιουρας και η κολλιτσίδα (Ροδόπη). Στην αμυγδαλιά (ΠΕ Καβάλας), συχνότερο απαντώμενο ζιζάνιο ήταν η κόνυζα. Στην φουντουκιά (ΠΕ Ξάνθης), η αγριάδα, η κόνυζα, η κύπερη και ο τάτουλας ήταν τα σημαντικότερα ζιζάνια. Στο φασόλι (ΠΕ Έβρου), τα σημαντικότερα ζιζάνια ήταν ο τάτουλας και γλυστρίδα. Τέλος, στην πατάτα (ΠΕ Δράμας), το συχνότερο απαντώμενο ζιζάνιο ήταν η μουχρίτσα.

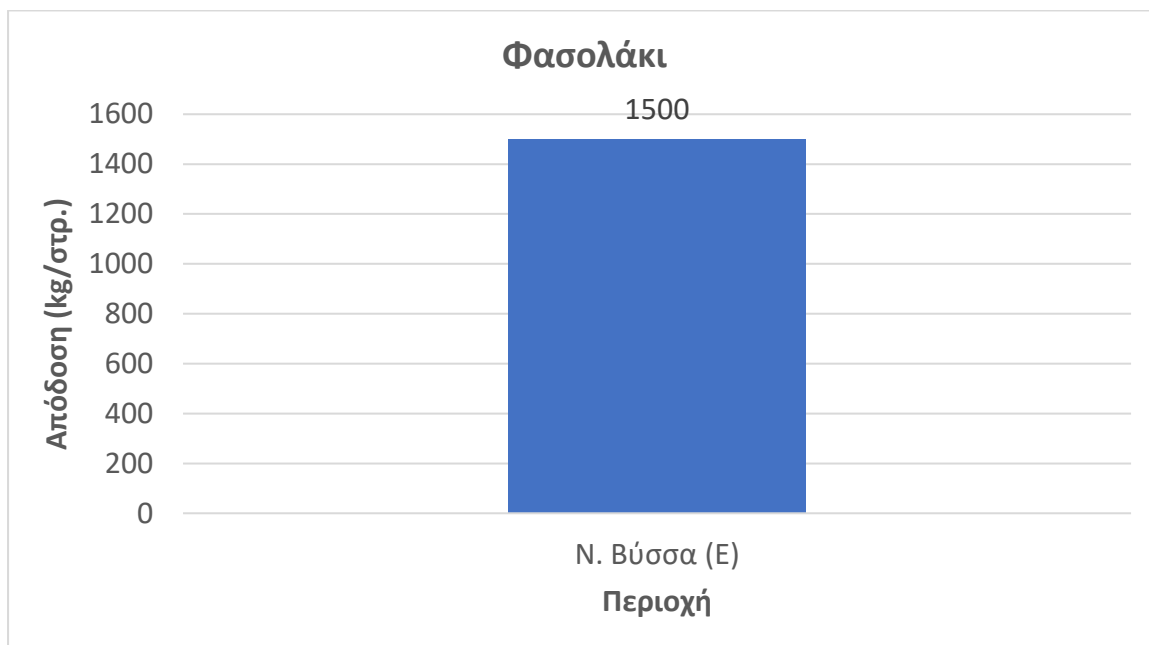
16.4.4. Απόδοση

Όσον αφορά τα οπωροκηπευτικά και το αμπέλι, οι αποδόσεις που καταγράφηκαν παρουσιάζονται παρακάτω.

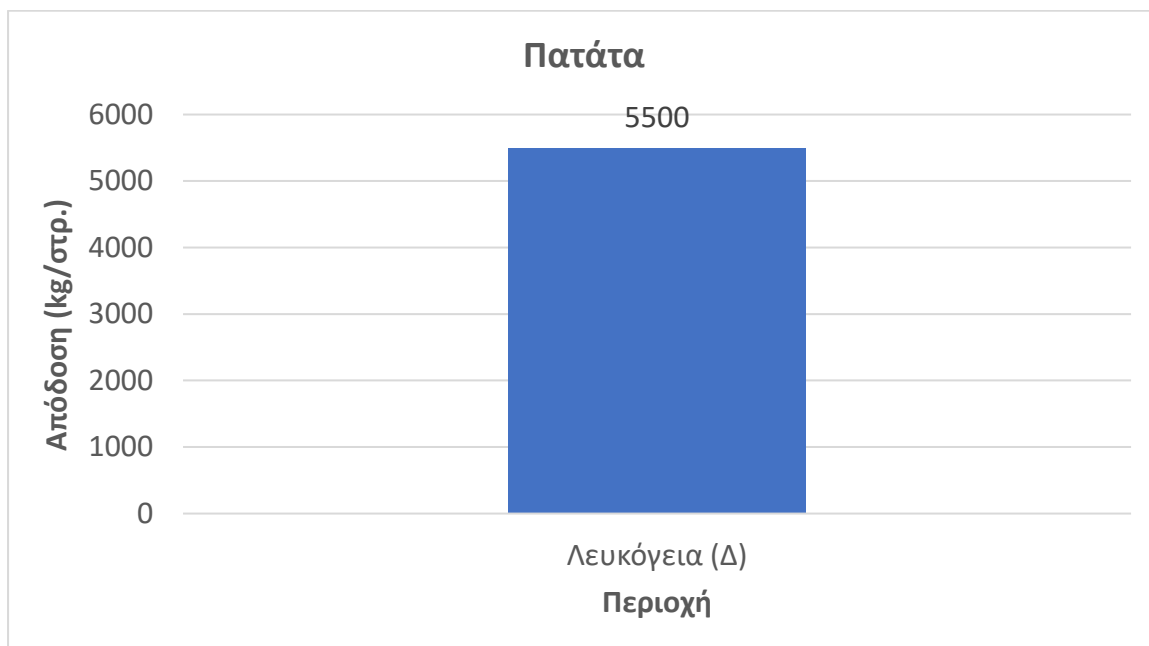
Για την **ελιά**, η υψηλότερη απόδοση καταγράφηκε στις περιοχές Ορφάνι (Κ) με 2800 kg/στρ., Μαρώνεια (Ρ) με 300 kg/στρ. και τη Μάκρη με 250 kg/στρ. Στο **αμπέλι**, οι περιοχές Ορφάνι (Κ) και η Ξυλαγανή (Ρ) παρουσίασαν τις υψηλότερες απόδοση με 4600 και 3250 kg/στρ., αντίστοιχα (επιτραπέζια σταφύλια), ενώ χαμηλότερες αποδόσεις καταγράφηκαν στις περιοχές Κορνοφωλιά (Ε) και Αγορά (Δ) με 1000 και 800 kg/στρ., αντίστοιχα (οινοποιήσιμα σταφύλια). Το **ακτινίδιο** παρουσίασε την μεγαλύτερη απόδοση στην Χρυσούπολη (κ) με 5000 kg/στρ. και ακολουθεί το Π. Όλβιο (Ξ) με απόδοση 3500 kg/στρ.

Στην **μηλιά** (Νεοχώρι Έβρου) καταγράφηκε απόδοση 2000 kg/στρ. Η **κερασιά** στην Κομοτηνή (Ρ) είχε απόδοση 220 kg/στρ. Η **φουντουκιά** στο Κουτσό (Ξ) έδωσε απόδοση 80 kg/στρ. Η απόδοση στην **καρυδιά** ήταν υψηλότερη στην Λεύκη (Ξ) με 375 kg/στρ. σε σύγκριση με την Πυλαία (Ε) με απόδοση 290 kg/στρ. Στην **ροδιά** καταγράφηκε υψηλότερη απόδοση στην

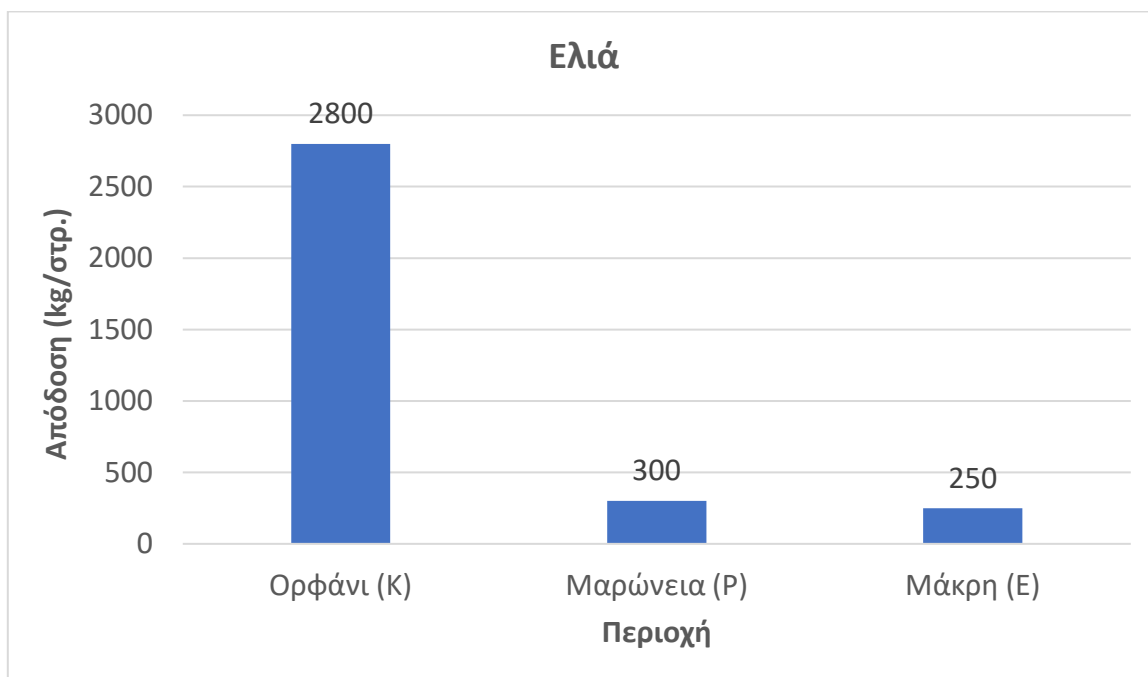
Αδριανή (Δ) (4000 kg/στρ.) και χαμηλότερη στην Ξυλαγανή (Ρ) (1200 kg/στρ.). Στην **αμυγδαλιά**, το Οφρύνιο (Κ) έδωσε απόδοση ίση με 510 kg/στρ. Τέλος, η απόδοση της **πατάτας** ήταν 5500 kg/στρ. στα Λευκόγεια (Δ), ενώ η καλλιέργεια **φασολιού** στην Ν. Βύσσα (Ε) είχε απόδοση 1500 kg/στρ.



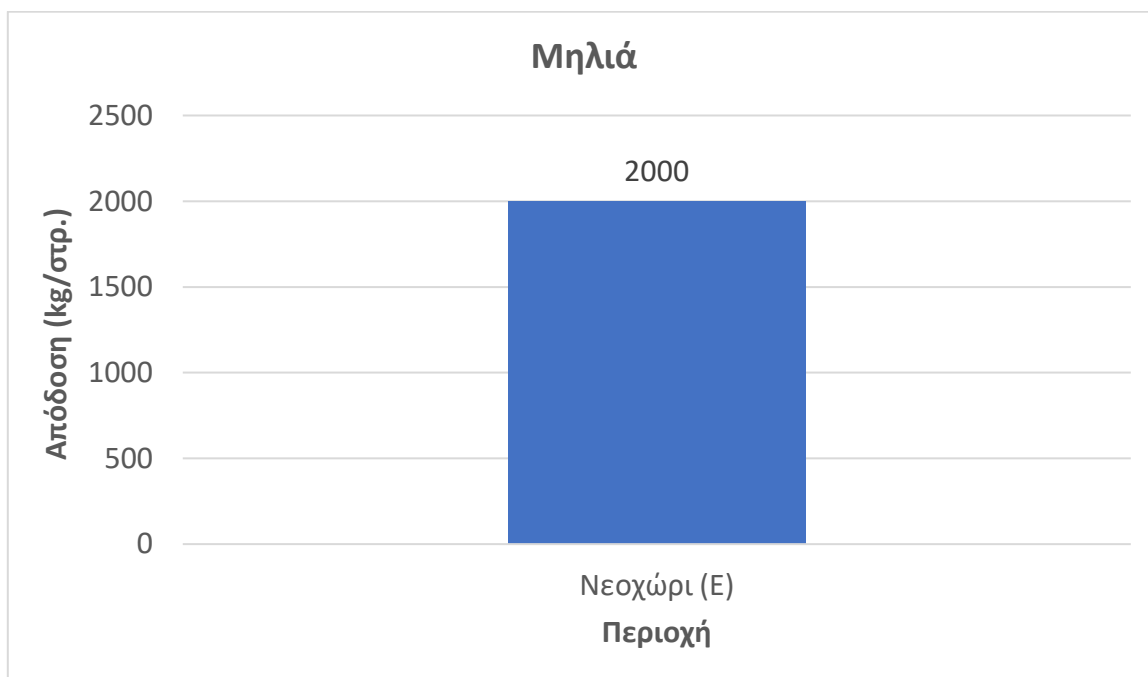
Σχήμα 89. Απόδοση της καλλιέργειας της φασολιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



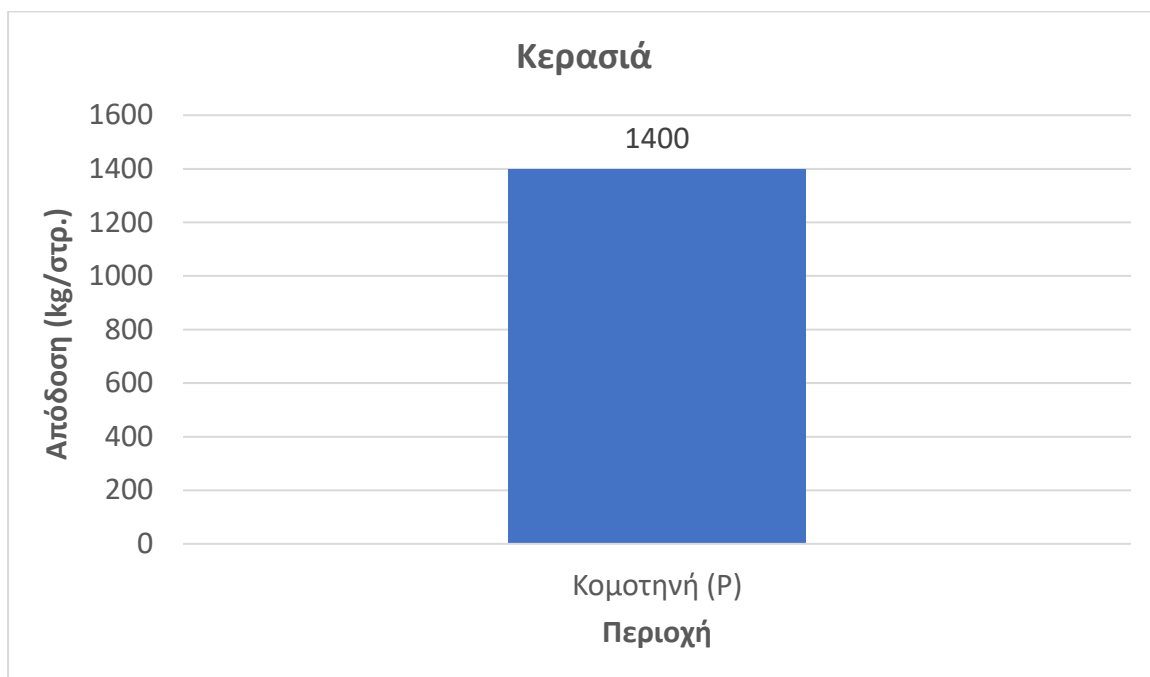
Σχήμα 90. Απόδοση της καλλιέργειας της πατάτας στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



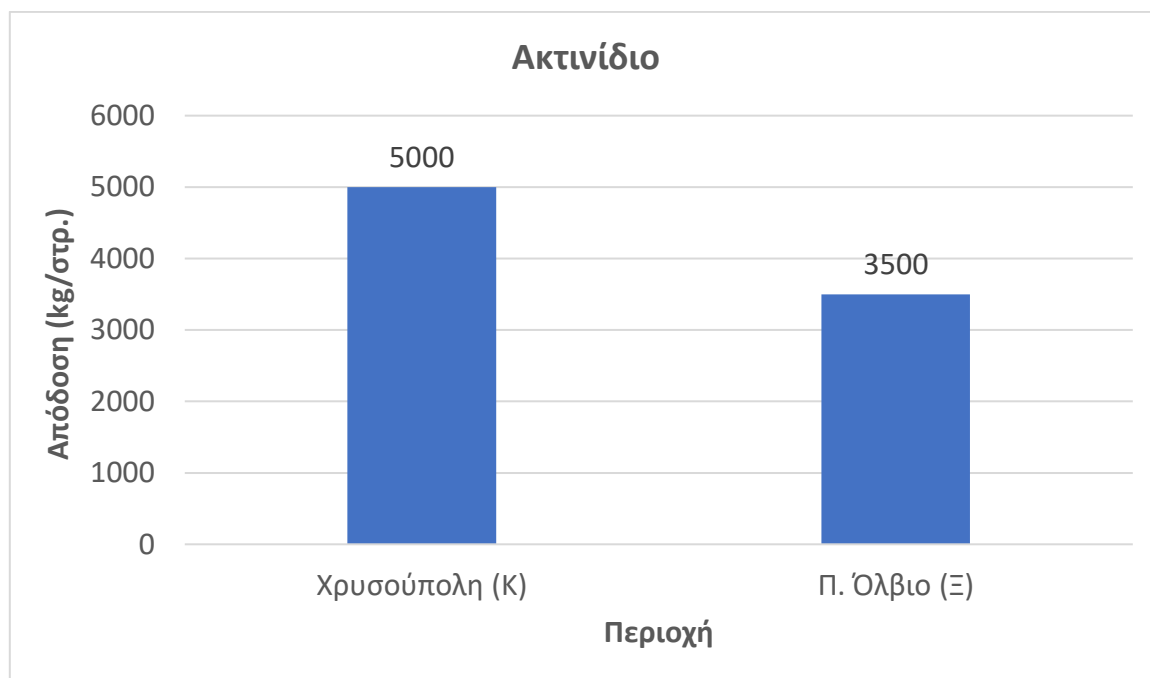
Σχήμα 91. Απόδοση της καλλιέργειας της ελιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



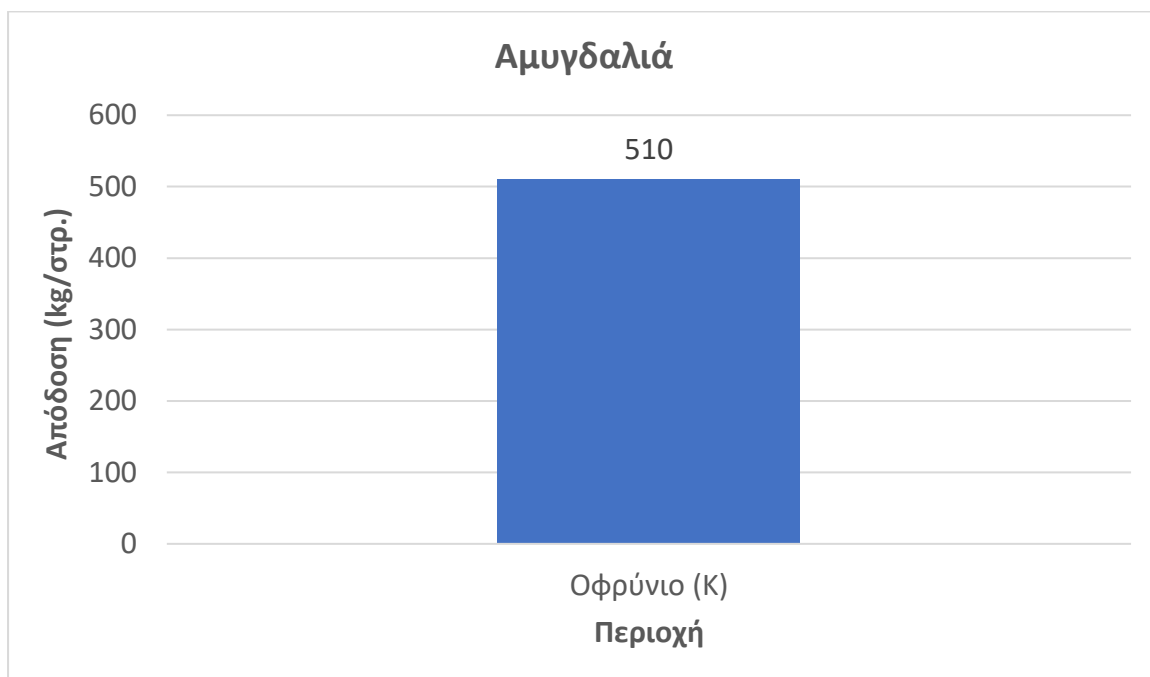
Σχήμα 92. Απόδοση της καλλιέργειας του μηλιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



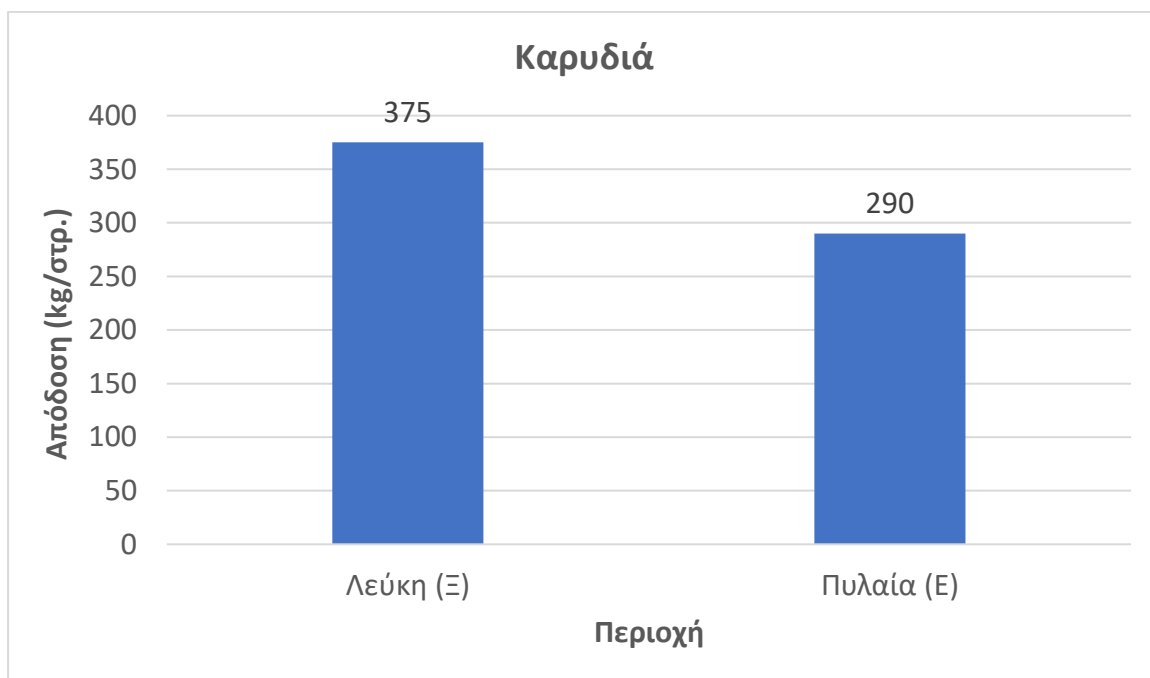
Σχήμα 93. Απόδοση της καλλιέργειας της κερασιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



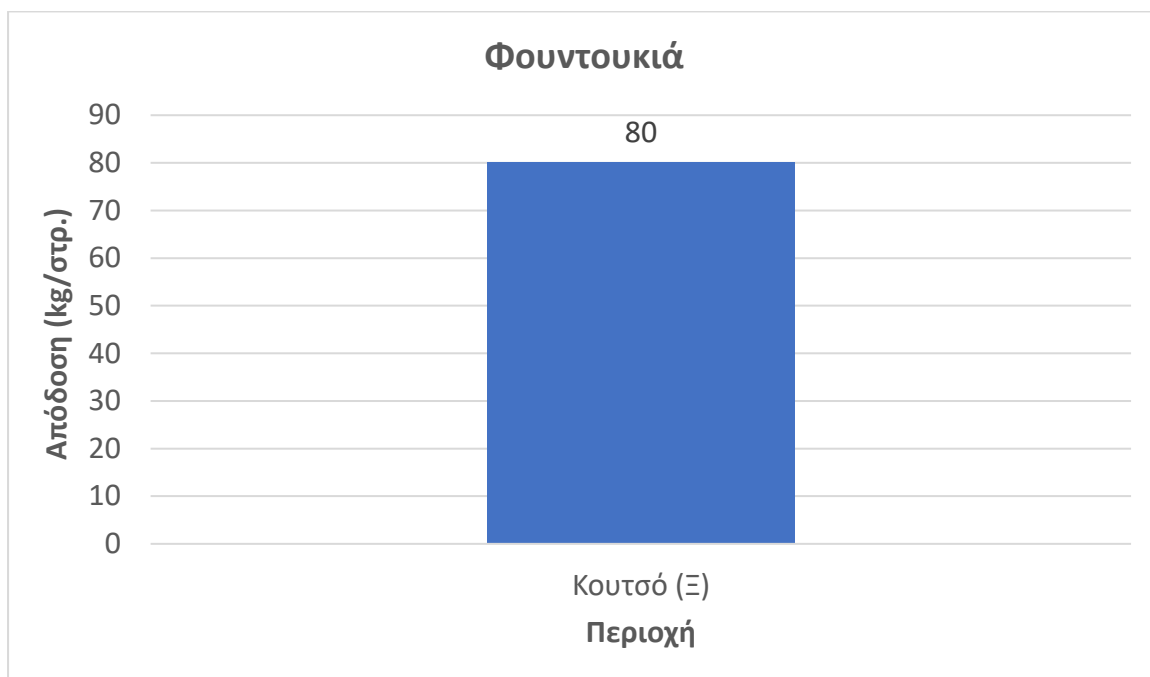
Σχήμα 94. Απόδοση της καλλιέργειας της ακτινιδιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



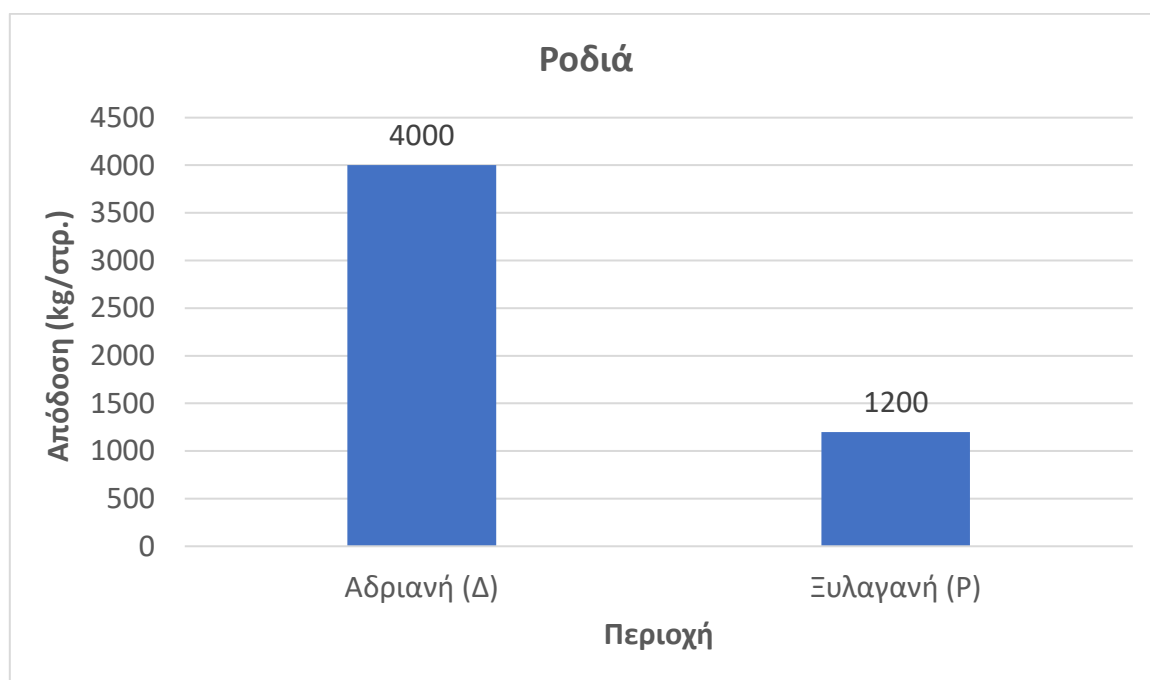
Σχήμα 95. Απόδοση της καλλιέργειας της αμυγδαλιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



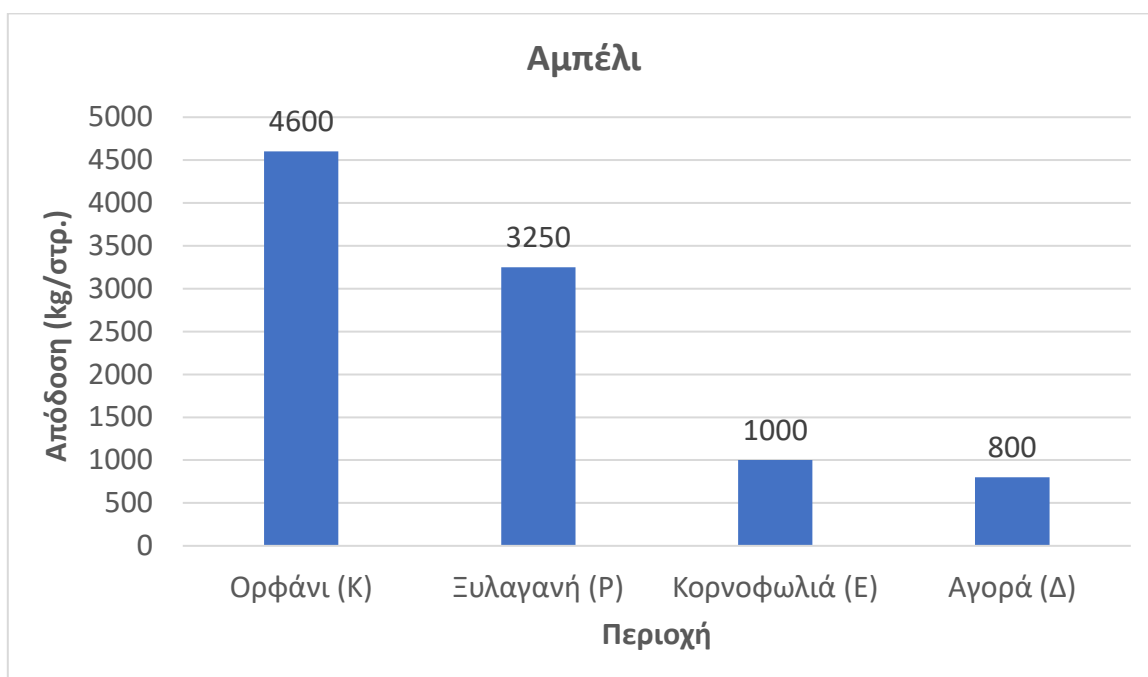
Σχήμα 96. Απόδοση της καλλιέργειας της καρυδιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



Σχήμα 97. Απόδοση της καλλιέργειας της φουντουκιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



Σχήμα 98. Απόδοση της καλλιέργειας της ροδιάς στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.



Σχήμα 99. Απόδοση της καλλιέργειας του αμπελιού στους πειραματικούς – επιδεικτικούς αγρούς.

Συνοψίζοντας, οι αποδόσεις των δενδρωδών καλλιεργειών, αμπελιού, πατάτας και φασολιάς ανά Περιφερειακή Ενότητα (ΠΕ) παρουσίασαν κατά περίπτωση αξιόλογες διαφορές, οι οποίες μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

Στον επιδεικτικό μηλέωνα της μελέτης, ο **Έβρος** παρουσίασε ικανοποιητική απόδοση (2000 kg/στρ.) σε σύγκριση με τον μέσο όρο απόδοσης της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (2093 kg/στρ.), όπως και στη καλλιέργεια της φασολιάς (1500 kg/στρ.) της οποίας η απόδοση ξεπερνάει εκείνες τόσο της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (1016 kg/στρ.) όσο και της Ελλάδας (1036 kg/στρ.). Επίσης, εμφάνισε υψηλότερη απόδοση στο οиноποιήσιμο αμπέλι (1000 kg/στρ.) σε σύγκριση με την Δράμα (800 kg/στρ.) με επίσης οиноποιήσιμο αμπέλι. Υστερεί σε σύγκριση με τα επιτραπέζια σταφύλια στην Καβάλα (4600 kg/στρ.) και την Ροδόπη (3250 kg/στρ.). Επιπλέον, η απόδοση στην καλλιέργεια καρυδιάς (290 kg/στρ.) είναι ικανοποιητική καθώς υπερέχει της μέσης απόδοσης της καρυδιάς στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (293 kg/στρ.), ενώ υστερεί της απόδοσης στην Ξάνθη (375 kg/στρ.). Επίσης, υστερεί στην ελιά (250 kg/στρ.) με απόδοση χαμηλότερη από αυτήν της Καβάλας (επιτραπέζια, 2800 kg/στρ.) και της Ροδόπης (300 kg/στρ.).

Η **Ροδόπη** εμφανίζει υψηλή απόδοση στην κερασιά (1400 kg/στρ.) καθώς η μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης είναι 641 kg/στρ. Η απόδοση στην ελιά υπερέχει εκείνης του Έβρου (250 kg/στρ.), ενώ υστερεί εκείνης της Καβάλας (2800 kg/στρ.) η οποία όμως προορίζεται για επιτραπέζια χρήση. Στο (επιτραπέζιο) αμπέλι είχε την δεύτερη καλύτερη απόδοση (3250 kg/στρ.) μετά την Καβάλα (4600 kg/στρ.). Παρομοίως, στην απόδοση της ροδιάς (1200 kg/στρ.) υστερεί από εκείνη της Δράμας (4000 kg/στρ.).

Η **Ξάνθη** εμφανίζει υψηλότερη απόδοση στην καρυδιά (375 kg/στρ.) σε σύγκριση με τον Έβρο (290 kg/στρ.) αλλά και από τον μέσο όρο απόδοσης της Περιφέρειας ΑΜΘ (293 kg/στρ.). Στην φουντουκιά η απόδοση (80 kg/στρ.) είναι χαμηλότερη της μέσης απόδοσης της Περιφέρειας ΑΜΘ (199 kg/στρ.) εντούτοις τα δένδρα είναι ηλικίας μόλις πέντε ετών.

Η **Δράμα** ξεχωρίζει στην ροδιά με την υψηλότερη απόδοση (4000 kg/στρ.) όπου καταγράφει την υψηλότερη απόδοση και την πατάτα (5500 kg/στρ.) με απόδοση πολύ υψηλότερη από τον μέσο όρο της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (304 kg/στρ.). Ωστόσο, παρουσιάζει την χαμηλότερη απόδοση (800 kg/στρ.) στο αμπέλι οινοποίησης σε σύγκριση με τον Έβρο.

Η **Καβάλα** ξεχωρίζει στο επιτραπέζιο αμπέλι (4600 kg/στρ.), όπου καταγράφει την υψηλότερη απόδοση, όπως και στην ελιά, επίσης για επιτραπέζια κατανάλωση (2800 kg/στρ.), όπως επίσης και στο ακτινίδιο (5000 kg/στρ.). Επιπλέον, στην αμυγδαλιά η απόδοση (510 kg/στρ.) ήταν υψηλή σε σχέση με την μέση απόδοση σε επίπεδο Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (172 kg/στρ.).

16.4.5. Κριτήρια ωριμότητας/συγκομιδής/ποιότητας καρπών

Η εμπορική ωριμότητα κατά τη συγκομιδή είναι ένας βασικός παράγοντας που καθορίζει τη διάρκεια ζωής και την τελική ποιότητα των καρπών. Οι ανώριμοι κατά τη συγκομιδή καρποί θα έχουν κακή ποιότητα και ανομοιόμορφη ωρίμανση. Από την άλλη πλευρά, η καθυστερημένη συγκομιδή των φρούτων και των λαχανικών μπορεί να αυξήσει την ευαισθησία στην σήψη, με αποτέλεσμα μεγαλύτερες απώλειες μετά τη συγκομιδή. Τα κριτήρια συγκομιδής ποικίλλουν ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας. Από τα συνηθέστερα κριτήρια που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο παραγωγός είναι η καρπική περίοδος, δηλαδή το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από το 60% της πλήρους άνθισης μέχρι την έναρξη της συγκομιδής, το μέγεθος του συγκομιζόμενου προϊόντος, η συγκέντρωση των διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ, °Brix) και αντίσταση της σάρκας στην πίεση (Kg). Η σπουδαιότερη ποσοστική μεταβολή που συνδέεται με την ωρίμανση των καρπών είναι η διάσπαση των πολυμερών μορίων των υδατανθράκων και κυρίως η συνολική μεταβολή του αμύλου σε σάκχαρα. Η μεταβολή των διαλυτών στερεών συστατικών είναι ένα πολύ σπουδαίο χαρακτηριστικό των νωπών καρπών και μπορεί να μετρηθεί με τα κατάλληλα όργανα (σακχαροδιαθλασίμετρα) (Βασιλακάκης, 2023). Παρακάτω παρουσιάζονται οι τιμές κριτηρίων εμπορικής ωριμότητας κατά τη στιγμή της συγκομιδής:

- ✓ Ροδιά, περιοχή Αδριανής (ΠΕ Δράμας): συγκέντρωση ΔΣΣ °Brix 16-17%
- ✓ Καρυδιά, περιοχή Λεύκης (ΠΕ Έβρου): ποσοστό ψίχας 42-43%
- ✓ Αμπέλι, περιοχή Ξυλαγανής (ΠΕ Ροδόπης): συγκέντρωση ΔΣΣ °Brix 17-18%
- ✓ Αμπέλι, περιοχή Αγοράς (ΠΕ Δράμας): συγκέντρωση ΔΣΣ °Brix 14%
- ✓ Κερασιά, περιοχή Κομοτηνής (ΠΕ Ροδόπης): συγκέντρωση ΔΣΣ °Brix 15,3% και σχίσσιμο καρπών 3,7%

- ✓ Ακτινίδιο, περιοχή Π. Ολβίου (ΠΕ Ξάνθης): συγκέντρωση ΔΣΣ °Brix 7,2%, αντίσταση σάρκας στην πίεση 4,83 Kg, και ξηρά ουσία 15,54%
- ✓ Ακτινίδιο, περιοχή Χρυσούπολης (ΠΕ Καβάλας): συγκέντρωση ΔΣΣ °Brix 7,14%, αντίσταση σάρκας στην πίεση 6,32 Kg, και ξηρά ουσία 17,62%
- ✓ Μηλιά, περιοχή Νεοχωρίου (ΠΕ Έβρου): συγκέντρωση ΔΣΣ °Brix 14,1% και αντίσταση σάρκας στην πίεση 6,5 Kg.

16.5. Φωτογραφική Τεκμηρίωση και Οπτικές Παρατηρήσεις Αγρού

Σχετικό φωτογραφικό υλικό έχει αναρτηθεί στην ιστοσελίδα του έργου (<https://sxedio-agropro-pamth.net/>), στον σύνδεσμο <https://sxedio-agropro-pamth.net/%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%BF-%CE%B5%CF%80%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CE%B9%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD-%CE%B1%CE%B3%CF%81%CF%8E%CE%BD>

17. Συμπεράσματα και Προτάσεις Πολιτικής/Παρεμβάσεων

Τα οπωροκηπευτικά και το αμπέλι αποτελούν έναν από τους πιο εντατικούς κλάδους της ελληνικής γεωργίας, χάρις στην οικονομική πρόσοδο που αποφέρουν στους παραγωγούς οι υψηλές αποδόσεις τους σε προϊόντα μεγάλης διαιτητικής αξίας για τον άνθρωπο. Το εδαφοκλιματικό περιβάλλον της χώρας μας γενικότερα, αλλά και της ΠΑΜΘ πιο συγκεκριμένα, συμβάλλουν στην παραγωγή φρούτων και κηπευτικών εξαιρετικής ποιότητας, τα οποία προορίζονται κυρίως για την εγχώρια αγορά, ενώ ένα ποσοστό τους εξάγεται και προς τρίτες χώρες. Οι διακυμάνσεις που παρατηρήθηκαν μεταξύ των διαφόρων περιοχών υπογραμμίζουν τον ρόλο της ενδοπεριφερειακής ετερογένειας, η οποία καθορίζεται σε σημαντικό βαθμό από εδαφοκλιματικούς παράγοντες (ιδιότητες εδάφους, θερμοκρασία, βροχόπτωση) και τις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές πρακτικές.

Η επιτυχία της καλλιέργειά των οπωροκηπευτικών και του αμπελιού επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Σε αντίθεση με τις ετήσιες καλλιέργειες (π.χ. σιτάρι, καλαμπόκι), για τις δενδροκομικές καλλιέργειες και το αμπέλι, δεν υπάρχει μεγάλη δυνατότητα ευελιξίας του παραγωγού, καθώς πρόκειται για πολυετείς καλλιέργειες. Πριν την εγκατάσταση του οπωρώνα και του αμπελώνα, πρέπει να ληφθούν σημαντικές αποφάσεις οι οποίες θα επηρεάσουν το οικονομικό μέγεθος της επένδυσης, αλλά και την οικονομική απόδοση των φυτών για τα επόμενα 15 ή και περισσότερα χρόνια. Οι αποφάσεις, μεταξύ άλλων, αφορούν στην επιλογή του είδους και της ποικιλίας που θα εγκατασταθεί, στο υποκείμενο που θα χρησιμοποιηθεί, στην πυκνότητα φύτευσης των φυτών, στο σύστημα άρδευσης που θα τοποθετηθεί και στο σχήμα διαμόρφωσης της κόμης. Επιπλέον, ο παραγωγός θα πρέπει να είναι ενημερωμένος σχετικά με τη φροντίδα που απαιτούν οι καλλιέργειες του μέσα στο έτος και να λαμβάνει αποφάσεις σχετικά με τη λίπανση, την άρδευση και τη φυτοπροστασία των δένδρων. Στην προσπάθεια, ωστόσο, εξέλιξης του κλάδου, μπορούν να γίνουν οι παρακάτω προτάσεις:.

Προγραμματισμός των νέων φυτεύσεων επιλέγοντας τα κατάλληλα είδη και ποικιλίες/υποκείμενα, ανάλογα με τις τοπικές εδαφοκλιματικές συνθήκες.

Δημιουργία και χρήση **νέων ποικιλιών** και **υποκειμένων** με **υψηλό δυναμικό απόδοσης** και **ανθεκτικότητα** σε αβιοτικές καταπονήσεις (όπως ξηρασία, πλημμύρα, καύσωνας, παγετός, αλατότητα, τοξικότητα θρεπτικών στοιχείων) και βιοτικές καταπονήσεις (έντομα, ακάρεα, νηματώδεις, μύκητες, βακτήρια, ιοί, ζιζάνια). Για παράδειγμα, καθώς το ελλιπές χειμερινό ψύχος για ικανοποίηση των απαιτήσεων των οπωροφόρων ειδών για διακοπή του ληθάργου τους θα είναι το κύριο ζήτημα στο εγγύς μέλλον, έχουν ξεκινήσει προγράμματα βελτίωσης για την επιλογή νέων ποικιλιών με μικρές ή καθόλου απαιτήσεις σε ψύχος. Επίσης, οι νέες ποικιλίες θα πρέπει να προσαρμόζονται και να αποδίδουν σε δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως είναι η έλλειψη νερού και οι υψηλές θερμοκρασίες.

Καταγραφή **κλιματικών παραμέτρων** και έγκαιρη **ενημέρωση** των παραγωγών για τον κατάλληλο χρόνο εφαρμογής καλλιεργητικών πρακτικών (πχ μέτρα παγετοπροστασίας).

Εκπαίδευση, ενημέρωση και **κατάρτιση** των **παραγωγών** σχετικά με ορθές πρακτικές καλλιέργειας, κυρίως στο κομμάτι της λίπανσης, της φυτοπροστασίας και της άρδευσης. Οι καλλιεργητές θα πρέπει να κατανοήσουν ότι οι παρεμβάσεις τους είναι καίριας σημασίας για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας και της ανταγωνιστικότητας της αγροτικής παραγωγής. Για παράδειγμα, ο προγραμματισμός λίπανσης των καλλιεργειών τους θα πρέπει να βασίζεται σε αναλύσεις εδάφους και φύλλων, και όχι στην εμπειρία τους.

Στον τομέα της **καλλιεργητικής τεχνικής** προτείνεται η **ορθολογική χρήση** του διαθέσιμου **νερού**. Η πλειονότητα των καλλιεργητών παγκοσμίως εφαρμόζει τα προγράμματα άρδευσης των καλλιεργειών ημερολογιακά ή με βάση μακροσκοπικές παρατηρήσεις. Η καλύτερη χρήση του διαθέσιμου νερού από τις βροχοπτώσεις και την άρδευση πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ανάπτυξης καλύτερα προσαρμοσμένων ποικιλιών, μαζί με την εφαρμογή αποτελεσματικών καλλιεργητικών πρακτικών και τεχνικών άρδευσης. Μία σημαντική προσαρμογή στην έλλειψη νερού είναι η μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας χρήσης του νερού άρδευσης στον οπωρώνα, ελαχιστοποιώντας τις απώλειες. Στρατηγικές όπως η **ελλειμματική άρδευση**, η **στάγδην άρδευση** και η τροποποίηση του μικροκλίματος του οπωρώνα χρησιμοποιώντας **δίχτυα σκίασης** ή **πλαστικό κάλυμμα**, έχουν δείξει ή υπόσχονται ικανοποιητικά αποτελέσματα. Ωστόσο, η υιοθέτησή τους επηρεάζεται από την οικονομική δυνατότητα του παραγωγού.

Επίσης, προτείνεται η υιοθέτηση **ολοκληρωμένων συστημάτων φυτοπροστασίας**, με έμφαση στην παρακολούθηση του πληθυσμού εχθρών και παρασίτων με βάση τις κλιματικές συνθήκες και την έγκαιρη εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο κατάλληλο φαινολογικό στάδιο. Ιδιαίτερη σημασία έχει η αξιοποίηση βιολογικών μεθόδων ελέγχου, καθώς και η **εφαρμογή τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας** για στοχευμένες παρεμβάσεις, όπως η χρήση μεταβλητής δόσης λιπασμάτων και φυτοπροστατευτικών προϊόντων (Variable Rate Application - VRA). Ωστόσο, σημαντική **πρόκληση** για την ευρεία εφαρμογή αυτών των τεχνικών αποτελεί το **μικρό μέγεθος των αγροτεμαχίων** και το υψηλό **κόστος** του απαραίτητου εξοπλισμού.

Συμπληρωματική **κάλυψη** των **απαιτήσεων** σε **ψύχος** των ήδη εγκατεστημένων δένδρων με καλλιεργητικές πρακτικές και σκευάσματα. Ορισμένες χημικές ουσίες έχουν αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματικές στο να προκαλούν την έκπτυξη των οφθαλμών και την άνθιση στα οπωροφόρα δένδρα. Ωστόσο, είναι αποτελεσματικές μόνο κάτω από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες και μπορεί να προκαλέσουν φυτοτοξικότητα. Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι οι χειμερινές καλλιεργητικές πρακτικές (όπως το ψέκασμα νερού πάνω από τους βλαστούς) μπορούν να βοηθήσουν.

Η **εφαρμογή βιοδιεγερτών**, οι οποίοι ενισχύουν την ανθεκτικότητα των φυτών στις αβιοτικές καταπονήσεις και βελτιώνουν την αξιοποίηση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους.

Η **αιιφορική διαχείριση των εδαφικών πόρων** πρέπει να αποτελεί κεντρική στρατηγική. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην βελτίωση της ικανότητας συγκράτησης και αποστράγγισης του νερού από τα εδάφη, στην υιοθέτηση συστημάτων **μειωμένης κατεργασίας του εδάφους** καθώς και στην **ενσωμάτωση οργανικών λιπασμάτων**, όπως η

κοπριά αγροτικών ζώων και η ιλύς βιολογικού καθαρισμού. Στη βελτίωση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους μπορεί να συμβάλει και η γεωργική αξιοποίηση φυσικών ορυκτών, όπως ο **ζεόλιθος**.

Ωστόσο, ή οικονομική βιωσιμότητα των εκμεταλλεύσεων απαιτεί την **ενίσχυση της ροής ιδιωτικών και δημόσιων κεφαλαίων**, την οικονομική στήριξη για τη μετάβαση σε φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές και την προώθηση της **συμβολαιακής γεωργίας**, ώστε να εξασφαλιστεί σταθερό και προβλέψιμο εισόδημα για τους παραγωγούς.

Τέλος, η **έρευνα και η καινοτομία** αποτελούν αναπόσπαστο πυλώνα της στρατηγικής ανάπτυξης. Κρίνεται απαραίτητη η αύξηση της χρηματοδότησης ερευνητικών και συμβουλευτικών προγραμμάτων σχετικά με τη φυτική παραγωγή στην περιοχή μελέτης.

Βιβλιογραφία

- Alberio, C., Izquierdo, N. G., & Aguirrezábal, L. A. N. (2015). Sunflower crop physiology and agronomy. In *Sunflower* (pp. 53-91). AOCS Press.
- Alston, J.M., Sambucci, O. (2019). Grapes in the World Economy. In: Cantu, D., Walker, M. (eds) *The Grape Genome. Compendium of Plant Genomes*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18601-2_1
- Andreotti, C., Rouphael, Y., Colla, G., & Basile, B. (2022). Rate and timing of application of biostimulant substances to enhance fruit tree tolerance toward environmental stresses and fruit quality. *Agronomy*, 12, 603.
- Antoniadis, V., Koutroubas, S. D., & Fotiadis, S. (2015). Nitrogen, phosphorus, and potassium availability in manure-and sewage sludge–applied soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 46(3), 393-404.
- Bange, M. P., Baker, J. T., Bauer, P. J., Broughton, K. J., Constable, G. A., Luo, Q., ... & Singh, B. K. (2016). *Climate change and cotton production in modern farming systems* (Vol. 6). CABI.
- Bargioni, G. (1996). Sweet cherry scions: Characteristics of the principal, commercial cultivars, breeding objectives and methods. In: Webster A. D. & Looney N. E. (Eds.). *Cherries: Crop physiology, production and uses* (pp. 73–112). Wallingford, UK: CAB International.
- Barker, G. L., Hatfield, J. L., & Wanjura, D. F. (1985). Cotton phenology parameters affected by wind. *Field Crops Research*, 12, 33-47.
- Beppu, K., Suehara, T., & Kataoka, I. (2003). High temperature and drought stress suppress the photosynthesis and carbohydrate accumulation in 'Satohnishiki' sweet cherry. *Acta Horticulturae* 618, 371-377.
- Bernard, A., Barreneche, T., Lheureux, F., & Dirlewanger, E. (2018). Analysis of genetic diversity and structure in a worldwide walnut (*Juglans regia* L.) germplasm using SSR markers. *PloS One*, 13(11), e0208021.
- Bibi, A. C., Oosterhuis, D. M., & Gonias, E. D. (2008). Photosynthesis, quantum yield of photosystem II and membrane leakage as affected by high temperatures in cotton genotypes. *Journal of Cotton Science*, 12:150-159.
- Blando, F. & Oomah, B.D. (2019). Sweet and sour cherries: Origin, distribution, nutritional composition and health benefits. *Trends in Food Science & Technology*, 86, 517-529.
- Blaya-Ros, P.J., Blanco, V., Torres-Sánchez, R., & Domingo, R. (2021). Drought-Adaptive Mechanisms of Young Sweet Cherry Trees in Response to Withholding and Resuming Irrigation Cycles. *Agronomy*, 11, 1812.
- Borromeo, I., Domenici, F., Giordani, C., Del Gallo, M., & Forni, C. (2024). Enhancing bean (*Phaseolus vulgaris* L.) resilience: Unveiling the role of halopriming against saltwater stress. *Seeds*, 3(2), 228-250.
- Botta, R., Molnar, T.J., Erdorğan, V., et al. (2019). Hazelnut (*Corylus* spp.) Breeding. In: JM Al-Khayri, SM Jain, DV Johnson, eds. *Advances in plant breeding strategies: nut and beverage crops*. Cham, Switzerland: Springer Nature, Vol. 4, 157–219.
- Brito, C., Dinis, L. T., Moutinho-Pereira, J., & Correia, C. M. (2019). Drought stress effects and olive tree acclimation under a changing climate. *Plants*, 8(7), 232.

- Buckley, T. N., Magney, T. S., Berny Mier y Teran, J. C., Mills, C., Palkovic, A., Parker, T. A., ... & Gilbert, M. E. (2025). Diversity in stomatal and hydraulic responses to post-flowering drought in common (*Phaseolus vulgaris*) and tepary (*P. acutifolius*) beans. *Plant, Cell & Environment*, 48(1), 51-64.
- Burke, J. J., Velten, J., & Oliver, M. J. (2004). In vitro analysis of cotton pollen germination. *Agronomy journal*, 96(2), 359-368.
- Butiuc-Keul, A., & Coste, A. (2023). Biotechnologies and strategies for grapevine improvement. *Horticulturae* 9, 62.
- Calabritto, M., Di Biase, R., Mininni, A. N., Mastroleo, M., Xylogiannis, E., & Dichio, B. (2023). Kiwifruit plant physiological behavior to different levels of soil water depletion under semi-arid environmental conditions. In *X International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops 1409*, 95-10).
- Calvo, F. E., Silvente, S. T., & Trentacoste, E. R. (2023). A mini review of the impacts of deficit irrigation strategies for walnut (*Juglans regia* L.) production in semiarid conditions. *Irrigation Science*, 41(4), 501-509.
- Campbell, T., & Kalcsits, L. (2024). Strategies to overcome biennial bearing in apple—A review. *European Journal of Agronomy*, 158, 127213.
- Cassman, K. G., Dobermann, A., Walters, D. T., & Yang, H. (2003). Meeting cereal demand while protecting natural resources and improving environmental quality. *Annual Review of Environment and Resources*, 28(1), 315-358.
- Cataldo, E., Eichmeier, A., & Mattii, G. B. (2023). Effects of global warming on grapevine berries phenolic compounds—A review. *Agronomy*, 13(9), 2192.
- Chacón-Vozmediano, J. L., Martínez-Gascueña, J., García-Romero, E., Gómez-Alonso, S., García-Navarro, F. J., & Jiménez-Ballesta, R. (2021). Effects of water stress on the phenolic compounds of 'Merlot' grapes in a semi-arid mediterranean climate. *Horticulturae*, 7(7), 161.
- Charrier, G., Ngao, J., Saudreau, M., & Améglio, T. (2015). Effects of environmental factors and management practices on microclimate, winter physiology, and frost resistance in trees. *Frontiers in Plant Science*, 6, 259.
- Charrier, G., Nolf, M., Leitinger, G., Charra-Vaskou, K., Losso, A., Tappeiner, U., ... & Mayr, S. (2017). Monitoring of freezing dynamics in trees: a simple phase shift causes complexity. *Plant Physiology*, 173(4), 2196-2207.
- Chatzissavvidis, C., Therios, I., Antonopoulou, C., & Giannakoula, A. (2008). The Behavior of Seven Olive (*Olea europaea* L.) Cultivars Grown on a Soil Containing Ca in Relation to Iron Nutrition. In: *VI International Symposium on Olive Growing 949*, 177-183.
- Chatzissavvidis, C., Veneti, G., Papadakis, I., & Therios, I. (2008). Effect of NaCl and CaCl₂ on the antioxidant mechanism of leaves and stems of the rootstock CAB-6P (*Prunus cerasus* L.) under in vitro conditions. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 95, 37-45.
- Cornille, A., Antolín, F., Garcia, E., Vernesi, C., Fietta, A., Brinkkemper, O., Kirleis, W., Schlumbaum, A., & Roldán-Ruiz, I. (2019). A Multifaceted Overview of Apple Tree Domestication. *Trends in Plant Science* 24, 770- 782.
- Correia, S., Schouten, R., Silva, A. P., & Gonçalves, B. (2018). Sweet cherry fruit cracking mechanisms and prevention strategies: A review. *Scientia Horticulturae*, 240, 369-377.

- Corwin, D.L. (2021). Climate change impacts on soil salinity in agricultural areas. *European Journal. Of Soil Science*, 72, 842–862.
- Cosmulescu, S., & Stefanescu, D. (2018). Morphological variation among Persian walnut (*Juglans regia*) genotypes within the population and depending on climatic year. *Scientia Horticulturae*, 242, 20-24.
- Crafts-Brandner, S.J. and M.E. Salvucci. (2000). Rubisco activase constrains the photosynthetic potential of leaves at high temperature and CO₂. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 97:13430–13435.
- Cramer, G.R. (2010). Abiotic stress and plant responses from the whole vine to the genes. *Australian Journal of Grape Wine Research*, 16, 86–93.
- Cristofori, V., Muleo, R., Bignami, C., et al. (2014). Long term evaluation of hazelnut response to drip irrigation. *Acta Horticulturae*, 1052, 179–185.
- da Silva, E.F., Santos, H.R.B., Ometto, J.P.H.B., Jardim, A.M.d.R.F., Silva, T.G.F.d., Hermínio, P.J., Simões, A.N., Souza, E., & Ferreira-Silva, S.L.S. (2024). Salt-excluder rootstock improves physio-biochemical responses of grafted grapevine plants subjected to salinity stress. *Current Opinion in Plant Biology*, 37, 100316.
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2017). Farmers' training on pesticide use is associated with elevated safety behavior. *Toxics*, 5(3), 19.
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2018a). Farmers' behaviour in pesticide use: A key concept for improving environmental safety. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 4, 27-30.
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2018b). Current status and recent developments in biopesticide use. *Agriculture*, 8(1), 13.
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2020). Botanical pesticides for eco-friendly pest management: Drawbacks and limitations. *Pesticides in Crop Production: Physiological and Biochemical Action*, 181-193.
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2022). Exogenous application of salicylic acid for regulation of sunflower growth under abiotic stress: a systematic review. *Biologia*, 77(7), 1685-1697.
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2024). Potassium supply for improvement of cereals growth under drought: A review. *Agronomy Journal*, 116(6), 3368-3382.
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2024). Potassium supply for improvement of cereals growth under drought: A review. *Agronomy Journal*, 116(6), 3368-3382.
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2025a). Rapeseed (*Brassica napus* L.) response to salinity and seed priming with NaCl. *Annals of Applied Biology*.
- Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2025b). Seed priming with salicylic acid for improving germination attributes and early growth of wheat under salinity stress. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 1-8.
- Damalas, C. A., Koutroubas, S. D., & Abdollahzadeh, G. (2019). Drivers of personal safety in agriculture: a case study with pesticide operators. *Agriculture*, 9(2), 34.
- Damalas, C. A., Koutroubas, S. D., & Fotiadis, S. (2019). Hydro-priming effects on seed germination and field performance of faba bean in spring sowing. *Agriculture*, 9(9), 201.
- Damalas, C. A., Koutroubas, S. D., & Fotiadis, S. (2019). Hydro-priming effects on seed germination and field performance of faba bean in spring sowing. *Agriculture*, 9(9), 201.

- Dias, R, Silva, A.P., Carvalho, J.L., *et al.* (2005). Effect of irrigation on physiological and biochemical traits of hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Acta Horticulturae*, 686, 201–206.
- Dichala, O., Therios, I., Papadopoulos, A., Chatzistathis, T., Chatzisavvidis, C., & Antonopoulou, C. (2021). Effects of varying concentrations of different salts on mineral composition of leaves and roots of three pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. *Scientia Horticulturae*, 275, 109718.
- Djalovic, I., Kundu, S., Bahuguna, R. N., Pareek, A., Raza, A., Singla-Pareek, S. L., ... & Varshney, R. K. (2024). Maize and heat stress: Physiological, genetic, and molecular insights. *The plant genome*, 17(1), e20378.
- Djaman, K., Koudahe, K., Essah, S., & Shanwad, U.K. (2025). Critical Nitrogen Dilution Curves for Nitrogen Management in Potato (*Solanum tuberosum* L.): A Mini review. *American Journal of Potato Research*, 1-12.
- El Yamani, M., Boussakouran, A., & Rharrabti, Y. (2023). Reproductive phenology calendar and its correlation with air temperature in five Mediterranean almond [*Prunus dulcis* (Mill.) DA Webb] cultivars grown in Morocco. *Scientia Horticulturae*, 316, 112014.
- Engin, H. & Ünal, A. (2008). The effect of irrigation, gibberellic acid and nitrogen on the occurrence of double fruit in ‘Van’ sweet cherry. *Acta Horticulturae*, 795, 645-650.
- Evans, L. T., & Fischer, R. A. (1999). Yield potential: its definition, measurement, and significance. *Crop science*, 39(6), 1544-1551.
- Fang, H., Baret, F., Plummer, S., & Schaepman-Strub, G. (2019). An overview of global leaf area index (LAI): Methods, products, validation, and applications. *Reviews of Geophysics*, 57(3), 739-799.
- Feng, X., Zhou, H., Zulfikar, S., Luo, X., Hu, Y., Feng, L., Malvolti, M.E., Woeste, K., & Zhao, P. (2018). The phytogeographic history of common walnut in China. *Frontiers of Plant Science*, 9, 1307-1399.
- Ferguson, A. & Seal, A. (2008). Kiwifruit. In: Hancock, J.F. (eds) Temperate Fruit Crop Breeding. Springer, Dordrecht.
- Ferguson, A.R. & Huang, H-W. (2007). Genetic resources of kiwifruit: domestication and breeding. *Horticultural Reviews*, 33, 1–121.
- Fernandes, L, Pereira, J.A., López-Cortés, I. et al. (2017). Physicochemical composition and antioxidant activity of several pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars grown in Spain. *European Food Research and Technology*, 243, 1799–1814.
- Fernandez, E., Luedeling, E., Behrend, D., Van de Vliet, S., Kunz, A., & Fadón, E. (2020). Mild water stress makes apple buds more likely to flower and more responsive to artificial forcing-impacts of an unusually warm and dry summer in Germany. *Agronomy*, 10(2), 274.
- Fitzgerald, G., Rodriguez, D., & O’Leary, G. (2010). Measuring and predicting canopy nitrogen nutrition in wheat using a spectral index—The canopy chlorophyll content index (CCCI). *Field crops research*, 116(3), 318-324.
- Fotiadis, S., Koutroubas, S. D., & Damalas, C. A. (2017). Sowing date and cultivar effects on assimilate translocation in spring Mediterranean chickpea. *Agronomy Journal*, 109(5), 2011-2024.
- Fotiadis, S., Koutroubas, S. D., & Damalas, C. A. (2019). Nitrogen utilization and yield determination of spring mediterranean chickpea as influenced by planting date and environmental conditions. *International Journal of Plant Production*, 13, 59-72.

- Fotiadis, S., Koutroubas, S. D., & Damalas, C. A. (2020). Phosphorus and potassium uptake, translocation, and utilization efficiency in chickpea under Mediterranean conditions. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 116, 313-328.
- Fournomiti, M.; Koutroubas, S.; Damalas, C.; Kimbaris, A.; Sinapidou, E.; Mantzourani, I.; Plessas, S.; Bezirtzoglou, E.; Alexopoulos, A. (2020). Agronomic performance and essential oil yield of Greek oregano under different irrigation management. *SF J. Agri. Crop. Manag.*, 1, 1003
- Fowler, D. B., N'diaye, A., Laudencia-Chingcuanco, D., & Pozniak, C. J. (2016). Quantitative trait loci associated with phenological development, low-temperature tolerance, grain quality, and agronomic characters in wheat (*Triticum aestivum* L.). *PLoS One*, 11(3), e0152185.
- Freitas, T. R., Santos, J. A., Silva, A. P., & Fraga, H. (2023). Reviewing the adverse climate change impacts and adaptation measures on almond trees (*Prunus dulcis*). *Agriculture*, 13(7), 1423.
- George, T.S., Taylor, M.A., Dodd, I.C., & White, P.J. (2017). Climate change and consequences for potato production: A review of tolerance to emerging abiotic stress. *Potato Research*, 60, 239–268.
- Gholami, R., Fahadi Hoveizeh, N., Zahedi, S.M., Gholami, H., & Carillo, P. (2022). Effect of three water-regimes on morpho-physiological, biochemical and yield responses of local and foreign olive cultivars under field conditions. *BMC. Plant Biololy*, 22 (1), 477.
- Gooding, M. J., & Shewry, P. R. (2022). *Wheat: Environment, food and health*. John Wiley & Sons.
- Grote, U., Fasse, A., Nguyen, T. T., & Erenstein, O. (2021). Food security and the dynamics of wheat and maize value chains in Africa and Asia. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 617009.
- Gunstone, F. D. (Ed.). (2004). *Rapeseed and canola oil: production, processing, properties and uses*. CRC Press.
- Guzman, C., Peña, R. J., Singh, R., Autrique, E., Dreisigacker, S., Crossa, J., ... & Battenfield, S. (2016). Wheat quality improvement at CIMMYT and the use of genomic selection on it. *Applied & translational genomics*, 11, 3-8.
- Hall, A. E. (2001). Crop responses to environment. CRC Press: Boca Raton, FL.
- Hmid, I., Elothmani, D., Hanine, H. et al. (2017). Comparative study of phenolic compounds and their antioxidant attributes of eighteen pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars grown in Morocco. *Arabian Journal of Chemistry*, 10, S2675 – S2684.
- Holland, D., & Bar-Ya'akov, I. (2018). Pomegranate (*Punica granatum* L.) Breeding. *Advances in Plant Breeding Strategies: Fruits*. Springer International Publishing, Germany. Pp. 601–647.
- Holland, D., Hatib, K., & Bar-Yàakov, I. (2009). Pomegranate: Botany, horticulture, breeding. *Horticultural Reviews*, 35, 127–19
- Holstein, N., el Tamer S.E., & Weigend, M. (2018). The nutty world of hazel names – a critical taxonomic checklist of the genus *Corylus* (Betulaceae). *European Journal of Taxonomy*, 409, 1–45.
- Hopkins, W.G. & Huner, N.P.A. (2020). Φυσιολογία Φυτών. Εκδόσεις Broken Hill Publishers Ltd. ISBN: 9789925575770.
- Ighbareyeh, J.M.H., Carmona, E.C., Ortiz, A.C., Suliemih, A.A.R.A., Ighbareyeh, M.M.H., & Daraweesh, A.A.Q.M. (2018). Analysis of physical factors of climate and bioclimate and their effects on almonds production to increase the economy in Hebron area of Palestine. *Arabian Journal of Geosciences*, 11, 1-8.

- Imrak, B., Sarier, A., Kuden, A., Kuden, A.B., Comlekcioglu, S., & Tutuncu, M. (2014). Studies on shading system in sweet cherries (*Prunus avium* L.) to prevent double fruit formation under subtropical climatic conditions. *Acta Horticulturae*, 1059, 171-176.
- Jeiswal, B.S., & Tailang, M. (2017). *Juglans regia*: a review of its traditional uses. *Indo American journal of pharmaceutical sciences*, 7(9), 390-398.
- Jenderek, M.M., Serimian, J.C., Postman, J.D., Hummer, K.E. & Yeater, K.M. (2022). Yield and nut characteristics of hazelnut genotypes grown in San Joaquin Valley, California. *Crop Science*, 62, 1188–1199.
- Jiang, S., Tang, D., Zhao, L., Liang, C., Cui, N., Gong, D., Wang, Y., Feng, Y., Hu, X., & Peng, Y. (2022). Effects of different photovoltaic shading levels on kiwifruit growth, yield and water productivity under “agrivoltaic” system in Southwest China. *Agricultural Water Management*, 269, 107675.
- Jin, Y., Chen, B., Lampinen, B. D., & Brown, P.H. (2020). Advancing agricultural production with machine learning analytics: Yield determinants for California’s almond orchards. *Frontiers in Plant Science*, 11, 290.
- Jones, G.V., White, M.A., Cooper, O.R., & Storchmann, K. (2005). Climate change and global wine quality. *Climate Change*, 73, 319–343.
- Juniper, B.E., & Mabberley, D.J. (2009). *The Story of the Apple*. Timber Press. 240 p. ISBN 1604691727.
- Kahramanoglu, I. (2019). Trends in pomegranate sector: production, postharvest handling and marketing. *International Journal of Agriculture, Forestry and Life Sciences*, 3(2), 239-246.
- Kaundun, S. S., Martin-Sanz, A., Rodríguez, M., Serbanoiu, T., Moreno, J., Mcindoe, E., & Le Goupil, G. (2024). First case of evolved herbicide resistance in the holoparasite sunflower broomrape, *Orobanche cumana* Wallr. *Frontiers in Plant Science*, 15, 1420009.
- Khadivi, A., Montazeran, A., Rezaei, M., & Ebrahimi, A. (2019). The pomological characterization of walnut (*Juglans regia* L.) to select the superior genotypes – An opportunity for genetic improvement. *Scientia Horticulturae*, 248, 29-33.
- Khadivi-Khub, A. (2015). Physiological and genetic factors influencing fruit cracking. *Acta Physiologia Plantarum*, 37, 1718.
- Khadivi-Khub, A., & Ebrahimi, A. (2015). The variability in walnut (*Juglans regia* L.) germplasm from different regions in Iran. *Acta Physiologiae Plantarum*, 37, 1-11.
- Khalil, H.A., El-Ansary, D.O., Ahmed, Z.F. (2022). Mitigation of salinity stress on pomegranate (*Punica granatum* L. cv. Wonderful) plant using salicylic acid foliar spray. *Horticulturae*, 8, 375.
- Koulympoudi, L., Chatzissavvidis, C., & Giannakoula, A.E. (2023). Physiological and biochemical responses of apple (*Malus domestica* Borkh.) to biostimulants application and substrate additives under salinity stress. *Applied Sciences*, 13(3), 1290.
- Koutroubas, S. D., Antoniadis, V., Damalas, C. A., & Fotiadis, S. (2020a). Sewage sludge influences nitrogen uptake, translocation, and use efficiency in sunflower. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 20, 1912-1922.

- Koutroubas, S. D., Antoniadis, V., Damalas, C. A., & Fotiadis, S. (2020b). Sunflower growth and yield response to sewage sludge application under contrasting water availability conditions. *Industrial Crops and Products*, 154, 112670.
- Koutroubas, S. D., Antoniadis, V., Damalas, C. A., & Fotiadis, S. (2023a). Municipal sewage sludge effects on maize yield, nitrogen use efficiency, and soil properties. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 23(1), 1209-1221.
- Koutroubas, S. D., Antoniadis, V., Fotiadis, S., & Damalas, C. A. (2014). Growth, grain yield and nitrogen use efficiency of Mediterranean wheat in soils amended with municipal sewage sludge. *Nutrient cycling in agroecosystems*, 100, 227-243.
- Koutroubas, S. D., Damalas, C. A., & Fotiadis, S. (2021a). Safflower assimilate remobilization, yield, and oil content in response to nitrogen availability, sowing time, and genotype. *Field Crops Research*, 274, 108313.
- Koutroubas, S. D., Damalas, C. A., & Fotiadis, S. (2021b). Nitrogen dynamics during the seed-filling period in safflower under dryland Mediterranean conditions. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 121, 271-282.
- Koutroubas, S. D., Damalas, C. A., & Fotiadis, S. (2024). Assimilate Remobilization in Five Spring Grain Legumes Under Mediterranean Conditions. *International Journal of Plant Production*, 18(1), 121-130.
- Koutroubas, S. D., Damalas, C. A., Fotiadis, S., & Markopoulos, T. (2023b). Species, cultivar and seasonal effects on nodulation and nitrogen utilization of spring mediterranean grain legumes. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 23(3), 4463-4473.
- Koutroubas, S. D., Fotiadis, S., & Damalas, C. A. (2012). Biomass and nitrogen accumulation and translocation in spelt (*Triticum spelta*) grown in a Mediterranean area. *Field Crops Research*, 127, 1-8.
- Koutroubas, S. D., Fotiadis, S., Damalas, C. A., & Papageorgiou, M. (2014). Grain-filling patterns and nitrogen utilization efficiency of spelt (*Triticum spelta*) under Mediterranean conditions. *The Journal of Agricultural Science*, 152(5), 716-730.
- Koutroubas, S. D., Papakosta, D. K., & Doitsinis, A. (1999). Adaptation and yielding ability of castor plant (*Ricinus communis* L.) genotypes in a Mediterranean climate. *European journal of agronomy*, 11(3-4), 227-237.
- Koutroubas, S. D., Papakosta, D. K., & Doitsinis, A. (2000). Water requirements for castor oil crop (*Ricinus communis* L.) in a Mediterranean climate. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 184(1), 33-41.
- Koutroubas, S. D., Papakosta, D. K., & Doitsinis, A. (2004). Cultivar and seasonal effects on the contribution of pre-anthesis assimilates to safflower yield. *Field Crops Research*, 90(2-3), 263-274.
- Kuang, N., Hao, C., Liu, D., Maimaitiming, M., Xiaokaitijiang, K., Zhou, Y., & Li, Y. (2024). Modeling of cotton yield responses to different irrigation strategies in Southern Xinjiang Region, China. *Agricultural Water Management*, 303, 109018.
- Lang, M.D., Sulcs, J.A., & Evans, K.J. (2014) Loss of kernel quality associated with harvest delays in Tasmania, Australia. *Acta Horticulturae*, 1050, 309–314.
- Larocca, G. N., Baldi, E., & Toselli, M. (2025). Understanding the role of calcium in kiwifruit: ion transport, signaling, and fruit quality. *Horticulturae*, 11(2), 1-17.
- Lemus, G. (2010). Innovative methods of walnut production in South America. *Acta Horticulturae* 861, 191–198.

- Lepionka, T., Białek, A., Białek, M. et al. (2019) Mammary cancer risk and serum lipid profile of rats supplemented with pomegranate seed oil and bitter melon extract. *Prostaglandins Other Lipid Mediators*, 142, 33–45.
- Levitt J. Responses of plants to environmental stress. (1980). In: Chilling, Freezing, and High Temperature Stresses. Vol. 1. Academic Press.
- Li, X., Ma, Z., Song, Y., Shen, W., Yue, Q., Khan, A., ... & Guan, Q. (2023). Insights into the molecular mechanisms underlying responses of apple trees to abiotic stresses. *Horticultural Research*, 10(8), uhad144.
- Liu, C., Liu, Y., Lu, Y., Liao, Y., Nie, J., Yuan, X., & Chen, F. (2019). Use of a leaf chlorophyll content index to improve the prediction of above-ground biomass and productivity. *PeerJ*, 6, e6240.
- Loka, D. and D.M. Oosterhuis. (2010). Effects of high night temperature on cotton respiration, ATP levels and carbohydrate content. *Environ. Exp. Bot.* 68:258-263.
- López-López, M., Espadafor, M., Testi, L., Lorite, I. J., Orgaz, F., & Fereres, E. (2018). Water use of irrigated almond trees when subjected to water deficits. *Agricultural Water Management*, 195, 84–93.
- Lovisol, C., Perrone, I., Carra, A., Ferrandino, A., Flexas, J., Medrano, H., & Schubert, A. (2010). Drought-induced changes in development and function of grapevine (*Vitis* spp.) organs and in their hydraulic and non-hydraulic interactions at the whole-plant level: a physiological and molecular update. *Functional Plant Bioogy*. 37(2), 98–116.
- Luedeling, E., Zhang, M., McGranahan, G., Leslie, C. (2009). Validation of winter chill models using historic records of walnut phenology. *Agricultural and Forest Meteorology*, 149, 1854–1864.
- Martínez, I., Muñoz, M., Acuña, I., & Uribe, M., (2021). Evaluating the drought tolerance of seven potato varieties on volcanic ash soils in a medium-term trial. *Frontiers of Plant Science*, 12, 693060.
- Martínez-Moreno, F., Ammar, K., & Solís, I. (2022). Global changes in cultivated area and breeding activities of durum wheat from 1800 to date: a historical review. *Agronomy*, 12(5), 1135.
- Martínez-Peña, R., Rezzouk, F. Z., del Carmen Díez-Fraile, M., Nieto-Taladriz, M. T., Araus, J. L., Aparicio, N., & Vicente, R. (2023). Genotype-by-environment interaction for grain yield and quality traits in durum wheat: Identification of ideotypes adapted to the Spanish region of Castile and León. *European Journal of Agronomy*, 151, 126951.
- Mastrogiannidou, E.L., Chatzissavvidis, C., Antonopoulou, C., Tsabardoukas, V., Giannakoula, A., & Therios, I. (2016). Response of pomegranate cv. wonderful plants to salinity. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 16(3), 621-636.
- Mattas, K., Nastis, S. A., Michailidis, A., Tsakiridou, E., & Spyridon, K. (2024). Unveiling the hidden gems: Minor crops as catalysts for sustainable development, biodiversity conservation, and economic resilience. *Sustainable Development*, 32(5), 4748-4757.
- Maurya, A.C., Verma, S.K., Kumar, S., Shekhar, S., Taria, S., Alam, B., Yadav, A., & Banjara, T.R. (2024). Agronomic management: Irrigation scheduling, mulching and integrated nutrient management influences growth, yields, quality, and economics of summer groundnut in a subtropical condition of India. *Journal of Plant Nutrition*, 47, 1200–1213.
- Mavroeidis, A., Stavropoulos, P., Papadopoulos, G., Tsela, A., Roussis, I., & Kakabouki, I. (2024). Alternative crops for the European tobacco industry: a systematic review. *Plants*, 13(2), 236.

- McMaster, G. S., & Wilhelm, W. W. (1997). Growing degree-days: one equation, two interpretations. *Agricultural and forest meteorology*, 87(4), 291-300.
- Mehlenbacher, S.A. & Molnar, T.J. (2021). Hazelnut Breeding. In Plant Breeding Reviews, I. Goldman (Ed.).
- Melgarejo-Sánchez, P., Martínez, J.J., Hernández, F. et al. (2015). The pomegranate tree in the world: new cultivars and uses. *Acta Horticulturae*, 1089, 327–332.
- Melgarejo-Sánchez, P., Núñez-Gómez, D., Martínez-Nicolás, J.J. et al. (2021). Pomegranate variety and pomegranate plant part, relevance from bioactive point of view: A review. *Bioresources and Bioprocessing*, 8, 2.
- Miller, P., Lanier, W., & Brandt, S. (2001). Using growing degree days to predict plant stages. *Ag/Extension Communications Coordinator, Communications Services, Montana State University-Bozeman, Bozeman, MO*, 59717(406), 994-2721.
- Moldero, D., López-Bernal, Á., Testi, L., Lorite, I. J., Fereres, E., & Orgaz, F. (2021). Long-term almond yield response to deficit irrigation. *Irrigation Science*, 39, 409–420.
- Momčilović, I. (2019). Effects of heat stress on potato productivity and nutritive quality. *Hrana i ishrana*, 60(2), 43-48.
- Mullins, A.P. & Arjmandi, B.H. (2021). Health Benefits of Plant-Based Nutrition: Focus on Beans in Cardiometabolic Diseases. *Nutrients*, 13, 519.
- Musacchi, S., & Serra, S. (2018). Apple fruit quality: Overview on pre-harvest factors. *Scientia Horticulturae*, 234, 409-430.
- Mushtaq, A., Khaliq, M., Saeed, A., Azeem, M.W., & Ghania, J.B. (2015). Almond (*Prunus amygdalus* L.): A review on health benefits, nutritional value and therapeutic applications. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 8, 103-106.
- Navarro, J.M., Garrido, C., Martínez, V., & Carvajal, M. (2003). Water relations and xylem transport of nutrients in pepper plants grown under two different salts stress. *Plant Growth Regulator*, 41, 237–245.
- Nemeskéri, E., Sárdi, É., Kovács-Nagy, E., Stefanovits-Bányai, É., Nagy, J., Nyéki J., & Szabó T. (2009). Studies on the drought responses of apple trees (*Malus domestica* Borkh.) grafted on different rootstocks. *International Journal of Horticultural Science*, 15(1–2), 29–36.
- Nhhala, N., Latique, S., Kchikich, A., Kchikich, A., Nhiri, M., & García-Angulo, P. (2024). Saccorhiza polyschides Extract as Biostimulant for Reducing Salt Stress Effect in Common Bean Crops. *Agronomy*, 14(8), 1626.
- Ocwa, A., Harsanyi, E., Széles, A., Holb, I. J., Szabó, S., Rátonyi, T., & Mohammed, S. (2023). A bibliographic review of climate change and fertilization as the main drivers of maize yield: implications for food security. *Agriculture & Food Security*, 12(1), 1-18.
- Ollero-Lara, A., Agustí-Brisach, C., Lovera, M., Roca, L. F., Arquero, O., & Trapero, A. (2019). Field susceptibility of almond cultivars to the four most common aerial fungal diseases in southern Spain. *Crop Protection*, 121, 18-27.

- Onipe, O. O., Jideani, A. I., & Beswa, D. (2015). Composition and functionality of wheat bran and its application in some cereal food products. *International Journal of Food Science and Technology*, 50(12), 2509-2518.
- Oosterhuis, D. M., & Snider, J. L. (2011). High temperature stress on floral development and yield of cotton. *Stress physiology in cotton*, 7, 1-24.
- Oosterhuis, D.M. (1999). Yield response to environmental extremes in cotton. pp. 30–38. In: Oosterhuis, D.M. (ed.) Proc. 1999 Cotton Research Meeting Summary Cotton Research in Progress. Report 193. Arkansas Agric. Exp. Stn., Fayetteville, AR.
- Padalino, L., Mastromatteo, M., Lecce, L., Spinelli, S., Contò, F., & Del Nobile, M. A. (2014). Effect of durum wheat cultivars on physico-chemical and sensory properties of spaghetti. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(11), 2196-2204.
- Palmer, J. W. and Privé, J. P. and Tustin, D. S. (2003). Temperature. In: Apples: botany, production and uses. Ferree D.C., Warrington I.J. (Eds.) CABI Publishing, pp. 217–236.
- Papadakis, I.E., Veneti, G., Chatzissavvidis, C., & Therios, I. (2018). Physiological and growth responses of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) plants subjected to short-term salinity stress. *Acta Botanica Croatica*, 77(2), 197-202.
- Paparnakis, A., Chatzissavvidis, C., & Antoniadis, V. (2013). How apple responds to boron excess in acidic and limed soil. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 13(4), 787-796.
- Parri, S., Romi, M., Hoshika, Y., Giovannelli, A., Dias, M. C., Piritore, F. C., ... & Cantini, C. (2023). Morpho-physiological responses of three Italian olive tree (*Olea europaea* L.) cultivars to drought stress. *Horticulturae*, 9(7), 830.
- Perry, S.W., D.A. Krieg, and R.B. Hutmacher. (1983). Photosynthetic rate control in cotton. *Plant Physiol.* 73:662-665.
- Pettigrew W. (2008). The effect of higher temperatures on cotton lint yield production and fiber quality. *Crop Science*, 48(1):278-285.
- Piekutowska, M., & Niedbała, G. (2025). Review of Methods and Models for Potato Yield Prediction. *Agriculture*, 15(4), 367.
- Polverigiani, S., Kelderer, M., & Neri, D. (2014). Growth of ‘M9’ apple root in five Central Europe replanted soils. *Plant Root*, 8, 55-63.
- Prohens, J., Nuez, F., & Carena, M. J. (2008). *Handbook of plant breeding* (pp. 317-349). New York: Springer.
- Pulatov, B., Linderson, M.-L., Hall, K., & Jönsson, A.M., (2015). Modeling Climate Change Impact on Potato Crop Phenology, and Risk of Frost Damage and Heat Stress in Northern Europe. *Agriculture and Forest Meteorology*, 214, 281–292.
- Quintanilla-Albornoz, M., Bellvert, J., Pelechá, A., & Miarnau, X. (2024). Agronomic response, transpiration and water productivity of four almond production systems under different irrigation regimes. *Scientia Horticulturae*, 334, 113335.
- Raimondo, M.L., Lops, F., Tarantino, A., Bellantuono, N., Carlucci, A., & Bimbo, F. (2025). The Current State of Italian Pomegranate Production: Agronomic, Crop Protection, Economic, and Managerial Perspectives. *Agronomy*, 15(4), 826.

- Réboufa, C., Artaud, J. & Le Dréau, Y. (2022). Walnut (*Juglans regia* L.) oil chemical composition depending on variety, locality, extraction process and storage conditions: A comprehensive review. *Journal of Food Composition and Analysis*, 110, 104534.
- Reddy, B.J., Mandal, R., Chakroborty, M., Hijam, L., & Dutta, P.A. (2018). Review on potato (*Solanum tuberosum* L.) and its genetic diversity. *International Journal of Genetics*, 10, 360–364.
- Reddy, K. R., Reddy, V. R., & Hodges, H. F. (1992). Temperature effects on early season cotton growth and development. *Agronomy Journal*, 84(2), 229-237.
- Richardson, A. C., Burdon, J. N., & Ferguson, A. R. (Eds.). (2023). Kiwifruit: Botany, Production and Uses. CABI. ISBN: 978-1-80062-091-9, 456 p.
- Roussos, P.A., Karyda, A.G., Mavromanolakis, G.I., Gkliatis, D., & Zoti, M. (2025). The Effects of Different Mineral Clay Particles on Olive Yield and Olive Oil Quality of Two Cultivars Under Rainfed or Irrigated Conditions. *Horticulturae*, 11(4), 341.
- Roversi, A., & Ughini, V. 1996. Influence of weather conditions of the flowering period on sweet cherry fruit set. *Acta Horticulturae*, 410, 427-433.
- Ruiz-Sánchez, M.C., Domingo, R., & Castel, J.R. (2010). Review. Deficit irrigation in fruit trees and vines in Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8, 5–20.
- Satorre, E. H., & Slafer, G. A. (2024). *Wheat: ecology and physiology of yield determination*. CRC Press.
- Savoi, S., Herrera, J., Carlin, S., Lotti, C., Bucchetti, B., Peterlunger, E., Castellarin, S.D., & Mattivi, F. (2020). From grape berries to wines: drought impacts on key secondary metabolites. *OENO One* 54, *Agronomy*, 15, 569–582.
- Schultz, H.R., Stoll, M. (2010). Some critical issues in environmental physiology of grapevines: Future challenges and current limitations. *Australian Journal of Grape Wine Research*, 16, 4–24.
- Segura, J.M.A., Company, R. S., & Kodad, O. (2017). Late-blooming in almond: A controversial objective. *Scientia Horticulturae*, 224, 61-67.
- Setiadi, R. & Sufiawati, I. (2017). Fractionation of Red Pomegranate (*Punica granatum* L.) Seed Ethanolic Extracts for Identifying Active Compounds. In: - The 7th International Meeting and the 4th Joint Scientific Meeting in Dentistry. Shangri, pp. 277–280.
- Shah, M. N., Wright, D. L., Hussain, S., Koutroubas, S. D., Seepaul, R., George, S., ... & Eswaramoorthy, R. (2023). Organic fertilizer sources improve the yield and quality attributes of maize (*Zea mays* L.) hybrids by improving soil properties and nutrient uptake under drought stress. *Journal of King Saud University-Science*, 35(4), 102570.
- Shakoor A et al. (2017). Effect of heat stress and benzoic acid as foliar application on earliness and nutrients uptake in cotton. *Journal of Agricultural Research*, 55(1):15-28.
- Shamseldin, A., & Velázquez, E. (2020). The promiscuity of *Phaseolus vulgaris* L.(common bean) for nodulation with rhizobia: a review. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 36, 1-12.
- Shewry, P. R., & Hey, S. J. (2015). The contribution of wheat to human diet and health. *Food and energy security*, 4(3), 178-202.

- Shiadeh, S. S. H., Feizabadi, Y., & Kosari-Moghaddam, A. (2025). To what extent cultivar selection can affect the environmental impact of rapeseed production?. *Environmental and Sustainability Indicators*, 26, 100619.
- Siddiq, M., Uebersax, M. A., & Siddiq, F. (2022). Global production, trade, processing and nutritional profile of dry beans and other pulses. *Dry beans and pulses: Production, processing, and nutrition*, 1-28.
- Simon, G. (2006). Review on rain induced fruit cracking of sweet cherries (*Prunus avium* L.), its causes and the possibilities of prevention. *International Journal of Horticultural Science*, 12(3), 27-35.
- Snider JL, Oosterhuis DM, Kawakami EM. (2010). Genotypic differences in thermotolerance are dependent upon prestress capacity for antioxidant protection of the photosynthetic apparatus in *Gossypium hirsutum*. *Physiologia Plantarum*, 138(3):268-277.
- Snider, J.L., and D.M. Oosterhuis. (2015). Physiology. In: D. Fang and R. Percy, editors, *Agronomy*, Monograph 57, Cotton. 2nd ed. ASACSSA-SSSA, Madison, WI. p. 339–400.
- Snider, J.L., D.M. Oosterhuis, and E.M. Kawakami. (2010). Genotypic differences in thermotolerance are dependent upon pre-stress capacity for antioxidant protection of the photosynthetic apparatus in *Gossypium hirsutum*. *Physiol. Plant*. 138:268-277.
- Snider, J.L., D.M. Oosterhuis, B.W. Skulman, and E.M. Kawakami. (2009). Heat stress-induced limitations to reproductive success in *Gossypium hirsutum*. *Physiol. Plant*. 137:125-138.
- Soba, D., González-Torralba, J., Ancín, M., Menéndez, S., & Aranjuelo, I. (2024). Changes in end-use quality parameters of two bread wheat cultivars under water stress and heatwave conditions. *European Journal of Agronomy*, 161, 127385.
- Sofo, A., Dichio, B., Xiloyannis, C., & Masia, A., (2004). Lipxygenase activity and proline accumulation in leaves and roots of olive trees in response to drought stress. *Physiologia Plantarum*, 121(1), 58–65.
- Solaimalai, A., Anantharaju, P., Irulandi, S., & Theradimani, M. (2020). *Maize crop: improvement, production, protection and post harvest technology*. CRC Press.
- Soliz, L. M. A., Oosterhuis, D. M., Coker, D. L., & Brown, R. S. (2008). Physiological response of cotton to high night temperature. *Am. J. Plant Sci. Biotechnol*, 2, 63-68.
- Sotiropoulos, S., Chatzissavvidis, C., Papadakis, I., Kavvadias, V., Paschalidis, C., Antonopoulou, C., & Koriki, A. (2023). Inorganic and organic foliar fertilization in olives. *Horticultural Science*, 50(1), 1-11.
- Sperling, O., Kamai, T., Gardi, I., Zwieniecki, M., & Marino, G. (2025). Modeling tree responses to soil water variability guides irrigation to account for soil winter reserves. *Vadose Zone Journal*, 24(1), e20385.
- Spooner, D.M., Ghislain, M., Simon, R. et al. (2014). Systematics, Diversity, Genetics, and Evolution of Wild and Cultivated Potatoes. *The Botanical Review*, 80, 283–383.
- Stevens, R.M., Harvey, G., & Partington, D.L. (2011). Irrigation of grapevines with saline water at different growth stages: Effects on leaf, wood and juice composition. *Australian Journal of Grape Wine Research*, 17, 239–248.
- Subedi, S., Ghimire, Y. N., Adhikari, S. P., Devkota, D., Shrestha, J., Poudel, H. K., & Sapkota, B. K. (2019). Adoption of certain improved varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) in seven different provinces of Nepal. *Archives of Agriculture and Environmental Science*, 4(4), 404-409.

- Suran, P., & Pravcová, G. (2023). Drought stress affects productivity and fruit size of new apple cultivars. *Acta Horticulturae*, 1372, 149–154.
- Tahiri, H., El Amraoui, K., El Oihabi, M., & Khadmaoui, A. (2024). Effect of biostimulants on growth and production parameters of green beans (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivated under North African climate. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 23(5), 384-391.
- Therios, I. (2009). Olives. *Crop Production Science in Horticulture*. CAB International. Wallingford, UK, 409 p.
- Tombesi, A., Tombesi, S., Fernández-Escobar, R., d' Andria, R., Lavini, A., & Jardak, T. (2007). Production techniques in olive growing. International Olive Council. 347 p. ISBN: 978-84-931663-6-6.
- Topali, C., Antonopoulou, C., & Chatzissavvidis, C. (2024). Effect of waterlogging on growth and productivity of fruit crops. *Horticulturae*, 10(6), 623.
- Toro, G., Pastenes, C., Salvatierra, A., & Pimientel, P. (2023). Trade-off between Hydraulic Sensitivity, Root Hydraulic Conductivity and Water Use Efficiency in Grafted Prunus under Water Deficit. *Agricultural Water Management*, 282, 108284.
- Tsakiris, P., Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2023). Safety behavior in pesticide use among farmers of northern Greece: the role of information sources. *Pest Management Science*, 79(11), 4335-4342.
- Tsakiris, P., Damalas, C. A., & Koutroubas, S. D. (2025). Risk perception and use of personal protective equipment (PPE) in pesticide use: does risk shape farmers' safety behavior?. *International Journal of Environmental Health Research*, 35(2), 453-463.
- Tyagi, S., Sahay, S., Imran, M., Rashmi, K., & Mahesh, S.S. (2017). Pre-harvest factors influencing the postharvest quality of fruits: A review. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 23, 12.
- Valero-Mendoza, A.G., Meléndez-Rentería, N.P., Chávez-González, M.L., Flores-Gallegos, A.C., Wong-Paz, J.E., Govea-Salas, M., Zugasti-Cruz, A., & Ascacio-Valdés, J.A. (2023). The whole pomegranate (*Punica granatum* L.), biological properties and important findings: A review. *Food Chemistry Advances*, 2, 100153.
- Verma, S., Dubey, N., Mishra, V., Kumar, S., Sharma, R., Sharma, S., & Thakur, A.K. (2024). Functional Genomics of Salt and Drought Stress Tolerance in the Temperate Crop Apple (*Malus domestica*). *Journal of Plant Growth Regulation*, 43(11), 3941-3957.
- Volschenk, T. (2020). Water use and irrigation management of pomegranate trees—A review. *Agricultural Water Management*, 241, 106375.
- Wang, X., Yan, Y., Xu, C., Wang, X., Luo, N., Wei, D., ... & Wang, P. (2021). Mitigating heat impacts in maize (*Zea mays* L.) during the reproductive stage through biochar soil amendment. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 311, 107321.
- Way, R.D., Aldwinckle, H.S., Lamb, R.C., Rejman, A., Sansavini, S., Shen, T., Watkins, R., Westwood, M.N. & Yoshida, Y. (1991). Apples (*Malus*). *Acta Horticulturae*, 290, 3-46.
- Xia, Y., Huimin, H., Shu, H.R., Wang, T.M., Liu, D.X., Fang, Y.F., & Chai, C.H. (2005). Changes of leaf membrane penetration, proline and mineral nutrient contents of young apple tree under NaCl stress. *Fruits*, 22, 1–5.

Xynias, I. N., Mylonas, I., Korpetis, E. G., Ninou, E., Tsaballa, A., Avdikos, I. D., & Mavromatis, A. G. (2020). Durum wheat breeding in the Mediterranean region: Current status and future prospects. *Agronomy*, 10(3), 432.

Yan, G., Hu, R., Luo, J., Weiss, M., Jiang, H., Mu, X., ... & Zhang, W. (2019). Review of indirect optical measurements of leaf area index: Recent advances, challenges, and perspectives. *Agricultural and forest meteorology*, 265, 390-411.

Yankov, P., & Drumeva, M. (2021). Effect of different types of soil tillage for sunflower on some soil physical characteristics. Part I: Soil moisture. *Helia*, 44(74), 59-72.

Zafar, S. A., Noor, M. A., Waqas, M. A., Wang, X., Shaheen, T., Raza, M., & Rahman, M. U. (2018). Temperature extremes in cotton production and mitigation strategies. *Past, present and future trends in cotton breeding*, 4, 65-91.

Zaheer, K., & Akhtar, M. H. (2016). Potato Production, Usage, and Nutrition—A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(5), 711–721.

Zhao, D., Reddy, K. R., Kakani, V. G., Koti, S., & Gao, W. (2005). Physiological causes of cotton fruit abscission under conditions of high temperature and enhanced ultraviolet-B radiation. *Physiologia Plantarum*, 124(2), 189-199.

Αντωνοπούλου, Χ. & Κάλφας, Η. (2018). Πρακτικές καλλιέργειας καρποφόρων δέντρων. Αμερικάνικη Γεωργική Σχολή, Θεσσαλονίκη. ISBN: 9786188372085.

Βασιλακάκης, Μ. (2023). Γενική και Ειδική Δενδροκομία: Φυλλοβόλα. Εκδόσεις Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη.

Θεριός, Ι.Ν. & Δημάση-Θεριού, Κ. (2013). Ειδική Δενδροκομία-Φυλλοβόλα Οπωροφόρα Δένδρα. Εκδόσεις Γαρταγάνης, Θεσσαλονίκη.

Καζαντζής, Κ. & Μαρνασίδης, Σ. (2013). Επικαιροποιημένο εγχειρίδιο καλλιέργειας κερασιάς. Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας, ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ.

Ολύμπιος, Χ.Μ., (2015). Η τεχνική της καλλιέργειας των υπαίθριων κηπευτικών. Εκδόσεις ΑΘ. Σταμούλης, Αθήνα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΤΣΑΛΚΙΔΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ	
Περιοχή:		
Τοποθεσία:	ΙΤΕΑ (ΚΟΚΚΙΝΟΧΩΜΑ)	
Α.Μ.Δ.Ε.	242972	

ΛΕΒΑΝΤΑ	

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΛΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				6.5	7.5	<4	>2%	<10%	<5%	
0 - 30 cm	50	18	32	7.2		0.506	1.0	0.1		1.56
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΚΑΝ.	XAM.	XAM.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300	700
Τιμή στο Έδαφος:	10.7		27.2		175		85		1,186	
Χαρακτηρισμός:	A		Y		E		E		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	4	25	1	1.5	10	20	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	11.39		0.71		10.15		0.91		0.49	
Χαρακτηρισμός:	E		A		ME		E		MA	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΛΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L), Ουδέτερης Αντίδρασης (pH),Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Χαμηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΤΣΑΛΚΙΔΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ	
Περιοχή:		
Τοποθεσία:	ΙΤΕΑ (ΜΑΥΡΟΧΩΜΑ)	
Α.Μ.Δ.Ε.	242971	

ΛΕΒΑΝΤΑ	

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΛΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				6.5	7.5	<4	>2%	<10%	<5%	
0 - 30 cm	34	32	34	7.7		0.612	1.1	0.1		1.47
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (CL)			METP.KAN.		KAN.	METP.	XAM.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	700
Τιμή στο Έδαφος:	15.9		24.8		210		412		>2000	
Χαρακτηρισμός:	A		E		ME		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	4	25	1	1.5	10	20	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	10.13		0.47		6.17		1.17		0.39	
Χαρακτηρισμός:	E		A		A		E		A	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΛΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρείας Μηχανικής Σύστασης (CL), Αλκαλικής Αντίδρασης (pH),Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΤΑΣΜΑΛΑΚΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ	
Περιοχή:	ΕΒΡΟΥ	
Τοποθεσία:	ΕΛΑΦΟΧΩΡΙ ΧΛΟΗ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242969	

Σιτάρι	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	22	46	32	7.2		0.749	3.2	3.9		1.31
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	B (C)			ΜΕΤΡ.ΚΑΝ.		ΚΑΝ.	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	280	330	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	27.0		14.4		621		717		>2000	
Χαρακτηρισμός:	E		MA		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	11.82		0.59		4.00		1.92		0.90	
Χαρακτηρισμός:	E		A		A		Y		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Βαρείας Μηχανικής Σύστασης (C), Ουδέτερης Αντίδρασης (pH), Μέσης περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Υψηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΤΑΣΜΑΛΑΚΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ

Περιοχή: ΕΒΡΟΥ

Τοποθεσία: ΕΛΑΨΟΧΩΡΙ ΧΛΟΗ

Α.Μ.Δ.Ε. 242969

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	4.3	13	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΨΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 1 δόση με την έναρξη του αδελφώματος (Φεβρουάριος ως μέσα Μαρτίου).
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	4	9	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Μαγγάνιο Mn	1.20	4.0	Θειικό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΚΕΣΟΥΔΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	
Περιοχή:	ΕΒΡΟΥ	
Τοποθεσία:	ΑΝΘΕΙΑ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242964	

Βαμβάκι	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				6	7.5	<7	2-3%	<10	<5%	
0 - 30 cm	32	26	42	7.7		1.074	1.8	1.8		1.45
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			ΟΡΙΑΚ.		ΜΕΤΡ.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	21.8		9.3		468		308		>2000	
Χαρακτηρισμός:	ME		A		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	8.99		0.60		3.07		1.32		0.72	
Χαρακτηρισμός:	E		A		A		E		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L), Αλκαλικής Αντίδρασης (pH), Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέσης Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Μέτριας Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΚΕΣΟΥΔΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Περιοχή: ΕΒΡΟΥ

Τοποθεσία: ΑΝΘΕΙΑ

Α.Μ.Δ.Ε. 242964

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Βαμβάκι

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	8.0	38	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό του λιπάσματος σε όλη την έκταση και ενσωμάτωση σε μικρό βάθος (3-10 cm).
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	10	23	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Μαγγάνιο Mn	1.20	4.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΤΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ: Οι υψηλές τιμές pH ή/και Ανθρακικού Ασβεστίου στο έδαφος μπορεί να προκαλέσουν τροφοπενίες. Συνιστάται έλεγχος με φυλλοδιαγνωστική εάν παρατηρηθούν ορατά συμπτώματα.

ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗ: Στις καλλιέργειες που εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 40% (στην περίπτωση ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗΣ να επιλέγονται ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ).

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	
Περιοχή:	ΕΒΡΟΥ	
Τοποθεσία:	ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΣ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242970	

Σιτάρι μαλακό	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	46	26	28	6.1		0.601	2.2	0.0		1.47
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΚΑΝ.	ΥΨΗΛΗ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	20.9		8.7		176		373		>2000	
Χαρακτηρισμός:	ME		A		E		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	36.68		0.42		29.19		1.08		1.16	
Χαρακτηρισμός:	Y		A		Y		E		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L), Μέσο Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Υψηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Περιοχή: ΕΒΡΟΥ

Τοποθεσία: ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΣ

Α.Μ.Δ.Ε. 242970

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι μαλακό

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	7.2	27	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 1 δόση με την έναρξη του αδελφώματος (Φεβρουάριος ως μέσα Μαρτίου).
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	4	9	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Ψευδάργυρος (Zn)	0.82	4.00	Θειϊκός Ψευδάργυρος (22%-ZnSO ₄ .7H ₂ O)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης), με ομοιόμορφη διασπορά-ενσωμάτωση σε όλη τη μάζα του εδάφους, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Ασβέστωση		100	Άνυδρη (Καμμένη) Άσβεστος (CaO)	Μέσα Φθινοπώρου, περίπου 6 μήνες πριν την μεταφύτευση και πριν από οποιαδήποτε λίπανση, με ομοιόμορφη διασπορά και καλή ενσωμάτωση στο έδαφος, σε βάθος 20 cm.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗ: Στις καλλιέργειες που εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 40% (στην περίπτωση ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗΣ να επιλέγονται ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ).
Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Όνομα:	ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ ΚΩΣΤΑΣ	
Περιοχή:	ΡΟΔΟΠΗΣ	
Τοποθεσία:	ΑΣΩΜΑΤΟΙ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242946	

ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH	Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ g/cm ³
0 - 30 cm	66	6	28	7.25	0.852	2.06	0.1		1.47
30 - 60 cm									
60 - 90 cm									
Χαρακτηρισμός:	M (SL)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ	ΚΑΝ.	ΥΨΗΛ.	ΧΑΜ.		

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	Αζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS) ppm	Φωσφόρος (P_Olsen) ppm	Κάλιο K (NH ₄ OAc) ppm	Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc) ppm	Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc) ppm
Τιμή στο Έδαφος:	32	22	178	239	1,862

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA) ppm	Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA) ppm	Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA) ppm	Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA) ppm	Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Ύδωρ) ppm
Τιμή στο Έδαφος:	40.27	2.09	6.93	1.75	1.22

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (SL), Ελαφρά Αλκαλικής Αντίδρασης (pH), Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Υψηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΜΠΟΤΡΟΣΤΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	
Περιοχή:	ΡΟΔΟΠΗΣ	
Τοποθεσία:	ΞΑΝΑΡΙ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242954	

Σιτάρι σκληρό	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ίλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	60	26	14	6.9		1.400	0.9	0.0		1.57
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (SCL)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΜΕΤΡ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	16.2		21.8		250		373		>2000	
Χαρακτηρισμός:	A		E		E		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	11.12		0.27		20.92		0.54		1.29	
Χαρακτηρισμός:	E		A		E		A		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρείας Μηχανικής Σύστασης (SCL), Ελαφρά Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Χαμηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Μέτριας Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΜΠΟΤΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Περιοχή: ΡΟΔΟΠΗΣ

Τοποθεσία: ΦΑΝΑΡΙ

Α.Μ.Δ.Ε. 242954

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι σκληρό

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	5.8	21	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος ή σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο.
	5.8	21	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 2 ισόποσες δόσεις των 11 Kg/στρ. Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0). Η πρώτη εφαρμογή κατά το αδελφωμα και η δεύτερη λίγο πριν το ξεστάχισμα για βελτίωση της ποιότητας.
Ψευδάργυρος (Zn)	0.96	4.00	Θειϊκός Ψευδάργυρος (22%-ZnSO ₄ .7H ₂ O)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης), με ομοιόμορφη διασπορά-ενσωμάτωση σε όλη τη μάζα του εδάφους, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Χαλκός (Cu)	0.4	2.00	Θειϊκός Χαλκός (25%-CuSO ₄ .5H ₂ O)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας με ομοιόμορφη διασπορά-ενσωμάτωση στο έδαφος, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 3-4 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΛΥΚΟΓΛΟΥ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ	
Περιοχή:	ΡΟΔΟΠΗΣ	
Τοποθεσία:		
Α.Μ.Δ.Ε.	242975	

Σιτάρι μαλακό	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	52	28	20	6.5		1.840	0.7	0.0		1.56
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (SCL)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΜΕΤΡ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	6.7		13.8		193		369		>2000	
Χαρακτηρισμός:	A		MA		MA		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	19.45		0.57		23.84		0.92		0.75	
Χαρακτηρισμός:	E		A		E		E		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρείας Μηχανικής Σύστασης (SCL), Ελαφρά Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Χαμηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Μέτριας Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΛΥΚΟΓΛΟΥ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ

Περιοχή: ΡΟΔΟΠΗΣ

Τοποθεσία:

Α.Μ.Δ.Ε. 242975

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι μαλακό

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	7.1	26	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος ή σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο.
	7.1	26	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 1 δόση με την έναρξη του αδελφώματος (Φεβρουάριος ως μέσα Μαρτίου).
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	4	9	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Κάλιο (K ₂ O)	8	15	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Ψευδάργυρος (Zn)	0.62	3.00	Θειϊκός Ψευδάργυρος (22%-ZnSO ₄ .7H ₂ O)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης), με ομοιόμορφη διασπορά-ενσωμάτωση σε όλη τη μάζα του εδάφους, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 3-4 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΛΕΞΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ
Περιοχή:	ΡΟΔΟΠΗΣ
Τοποθεσία:	
Α.Μ.Δ.Ε.	242974

Βαμβάκι	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	ΐλυσ %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				6	7.5	<7	2-3%	<10	<5%	
0 - 30 cm	46	30	24	7.6		0.903	1.8	1.0		1.49
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (SCL)			METP.KAN.		KAN.	ΜΕΣΗ	XAM.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	28.8		7.2		186		633		>2000	
Χαρακτηρισμός:	E		A		MA		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	9.99		0.53		14.39		1.02		0.45	
Χαρακτηρισμός:	E		A		E		E		MA	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρειάς Μηχανικής Σύστασης (SCL), Αλκαλικής Αντίδρασης (pH), Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέσης Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΛΕΨΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

Περιοχή: ΡΟΔΟΠΗΣ

Τοποθεσία:

Α.Μ.Δ.Ε. 242974

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Βαμβάκι

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	5.8	27	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά με διασκορπισμό του λιπάσματος σε όλη την έκταση και ενσωμάτωση σε μικρό βάθος (3-10 cm).
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	12	27	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Κάλιο (K ₂ O)	8	15	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)				Λόγω οριακής επάρκειας B, μπορεί να εμφανιστούν συμπτώματα τροφοπενίας. Εάν αυτή επιβεβαιωθεί με φυλλοδιαγνωστική συνιστώνται ψεκασμοί με βοριούχο σκεύασμα (βορικό οξύ, βόρακας, Solubor), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΤΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗ: Στις καλλιέργειες που εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 40% (στην περίπτωση ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗΣ να επιλέγονται ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ).

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΎΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΚΙΟΣΕΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	
Περιοχή:	ΡΟΔΟΠΗΣ	
Τοποθεσία:	ΙΑΣΜΟΣ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242945	

Σιτάρι σκληρό	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	52	20	28	7.9		0.764	1.5	0.7		1.53
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (SL)			ΟΡΙΑΚ.		ΚΑΝ.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	100	140	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	30.1		5.6		186		405		>2000	
Χαρακτηρισμός:	E		A		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	11.43		0.37		3.81		1.35		0.40	
Χαρακτηρισμός:	E		A		A		E		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (SL), Αλκαλικής Αντίδρασης (pH), Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΚΙΟΣΕΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Περιοχή: ΡΟΔΟΠΗΣ

Τοποθεσία: ΙΑΣΜΟΣ

Α.Μ.Δ.Ε. 242945

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι σκληρό

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	7.7	23	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 2 ισόποσες δόσεις των 11 Kg/στρ. Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0). Η πρώτη εφαρμογή κατά το αδέλφωμα και η δεύτερη λίγο πριν το ξεστάχισμα για βελτίωση της ποιότητας.
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	5	10	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Μαγγάνιο Mn	1.20	4.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)	0.11	0.9	Βόρακας 11.5%	Να εφαρμοστεί είτε με την ΒΑΣΙΚΗ λίπανση (σύνθετα λιπάσματα εμπλουτισμένα με Β) πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας με ομοιόμορφη διασπορά-ενσωμάτωση στο έδαφος είτε μεμονωμένα, προ ανθοφορίας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή (για προσθήκη κατά λωρίδες σε γραμμικές φυτεύσεις μπορεί να εφαρμοστεί η μισή δόση).

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ: Οι υψηλές τιμές pH ή/και Ανθρακικού Ασβεστίου στο έδαφος μπορεί να προκαλέσουν τροφοπενίες. Συνιστάται έλεγχος με φυλλοδιαγνωστική εάν παρατηρηθούν ορατά συμπτώματα.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΑΜΕΤ ΣΙΝΑΝ
Περιοχή:	ΡΟΔΟΠΗΣ
Τοποθεσία:	ΔΟΚΟΣ
Α.Μ.Δ.Ε.	242944

Καπνά (Virginia)	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ίλυσ %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				6	7	<4	>2	<10	<5%	
0 - 30 cm	42	30	28	7.7		0.730	1.1	4.4		1.51
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (CL)			ΟΡΙΑΚ.		ΚΑΝ.	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	27.2		13.8		597		322		>2000	
Χαρακτηρισμός:	E		MA		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	7.00		0.84		4.77		1.92		0.69	
Χαρακτηρισμός:	E		A		A		Y		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρειάς Μηχανικής Σύστασης (CL), Αλκαλικής Αντίδρασης (pH), Μέσης περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΑΜΕΤ ΣΙΝΑΝ
Περιοχή: ΡΟΔΟΠΗΣ
Τοποθεσία: ΔΟΚΟΣ
Α.Μ.Δ.Ε. 242944

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗΣ Καπνά (Virginia)

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	3.0	14	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, 2-5 περίπου ημέρες πριν τη μεταφύτευση με διασκορπισμό του λιπάσματος σε όλη την επιφάνεια και ενσωμάτωση σε βάθος 10-20 cm.
	1.5	4	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση 22-35 ημέρες μετά τη μεταφύτευση.
Σίδηρος (Fe)			Χηλικός Σίδηρος (6% Fe-EDDHA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά προτίμηση σε γραμμική εφαρμογή ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Μαγγάνιο Mn	0.97	3.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)				Λόγω οριακής επάρκειας B, μπορεί να εμφανιστούν συμπτώματα τροφοπενίας. Εάν αυτή επιβεβαιωθεί με φυλλοδιαγνωστική συνιστώνται ψεκάσμοι με βοριούχο σκεύασμα (βορικό οξύ, βόρακας, Solubor), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Ξθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ: Οι υψηλές τιμές pH ή/και Ανθρακικού Ασβεστίου στο έδαφος μπορεί να προκαλέσουν τροφοπενίες. Συνιστάται έλεγχος με φυλλοδιαγνωστική εάν παρατηρηθούν ορατά συμπτώματα.

ΥΔΡΟΛΙΠΤΑΝΣΗ: Στις καλλιέργειες που εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 40% (στην περίπτωση ΥΔΡΟΛΙΠΤΑΝΣΗΣ να επιλέγονται ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ).

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΠΑΠΠΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ
Περιοχή:	ΔΡΑΜΑΣ
Τοποθεσία:	ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
Α.Μ.Δ.Ε.	242942

Καλαμπόκι	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	ΐλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.6	7.5	<1.7	>2	<10	<5%	
0 - 30 cm	24	38	38	7.3		1.875	1.7	0.0		1.39
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (CL)			METP.KAN.		METP.	ΜΕΣΗ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	59.2		11.6		206		341		>2000	
Χαρακτηρισμός:	Y		A		ME		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	10.08		1.20		4.50		1.56		0.85	
Χαρακτηρισμός:	E		E		A		Y		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρείας Μηχανικής Σύστασης (CL), Ουδέτερης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο,Μέσης Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Μέτριας Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΠΑΠΠΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ

Περιοχή: ΔΡΑΜΑΣ

Τοποθεσία: ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Α.Μ.Δ.Ε. 242942

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗΣ

Καλαμπόκι

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	5.7	27	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, κατά τη σπορά ή λίγο πριν, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο ή σε όλη την έκταση.
	5.7	17	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση, γραμμικά, και ενσωμάτωση με το φρεζοσκαλιστήρι ή με ελαφρά άρδευση, όταν τα φυτά αποκτήσουν ύψος 30 cm.
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	9	20	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Κάλιο (K ₂ O)	5	10	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Μαγγάνιο Mn	0.34	1.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
-------------	------	-----	--	---

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ: Σχετικά υψηλή τιμή. Να αποφεύγονται οι υπερβολικές δόσεις λιπασμάτων και αν είναι δυνατόν να βελτιωθεί η στράγγιση.

ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗ: Στις καλλιέργειες που εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 40% (στην περίπτωση ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗΣ να επιλέγονται ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ).

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΠΑΠΠΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ	
Περιοχή:	ΔΡΑΜΑΣ	
Τοποθεσία:	ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242940	

Καλαμπόκι	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	ΐλυσ %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.6	7.5	<1.7	>2	<10	<5%	
0 - 30 cm	50	22	28	6.9		1.738	1.0	0.0		1.55
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΜΕΤΡ.	ΜΕΣΗ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	46.7		28.3		143		244		>2000	
Χαρακτηρισμός:	Υ		Υ		ΜΕ		Υ		Υ	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο Β (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	25.65		2.33		5.73		1.63		1.00	
Χαρακτηρισμός:	Υ		Ε		ΜΑ		Υ		Ε	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

Α: Ανεπάρκεια, ΜΑ: Μερική Ανεπάρκεια, ΜΕ: Μερική Επάρκεια, Ε: Επάρκεια, Υ:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L),Ελαφρά Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Μέτριας Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΠΑΠΠΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ

Περιοχή: ΔΡΑΜΑΣ

Τοποθεσία: ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Α.Μ.Δ.Ε. 242940

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Καλαμπόκι

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	7.0	26	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, κατά τη σπορά ή λίγο πριν, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο ή σε όλη την έκταση.
	7.0	26	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση, γραμμικά, και ενσωμάτωση με το φρεζοσκαλιστήρι ή με ελαφρά άρδευση, όταν τα φυτά αποκτήσουν ύψος 30 cm.
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	0			
Κάλιο (K ₂ O)	5	10	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Μαγγάνιο Mn			Χηλικό Μαγγάνιο (12% Mn-EDTA)	Λόγω οριακής επάρκειας Mn, μπορεί να εμφανιστούν συμπτώματα τροφοπενίας. Σε περίπτωση διάγνωσής της με φυλλοδιαγνωστική να γίνουν διαφυλλικοί ψεκασμοί με μαγγάνιο, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Ξθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ: Σχετικά υψηλή τιμή. Να αποφεύγονται οι υπερβολικές δόσεις λιπασμάτων και αν είναι δυνατόν να βελτιωθεί η στράγγιση.

ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗ: Στις καλλιέργειες που εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 40% (στην περίπτωση ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗΣ να επιλέγονται ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ).

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΠΑΠΠΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ	
Περιοχή:	ΔΡΑΜΑΣ	
Τοποθεσία:	ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242941	

Σιτάρι	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ίλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	38	26	36	7.5		1.234	1.2	6.2		1.50
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			METP.KAN.		METP.	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	28.7		14.8		193		255		>2000	
Χαρακτηρισμός:	E		MA		E		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	9.38		2.33		3.20		1.50		0.40	
Χαρακτηρισμός:	E		E		A		E		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L), Ουδέτερης Αντίδρασης (pH), Υψηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Μέτριας Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΠΑΤΠΗΣ ΚΥΡΙΑΚΟΣ

Περιοχή: ΔΡΑΜΑΣ

Τοποθεσία: ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Α.Μ.Δ.Ε. 242941

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι σκληρό

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	4.8	23	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος ή σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο.
	4.8	14	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 2 ισόποσες δόσεις των 7 Kg/στρ. Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0). Η πρώτη εφαρμογή κατά το αδέλφωμα και η δεύτερη λίγο πριν το ξεστάχισμα για βελτίωση της ποιότητας.
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	4	9	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Μαγγάνιο Mn	1.20	4.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)	0.11	1.0	Βόρακας 11.5%	Να εφαρμοστεί είτε με την ΒΑΣΙΚΗ λίπανση (σύνθετα λιπάσματα εμπλουτισμένα με Β) πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας με ομοιόμορφη διασπορά-ενσωμάτωση στο έδαφος είτε μεμονωμένα, προ ανθοφορίας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή (για προσθήκη κατά λωρίδες σε γραμμικές φυτεύσεις μπορεί να εφαρμοστεί η μισή δόση).

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΛΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΚΟΣΜΑΣ	
Περιοχή:	ΔΡΑΜΑΣ	
Τοποθεσία:	ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242973	

Σιτάρι σκληρό	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	38	26	36	7.8		0.854	2.1	27.5		1.45
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			ΟΡΙΑΚ.		ΚΑΝ.	ΥΨΗΛΗ	ΟΡΙΑΚ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	34.3		14.1		568		395		>2000	
Χαρακτηρισμός:	E		MA		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	10.11		1.61		7.80		1.57		0.33	
Χαρακτηρισμός:	E		E		E		Y		ME	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L), Αλκαλικής Αντίδρασης (pH), Πολύ Υψηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Υψηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ ΚΟΣΜΑΣ

Περιοχή: ΔΡΑΜΑΣ

Τοποθεσία: ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗ

Α.Μ.Δ.Ε. 242973

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι σκληρό

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	7.0	21	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 2 ισόποσες δόσεις των 10 Kg/στρ. Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0). Η πρώτη εφαρμογή κατά το αδέλφωμα και η δεύτερη λίγο πριν το ξεστάχιασμα για βελτίωση της ποιότητας.
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	4	9	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Λόγω οριακής επάρκειας Zn, μπορεί να εμφανιστούν συμπτώματα τροφοπενίας. Σε περίπτωση διάγνωσής της με φυλλοδιαγνωστική να γίνουν διαφυλλικοί ψεκασμοί με ψευδάργυρο, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Μαγγάνιο Mn	0.97	3.0	Θειικό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)	0.15	1.3	Βόρακας 11.5%	Να εφαρμοστεί είτε με την ΒΑΣΙΚΗ λίπανση (σύνθετα λιπάσματα εμπλουτισμένα με B) πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας με ομοιόμορφη διασπορά-ενσωμάτωση στο έδαφος είτε μεμονωμένα, προ ανθοφορίας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή (για προσθήκη κατά λωρίδες σε γραμμικές φυτεύσεις μπορεί να εφαρμοστεί η μισή δόση).

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ: Οι υψηλές τιμές pH ή/και Ανθρακικού Ασβεστίου στο έδαφος μπορεί να προκαλέσουν τροφοπενίες. Συνιστάται έλεγχος με φυλλοδιαγνωστική εάν παρατηρηθούν ορατά συμπτώματα.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΣΠΑΝΙΔΗΣ ΝΙΚΟΣ
Περιοχή:	ΞΑΝΘΗΣ
Τοποθεσία:	ΚΟΥΤΣΟ
Α.Μ.Δ.Ε.	242948

Καλαμπόκι	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				5.6	7.5	<1.7	>2	<10	<5%	
0 - 30 cm	42	20	38	7.3		0.721	1.2	0.1		1.52
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			METP.KAN.		KAN.	ΜΕΣΗ	XAM.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	23.0		23.5		131		224		>2000	
Χαρακτηρισμός:	E		E		MA		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	15.40		1.30		7.87		1.19		0.96	
Χαρακτηρισμός:	E		E		E		E		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L), Ουδέτερης Αντίδρασης (pH), Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΣΠΑΝΙΔΗΣ ΝΙΚΟΣ

Περιοχή: ΞΑΝΘΗΣ

Τοποθεσία: ΚΟΥΤΣΟ

Α.Μ.Δ.Ε. 242948

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Καλαμπόκι

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	9.7	46	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, κατά τη σπορά ή λίγο πριν, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο ή σε όλη την έκταση.
	9.7	29	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση, γραμμικά, και ενσωμάτωση με το φρεζοσκαλιστήρι ή με ελαφρά άρδευση, όταν τα φυτά αποκτήσουν ύψος 30 cm.
Κάλιο (K ₂ O)	8	15	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗ: Στις καλλιέργειες που εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 40% (στην περίπτωση ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗΣ να επιλέγονται ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ).

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΣΠΑΝΙΔΗΣ ΝΙΚΟΣ	
Περιοχή:	ΞΑΝΘΗΣ	
Τοποθεσία:	ΚΟΥΤΣΟ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242949	

Σιτάρι μαλακό	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	48	14	38	7.4		1.137	1.5	0.1		1.52
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			METP.KAN.		METP.	ΜΕΣΗ	XAM.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	33.7		15.7		679		192		1,987	
Χαρακτηρισμός:	E		ME		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	15.89		1.74		6.56		1.39		1.11	
Χαρακτηρισμός:	E		E		ME		E		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L), Ουδέτερης Αντίδρασης (pH), Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Μέτριας Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΎΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Θεσσαλονίκη, 18 Δεκέμβριος 2024

Όνομα: ΣΠΑΝΙΔΗΣ ΝΙΚΟΣ

Περιοχή: ΞΑΝΘΗΣ

Τοποθεσία: ΚΟΥΤΣΟ

Α.Μ.Δ.Ε. 242949

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι μαλακό

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	6.6	20	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 1 δόση με την έναρξη του αδελφώματος (Φεβρουάριος ως μέσα Μαρτίου).
Μαγγάνιο Mn	1.20	4.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΣΠΑΝΙΔΗΣ ΝΙΚΟΣ	
Περιοχή:	ΞΑΝΘΗΣ	
Τοποθεσία:	ΚΟΥΤΣΟ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242962	

ΦΟΥΝΤΟΥΚΙΑ	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	5

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				6	7.5	<1.5	>2%	<20%	<10%	
0 - 30 cm	28	20	36	7.5		0.562	1.6	0.1		1.56
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΚΑΝ.	ΜΕΣΗΣ	ΧΑΜ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	100	140	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	11.3		21.3		60		158		1,527	
Χαρακτηρισμός:	A		E		A		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έξωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	4	25	1	2.5	9	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	16.44		1.04		9.20		1.42		0.74	
Χαρακτηρισμός:	E		ME		A		E		ME	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (SL), Ελαφρά Αλκαλικής Αντίδρασης (pH),Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Χαμηλής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

Ελληνική Γεωργική Σχολή, 570 01 Θέρμη Θεσ/νίκης, Τηλ.: 2310 473 429, 475 623, Email: thermi.secretary@swri.gr

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΠΥΡΓΙΩΤΗΣ ΠΑΥΛΟΣ	
Περιοχή:	ΞΑΝΘΗΣ	
Τοποθεσία:	ΝΕΟΧΩΡΙ ΚΑΡΥΔΙΣΣ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242963	

Καπνά (Virginia)	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				6	7	<4	>2	<10	<5%	
0 - 30 cm	90	0	10	7.2		0.548	0.9	0.1		1.47
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	Ε (S)			ΜΕΤΡ.ΚΑΝ.		ΚΑΝ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	75	100	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	9.8		4.6		89		108		1,465	
Χαρακτηρισμός:	A		A		E		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	6.34		0.48		1.73		0.15		0.92	
Χαρακτηρισμός:	E		A		A		A		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (S), Ουδέτερης Αντίδρασης (pH), Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Χαμηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΠΥΡΓΙΩΤΗΣ ΠΑΥΛΟΣ

Περιοχή: ΞΑΝΘΗΣ

Τοποθεσία: ΝΕΟΧΩΡΙ ΚΑΡΥΔΙΕΣ

Α.Μ.Δ.Ε. 242963

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Καπνά (Virginia)

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	5.0	24	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, 2-5 περίπου ημέρες πριν τη μεταφύτευση με διασκορπισμό του λιπάσματος σε όλη την επιφάνεια και ενσωμάτωση σε βάθος 10-20 cm.
	3.0	9	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση 22-35 ημέρες μετά τη μεταφύτευση.
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	5	11	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Κάλιο (K ₂ O)	5	10	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Σίδηρος (Fe)			Χηλικός Σίδηρος (6% Fe-EDDHA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά προτίμηση σε γραμμική εφαρμογή ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Μαγγάνιο Mn	1.20	4.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Χαλκός (Cu)			Χηλικός Χαλκός (13% Cu-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας σε γραμμική εφαρμογή, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 3-4 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗ: Στις καλλιέργειες που εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 40% (στην περίπτωση ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗΣ να επιλέγονται ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ).

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΠΑΡΛΑΠΑΝΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ	
Περιοχή:	ΞΑΝΘΗΣ	
Τοποθεσία:	ΠΟΛΥΣΙΤΟΣ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242950	

Σιτάρι σκληρό	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	42	28	30	7.8		0.632	1.6	0.1		1.49
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (CL)			ΟΡΙΑΚ.		ΚΑΝ.	ΜΕΣΗ	ΧΑΜ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	13.9		15.8		132		491		>2000	
Χαρακτηρισμός:	A		ME		A		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	17.68		0.34		4.96		2.59		1.02	
Χαρακτηρισμός:	E		A		A		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρείας Μηχανικής Σύστασης (CL), Αλκαλικής Αντίδρασης (pH), Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέσης Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΠΑΡΛΑΤΙΑΝΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Περιοχή: ΞΑΝΘΗΣ

Τοποθεσία: ΠΟΛΥΣΙΤΟΣ

Α.Μ.Δ.Ε. 242950

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι σκληρό

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	5.7	27	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος ή σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο.
	5.7	17	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 2 ισόποσες δόσεις των 8 Kg/στρ. Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0). Η πρώτη εφαρμογή κατά το αδέλφωμα και η δεύτερη λίγο πριν το ξεστάχιασμα για βελτίωση της ποιότητας.
Κάλιο (K_2O)	10	20	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Μαγγάνιο Mn	1.20	4.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΤΤΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ: Οι υψηλές τιμές pH ή/και Ανθρακικού Ασβεστίου στο έδαφος μπορεί να προκαλέσουν τροφοπενίες. Συνιστάται έλεγχος με φυλλοδιαγνωστική εάν παρατηρηθούν ορατά συμπτώματα.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΠΟΥΛΙΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ	
Περιοχή:	ΚΑΒΑΛΑΣ	
Τοποθεσία:	ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242938	

Ηλιάνθος	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				5.6	8	<4	>2	<10	<5%	
0 - 30 cm	70	8	22	6.3		0.484	0.5	0.0	0.0	1.59
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (SL)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΚΑΝ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	100	140	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	15.4		21.7		65		72		770	
Χαρακτηρισμός:	A		E		A		E		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	36.05		2.65		10.50		2.37		0.59	
Χαρακτηρισμός:	Y		Y		E		Y		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (SL), Μέσο Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Χαμηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΠΟΥΛΙΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ

Περιοχή: ΚΑΒΑΛΑΣ

Τοποθεσία: ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ

Α.Μ.Δ.Ε. 242938

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Ηλίανθος

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	9.0	33	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, κατά τη σπορά ή λίγο πριν, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο ή σε όλη την έκταση.
Κάλιο (K ₂ O)	17	35	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Μαγνήσιο (MgO)	1.2	4	Θειϊκό Μαγνήσιο (33% MgO)	Κατά την ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Μαγγάνιο Mn	0.70	3.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)	0.30	2.6	Βόρακας 11.5%	Να εφαρμοστεί είτε με την ΒΑΣΙΚΗ λίπανση (σύνθετα λιπάσματα εμπλουτισμένα με Β) πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας με ομοιόμορφη διασπορά-ενσωμάτωση στο έδαφος είτε μεμονωμένα, προ ανθοφορίας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή (για προσθήκη κατά λωρίδες σε γραμμικές φυτεύσεις μπορεί να εφαρμοστεί η μισή δόση).

Ασβέστωση		100	Άνυδρη (Καμμένη) Άσβεστος (CaO)	Μέσα Ψθινοπώρου, περίπου 6 μήνες πριν την μεταφύτευση και πριν από οποιαδήποτε λίπανση, με ομοιόμορφη διασπορά και καλή ενσωμάτωση στο έδαφος, σε βάθος 20 cm.
-----------	--	-----	---------------------------------	--

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 3-4 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Ψθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΎΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΠΟΥΛΙΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ	
Περιοχή:	ΚΑΒΑΛΑΣ	
Τοποθεσία:	ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242943	

Καλαμπόκι	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΛΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				5.6	7.5	<1.7	>2	<10	<5%	
0 - 30 cm	66	6	28	7.3		0.765	1.1	0.0		1.54
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (SL)			METP.KAN.		KAN.	ΜΕΣΗ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	100	140	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	16.2		11.3		30		92		1,118	
Χαρακτηρισμός:	A		A		A		E		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	21.18		0.97		4.94		0.78		0.91	
Χαρακτηρισμός:	E		MA		A		MA		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΛΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (SL), Ουδέτερης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΠΟΥΛΙΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ

Περιοχή: ΚΑΒΑΛΑΣ

Τοποθεσία: ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ

Α.Μ.Δ.Ε. 242943

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗΣ

Καλαμπόκι

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	10.6	50	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, κατά τη σπορά ή λίγο πριν, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο ή σε όλη την έκταση.
	10.6	32	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση, γραμμικά, και ενσωμάτωση (με φρεζοσκαλιστήρι ή ελαφρά άρδευση) σε 2 ισόποσες δόσεις των 16 Kg/στρ. Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0). Η πρώτη εφαρμογή γίνεται όταν τα φυτά έχουν ύψος 30 cm και η δεύτερη δόση, 10-15 ημέρες πριν την άνθηση (ύψος φυτών 60 cm).
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	8	17	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Κάλιο (K ₂ O)	29	60	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας (ή στο στάδιο της μεταφύτευσης) κατά λωρίδες ή εντοπισμένα (δίπλα ή κάτωθεν της γραμμής φύτευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Μαγγάνιο Mn	0.24	1.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Χαλκός (Cu)			Χηλικός Χαλκός (13% Cu-EDTA)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας σε γραμμική εφαρμογή, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2-3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Φθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗ: Στις καλλιέργειες που εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 40% (στην περίπτωση ΥΔΡΟΛΙΠΑΝΣΗΣ να επιλέγονται ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ).

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΊΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΛΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΠΟΥΛΙΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ
Περιοχή:	ΚΑΒΑΛΑΣ
Τοποθεσία:	ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ
Α.Μ.Δ.Ε.	242947

Σιτάρι σκληρό	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	ΕΓΚΑΤ.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				5.5	7.5	<6	>1	<10	<5%	
0 - 30 cm	62	8	30	6.8		0.520	0.9	0.0		1.57
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (SL)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΚΑΝ.	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	100	140	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	19.8		14.8		58		82		1,062	
Χαρακτηρισμός:	MA		MA		A		E		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.3	1
Τιμή στο Έδαφος:	30.70		3.65		7.54		2.18		0.74	
Χαρακτηρισμός:	Y		Y		E		Y		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (SL), Ελαφρά Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Χαμηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΠΟΥΛΙΟΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ

Περιοχή: ΚΑΒΑΛΑΣ

Τοποθεσία: ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ

Α.Μ.Δ.Ε. 242947

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Σιτάρι σκληρό

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	5.5	20	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Με τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν τη σπορά, με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος ή σε παράλληλες γραμμές προς τις γραμμές σποράς και λίγο βαθύτερα από το σπόρο.
	5.5	20	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση και ενσωμάτωση με ελαφρά άρδευση ή με το νερό της βροχής σε 2 ισόποσες δόσεις των 10 Kg/στρ. Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0). Η πρώτη εφαρμογή κατά το αδελφωμα και η δεύτερη λίγο πριν το ξεστάχισμα για βελτίωση της ποιότητας.
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	4	9	Τριπλό Υπερφωσφορικό (0-46-0) ή	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση με διασπορά και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος, σε βάθος 25 cm.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Κάλιο (K ₂ O)	19	40	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, λίγο πριν την σπορά/φύτευση, με διασκορπισμό και ενσωμάτωση του λιπάσματος στο έδαφος.
Μαγγάνιο Mn	1.02	4.0	Θειϊκό Μαγγάνιο (28%-MnSO ₄)	Κατά τη ΒΑΣΙΚΗ Λίπανση, πριν την εγκατάσταση (ή μεταφύτευση) της καλλιέργειας κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των φυτών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΤΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 3-4 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς νωρίς την Άνοιξη ή τέλος Ξθινοπώρου (τουλάχιστον 1 μήνα πριν την σπορά/φύτευση). Σε περίπτωση προσθήκης κοπριάς, η χημική λίπανση να μειωθεί περίπου κατά 20%.

Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ. ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΟΠΙΚΟ ΓΕΩΠΟΝΟ.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΪΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΤΣΙΛΙΓΓΙΡΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	
Περιοχή:	ΚΑΒΑΛΑΣ	
Τοποθεσία:	ΑΜΙΣΣΙΑΝΑ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242939	

Σόγια	

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΛΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Na (NH ₄ OAc) ppm	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				5.8	7	<5	2-3%	<10	<5%	
0 - 30 cm	20	40	40	7.9		1.020	6.3	15.7		1.18
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (CL)			ΟΡΙΑΚ.		ΜΕΤΡ.	ΥΨΗΛΗ	ΟΡΙΑΚ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	49.5		32.9		236		287		>2000	
Χαρακτηρισμός:	Υ		Υ		Ε		Υ		Υ	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο Β (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	5	25	1	2.5	6	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	33.37		1.13		4.84		6.52		0.61	
Χαρακτηρισμός:	Υ		Ε		Α		Υ		Ε	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΛΑΦΟΥΣ:

Α: Ανεπάρκεια, ΜΑ: Μερική Ανεπάρκεια, ΜΕ: Μερική Επάρκεια, Ε: Επάρκεια, Υ:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρειάς Μηχανικής Σύστασης (CL), Αλκαλικής Αντίδρασης (pH), Πολύ Υψηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Πολύ Υψηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Μέτριας Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΜΑΛΤΟΥΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	
Περιοχή:	ΕΒΡΟΥ	
Τοποθεσία:	ΝΕΟΧΩΡΙ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242967	

ΜΗΛΙΑ		
ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΕΝΔΡΩΝ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΝΔΡΩΝ/ στρ.
ΕΠΙ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΜΕΤΑΞΥ	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ) :		9

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ g/cm ³
				6	7.5	<1.7	>2%	<10%	<5%	
Αποδεκτά Όρια:										
0 - 30 cm	30	40	30	6.1		0.652	1.8	0.0		1.40
30 - 60 cm	28	40	32	6.3		0.820		0.0		
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (CL)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΚΑΝ.	ΜΕΣΗΣ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	10.2		11.9		341		599		>2000	
Χαρακτηρισμός:	A		A		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA) ppm		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA) ppm		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA) ppm		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA) ppm		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Ύδωρ) ppm	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	7	25	1	2.5	12	25	0.8	1.5	0.7	1.2
Τιμή στο Έδαφος:	26.80		0.96		12.78		2.01		0.75	
Χαρακτηρισμός:	Y		MA		ME		Y		ME	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρείας Μηχανικής Σύστασης (CL), Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέσης Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.

ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

**ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗΣ ΓΙΑ
ΜΗΛΙΑ 9 & 14 Ετών**

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	13	49	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Βασική Λίπανση με 49 Kg/στρ. Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0) τέλη Φεβρουαρίου-αρχές Μαρτίου, 20 ημέρες πριν την άνθηση.
	6.7	25.0	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Επιφανειακή Λίπανση με 25 Kg/στρ. Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0) μετά την καρπόδεση. Δεν λιπαίνουμε επιφανειακά, εάν δεν υπάρχει καλή καρπόδεση.
Φωσφόρος (P2O5)	6	31	Απλό Υπερφωσφορικό (0-20-0) ή αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	Κατά την ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗ, κατά προτίμηση ΤΕΛΟΣ ΦΘΙΝΟΠΩΡΟΥ (ή εν ανάγκη και Τέλος Χειμώνα), σε ανάμειξή του με κοπριά και ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 20 cm. Εφαρμογή του στην προβολή της κόμης των δένδρων ή κατά λωρίδες σε γραμμικές φυτεύσεις και σε απόσταση περίπου 50 cm από τον κορμό.
Ψευδάργυρος (Zn)	0.34	1.50	Θειϊκός Ψευδάργυρος (22%)	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος (στην προβολή της κόμης των δένδρων) ή μέσω του συστήματος Στάγδην Άρδευσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)	0.17	1.5	Βόρακας 11.5%	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος (στην προβολή της κόμης των δένδρων) ή μέσω του Συστήματος Στάγδην Άρδευσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 1 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς στο τέλος του χειμώνα.

ΟΥΡΙΑ: Εάν έχει προηγηθεί διαφυλλικός ψεκασμός με ουρία, να μειωθεί το Αζωτο της Βασικής λίπανσης κατά 2-3 μονάδες/στρ.

ΥΔΡΟΛΙΠΤΑΝΣΗ: Αν εφαρμόζεται υδρόλίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 30-40%, θα πρέπει όμως να επιλεγεί υδατοδιαλυτός τύπος λιπάσματος.

ΠΑΛΜΕΤΑ: Με εγκατάσταση παλμέτας, οι συνιστώμενες μονάδες αζώτου και μικροθρεπτικών να μειωθούν κατά 30%.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΛΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΡΑΠΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	
Περιοχή:	ΕΒΡΟΥ	
Τοποθεσία:	ΚΟΡΝΟΦΩΛΙΑ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242965	

ΑΜΠΕΛΙ	
Οινοποίησης βιολογικό	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	17

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ίλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				6	7.5	<2	>2	<10%	<5%	
0 - 30 cm	72	12	16	6.8		0.743	1.6	0.0		1.53
30 - 60 cm	74	10	16	6.9			0.8	0.1		
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (SL)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΚΑΝ.	ΜΕΣΗΣ	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	100	140	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	23.2		33.81		513		198		>2000	
Χαρακτηρισμός:	E		Y		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Ύδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	7	25	1	2.5	9	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	24.46		1.16		6.03		3.34		0.88	
Χαρακτηρισμός:	E		E		A		Y		E	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (SL), Ελαφρά Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέσης Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.

ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗΣ
ΑΜΠΕΛΙ Οινοποίηση 17 ΕΤ.

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	8	28	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Βασική Λίπανση με 19 Kg/στρ. Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0) αρχές-μέσα Μαρτίου.
Ψευδάργυρος (Zn)	0.27	1.20	Θειϊκός Ψευδάργυρος (22%)	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος (στην προβολή της κόμης των δένδρων) ή μέσω του συστήματος Στάγδην Άρδευσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Μαγγάνιο Mn	1.20	3.8	Θειϊκό Μαγγάνιο 32%	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος κατά λωρίδες κατά μήκος και πλησίον της γραμμής των πρέμνων ή μέσω του Συστήματος Στάγδην Άρδευσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)	0.11	1.0	Βόρακας 11.5%	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος (στην προβολή της κόμης των δένδρων) ή μέσω του Συστήματος Στάγδην Άρδευσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς στο τέλος του χειμώνα.

ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗ: Η εφαρμογή της γίνεται με ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 20 cm, κατά μήκος της γραμμής των πρέμνων και σε απόσταση περίπου 50 cm από τον κορμό.

ΞΗΡΙΚΟΙ: Οι μη αρδεύμενοι αμπελώνες δεν δέχονται επιφανειακές εφαρμογές και όλες οι ποσότητες ενσωματώνονται με τη ΒΑΣΙΚΗ λίπανση και διαφυλλικά, εφόσον απαιτείται.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΚΑΤΣΑΡΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	
Περιοχή:	ΡΟΔΟΠΗΣ	
Τοποθεσία:		
Α.Μ.Δ.Ε.	242956	

ΑΜΠΕΛΙ	
Επιτραπέζιο	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	7

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				6	7.5	<2	>2	<10%	<5%	
0 - 30 cm	28	28	44	7.4		1.246	1.1	0.1		1.47
30 - 60 cm	30	26	44	7.5		1.120		0.2		
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (CL) / (L)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΧΑΜ.	ΜΕΤΡ.	ΧΑΜ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	200	280	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	17.6		19.57		225		682		>2000	
Χαρακτηρισμός:	A		E		E		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	7	25	1	2.5	12	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	13.87		0.80		12.29		2.06		1.09	
Χαρακτηρισμός:	E		A		ME		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Βαρείας Μηχανικής Σύστασης (CL), Ελαφρά Αλκαλικής Αντίδρασης (pH),Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Χαμηλής Αλατότητας.

ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Όνομα: ΚΑΤΣΑΡΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Περιοχή: ΡΟΔΟΠΗΣ

Τοποθεσία:

Α.Μ.Δ.Ε. 242956

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗΣ
ΑΜΠΕΛΙ Επιτραπέζιο 7 ΕΤ.

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	12	56	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Βασική Λίπανση με 56 Kg/στρ. Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0) με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος, τέλος Φεβρουαρίου-αρχές Μαρτίου.
	6	18	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	Επιφανειακή Λίπανση (ή υδrolίπανση) σε 2 δόσεις στα στάδια: από εκβλάστηση έως καρπόδεση και από καρπόδεση έως έναρξη ωρίμανσης (γυάλισμα).
Φωσφόρος (P ₂ O ₅)	4	20	Απλό Υπερφωσφορικό (0-20-0) ή	Τα 3/4 της προτεινόμενης δόσης με την ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗ, κατά προτίμηση αρχές Χειμώνα, σε ανάμειξή του με κοπριά και ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 20 cm. Το υπολειπόμενο 1/4 να δοθεί με υδrolίπανση, αμέσως μετά την καρπόδεση.
Κάλιο (K ₂ O)	8	16	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά την ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗ, κατά προτίμηση ΤΕΛΟΣ ΦΘΙΝΟΠΩΡΟΥ (ή εν ανάγκη και Τέλος Χειμώνα), με καλή ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 20 cm. Εφαρμογή του στην προβολή της κόμης των δένδρων ή κατά λωρίδες σε γραμμικές φυτεύσεις και σε απόσταση περίπου 50 cm από τον κορμό. Η κρυσταλλική μορφή μπορεί να δοθεί και με το σύστημα της Στάγδην Άρδευσης.
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Να προστεθεί χηλικός ψευδάργυρος σε κάθε δένδρο, με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος, ή με το σύστημα στάγδην άρδευσης, την άνοιξη, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

ΠΡΟΣΟΧΗ:**ΚΟΠΡΙΑ:** Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς στο τέλος του χειμώνα.**ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗ:** Η εφαρμογή της γίνεται με ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 20 cm, κατά μήκος της γραμμής των πρέμνων και σε απόσταση περίπου 50 cm από τον κορμό.**ΥΔΡΟΛΙΠΤΑΝΣΗ:** Αν εφαρμόζεται υδrolίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες μπορούν να μειωθούν, περίπου, κατά 30%. **ΠΡΟΣΟΧΗ** στην επιλογή υδατοδιαλυτού τύπου λιπασμάτων.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΚΟΥΝΙΟΣ ΣΤΑΜΑΤΙΟΣ	
Περιοχή:	ΡΟΔΟΠΗΣ	
Τοποθεσία:	ΤΡΙΧΙΕΣ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242955	

ΕΛΙΑ	
ΛΑΔΟΕΛΙΑ ΠΟΤΙΣΤΙΚΗ	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	9

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				6.5	8	<3.5	>2	<10%	<5%	
0 - 30 cm	48	18	34	7.5		0.589	1.2	0.1		1.54
30 - 60 cm	42	20	38	7.3		0.949		0.1		
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΚΑΝ.	ΜΕΤΡ.	ΧΑΜ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)								
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300 750
Τιμή στο Έδαφος:	14.8		17.45		104		474		>2000
Χαρακτηρισμός:	A		E		A		Y		Y

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)								
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Ύδωρ)
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm
Εύρος Επάρκειας:	7	25	1	2.5	9	25	0.8	1.5	0.75 1.25
Τιμή στο Έδαφος:	10.39		1.80		6.65		3.58		1.04
Χαρακτηρισμός:	E		E		A		Y		E

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L), Ελαφρά Αλκαλικής Αντίδρασης (pH),Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.

ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

Ελληνική Γεωργική Σχολή, Τ.Θ. 60435, 570 01 Θέρμη Θεσ/νίκης, Τηλ.: 2310 473 429, 475 623, Email: thermi.secretary@swri.gr

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ
ΛΑΔΟΕΛΙΑ ΠΟΤΙΣΤΙΚΗ 9 ΕΤΩΝ

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	3	14	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Βασική Λίπανση με 14 Kg/στρ. Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0) με ελαφρά ενσωμάτωση στην προβολή της κόμης των δένδρων (Δεκέμβριο-Ιανουάριο), πριν το στάδιο διαφοροποίησης των οφθαλμών.
	6	18	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	Η Επιφανειακή Λίπανση εφαρμόζεται σε δύο ισόποσες δόσεις, στην πλήρη άνθιση (Μάϊος) και στην αρχή της καρπόδεσης (Ιούνιος) με ενσωμάτωση ή άρδευση.
Κάλιο (K ₂ O)	8	16	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά την ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ, κατά προτίμηση ΤΕΛΟΣ ΦΘΙΝΟΠΩΡΟΥ (ή εν ανάγκη και Τέλος Χειμώνα), με καλή ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 20 cm. Εφαρμογή του στην προβολή της κόμης των δένδρων. Η κρυσταλλική μορφή μπορεί να δοθεί και με το σύστημα Στάγδην Άρδευσης.
Μαγγάνιο Mn	0.86	2.7	Θειϊκό Μαγγάνιο 32%	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος στην προβολή της κόμης των δένδρων ή κατά λωρίδες στις πυκνές φυτεύσεις (ή μέσω του Συστήματος Στάγδην Άρδευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)	0.07	0.6	Βόρακας 11.5%	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος στην προβολή της κόμης των δένδρων (ή μέσω του Συστήματος Στάγδην Άρδευσης), σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Επιπλέον, ένας διαφυλλικός ψεκασμός με βορικό οξύ ή βορικό κάλιο, πριν την πλήρη άνθιση, στα τέλη της άνοιξης, μπορεί να ευνοήσει την καλλιέργεια.

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 2 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς στο τέλος του χειμώνα.

ΥΔΡΟΛΙΠΤΑΝΣΗ: Αν εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 30-40%.

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ: Συνιστάται εδαφοανάλυση κάθε 4 έτη και φυλλοδιαγνωστική σε ετήσια βάση, την χειμερινή περίοδο (μετά την συγκομιδή).

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΪΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΧΑΣΑΝ ΧΟΥΣΕΙΝ	
Περιοχή:	ΡΟΔΟΠΗΣ	
Τοποθεσία:	ΚΑΛΑΜΟΒΡΥΣΗ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242960	

ΚΕΡΑΣΙΑ	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	6

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ
										g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				6	7.5	<1.7	>2%	<10%	<5%	
0 - 30 cm	50	22	28	7.9		0.458	1.0	4.2		1.55
30 - 60 cm	70	10	20	8.1		0.416		2.6		
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L) / (SL)			ΜΕΤΡ.ΚΑΝ.		ΚΑΝ.	ΧΑΜ.	ΜΕΣΗ		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	140	200	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	20.2		5.2		156		559		>2000	
Χαρακτηρισμός:	ME		A		E		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	7	25	1	2.5	12	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	12.55		0.28		3.26		2.88		0.53	
Χαρακτηρισμός:	E		A		A		Y		ME	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέσης Μηχανικής Σύστασης (L), Αλκαλικής Αντίδρασης (pH), Μέσης περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Χαμηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

Ελληνική Γεωργική Σχολή, Τ.Θ. 60435, 570 01 Θέρμη Θεσ/νίκης, Τηλ.: 2310 473 429, 475 623, Email: thermi.secretary@swri.gr

Όνομα: ΧΑΣΑΝ ΧΟΥΣΕΙΝ

Περιοχή: ΡΟΔΟΠΗΣ

Τοποθεσία: ΚΑΛΑΜΟΒΡΥΣΗ

Α.Μ.Δ.Ε. 242960

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΪΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

ΚΕΡΑΣΙΑ 6 Ετών.

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	8	38	Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0)	Βασική Λίπανση με 38 Kg/στρ. Θειϊκή Αμμωνία (21-0-0), 30 ημέρες πριν την άνθηση.
	4	12	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	Επιφανειακή Λίπανση με 12 Kg/στρ. Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0) μετά την συγκομιδή, με το πρώτο πότισμα.
Φωσφόρος (P2O5)	9	45	Απλό Υπερφωσφορικό (0-20-0) ή	Κατά την ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ, κατά προτίμηση ΤΕΛΟΣ ΦΘΙΝΟΠΩΡΟΥ (ή εν ανάγκη και Τέλος Χειμώνα), σε ανάμειξή του με κοπριά και ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 20 cm. Εφαρμογή του στην προβολή της κόμης των δένδρων ή κατά λωρίδες σε γραμμικές φυτεύσεις και σε απόσταση περίπου 50 cm από τον κορμό.
			αντίστοιχη ποσότητα λιπάσματος Υδατοδιαλυτού Φωσφόρου	
Κάλιο (K ₂ O)	5	10	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά την ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ, κατά προτίμηση ΤΕΛΟΣ ΦΘΙΝΟΠΩΡΟΥ (ή εν ανάγκη και Τέλος Χειμώνα), με καλή ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 20 cm. Εφαρμογή του στην προβολή της κόμης των δένδρων ή κατά λωρίδες σε γραμμικές φυτεύσεις και σε απόσταση περίπου 50 cm από τον κορμό. Η κρυσταλλική μορφή μπορεί να δοθεί και με το σύστημα της Στάγδην Άρδευσης.
Ψευδάργυρος (Zn)			Χηλικός Ψευδάργυρος (14% Zn-EDTA)	Να προστεθεί χηλικός ψευδάργυρος σε κάθε δένδρο, με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος, ή με το σύστημα στάγδην άρδευσης, την άνοιξη, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Μαγγάνιο Mn	1.20	3.8	Θειϊκό Μαγγάνιο 32%	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος (στην προβολή της κόμης των δένδρων) ή κατά λωρίδες στις πυκνές φυτεύσεις ή μέσω του Συστήματος Στάγδην Άρδευσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Βόριο (B)	0.13	1.2	Βόρακας 11.5%	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος (στην προβολή της κόμης των δένδρων) ή μέσω του Συστήματος Στάγδην Άρδευσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Σε περίπτωση έντονης τροφопενίας, κατόπιν φυλλοδιαγνωστικής, συνιστάται ψεκασμός αρχές Οκτωβρίου (ένα μήνα πριν από την έναρξη πτώσης των φύλλων) με βόρακα 0.3%. Εναλλακτικά, ψεκασμοί μπορούν να γίνουν την άνοιξη με βόριο χηλικής μορφής πριν την άνθηση έως και μερικές εβδομάδες μετά.
-----------	------	-----	---------------	---

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 3 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς στο τέλος του χειμώνα.

ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ: Οι υψηλές τιμές pH ή/και Ανθρακικού Ασβεστίου στο έδαφος μπορεί να προκαλέσουν τροφопενίες στα δένδρα. Συνιστάται έλεγχος με φυλλοδιαγνωστική ανάλυση εντός ΙΟΥΛΙΟΥ για αντιμετώπιση τροφопενιών, ενισχυτικά, με ψεκασμούς.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΨΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΒΟΥΛΓΑΡΙΔΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ	
Περιοχή:	ΞΑΝΘΗΣ	
Τοποθεσία:	ΠΑΛΙΟ ΟΛΒΙΟ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242958	

ΑΚΤΙΝΙΔΙΑ	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	14

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH	Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ g/cm ³
Αποδεκτά Ορια:				6 7.5	<1.7	>2%	<10%	<5%	
0 - 30 cm	80	0	20	6.6	0.532	0.7	0.0		1.52
30 - 60 cm									
60 - 90 cm									
Χαρακτηρισμός:	Ε (LS)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ	ΚΑΝ.	ΧΑΜ.	ΜΗΔ.		

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS) ppm		Φωσφόρος (P_Olsen) ppm		Κάλιο K (NH ₄ OAc) ppm		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc) ppm		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc) ppm
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	75	100	50	100	300 750
Τιμή στο Έδαφος:	20.3		27.0		106		101		1,046
Χαρακτηρισμός:	ME		Υ		Υ		Υ		Υ

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA) ppm		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA) ppm		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA) ppm		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA) ppm		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ) ppm
Εύρος Επάρκειας:	7	25	1	2.5	12	25	0.8	1.5	0.5 1
Τιμή στο Έδαφος:	42.98		6.71		5.90		2.60		0.50
Χαρακτηρισμός:	Υ		Υ		Α		Υ		ME

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ:

Α: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, Ε: Επάρκεια, Υ:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (LS), Ελαφρά Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Χαμηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Κανονικής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗΣ ΓΙΑ 14 ΕΤΩΝ ΑΚΤΙΝΙΔΙΑ

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)	11.7	43	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Να εφαρμοστούν 43 Kg/στρ. Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0) με διασπορά και ενσωμάτωση στο έδαφος μέχρι την έκπτυξη των οφθαλμών (έως μέσα Μαρτίου, το 65% του ολικού N).
	5.8	22	Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0)	Επιφανειακά (ή υδρολίπανση) με Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία (27-0-0) σε μία-δύο δόσεις, στο στάδιο ανάπτυξης του καρπού, το διάστημα Ιουνίου-Ιουλίου.
Κάλιο (K ₂ O)	10	20	Θειϊκό Κάλιο (0-0-50)	Κατά την ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΤΑΝΣΗ, Τέλος Χειμώνα, με καλή ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 20 cm. Η εφαρμογή γίνεται κατά μήκος της γραμμής φύτευσης και σε απόσταση περίπου 50 cm από τον κορμό. Η κρυσταλλική μορφή μπορεί να δοθεί και με το σύστημα της Στάγδην Άρδευσης.
Μαγγάνιο Mn	1.20	3.8	Θειϊκό Μαγγάνιο 32%	Εφαρμόζεται τέλος Χειμώνα (β' 15νθήμερο Φεβ/ρίου), με ελαφρά ενσωμάτωση στο έδαφος (στην προβολή της κόμης των δένδρων) ή κατά λωρίδες στις πυκνές φυτεύσεις ή μέσω του Συστήματος Στάγδην Άρδευσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.
Βόριο (B)	0.12	1.0	Βόρακας 11.5%	Εφαρμόζεται στο ΕΔΑΦΟΣ νωρίς την Άνοιξη, το αργότερο 1 εβδομάδα πριν την άνθηση (να αποφεύγεται ωστόσο η πολύ πρώιμη εφαρμογή γιατί οδηγεί σε απώλειες λόγω έκπλυσης).

ΠΡΟΣΟΧΗ:

ΚΟΠΡΙΑ: Να προστεθούν και ενσωματωθούν στο έδαφος 4 τον./στρ. καλά χωνεμένης κοπριάς στο τέλος του χειμώνα.

ΥΔΡΟΛΙΠΤΑΝΣΗ: Αν εφαρμόζεται υδρολίπανση, οι συνιστώμενες μονάδες Αζώτου μπορούν να μειωθούν κατά 30-40%, θα πρέπει

όμως να επιλεγεί υδατοδιαλυτός τύπος λιπάσματος.

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΎΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΣΤΑΝΙΔΗΣ ΝΙΚΟΣ	
Περιοχή:	ΞΑΝΘΗΣ	
Τοποθεσία:	ΚΟΥΤΣΟ	
A.M.A.E.	242962	

ΦΟΥΝΤΟΥΚΙΑ	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	5

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ										
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ g/cm ³
Αποδεκτά Όρια:				6	7.5	<1.5	>2%	<20%	<10%	
0 - 30 cm	28	20	36	7.5		0.562	1.6	0.1		1.56
30 - 60 cm										
60 - 90 cm										
Χαρακτηρισμός:	M (L)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΚΑΝ.	ΜΕΣΗΣ	ΧΑΜ.		

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)										
ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	Άζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV_VIS) ppm		Φωσφόρος (P_Olsen) ppm		Κάλιο K (NH ₄ OAc) ppm		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc) ppm		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc) ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	100	140	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	11.3		21.3		60		158		1,527	
Χαρακτηρισμός:	A		E		A		Y		Y	

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)										
ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA) ppm		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA) ppm		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA) ppm		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA) ppm		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έδωρ) ppm	
Εύρος Επάρκειας:	4	25	1	2.5	9	25	0.8	1.5	0.5	1
Τιμή στο Έδαφος:	16.44		1.04		9.20		1.42		0.74	
Χαρακτηρισμός:	E		ME		A		E		ME	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Μέτρια Ελαφριάς Μηχανικής Σύστασης (SL), Ελαφρά Αλκαλικής Αντίδρασης (pH),Χαμηλής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Μέτριας Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Χαμηλής Αλατότητας.



ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ



ΑΡΕΘΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ

Ελληνική Γεωργική Σχολή, 570 01 Θέρμη Θεσ/νίκης, Τηλ.: 2310 473 429, 475 623, Email: thermi.secretary@swri.gr

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΪΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Όνομα:	ΜΑΣΤΡΟΓΙΑΝΝΙΔΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	
Περιοχή:	ΔΡΑΜΑΣ	
Τοποθεσία:	ΑΔΡΙΑΝΗ	
Α.Μ.Δ.Ε.	242951	

ΡΟΔΙΑ	
ΗΛΙΚΙΑ (ΕΤΗ):	15

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΔΑΦΟΑΝΑΛΥΣΗΣ

	ΓΕΝΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ									
ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	Άμμος %	Αργίλλος %	Ιλύς %	Οξύτητα Εδάφους pH		Αλατότητα Εδάφους mS/cm	Οργανική Ουσία %	Ολικό CaCO ₃ %	Ενεργό CaCO ₃ %	ΦΕΒ
Αποδεκτά Όρια:				5.5	7.5	<4	>2%	<10%	<5%	
0 - 20 cm	30	44	26	6.8		1.517	4.4	0.0		1.51
20 - 40 cm	28	48	24	7.0		2.783		4.1		
Χαρακτηρισμός:	B (C)			ΚΑΝΟΝΙΚΗ		ΧΑΜ.	ΥΨΗΛ.	ΜΗΔ.		

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Αζωτο N-NO ₃ (K ₂ SO ₄ 1M & UV-VIS)		Φωσφόρος (P_Olsen)		Κάλιο K (NH ₄ OAc)		Εναλ. Μαγνήσιο Mg (NH ₄ OAc)		Εναλ. Ασβέστιο Ca (NH ₄ OAc)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	20	40	15	25	280	330	50	100	300	750
Τιμή στο Έδαφος:	40.0		138.95		2,206.0		365.0		>2000	
Χαρακτηρισμός:	E		Y		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΟ:	ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ (σε βάθος εδάφους 0 - 30 cm)									
	Σίδηρος Fe (Διαθέσιμος, DTPA)		Ψευδάργυρος Zn (Διαθέσιμος, DTPA)		Μαγγάνιο Mn (Διαθέσιμο, DTPA)		Χαλκός Cu (Διαθέσιμος, DTPA)		Βόριο B (Διαθέσιμο, Ζέον Έξωρ)	
	ppm		ppm		ppm		ppm		ppm	
Εύρος Επάρκειας:	7	25	1	2.5	12	25	0.8	1.5	0.75	1.25
Τιμή στο Έδαφος:	22.81		17.48		32.38		4.47		6.67	
Χαρακτηρισμός:	E		Y		Y		Y		Y	

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΔΑΦΟΥΣ:

A: Ανεπάρκεια, MA: Μερική Ανεπάρκεια, ME: Μερική Επάρκεια, E: Επάρκεια, Y:Υπερεπάρκεια

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πρόκειται περί εδάφους Βαρείας Μηχανικής Σύστασης (C), Ελαφρά Όξινης Αντίδρασης (pH), Μηδενικής περιεκτικότητας σε Ανθρακικό Ασβέστιο, Υψηλής Περιεκτικότητας σε Οργανική Ουσία και Χαμηλής Αλατότητας.

ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΕΙΟ

ΑΡΕΤΗ ΜΠΟΥΝΤΛΑ
ΧΗΜΙΚΟΣ Π.Ε.



ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΛΑΦΟΎΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Θεσσαλονίκη, 18 Δεκέμβριος 2024

Όνομα: ΜΑΣΤΡΟΓΙΑΝΝΙΔΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

Περιοχή: ΔΡΑΜΑΣ

Τοποθεσία: ΑΔΡΙΑΝΗ

Α.Μ.Δ.Ε: 242951

ΣΥΣΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

ΡΟΔΙΑ 15 Ετών

Θρεπτικό Στοιχείο	Δόση (Μονάδες)	ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΟ ΛΙΠΑΣΜΑ		ΤΡΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ
		Kg/στρ.	Είδος	
Αζωτο (N)				
	9	33	Νιτρική Αμμωνία (33,5-0-0)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ Λίπανση σε 4 μηνιαίες ισόποσες δόσεις (αρχές Μαρτίου, αρχές Απριλίου, αρχές Μαΐου, αρχές Ιουνίου, πριν ή μαζί με το πότισμα).

ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

ΒΟΡΙΟ: Λόγω της υψηλής περιεκτικότητας, να μη χρησιμοποιούνται βοριούχα λιπάσματα ή ζιζανιοκτόνα και να ελεγχθεί η συγκέντρωση Β στο αρδευτικό νερό.