



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

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

Π2.4 Έκθεση συμπερασμάτων στοχευμένων πειραματικών για την επίλυση προβλημάτων των Δράσεων 1 & 2

ΦΟΡΕΑΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ



Επιστημονικά Υπεύθυνος: Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής

Ορεστιάδα, Δεκέμβριος 2025



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΡΑΚΗΣ

DEMOCRITUS
UNIVERSITY
OF THRACE

ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

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

Π2.4 Έκθεση συμπερασμάτων στοχευμένων πειραματικών για την επίλυση προβλημάτων των Δράσεων 1 & 2

ΦΟΡΕΑΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ



**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.

Όλγα Βαχανελίδου, Υποψ. Διδάκτορας ΔΠΘ

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**

Δράση 2.4. *Στοχευμένα πειραματικά για την επίλυση προβλημάτων των Δράσεων 1 & 2*

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 2.4

Π2.4 Έκθεση συμπερασμάτων στοχευμένων πειραματικών για την επίλυση προβλημάτων των Δράσεων 1 & 2

Ομάδα Μελέτης:

Σπυρίδων Κουτρούμπας, Καθηγητής ΔΠΘ
Χρήστος Δαμαλάς, Καθηγητής ΔΠΘ
Σιδέρης Φωτιάδης, Ε.ΔΙ.Π. ΔΠΘ

Ορεστιάδα, Δεκέμβριος 2025

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
1.1 Σημασία της καλλιέργειας του ρυζιού	9
1.2 Η καλλιέργεια του ρυζιού στην Ελλάδα και στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.....	9
1.3 Στόχοι και ερευνητικό πλαίσιο της μελέτης.....	10
2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ	11
2.1 Ταξινόμηση και γενετική ποικιλομορφία.....	11
2.2 Εξημέρωση και μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυτού.....	11
2.3 Φυσιολογικές προσαρμογές και απαιτήσεις ανάπτυξης.....	12
3. ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	13
3.1 Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης.....	13
3.2 Διαχρονική εξέλιξη της παγκόσμιας παραγωγής.....	14
3.3 Διαχρονική εξέλιξη των αποδόσεων.....	15
3.4 Συνοπτική αποτίμηση παγκόσμιων τάσεων.....	16
4. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	18
4.1 Χωρική κατανομή της καλλιέργειας ρυζιού στην Ευρώπη.....	18
4.2 Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης.....	18
4.3 Διαχρονική εξέλιξη της παραγωγής.....	19
4.4 Διαχρονική εξέλιξη των αποδόσεων.....	20
4.5 Συνοπτική αποτίμηση της ευρωπαϊκής εικόνας.....	21
5. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	23
5.1 Γεωγραφική κατανομή της καλλιέργειας ρυζιού στην Ελλάδα	23
5.2 Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης.....	24
5.3 Διαχρονική εξέλιξη της συνολικής παραγωγής	25
5.4 Διαχρονική εξέλιξη των αποδόσεων.....	26
5.5 Συνοπτική αποτίμηση της ελληνικής εικόνας.....	27
6. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ.....	29
6.1 Χωρική κατανομή της καλλιέργειας ρυζιού στην ΠΑΜΘ	29
6.2 Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης.....	29
6.3 Διαχρονική εξέλιξη της συνολικής παραγωγής	30
6.4 Διαχρονική εξέλιξη των αποδόσεων.....	32
6.5 Συνοπτική αποτίμηση της περιφερειακής εικόνας.....	33

7. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ, ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	35
7.1 Παγκόσμιο επίπεδο: σταθερότητα και μακροχρόνια ανάπτυξη	35
7.2 Ευρωπαϊκό επίπεδο: υψηλή παραγωγικότητα με διαρθρωτική αστάθεια	35
7.3 Εθνικό επίπεδο (Ελλάδα): υψηλή απόδοση με έντονη μεταβλητότητα	36
7.4 ΠΑΜΘ: εσωτερική ανακατανομή	36
7.5 Συνολική αποτίμηση	36
8. ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΡΥΖΙΟΥ, ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	38
8.1 Παράγοντες που καθορίζουν την απόδοση της καλλιέργειας	38
8.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά κόκκου και εμπορική ταξινόμηση	38
8.3 Αξιολόγηση ποικιλιών ρυζιού στην περιοχή Φερών Έβρου	39
8.3.1 Κρυσταλλότητα κόκκου, απόδοση στο μύλο και θραυστικότητα	39
8.3.2 Στρεμματική απόδοση και συσχετίσεις μορφολογικών χαρακτηριστικών	40
8.4 Συνοπτική αποτίμηση και σημασία για την ΠΑΜΘ	40
9. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ, ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ	41
9.1 Προετοιμασία του ορυζώνα	41
9.2 Εδαφικές απαιτήσεις	41
9.3 Σπορά και εγκατάσταση της καλλιέργειας	41
9.4 Ποιότητα σπόρου	42
9.5 Θρέψη και λίπανση	42
9.6 Διαχείριση υδάτων	42
9.7 Συγκομιδή	43
9.8 Συνοπτική αποτίμηση απαιτήσεων της ορυζοκαλλιέργειας	43
10. ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΟΝ ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ	44
10.1 Αξιοποίηση υδρομορφικών και αλατούχων εδαφών	44
10.2 Συμβολή στη διαχείριση των υδατικών πόρων	44
10.3 Περιβαλλοντικός ρόλος και οικοσυστημικές υπηρεσίες	44
10.4 Οικονομική και κοινωνική σημασία για τις αγροτικές περιοχές	45
10.5 Ρύζι και βιώσιμη αγροτική ανάπτυξη	45
10.6 Συνοπτική αποτίμηση	45
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	47
11.1 Κύρια συμπεράσματα της έρευνας	47

11.2 Προτάσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη της ορυζοκαλλιέργειας στην ΠΑΜΘ	48
11.2.1 Υποδομές άρδευσης και αποστράγγισης	48
11.2.2 Ορθολογική διαχείριση υδατικών πόρων	48
11.2.3 Τεχνολογική αναβάθμιση και γεωργία ακριβείας.....	48
11.2.4 Ενίσχυση της συλλογικής οργάνωσης των παραγωγών	48
11.2.5 Περιβαλλοντική προστασία και βιωσιμότητα.....	49
11.3 Τελικό συμπέρασμα.....	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	51
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	52

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καλλιέργεια του ρυζιού αποτελεί μία από τις **σημαντικότερες** και πλέον εξειδικευμένες **αροτραίες καλλιέργειες σε παγκόσμιο επίπεδο**, καθώς συνιστά βασικό είδος διατροφής για περίπου το 50% του παγκόσμιου πληθυσμού. Παράλληλα, χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερες αγροτεχνικές, υδατικές και περιβαλλοντικές απαιτήσεις, δεδομένου ότι καλλιεργείται κυρίως υπό συνθήκες μόνιμης κατάκλυσης, αξιοποιώντας εδάφη και υδατικούς πόρους που είναι συχνά ακατάλληλοι για άλλες καλλιέργειες. Η παρούσα μελέτη εξετάζει τη δυναμική της καλλιέργειας του ρυζιού σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, με έμφαση στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (ΠΑΜΘ), αναλύοντας τις βασικές τάσεις, τις αποδόσεις, τις προκλήσεις και τις προοπτικές βιώσιμης ανάπτυξης.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η καλλιέργεια του ρυζιού παρουσιάζει διαχρονικά σταθερή και έντονα ανοδική πορεία ως προς τη συνολική παραγωγή και τη μέση απόδοση, ενώ η καλλιεργούμενη έκταση εμφανίζει συγκριτικά μικρότερες μεταβολές. Η αύξηση της παγκόσμιας παραγωγής αποδίδεται κυρίως στη σημαντική βελτίωση της παραγωγικότητας, αποτέλεσμα της γενετικής βελτίωσης των ποικιλιών, της εντατικοποίησης των καλλιεργητικών πρακτικών και της τεχνολογικής εξέλιξης. Η παγκόσμια αγορά ρυζιού χαρακτηρίζεται από σχετική σταθερότητα, καθώς η ευρεία γεωγραφική διασπορά της καλλιέργειας περιορίζει την επίδραση τοπικών ή περιφερειακών διαταραχών.

Αντίθετα, η **ευρωπαϊκή καλλιέργεια ρυζιού εμφανίζει υψηλότερο βαθμό αστάθειας**, ιδιαίτερα ως προς την καλλιεργούμενη έκταση και τη συνολική παραγωγή. Η συγκέντρωση της καλλιέργειας σε περιορισμένες γεωγραφικές ζώνες της Νότιας Ευρώπης, σε συνδυασμό με τις αυξημένες περιβαλλοντικές δεσμεύσεις και τον ανταγωνισμό για τους υδατικούς πόρους, καθιστούν το ευρωπαϊκό παραγωγικό σύστημα πιο ευάλωτο σε εξωγενείς παράγοντες. Παρά τη μεταβλητότητα αυτή, οι αποδόσεις στην Ευρώπη ακολουθούν σαφή ανοδική τάση και υπερβαίνουν τον παγκόσμιο μέσο όρο, γεγονός που αντανακλά τον υψηλό βαθμό τεχνολογικής έντασης και οργάνωσης της καλλιέργειας.

Η Ελλάδα εντάσσεται στο ευρωπαϊκό πλαίσιο, παρουσιάζοντας ωστόσο εντονότερη μεταβλητότητα τόσο στην καλλιεργούμενη έκταση όσο και στη συνολική παραγωγή.

Παρά τις σημαντικές ετήσιες διακυμάνσεις, η **ελληνική ορυζοκαλλιέργεια χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλές αποδόσεις, οι οποίες υπερβαίνουν συστηματικά τον ευρωπαϊκό μέσο όρο.** Η εξέλιξη αυτή συνδέεται με τον υψηλό βαθμό μηχανοποίησης, την εξειδίκευση των παραγωγών και τη βελτίωση των καλλιεργητικών πρακτικών. Ωστόσο, η εξάρτηση της καλλιέργειας από τη διαθεσιμότητα αρδευτικού νερού και τις κλιματικές συνθήκες καθιστά το παραγωγικό σύστημα ευάλωτο σε υδρολογικές και κλιματικές μεταβολές.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, όπου η καλλιέργεια του ρυζιού παρουσιάζει σημαντική δυναμική αλλά και έντονη μεταβλητότητα. Κατά την τελευταία δεκαετία, παρατηρείται σαφής ανακατανομή της καλλιέργειας εντός της Περιφέρειας, με τον νομό Έβρου να εμφανίζει έντονη ανοδική τάση ως προς την καλλιεργούμενη έκταση και τη συνολική παραγωγή, σε αντίθεση με τον νομό Καβάλας, ο οποίος παρουσιάζει μεγαλύτερες διακυμάνσεις. **Οι μέσες στρεμματικές αποδόσεις στην ΠΑΜΘ παραμένουν σε υψηλά επίπεδα και είναι συγκρίσιμες με τον εθνικό μέσο όρο, γεγονός που υποδηλώνει ότι τα βασικά προβλήματα της καλλιέργειας δεν σχετίζονται με το παραγωγικό δυναμικό, αλλά με διαρθρωτικούς, υδρολογικούς και οργανωτικούς περιορισμούς.**

Η μελέτη εξετάζει επίσης τον ρόλο της επιλογής ποικιλιών και των ποιοτικών χαρακτηριστικών του παραγόμενου προϊόντος, αξιοποιώντας δεδομένα προηγούμενης ερευνητικής εργασίας στην περιοχή των Φερών του Έβρου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εξεταζόμενες ποικιλίες παρουσιάζουν παρόμοια συμπεριφορά ως προς τη στρεμματική απόδοση, ενώ διαφοροποιούνται σε επιμέρους ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως το σχήμα του κόκκου, η παρουσία μαργαρίτη και η απόδοση στο μύλο. Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν τη **σημασία της στοχευμένης επιλογής ποικιλιών, με βάση τόσο την παραγωγικότητα όσο και τις απαιτήσεις της αγοράς.**

Παράλληλα, αναλύονται οι περιβαλλοντικές, εδαφολογικές και υδατικές απαιτήσεις της καλλιέργειας του ρυζιού. Η καλλιέργεια παρουσιάζει μοναδική **ικανότητα αξιοποίησης υδρομορφικών** (κορεσμένα με νερό και με περιορισμένο αερισμό) και **αλατούχων εδαφών**, συμβάλλοντας στη βελτίωσή τους μέσω της παρατεταμένης κατάκλυσης. Οι ορυζώνες λειτουργούν ως **αγρο-οικοσυστήματα με σημαντικό περιβαλλοντικό ρόλο, παρέχοντας οικοσυστημικές υπηρεσίες**, υπό την προϋπόθεση εφαρμογής ορθολογικών και περιβαλλοντικά βιώσιμων πρακτικών διαχείρισης.

Συνολικά, τα αποτελέσματα της μελέτης καταδεικνύουν ότι η βιώσιμη ανάπτυξη της καλλιέργειας του ρυζιού, και ειδικότερα στην ΠΑΜΘ, δεν μπορεί να βασιστεί στην αύξηση των εισροών ή της καλλιεργούμενης έκτασης. Αντίθετα, **απαιτείται η βελτίωση της αποδοτικότητας στη χρήση των φυσικών πόρων, ο εκσυγχρονισμός των αρδευτικών και αποστραγγιστικών υποδομών, η υιοθέτηση σύγχρονων τεχνολογιών και η ενίσχυση της συλλογικής οργάνωσης των παραγωγών.** Η εφαρμογή στοχευμένων παρεμβάσεων μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στη σταθεροποίηση της παραγωγής, στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και στη μακροχρόνια βιωσιμότητα της ορυζοκαλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σημασία της καλλιέργειας του ρυζιού

Το ρύζι (*Oryza sativa* L.) αποτελεί μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες παγκοσμίως, τόσο από διατροφική όσο και από οικονομική άποψη, καθώς αποτελεί βασικό είδος διατροφής για περισσότερο από το ήμισυ του παγκόσμιου πληθυσμού (Prasad κ.ά., 2017). Η καλλιέργειά του χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερες βιολογικές και αγρονομικές απαιτήσεις, με κυρίαρχο στοιχείο τη διαχείριση του νερού, γεγονός που την καθιστά άρρηκτα συνδεδεμένη με ζητήματα περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και ορθολογικής αξιοποίησης φυσικών πόρων.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η ορυζοκαλλιέργεια παρουσιάζει διαχρονικά υψηλή σταθερότητα ως προς την καλλιεργούμενη έκταση, ενώ η αύξηση της παραγωγής αποδίδεται κυρίως στη βελτίωση των αποδόσεων μέσω γενετικής βελτίωσης, εκσυγχρονισμού των καλλιεργητικών πρακτικών και εντατικοποίησης της διαχείρισης των εισροών. Παράλληλα, η καλλιέργεια του ρυζιού διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της αγροτικής δραστηριότητας σε περιοχές με εδαφικούς και υδρολογικούς περιορισμούς, όπου άλλες καλλιέργειες παρουσιάζουν μειωμένη προσαρμοστικότητα.

1.2 Η καλλιέργεια του ρυζιού στην Ελλάδα και στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης

Στην Ευρώπη, η καλλιέργεια του ρυζιού περιορίζεται γεωγραφικά σε συγκεκριμένες περιοχές με κατάλληλες κλιματικές και υδρολογικές συνθήκες, παρουσιάζοντας έντονο περιφερειακό χαρακτήρα. Η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις κύριες χώρες παραγωγής ρυζιού της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με την ορυζοκαλλιέργεια να συγκεντρώνεται κυρίως σε πεδινές, αρδευόμενες εκτάσεις της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας.

Η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (ΠΑΜΘ) αποτελεί μία από τις σημαντικότερες ζώνες καλλιέργειας ρυζιού στη χώρα, με κύρια συγκέντρωση στις Περιφερειακές Ενότητες Έβρου, Καβάλας και Ξάνθης. Η παρουσία εκτεταμένων πεδινών εκτάσεων, η διαθεσιμότητα υδατικών πόρων και η ιστορική ανάπτυξη εγγειοβελτιωτικών έργων συνέβαλαν καθοριστικά στη διαμόρφωση ενός παραγωγικού συστήματος με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Παράλληλα, η καλλιέργεια του ρυζιού στην περιοχή συνδέεται στενά με την αξιοποίηση εδαφών αυξημένης αλατότητας και τη διαχείριση υδρομορφικών συνθηκών, προσδίδοντας στην ΠΑΜΘ ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον.

1.3 Στόχοι και ερευνητικό πλαίσιο της μελέτης

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η ολοκληρωμένη διερεύνηση της διαχρονικής εξέλιξης της καλλιέργειας του ρυζιού, με έμφαση στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, στο πλαίσιο ενός πολυεπίπεδου χωρικού συστήματος που περιλαμβάνει το παγκόσμιο, το ευρωπαϊκό και το εθνικό επίπεδο. Η ανάλυση βασίζεται σε επίσημα στατιστικά δεδομένα και αποσκοπεί στην αποτύπωση των τάσεων της καλλιεργούμενης έκτασης, της συνολικής παραγωγής και των αποδόσεων.

Επιπλέον, η μελέτη εξετάζει τη θέση της ΠΑΜΘ στο εθνικό και ευρωπαϊκό σύστημα παραγωγής ρυζιού, αναδεικνύοντας ομοιότητες και αποκλίσεις ως προς τη δυναμική της καλλιέργειας. Παράλληλα, διερευνώνται παράγοντες που σχετίζονται με την επιλογή ποικιλιών, την απόδοση και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου προϊόντος, καθώς και οι περιβαλλοντικές και τεχνικές απαιτήσεις της καλλιέργειας.

Τέλος, στο πλαίσιο της μελέτης αναλύονται οι βασικές προκλήσεις και οι περιορισμοί της ορυζοκαλλιέργειας στην ΠΑΜΘ και διατυπώνονται προϋποθέσεις και κατευθύνσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξή της, με στόχο τη στήριξη της αγροτικής παραγωγής και την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων.

2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ

2.1 Ταξινόμηση και γενετική ποικιλομορφία

Το ρύζι ανήκει στο γένος *Oryza* της οικογένειας Poaceae και περιλαμβάνει περισσότερα από 20 άγρια και καλλιεργούμενα είδη (Chang, 2002). Από αυτά, ιδιαίτερη αγροκομική σημασία παρουσιάζουν τα καλλιεργούμενα είδη *Oryza sativa* L. και *Oryza glaberrima* Steud., με το πρώτο να κυριαρχεί στη διεθνή και ευρωπαϊκή παραγωγή. Το *O. glaberrima* καλλιεργείται κυρίως σε περιοχές της Δυτικής Αφρικής και παρουσιάζει περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση (Koizumi and Furuhashi, 2020).

Το *Oryza sativa* διακρίνεται σε τρεις κύριες γενετικές ομάδες: *indica*, *japonica* και *tropical japonica* (πρώην *javanica*). Οι ομάδες αυτές διαφοροποιούνται ως προς τη μορφολογία του φυτού, τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου, τις απαιτήσεις σε θερμοκρασία και φωτοπερίοδο, καθώς και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του σπόρου. Στις μεσογειακές χώρες και ειδικότερα στην Ελλάδα καλλιεργούνται τόσο ποικιλίες της ομάδας *japonica* όσο και της ομάδας *indica*. Οι ποικιλίες *japonica* παρουσιάζουν γενικά καλύτερη προσαρμογή στις εύκρατες κλιματικές συνθήκες και στα συστήματα καλλιέργειας των ευρωπαϊκών ορυζώνων, ενώ οι ποικιλίες *indica* καλλιεργούνται επίσης ευρέως, κυρίως για την κάλυψη συγκεκριμένων εμπορικών και ποιοτικών απαιτήσεων της αγοράς.

Η γενετική ποικιλομορφία του ρυζιού αποτελεί βασικό παράγοντα για τη βελτίωση της παραγωγικότητας, της ανθεκτικότητας σε αβιοτικούς και βιοτικούς στρεσογόνους παράγοντες και της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος. Η αξιοποίηση αυτής της ποικιλομορφίας μέσω προγραμμάτων γενετικής βελτίωσης έχει συμβάλει καθοριστικά στη διαχρονική αύξηση των αποδόσεων σε παγκόσμιο επίπεδο.

2.2 Εξημέρωση και μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυτού

Η εξημέρωση του ρυζιού τοποθετείται χρονολογικά πριν από περίπου 9.000–10.000 έτη και συνδέεται με πολλαπλά κέντρα εξημέρωσης στην Ασία, κυρίως στις περιοχές της λεκάνης του Γιανγκτσέ και της Νότιας Ασίας. Η διαδικασία της εξημέρωσης συνοδεύτηκε από επιλογή φυτών με αυξημένη απόδοση, μειωμένη αποκόλληση του καρπού (τίναγμα των σπόρων) και καλύτερη προσαρμογή σε καλλιεργητικές συνθήκες κατάκλυσης (Callaway, 2014).

Το φυτό του ρυζιού είναι μονοετές αγρωστώδες, με συνήθως όρθιο βλαστό, ο οποίος σε ορισμένες ποικιλίες μπορεί να εμφανίζει ελαφρά κλίση ή κάμψη κατά τα προχωρημένα

στάδια ανάπτυξης. Το ύψος των φυτών ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία και τις καλλιεργητικές συνθήκες. Το ριζικό σύστημα είναι θυσσανώδες και παρουσιάζει υψηλή προσαρμοστικότητα σε αναερόβιες συνθήκες, χαρακτηριστικό που επιτρέπει την καλλιέργεια του ρυζιού σε κατακλυζόμενα εδάφη. Τα φύλλα είναι στενόμακρα, με ανεπτυγμένο κολεό και γλωσσίδα, ενώ η ταξιανθία είναι φόβη που φέρει τους καρπούς.

Ο καρπός του ρυζιού είναι καρύοψη, αποτελούμενος από το ενδοσπέρμιο, το έμβρυο και τα περικαρπικά στρώματα. Τα μορφολογικά και φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του κόκκου, όπως το μήκος, το πλάτος, η περιεκτικότητα σε άμυλο και η αναλογία αμυλόζης-αμυλοπηκτίνης, καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό την τεχνολογική και εμπορική του αξία.

2.3 Φυσιολογικές προσαρμογές και απαιτήσεις ανάπτυξης

Το ρύζι παρουσιάζει μοναδικές φυσιολογικές προσαρμογές που το καθιστούν ικανό να αναπτύσσεται υπό συνθήκες συνεχούς ή περιοδικής κατάκλυσης. Κατά το στάδιο του φυτρώματος, το ρύζι παρουσιάζει την ικανότητα αναερόβιας αναπνοής, γεγονός που του επιτρέπει να εγκαθίσταται επιτυχώς σε κορεσμένα με νερό εδάφη. Στα μεταγενέστερα στάδια ανάπτυξης, η παρουσία ανεπτυγμένου αερέγχυματος στους ιστούς του φυτού διευκολύνει τη μεταφορά οξυγόνου από τα υπέργεια μέρη προς το ριζικό σύστημα, ενώ παράλληλα σχηματίζονται επίκτητες ρίζες με αρνητικό γεωτροπισμό, οι οποίες συμβάλλουν στην πρόσληψη οξυγόνου και επιτρέπουν την επιβίωση και ανάπτυξη του φυτού σε αναερόβιες εδαφικές συνθήκες.

Η ανάπτυξη του ρυζιού επηρεάζεται σημαντικά από τη θερμοκρασία, με το εύρος των βέλτιστων τιμών να κυμαίνεται μεταξύ 20 και 35 °C, ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης. Παράλληλα, η φωτοπερίοδος επηρεάζει την άνθηση σε πολλές ποικιλίες, αν και οι σύγχρονες καλλιεργούμενες ποικιλίες έχουν σε μεγάλο βαθμό μειωμένη φωτοπεριοδική ευαισθησία. Η επάρκεια νερού, η θρεπτική κατάσταση του εδάφους και η ποιότητα του σπόρου αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την επιτυχή εγκατάσταση και την τελική απόδοση της καλλιέργειας.

3. ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

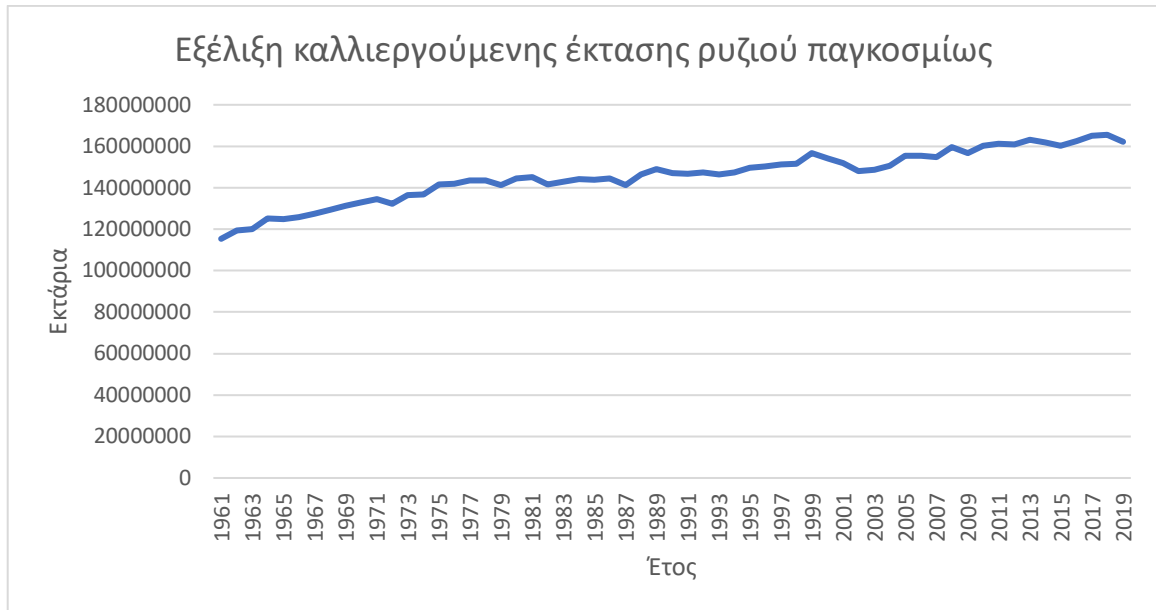
Η ανάλυση της παγκόσμιας εξέλιξης της καλλιέργειας του ρυζιού παρέχει το απαραίτητο πλαίσιο ανάλυσης για την ερμηνεία των τάσεων που παρατηρούνται σε ευρωπαϊκό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Το ρύζι συγκαταλέγεται μεταξύ των πλέον σταθερών καλλιεργειών παγκοσμίως, με τη διαχρονική του δυναμική να επηρεάζεται τόσο από δημογραφικούς και διατροφικούς παράγοντες όσο και από τεχνολογικές εξελίξεις στον αγροτικό τομέα.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στο παρόν κεφάλαιο αφορούν την καλλιεργούμενη έκταση, τη συνολική παραγωγή και τη μέση απόδοση του ρυζιού σε παγκόσμιο επίπεδο και προέρχονται από επίσημες διεθνείς στατιστικές πηγές. Η ανάλυση βασίζεται σε διαχρονικές σειρές δεδομένων και αποσκοπεί στην αποτύπωση των γενικών τάσεων της καλλιέργειας, χωρίς εστίαση σε επιμέρους παραγωγικά συστήματα ή εθνικές διαφοροποιήσεις.

3.1 Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η καλλιεργούμενη έκταση του ρυζιού παρουσιάζει μακροχρόνια ανοδική πορεία, η οποία ωστόσο χαρακτηρίζεται από φθίνουσα δυναμική και σχετική σταθεροποίηση κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Κατά την περίοδο 1961–2019, η συνολική έκταση αυξήθηκε από περίπου 1,15 δισ. στρέμματα το 1961 σε περίπου 1,62 δισ. στρέμματα το 2019, καταγράφοντας συνολική αύξηση της τάξης του 41%. Η αύξηση αυτή ήταν εντονότερη έως τα τέλη της δεκαετίας του 1980, ενώ στις επόμενες δεκαετίες οι ρυθμοί επέκτασης επιβραδύνθηκαν αισθητά, με την έκταση να παρουσιάζει ήπιες αυξομειώσεις ανά δεκαετία.

Η εξέλιξη αυτή αντανακλά αφενός την αύξηση της παγκόσμιας ζήτησης ρυζιού και αφετέρου τους περιορισμούς περαιτέρω επέκτασης της καλλιέργειας, οι οποίοι σχετίζονται με εδαφικούς, υδατικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Η παγκόσμια ορυζοκαλλιέργεια παραμένει έντονα γεωγραφικά συγκεντρωμένη, με περίπου το 86% της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης να εντοπίζεται στην Ασία, γεγονός που περιορίζει τις δυνατότητες χωρικής ανακατανομής της καλλιέργειας. Παράλληλα, ο αυξανόμενος ανταγωνισμός για τους υδατικούς πόρους, καθώς και η σταδιακή μετατόπιση εκτάσεων προς άλλες καλλιέργειες υψηλότερης προστιθέμενης αξίας σε ορισμένες χώρες, συμβάλλουν στη σχετική σταθεροποίηση της συνολικής παγκόσμιας έκτασης, χωρίς ωστόσο να ανατρέπεται η γενική μακροχρόνια ανοδική τάση.



Γράφημα 1.1: Διαχρονική εξέλιξη της παγκόσμιας καλλιεργούμενης έκτασης ρυζιού (ha) (Πηγή: FAOSTAT, 2021).

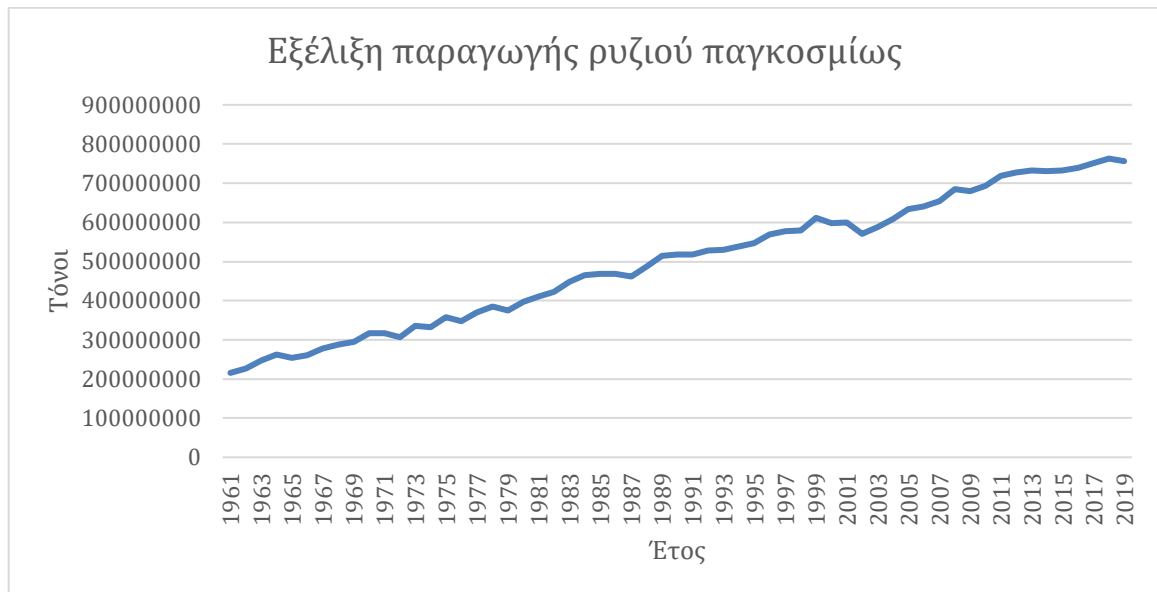
3.2 Διαχρονική εξέλιξη της παγκόσμιας παραγωγής

Σε αντίθεση με τη σχετική σταθεροποίηση της καλλιεργούμενης έκτασης κατά τις τελευταίες δεκαετίες, η παγκόσμια παραγωγή ρυζιού παρουσιάζει σαφή, ισχυρή και σχεδόν αδιάλειπτη ανοδική τάση καθ' όλη την περίοδο αναφοράς. Η εξέλιξη αυτή καταδεικνύει ότι η κάλυψη της αυξανόμενης παγκόσμιας ζήτησης επιτυγχάνεται κυρίως μέσω της ενίσχυσης της παραγωγικότητας και της εντατικοποίησης των συστημάτων παραγωγής και όχι μέσω της επέκτασης των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Ειδικότερα, η συνολική παγκόσμια παραγωγή ρυζιού αυξήθηκε από επίπεδα λίγο πάνω από 200 εκατ. τόνους το 1961 σε περίπου 500 εκατ. τόνους στα τέλη της δεκαετίας του 1980. Από τη δεκαετία του 1990 και μετά, η ανοδική πορεία συνεχίζεται με σταθερούς ρυθμούς, παρά τις επιμέρους επιβραδύνσεις που παρατηρούνται στις αρχές της δεκαετίας του 2000, ξεπερνώντας τους 600 εκατ. τόνους και φτάνοντας περίπου τους 750 εκατ. τόνους το 2019. Συνολικά, η παγκόσμια παραγωγή ρυζιού υπερτριπλασιάστηκε κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

Η εντυπωσιακή αυτή αύξηση αποδίδεται σε συνδυασμό παραγόντων, όπως η ευρεία διάδοση βελτιωμένων ποικιλιών υψηλής απόδοσης, η βελτιωμένη και πιο στοχευμένη διαχείριση της θρέψης και του νερού, καθώς και η υιοθέτηση σύγχρονων καλλιεργητικών πρακτικών. Παράλληλα, παρατηρούνται μικρές ετήσιες διακυμάνσεις στην παγκόσμια παραγωγή, οι οποίες συνδέονται κυρίως με ακραία καιρικά φαινόμενα

και κλιματικές ανωμαλίες σε βασικές παραγωγικές ζώνες, χωρίς ωστόσο να ανατρέπεται η μακροχρόνια ανοδική τάση.



Γράφημα 1.2: Διαχρονική εξέλιξη της παγκόσμιας παραγωγής ρυζιού (t) (Πηγή: FAOSTAT, 2021).

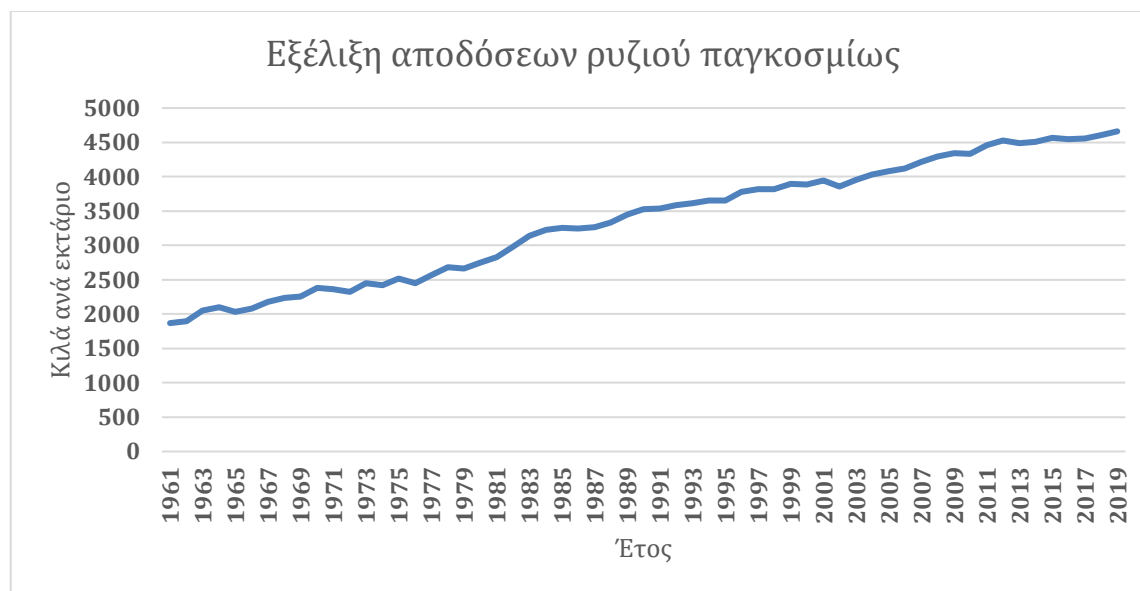
3.3 Διαχρονική εξέλιξη των αποδόσεων

Η ανάλυση της μέσης παγκόσμιας απόδοσης ρυζιού επιβεβαιώνει ότι η αύξηση της παγκόσμιας παραγωγής οφείλεται πρωτίστως στη βελτίωση της παραγωγικότητας και όχι στην επέκταση της καλλιεργούμενης έκτασης. Οι αποδόσεις παρουσιάζουν διαχρονικά σταθερή και σαφώς ανοδική πορεία, γεγονός που αντανακλά τη συμβολή της γενετικής βελτίωσης, της τεχνολογικής προόδου και της αποτελεσματικότερης αξιοποίησης των εισροών στα συστήματα ορυζοκαλλιέργειας.

Ειδικότερα, η μέση παγκόσμια απόδοση ρυζιού αυξήθηκε από περίπου 1.900 kg/ha το 1961 σε περίπου 3.200 kg/ha στα μέσα της δεκαετίας του 1980. Η ανοδική αυτή τάση συνεχίστηκε και τις επόμενες δεκαετίες, με τις αποδόσεις να ξεπερνούν τα 4.000 kg/ha μετά το 2005 και να φτάνουν περίπου τα 4.600 kg/ha το 2019. Συνολικά, η μέση παγκόσμια απόδοση υπερδιπλασιάστηκε κατά την εξεταζόμενη περίοδο, γεγονός που υπογραμμίζει τον καθοριστικό ρόλο της εντατικοποίησης και της τεχνολογικής εξέλιξης στη διεθνή ορυζοκαλλιέργεια.

Παρά το γεγονός ότι η αύξηση των αποδόσεων δεν είναι ομοιόμορφη σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές και παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών, σε παγκόσμιο επίπεδο η γενική τάση

παραμένει θετική. Ωστόσο, οι αυξανόμενες πιέσεις από την κλιματική μεταβλητότητα, τα ακραία καιρικά φαινόμενα και τους περιορισμούς στη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων αναδεικνύουν την ανάγκη για περαιτέρω βελτίωση της αποδοτικότητας και της βιωσιμότητας των συστημάτων παραγωγής.



Γράφημα 1.3: Διαχρονική εξέλιξη της μέσης παγκόσμιας απόδοσης ρυζιού (kg/ha) (Πηγή: FAOSTAT, 2021).

3.4 Συνοπτική αποτίμηση παγκόσμιων τάσεων

Συνοψίζοντας, η παγκόσμια καλλιέργεια του ρυζιού χαρακτηρίζεται από τρία βασικά διαρθρωτικά γνωρίσματα:

- (α) σχετική σταθεροποίηση της καλλιεργούμενης έκτασης, ιδίως κατά τις τελευταίες δεκαετίες,
- (β) διαχρονική και ισχυρή αύξηση της συνολικής παραγωγής, και
- (γ) συνεχή και συστηματική βελτίωση των μέσων αποδόσεων.

Η συνδυαστική ανάλυση των παραπάνω τάσεων καταδεικνύει ότι το παγκόσμιο σύστημα παραγωγής ρυζιού έχει μεταβεί σε ένα πρότυπο ανάπτυξης που βασίζεται κυρίως στην αύξηση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητας των εισροών και όχι στην περαιτέρω επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Η εξέλιξη αυτή αντανακλά τόσο τους φυσικούς και περιβαλλοντικούς περιορισμούς (έδαφος, νερό) όσο και την τεχνολογική ωρίμανση των συστημάτων ορυζοκαλλιέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Το συμπέρασμα αυτό αποτελεί κρίσιμο σημείο αναφοράς για την ανάλυση που ακολουθεί σε ευρωπαϊκό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, καθώς επιτρέπει τη συγκριτική αξιολόγηση της δυναμικής της καλλιέργειας του ρυζιού στην Ευρώπη, στην Ελλάδα και στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, υπό το πρίσμα της παραγωγικότητας, της σταθερότητας και της βιωσιμότητας των παραγωγικών συστημάτων.

4. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Η καλλιέργεια του ρυζιού στην Ευρώπη παρουσιάζει σαφώς διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σύγκριση με το παγκόσμιο επίπεδο, τόσο ως προς τη γεωγραφική της κατανομή όσο και ως προς τη δυναμική της εξέλιξης. Η ευρωπαϊκή ορυζοκαλλιέργεια περιορίζεται σε συγκεκριμένες περιοχές με κατάλληλες εδαφοκλιματικές και υδρολογικές συνθήκες και χαρακτηρίζεται από έντονη χωρική συγκέντρωση και υψηλό βαθμό τεχνολογικής οργάνωσης.

4.1 Χωρική κατανομή της καλλιέργειας ρυζιού στην Ευρώπη

Η παραγωγή ρυζιού στην Ευρώπη συγκεντρώνεται κυρίως στις χώρες της Νότιας Ευρώπης, με κυρίαρχες παραγωγούς χώρες την Ιταλία και την Ισπανία, ενώ σημαντική συμβολή παρουσιάζουν επίσης η Ελλάδα, η Πορτογαλία και η Γαλλία. Η καλλιέργεια αναπτύσσεται κυρίως σε πεδινές, αρδευόμενες εκτάσεις, συχνά σε περιοχές με υδρομορφικά ή αλατούχα εδάφη, όπου άλλες καλλιέργειες εμφανίζουν περιορισμένη προσαρμοστικότητα. Η καλλιέργεια του ρυζιού στην Ευρώπη, επειδή βρίσκεται στο βόρειο όριο της φυσικής του περιοχής, υποφέρει από τη σύντομη βλαστική περίοδο (Μάιος έως Σεπτέμβριος), τις μεγάλες ημέρες κατά την μεγαλύτερη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και τις χαμηλές θερμοκρασίες στα δύο άκρα του βιολογικού κύκλου της καλλιέργειας (Courtois et al., 2012).

Η γεωγραφική συγκέντρωση της ορυζοκαλλιέργειας συνδέεται άμεσα με τη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων, την ύπαρξη οργανωμένων εγχειροβελτιωτικών υποδομών και τη μακροχρόνια καλλιεργητική παράδοση. Παράλληλα, οι ευρωπαϊκές ρυζοπαραγωγικές περιοχές λειτουργούν ως εξειδικευμένα παραγωγικά συστήματα με υψηλό επίπεδο μηχανοποίησης και εφαρμογής κανονιστικών πλαισίων.

4.2 Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης

Η καλλιεργούμενη έκταση ρυζιού στην Ευρώπη χαρακτηρίζεται από έντονες διαχρονικές διακυμάνσεις, χωρίς ωστόσο να εμφανίζει σαφή και σταθερή μακροχρόνια αυξητική ή μειωτική τάση. Η εξέλιξη αυτή αντανακλά τους περιορισμούς επέκτασης της καλλιέργειας, οι οποίοι σχετίζονται με τον ανταγωνισμό για τους υδατικούς πόρους, τις περιβαλλοντικές δεσμεύσεις και τις εναλλακτικές χρήσεις γης σε περιοχές υψηλής περιβαλλοντικής αξίας.

Ειδικότερα, κατά την περίοδο 1961–1988, η καλλιεργούμενη έκταση ρυζιού στην Ευρώπη αυξάνεται σημαντικά, φτάνοντας στο μέγιστο των τελευταίων δεκαετιών το

1988, με περίπου 11,1 εκατ. στρέμματα. Στη συνέχεια, ακολουθεί απότομη και έντονη πτωτική πορεία έως το 1995, με τη μείωση της έκτασης να υπερβαίνει το 50%, γεγονός που σηματοδοτεί μια δομική μεταβολή στη χωρική κατανομή της καλλιέργειας. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 και μετά, οι εκτάσεις σταθεροποιούνται σε χαμηλότερα επίπεδα, παρουσιάζοντας μικρότερες διακυμάνσεις μεταξύ των ετών.

Οι μεταβολές αυτές συνδέονται κυρίως με αλλαγές στη γεωργική πολιτική, τη μεταρρύθμιση των καθεστώτων στήριξης, τη μεταβολή της ανταγωνιστικότητας της καλλιέργειας, καθώς και με την αυστηροποίηση των περιβαλλοντικών περιορισμών. Παρά τις επιμέρους εθνικές διαφοροποιήσεις και τις τοπικές μεταβολές της έκτασης, η ευρωπαϊκή ορυζοκαλλιέργεια εμφανίζει συνολικά περιορισμένα περιθώρια επέκτασης, διαμορφώνοντας μια εικόνα σχετικής σταθεροποίησης σε μακροχρόνιο επίπεδο.



Γράφημα 1.4: Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης ρυζιού στην Ευρώπη (ha) (Πηγή: FAOSTAT, 2021).

4.3 Διαχρονική εξέλιξη της παραγωγής

Η συνολική παραγωγή ρυζιού στην Ευρώπη παρουσιάζει διαχρονικά ήπια ανοδική τάση, η οποία δεν συνδέεται με αύξηση της καλλιεργούμενης έκτασης, αλλά αποδίδεται κυρίως στη βελτίωση της παραγωγικότητας. Η εξέλιξη αυτή αντανακλά τη συνεχή τεχνολογική πρόοδο, την υιοθέτηση βελτιωμένων ποικιλιών και τη σταδιακή βελτιστοποίηση των καλλιεργητικών πρακτικών στους ευρωπαϊκούς ορυζώνες.

Ωστόσο, σε σύγκριση με το παγκόσμιο επίπεδο, η ευρωπαϊκή παραγωγή χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη διαχρονική μεταβλητότητα, γεγονός που σχετίζεται

τόσο με την αυξημένη ευαισθησία των παραγωγικών συστημάτων σε ακραία καιρικά φαινόμενα όσο και με τους περιορισμούς στη διαχείριση των υδατικών πόρων και τις μεταβολές του θεσμικού πλαισίου.

Ειδικότερα, κατά την περίοδο 1961–τέλη δεκαετίας 1980, η παραγωγή ρυζιού στην Ευρώπη αυξάνεται σταθερά, φτάνοντας σε μέγιστα επίπεδα γύρω στο 1989, όπου προσεγγίζει τους 4,8 εκατ. τόνους. Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 ακολουθεί απότομη πτώση της παραγωγής, η οποία συνδέεται άμεσα με τη συρρίκνωση της καλλιεργούμενης έκτασης. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 και μετά, η παραγωγή σταθεροποιείται και παρουσιάζει ήπια ανοδική τάση, διατηρούμενη σε επίπεδα περίπου 4,0–4,4 εκατ. τόνων έως το 2019, χωρίς ωστόσο να επανέρχεται στα υψηλά επίπεδα της δεκαετίας του 1980.



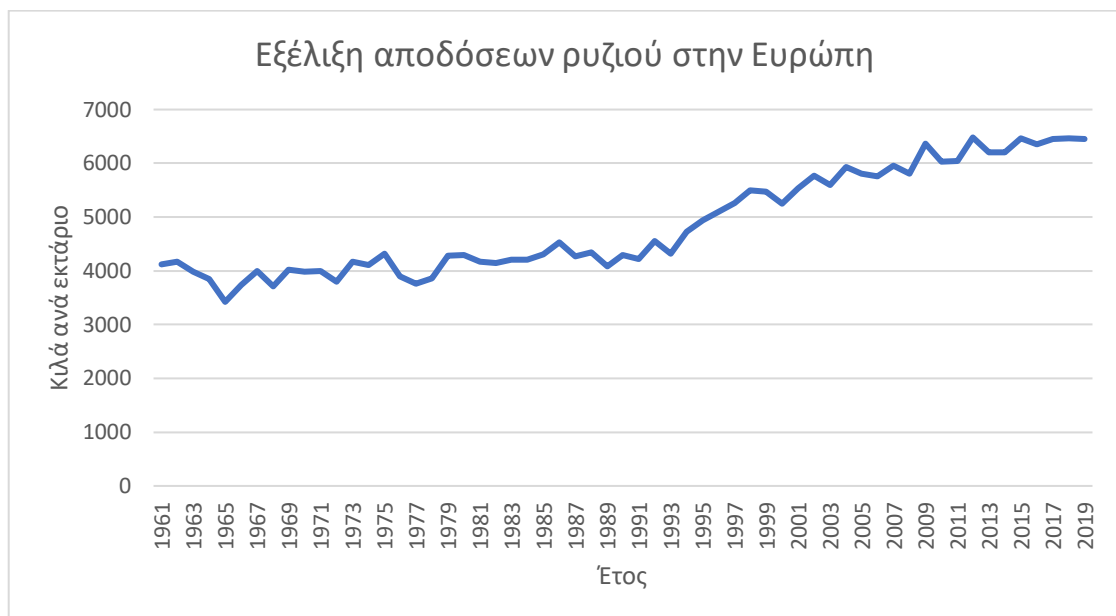
Γράφημα 1.5: Διαχρονική εξέλιξη της συνολικής παραγωγής ρυζιού στην Ευρώπη (t) (Πηγή: FAOSTAT, 2021).

4.4 Διαχρονική εξέλιξη των αποδόσεων

Οι μέσες αποδόσεις ρυζιού στην Ευρώπη παρουσιάζουν διαχρονικά σαφή και σταθερή ανοδική τάση, με τιμές που υπερβαίνουν συστηματικά τον παγκόσμιο μέσο όρο. Η εξέλιξη αυτή αποδίδεται στον υψηλό βαθμό οργάνωσης της παραγωγής, στη χρήση πιστοποιημένου σπόρου, στη βελτιωμένη διαχείριση της θρέψης και του νερού, καθώς και στη συστηματική εφαρμογή τεχνολογικών καινοτομιών στους ευρωπαϊκούς ορυζώνες.

Ειδικότερα, από επίπεδα περίπου 4.000 kg/ha τη δεκαετία του 1960, οι αποδόσεις ρυζιού στην Ευρώπη αυξάνονται σταδιακά, παρουσιάζοντας πιο έντονη άνοδο μετά τα μέσα της δεκαετίας του 1990. Κατά την περίοδο αυτή, οι αποδόσεις ξεπερνούν τα 5.500 kg/ha και συνεχίζουν να αυξάνονται, φτάνοντας στα υψηλότερα επίπεδα της εξεταζόμενης περιόδου, μεταξύ 6.200 και 6.500 kg/ha στα τελευταία έτη. Συνολικά, η αύξηση των αποδόσεων προσεγγίζει το 60%, γεγονός που καταδεικνύει τη σημαντική βελτίωση της παραγωγικότητας, παρά τη μείωση και σταθεροποίηση της καλλιεργούμενης έκτασης.

Ωστόσο, τα τελευταία έτη παρατηρούνται ενδείξεις επιβράδυνσης του ρυθμού αύξησης των αποδόσεων, γεγονός που υποδηλώνει ότι τα ευρωπαϊκά συστήματα παραγωγής ενδέχεται να προσεγγίζουν τα όρια της παραγωγικής τους δυναμικότητας. Το στοιχείο αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία υπό το πρίσμα της αυξανόμενης κλιματικής μεταβλητότητας, των περιβαλλοντικών περιορισμών και της ανάγκης για περαιτέρω βελτίωση της αποδοτικότητας των εισροών και της βιωσιμότητας της καλλιέργειας.



Γράφημα 1.6: Διαχρονική εξέλιξη της μέσης απόδοσης ρυζιού στην Ευρώπη (kg/ha) (Πηγή: FAOSTAT, 2021).

4.5 Συνοπτική αποτίμηση της ευρωπαϊκής εικόνας

Συνολικά, η καλλιέργεια του ρυζιού στην Ευρώπη χαρακτηρίζεται από τρία βασικά γνωρίσματα:

- (α) περιορισμένη και έντονα γεωγραφικά συγκεντρωμένη καλλιεργούμενη έκταση,
- (β) ήπια και διαχρονικά ασταθή εξέλιξη της συνολικής παραγωγής, και
- (γ) υψηλές, αλλά σχετικά σταθεροποιημένες αποδόσεις, οι οποίες υπερβαίνουν τον παγκόσμιο μέσο όρο.

Η ευρωπαϊκή εμπειρία καταδεικνύει ότι, σε συνθήκες περιορισμένων δυνατοτήτων επέκτασης της καλλιεργούμενης έκτασης και αυστηρών περιβαλλοντικών και υδατικών περιορισμών, η διατήρηση και ενίσχυση της παραγωγής ρυζιού βασίζεται πρωτίστως στη βελτίωση της παραγωγικότητας, στη χρήση πιστοποιημένου γενετικού υλικού και στη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων.

Παρά τη σημαντική βελτίωση των αποδόσεων, η έντονη διαχρονική μεταβλητότητα της καλλιεργούμενης έκτασης και της συνολικής παραγωγής υποδηλώνει αυξημένη ευαισθησία της ευρωπαϊκής ορυζοκαλλιέργειας σε πολιτικούς, οικονομικούς και κλιματικούς παράγοντες. Το πλαίσιο αυτό αποτελεί ουσιαστικό σημείο αναφοράς για την ανάλυση της ελληνικής ορυζοκαλλιέργειας που ακολουθεί, η οποία συνδυάζει υψηλή παραγωγικότητα με έντονη διακυμανσιμότητα.

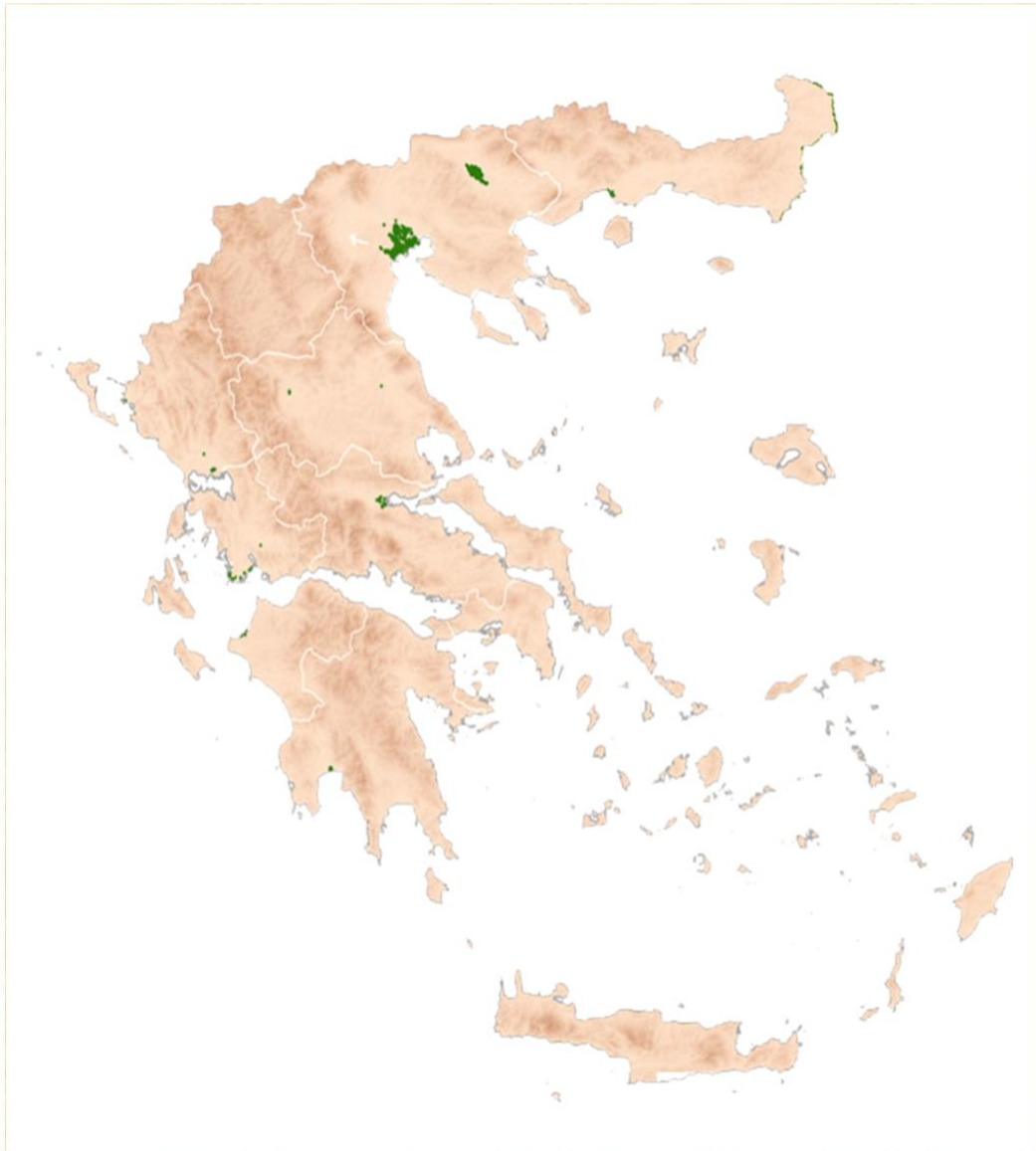
5. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η καλλιέργεια του ρυζιού ήταν ήδη γνωστή στην Ελλάδα πριν από περισσότερα από 2000 χρόνια (Kraehmer κ.ά., 2017). Σήμερα, αποτελεί έναν εξειδικευμένο αλλά ιδιαίτερα δυναμικό τομέα της φυτικής παραγωγής. Παρότι καταλαμβάνει μικρό ποσοστό της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης της χώρας, παρουσιάζει υψηλή παραγωγικότητα και στρατηγική σημασία, ιδίως σε περιοχές με υδρομορφικά ή αλατούχα εδάφη, όπου οι εναλλακτικές καλλιέργειες είναι περιορισμένες (Ntanos, 2001).

5.1 Γεωγραφική κατανομή της καλλιέργειας ρυζιού στην Ελλάδα

Η καλλιέργεια του ρυζιού στην Ελλάδα εμφανίζει έντονη χωρική συγκέντρωση και περιορίζεται κυρίως σε πεδινές, αρδευόμενες εκτάσεις της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας. Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ., το μεγαλύτερο ποσοστό της καλλιεργούμενης έκτασης εντοπίζεται στην Περιφερειακή Ενότητα Θεσσαλονίκης, η οποία συγκεντρώνει περίπου το 60% της συνολικής έκτασης. Ακολουθούν οι Περιφερειακές Ενότητες Σερρών, Ημαθίας, Καβάλας, Πιερίας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας και Έβρου, με σημαντικά μικρότερα ποσοστά.

Η χωρική αυτή κατανομή συνδέεται άμεσα με την ύπαρξη οργανωμένων αρδευτικών δικτύων, τη διαθεσιμότητα επιφανειακών υδατικών πόρων και τη μακρόχρονη καλλιεργητική εμπειρία των παραγωγών. Παράλληλα, η καλλιέργεια του ρυζιού συμβάλλει ουσιαστικά στην αξιοποίηση και βελτίωση εδαφών αυξημένης αλατότητας, κυρίως σε περιοχές Δέλτα ποταμών.



Σχήμα 1: Περιοχές καλλιέργειας ρυζιού στην Ελλάδα (Πηγή: <http://ricepedia.org>).

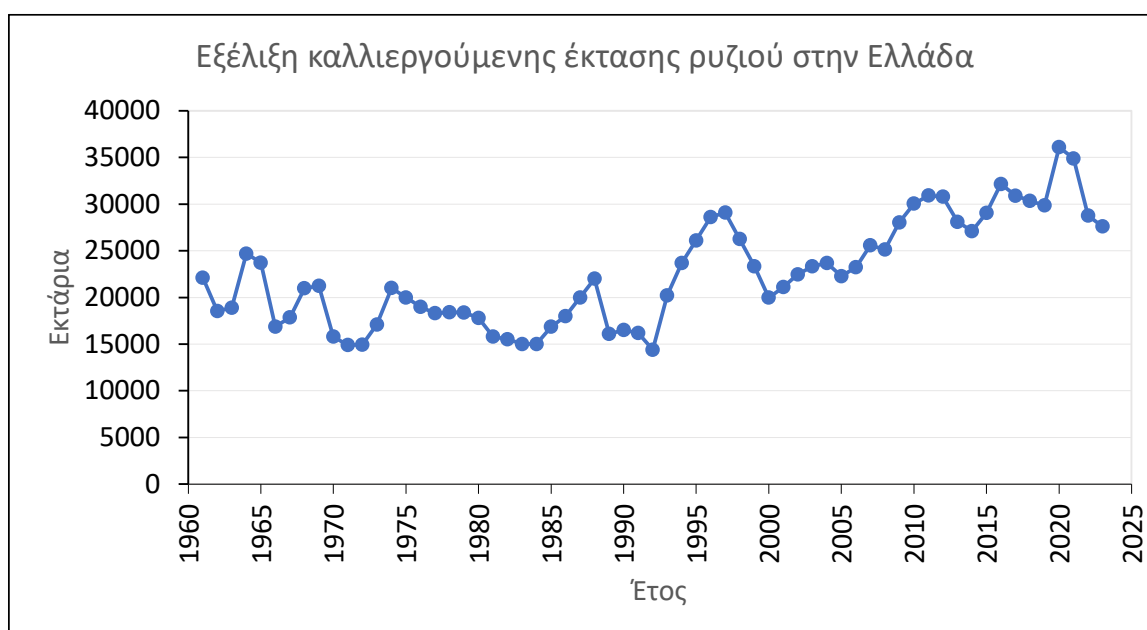
5.2 Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης

Η εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης ρυζιού στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1961–2019 χαρακτηρίζεται από έντονη μεταβλητότητα, αλλά με συνολικά ανοδική τάση. Κατά τις πρώτες δεκαετίες της περιόδου αναφοράς, έως τα μέσα της δεκαετίας του 1980, η έκταση κυμαινόταν σε σχετικά χαμηλά και σταθερά επίπεδα, παρουσιάζοντας περιορισμένες αυξομειώσεις.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 και έπειτα, η καλλιέργεια εισέρχεται σε φάση έντονης αύξησης, η οποία κορυφώνεται στα μέσα της δεκαετίας του 1990. Ακολουθεί περίοδος απότομης συρρίκνωσης έως το 2000, ενώ μετά το 2000 η καλλιεργούμενη

έκταση παρουσιάζει εκ νέου ισχυρή ανοδική πορεία, συνοδευόμενη από σημαντικές ετήσιες διακυμάνσεις. Τα υψηλότερα επίπεδα της εξεταζόμενης περιόδου καταγράφονται κατά τα έτη 2014–2018, πριν από μια ήπια υποχώρηση το 2019.

Η υψηλή διαχρονική μεταβλητότητα της καλλιεργούμενης έκτασης υποδηλώνει την έντονη εξάρτηση της ελληνικής ορυζοκαλλιέργειας από οικονομικούς, υδρολογικούς και πολιτικούς παράγοντες, καθώς και από τις συνθήκες της αγοράς. Παρά την αστάθεια, η συνολικά ανοδική πορεία της έκτασης καταδεικνύει τη δυναμική της καλλιέργειας και τη δυνατότητά της να προσαρμόζεται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες του αγροτικού και θεσμικού περιβάλλοντος.



Γράφημα 1.7: Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης ρυζιού στην Ελλάδα (στρέμματα) (Πηγή: FAOSTAT, 2023).

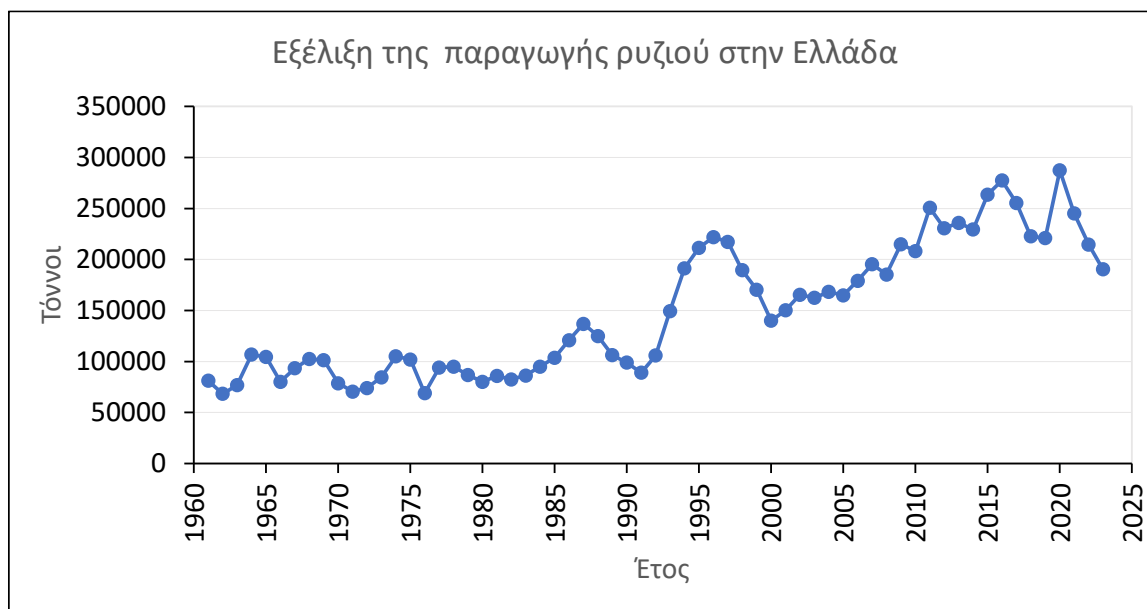
5.3 Διαχρονική εξέλιξη της συνολικής παραγωγής

Η συνολική παραγωγή ρυζιού στην Ελλάδα ακολουθεί σε μεγάλο βαθμό τη διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης, παρουσιάζοντας συνολικά ανοδική πορεία, αλλά με ιδιαίτερα έντονες ετήσιες διακυμάνσεις. Κατά την περίοδο 1961–1985, η παραγωγή διατηρείται σε χαμηλά και σχετικά σταθερά επίπεδα, αντανακλώντας τη μικρή έκταση και τον περιορισμένο βαθμό ανάπτυξης της καλλιέργειας.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 έως τα μέσα της δεκαετίας του 1990, καταγράφεται σημαντική αύξηση της παραγωγής, η οποία συνδέεται άμεσα με την επέκταση της καλλιεργούμενης έκτασης. Στη συνέχεια, προς το τέλος της δεκαετίας του

1990, παρατηρείται απότομη πτώση της παραγωγής, ακολουθώντας τη συρρίκνωση των εκτάσεων. Μετά το 2000, η παραγωγή εισέρχεται εκ νέου σε έντονα ανοδική φάση, φτάνοντας στα υψηλότερα επίπεδα της περιόδου αναφοράς κατά τα έτη 2014–2015 και το 2018, πριν από μια αισθητή υποχώρηση το 2019.

Η εξέλιξη αυτή αναδεικνύει την έντονη ευαισθησία της ελληνικής ορυζοκαλλιέργειας τόσο στις μεταβολές της καλλιεργούμενης έκτασης όσο και σε εξωγενείς παράγοντες, όπως οι κλιματικές συνθήκες, η διαθεσιμότητα αρδευτικού νερού και οι οικονομικές συνθήκες της αγοράς. Παρά τη μεγάλη μεταβλητότητα, η μακροχρόνια ανοδική τάση της παραγωγής καταδεικνύει τη δυναμική της καλλιέργειας και τη δυνατότητα ταχείας προσαρμογής της στις μεταβαλλόμενες συνθήκες.



Γράφημα 1.8: Διαχρονική εξέλιξη της συνολικής παραγωγής ρυζιού στην Ελλάδα (τόνοι) (Πηγή: FAOSTAT, 2023).

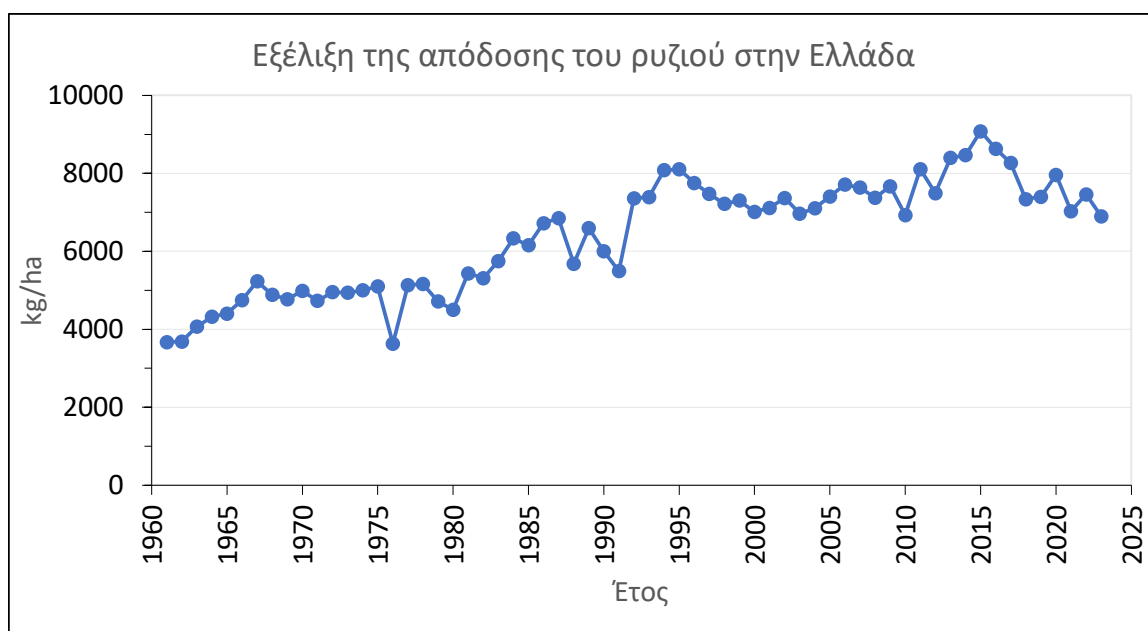
5.4 Διαχρονική εξέλιξη των αποδόσεων

Σε αντίθεση με την έντονη μεταβλητότητα που χαρακτηρίζει την καλλιεργούμενη έκταση και τη συνολική παραγωγή, η μέση απόδοση της καλλιέργειας ρυζιού στην Ελλάδα παρουσιάζει ισχυρή και διαρκή ανοδική τάση σε ολόκληρη την περίοδο αναφοράς. Το 1961, οι αποδόσεις κυμαίνονταν περίπου στα 4.500 kg/ha, ενώ κατά τις επόμενες δεκαετίες καταγράφεται σταθερή και συστηματική βελτίωση της παραγωγικότητας.

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 και μετά, η αύξηση των αποδόσεων γίνεται ιδιαίτερα έντονη, με τις τιμές να ξεπερνούν τα 6.000 kg/ha και να φτάνουν στα

υψηλότερα επίπεδα της εξεταζόμενης περιόδου, περίπου στα 7.000 kg/ha, τόσο γύρω στο 1999 όσο και εκ νέου το 2017. Παρά τις επιμέρους ετήσιες διακυμάνσεις, οι αποδόσεις παραμένουν σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα έως το τέλος της περιόδου αναφοράς.

Η εξέλιξη αυτή καταδεικνύει τη σημαντική πρόοδο που έχει επιτευχθεί στην ελληνική ορυζοκαλλιέργεια, η οποία αποδίδεται στον υψηλό βαθμό εκμηχάνισης, στη βελτίωση και προσαρμογή των καλλιεργούμενων ποικιλιών και στην εφαρμογή σύγχρονων και εξειδικευμένων καλλιεργητικών πρακτικών. Αξιοσημείωτο είναι ότι οι ελληνικές αποδόσεις υπερβαίνουν συστηματικά τον μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, γεγονός που αντανακλά το υψηλό επίπεδο τεχνογνωσίας και την έντονη εξειδίκευση της καλλιέργειας στη χώρα.



Γράφημα 1.9: Διαχρονική εξέλιξη της μέσης απόδοσης ρυζιού στην Ελλάδα (kg/ha) (Πηγή: FAOSTAT, 2023).

5.5 Συνοπτική αποτίμηση της ελληνικής εικόνας

Συνολικά, η καλλιέργεια του ρυζιού στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται από:

(α) έντονη διαχρονική μεταβλητότητα της καλλιεργούμενης έκτασης και της συνολικής παραγωγής,

(β) σταθερή και διαρκή βελτίωση των αποδόσεων, και

(γ) επίπεδα παραγωγικότητας που υπερβαίνουν συστηματικά τον ευρωπαϊκό μέσο όρο.

Η ελληνική ορυζοκαλλιέργεια εμφανίζει υψηλό βαθμό τεχνικής και οργανωτικής ωριμότητας, γεγονός που αντανακλάται στις ιδιαίτερα υψηλές στρεμματικές αποδόσεις και στη συνεχή βελτίωση της παραγωγικότητας της μονάδας επιφάνειας. Παράλληλα, η έντονη μεταβλητότητα της έκτασης και της παραγωγής υποδηλώνει αυξημένη ευαισθησία της καλλιέργειας σε υδρολογικούς, κλιματικούς και οικονομικούς παράγοντες, καθώς και σε μεταβολές της αγροτικής πολιτικής.

Η συνύπαρξη υψηλής παραγωγικότητας και έντονης αστάθειας καθιστά σαφές ότι η περαιτέρω βιώσιμη ανάπτυξη της ελληνικής ορυζοκαλλιέργειας δεν μπορεί να βασιστεί στην επέκταση των εκτάσεων, αλλά στην ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων, στη σταθεροποίηση των παραγωγικών συστημάτων και στη βελτίωση της ανθεκτικότητάς τους απέναντι στις κλιματικές διακυμάνσεις. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν κρίσιμη βάση για την ανάλυση που ακολουθεί σε περιφερειακό επίπεδο, με έμφαση στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

6. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ

Η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (ΠΑΜΘ) αποτελεί μία από τις σημαντικές ζώνες καλλιέργειας ρυζιού στην Ελλάδα, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ως προς τη χωρική κατανομή, τη διαχρονική δυναμική και τη μεταβλητότητα της παραγωγής. Η καλλιέργεια συγκεντρώνεται κυρίως στους νομούς Καβάλας και Έβρου, ενώ η συμμετοχή της Ξάνθης είναι περιορισμένη και ασυνεχής.

6.1 Χωρική κατανομή της καλλιέργειας ρυζιού στην ΠΑΜΘ

Κατά την περίοδο αναφοράς (2013–2023), η καλλιέργεια του ρυζιού στην ΠΑΜΘ εμφανίζει έντονη χωρική συγκέντρωση. Ο νομός Καβάλας αποτέλεσε ιστορικά την κυριότερη περιοχή καλλιέργειας, με τον νομό Έβρου να ακολουθεί σε χαμηλότερα επίπεδα, αλλά με σαφή ανοδική δυναμική. Η Ξάνθη εμφανίζει ελάχιστη ή περιστασιακή συμμετοχή, χωρίς ουσιαστική συμβολή στη συνολική παραγωγή της Περιφέρειας.

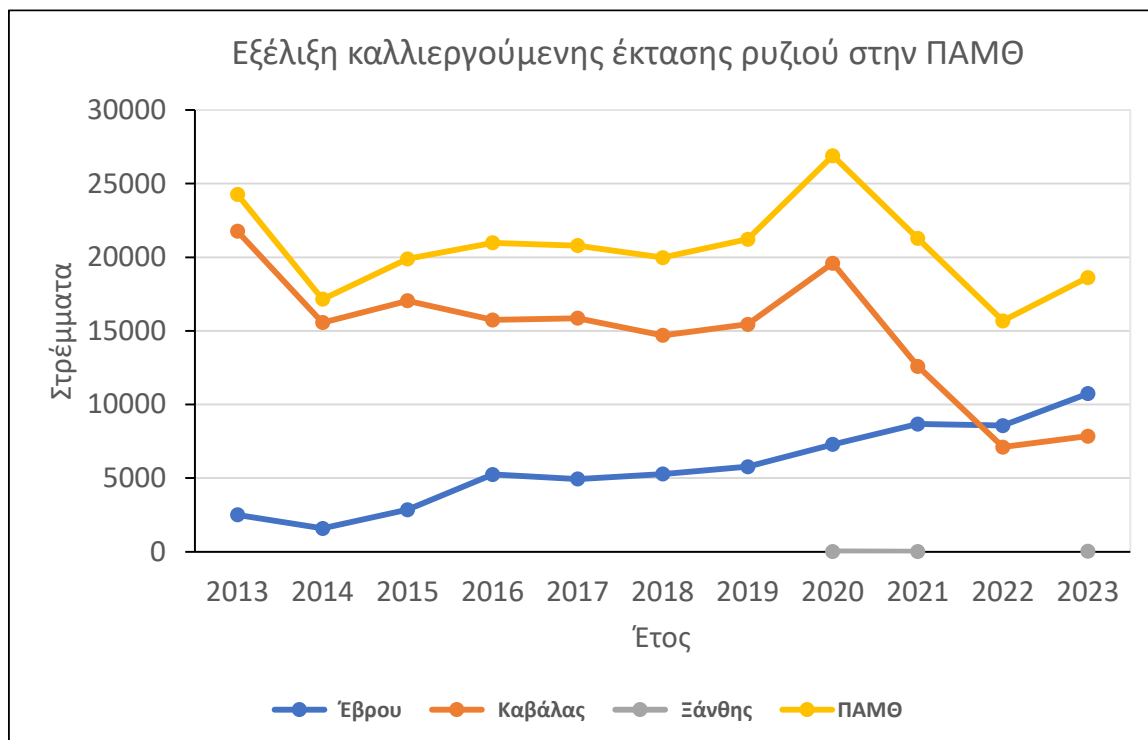
Η χωρική κατανομή της καλλιέργειας συνδέεται άμεσα με τη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων, τη λειτουργικότητα των αρδευτικών και αποστραγγιστικών υποδομών, καθώς και με τις εδαφικές συνθήκες, ιδίως στις περιοχές Δέλτα και στις πεδινές εκτάσεις χαμηλού υψομέτρου.

6.2 Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης

Η καλλιεργούμενη έκταση ρυζιού στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (ΠΑΜΘ) παρουσιάζει έντονη διαχρονική μεταβλητότητα κατά την εξεταζόμενη περίοδο 2013–2023, γεγονός που υποδηλώνει υψηλή ευαισθησία της καλλιέργειας σε εξωγενείς παράγοντες, κυρίως υδρολογικούς, οικονομικούς και οργανωτικούς. Η συνολική έκταση ξεκινά το 2013 από σχετικά υψηλά επίπεδα, περίπου 24.000 στρέμματα, μειώνεται αισθητά το 2014 και στη συνέχεια ακολουθεί σταδιακή ανοδική πορεία, η οποία κορυφώνεται το 2020, οπότε καταγράφεται το μέγιστο της δεκαετίας, περίπου 27.000 στρέμματα.

Μετά το 2020, παρατηρείται απότομη πτώση της καλλιεργούμενης έκτασης, με ιδιαίτερα χαμηλές τιμές το 2022, ενώ το 2023 καταγράφεται μερική ανάκαμψη, χωρίς ωστόσο να επανέρχονται τα επίπεδα του 2020. Η εξέλιξη αυτή αναδεικνύει την έντονη αστάθεια της καλλιέργειας σε περιφερειακό επίπεδο και την εξάρτησή της από τη διαθεσιμότητα και τη διαχείριση των υδατικών πόρων.

Σε επίπεδο επιμέρους Περιφερειακών Ενοτήτων, η Καβάλα εμφανίζει έντονες διακυμάνσεις της καλλιεργούμενης έκτασης, οι οποίες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη συνολική τάση της ΠΑΜΘ. Αντίθετα, ο νομός Έβρου παρουσιάζει σχεδόν συνεχή ανοδική πορεία καθ' όλη τη διάρκεια της δεκαετίας, με αποτέλεσμα το 2023 να ξεπερνά την Καβάλα σε καλλιεργούμενη έκταση. Το στοιχείο αυτό υποδηλώνει σταδιακή ανακατανομή του παραγωγικού κέντρου της ορυζοκαλλιέργειας εντός της Περιφέρειας.



Γράφημα 1.10: Διαχρονική εξέλιξη της καλλιεργούμενης έκτασης ρυζιού στην ΠΑΜΘ και ανά νομό (στρέμματα) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2023).

6.3 Διαχρονική εξέλιξη της συνολικής παραγωγής

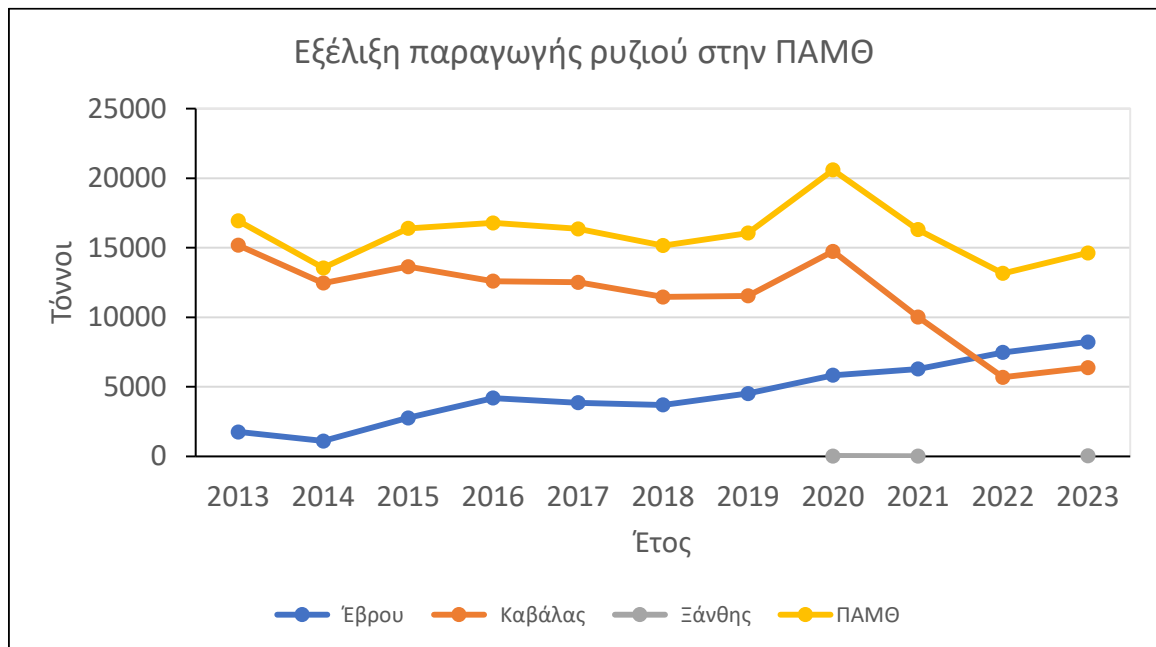
Η συνολική παραγωγή ρυζιού στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (ΠΑΜΘ) παρουσιάζει ιδιαίτερα υψηλή διαχρονική μεταβλητότητα κατά την περίοδο 2013–2023, ακολουθώντας σε μεγάλο βαθμό τις διακυμάνσεις της καλλιεργούμενης έκτασης. Το 2013, η παραγωγή ανέρχεται σε περίπου 17.000 τόνους, μειώνεται το 2014 και στη συνέχεια κινείται σε σχετικά σταθερά επίπεδα, γύρω στους 16.000 τόνους, έως το 2019.

Το 2020 καταγράφεται το μέγιστο επίπεδο παραγωγής της δεκαετίας, με την παραγωγή να υπερβαίνει τους 20.000 τόνους, γεγονός που συνδέεται άμεσα με τη μέγιστη καλλιεργούμενη έκταση της περιόδου. Ακολουθεί απότομη πτώση κατά τα έτη 2021 και 2022, με την παραγωγή να υποχωρεί σε επίπεδα κοντά στους 13.000 τόνους,

ενώ το 2023 παρατηρείται περιορισμένη ανάκαμψη, χωρίς ωστόσο να επανέρχονται τα επίπεδα του 2020.

Η ανάλυση σε επίπεδο Περιφερειακών Ενοτήτων αναδεικνύει τη διαχρονική κυριαρχία της Καβάλας στη συνολική παραγωγή ρυζιού της ΠΑΜΘ έως το 2020, οπότε και καταγράφεται τοπικό μέγιστο παραγωγής, περίπου 15.000 τόνοι. Μετά το 2020, η παραγωγή στην Καβάλα μειώνεται δραστικά, παρουσιάζοντας πτώση που υπερβαίνει το 50% έως το 2022. Αντίθετα, ο νομός Έβρου εμφανίζει σταθερή και σχεδόν γραμμική αύξηση της παραγωγής καθ' όλη τη διάρκεια της δεκαετίας, από περίπου 2.000 τόνους το 2013 σε περίπου 8.500 τόνους το 2023, προσεγγίζοντας ή και υπερβαίνοντας την παραγωγή της Καβάλας στα τελευταία έτη της περιόδου. Η συμβολή της Ξάνθης παραμένει αμελητέα και ασυνεχής και δεν επηρεάζει ουσιαστικά τη συνολική περιφερειακή εικόνα.

Συνολικά, η εξέλιξη της παραγωγής ρυζιού στην ΠΑΜΘ καταδεικνύει έντονη αστάθεια σε περιφερειακό επίπεδο, αλλά και σαφή ένδειξη ανακατανομής του παραγωγικού κέντρου εντός της Περιφέρειας, με τον Έβρο να ενισχύει σταδιακά τον ρόλο του εις βάρος της Καβάλας μετά το 2020.



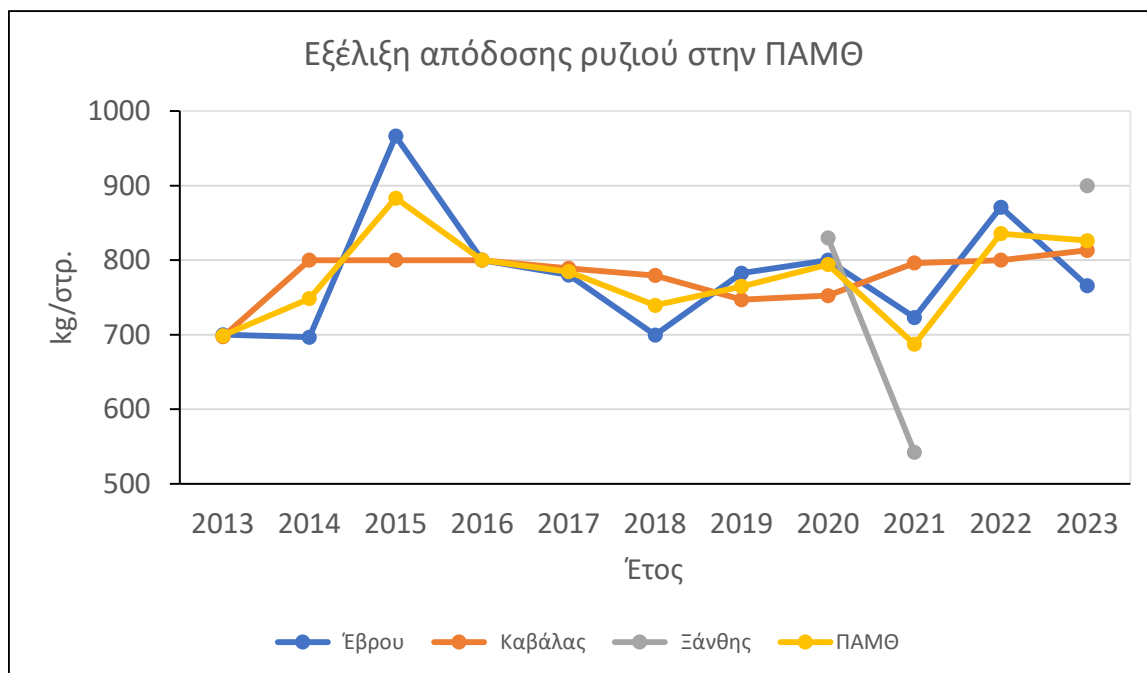
Γράφημα 1.11: Διαχρονική εξέλιξη της παραγωγής ρυζιού στην ΠΑΜΘ και ανά νομό (τόνοι) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2023).

6.4 Διαχρονική εξέλιξη των αποδόσεων

Η μέση στρεμματική απόδοση της καλλιέργειας ρυζιού στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (ΠΑΜΘ) διατηρείται σε γενικά υψηλά επίπεδα καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου 2013–2023, κυμαινόμενη κυρίως μεταξύ 700 και 900 kg/στρέμμα. Σε αντίθεση με την έντονη μεταβλητότητα που χαρακτηρίζει την καλλιεργούμενη έκταση και τη συνολική παραγωγή, οι αποδόσεις δεν εμφανίζουν σαφή μακροχρόνια ανοδική ή πτωτική τάση, αλλά παρουσιάζουν έντονες ετήσιες διακυμάνσεις.

Το υψηλότερο επίπεδο μέσης απόδοσης για την Περιφέρεια καταγράφεται το 2015, με τιμές που προσεγγίζουν τα 890 kg/στρέμμα, ενώ σημαντική πτώση παρατηρείται το 2021. Η εικόνα αυτή υποδηλώνει ότι οι αποδόσεις στην ΠΑΜΘ επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τις ετήσιες κλιματικές και υδρολογικές συνθήκες, καθώς και από τη διαθεσιμότητα και τη διαχείριση του αρδευτικού νερού.

Η ανάλυση σε επίπεδο Περιφερειακών Ενοτήτων αναδεικνύει διαφοροποιήσεις ως προς τη σταθερότητα των αποδόσεων. Η Καβάλα εμφανίζει τη μεγαλύτερη διαχρονική σταθερότητα, με μέσες αποδόσεις κοντά στα 800 kg/στρέμμα στο μεγαλύτερο μέρος της εξεταζόμενης περιόδου. Αντίθετα, ο νομός Έβρου παρουσιάζει τις εντονότερες διακυμάνσεις, καταγράφοντας το μέγιστο της δεκαετίας το 2015, με αποδόσεις περίπου 970 kg/στρέμμα, και αισθητή πτώση το 2023. Η Περιφερειακή Ενότητα Ξάνθης, παρά τη μικρή συμμετοχή της στη συνολική παραγωγή ρυζιού της ΠΑΜΘ, εμφανίζει επίσης μεγάλη μεταβλητότητα στις αποδόσεις, γεγονός που αποδίδεται κυρίως στη μικρή καλλιεργούμενη έκταση και στις έντονες ετήσιες διαφοροποιήσεις των καλλιεργητικών και περιβαλλοντικών συνθηκών.



Γράφημα 1.12: Διαχρονική εξέλιξη της μέσης απόδοσης ρυζιού στην ΠΑΜΘ και ανά νομό (kg/στρ.) (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2023).

6.5 Συνοπτική αποτίμηση της περιφερειακής εικόνας

Συνολικά, η καλλιέργεια του ρυζιού στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης χαρακτηρίζεται από:

(α) υψηλή διαχρονική μεταβλητότητα της καλλιεργούμενης έκτασης και της συνολικής παραγωγής,

(β) υψηλά αλλά ασταθή επίπεδα στρεμματικής απόδοσης, και

(γ) σαφή ανακατανομή της καλλιεργητικής δραστηριότητας από την Περιφερειακή Ενότητα Καβάλας προς την Περιφερειακή Ενότητα Έβρου.

Η εικόνα αυτή καταδεικνύει ότι η ΠΑΜΘ διαθέτει σημαντικό παραγωγικό δυναμικό και υψηλό επίπεδο τεχνικής επάρκειας, το οποίο όμως επηρεάζεται έντονα από υδρολογικούς, κλιματικούς και οργανωτικούς παράγοντες, καθώς και από τη λειτουργικότητα των αρδευτικών και αποστραγγιστικών υποδομών.

Η σταδιακή ενίσχυση της καλλιέργειας στον Έβρο, σε συνδυασμό με τη μείωση της έκτασης και της παραγωγής στην Καβάλα μετά το 2020, υποδηλώνει μεταβολή του χωρικού προτύπου της ορυζοκαλλιέργειας εντός της Περιφέρειας και αναδεικνύει την ανάγκη προσαρμογής του σχεδιασμού και της διαχείρισης των υδατικών πόρων σε περιφερειακό επίπεδο. Τα ευρήματα του παρόντος κεφαλαίου αποτελούν κρίσιμη βάση

τόσο για τη συγκριτική αξιολόγηση με τα εθνικά δεδομένα όσο και για τη διατύπωση στοχευμένων προτάσεων βιώσιμης ανάπτυξης της καλλιέργειας στην ΠΑΜΘ.

7. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ, ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Η συγκριτική ανάλυση της καλλιέργειας του ρυζιού σε διαφορετικά χωρικά επίπεδα επιτρέπει την κατανόηση των δομικών διαφορών και των κοινών τάσεων που χαρακτηρίζουν τα παραγωγικά συστήματα. Η σύγκριση μεταξύ παγκόσμιου, ευρωπαϊκού, εθνικού και περιφερειακού επιπέδου αναδεικνύει τον ρόλο της κλίμακας, των φυσικών περιορισμών και της οργανωτικής δομής στη διαμόρφωση της δυναμικής της καλλιέργειας.

7.1 Παγκόσμιο επίπεδο: σταθερότητα και μακροχρόνια ανάπτυξη

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η καλλιέργεια του ρυζιού χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό σταθερότητας. Η καλλιεργούμενη έκταση παραμένει σχεδόν αμετάβλητη διαχρονικά, ενώ η συνολική παραγωγή αυξάνεται σταθερά, κυρίως μέσω της σημαντικής βελτίωσης των αποδόσεων. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι το παγκόσμιο σύστημα παραγωγής ρυζιού έχει εισέλθει σε φάση ωριμότητας, όπου η αύξηση της προσφοράς επιτυγχάνεται πρωτίστως μέσω τεχνολογικής προόδου και βελτιστοποίησης των εισροών.

Η περιορισμένη μεταβλητότητα σε παγκόσμιο επίπεδο αντικατοπτρίζει τη γεωγραφική διασπορά της καλλιέργειας, καθώς οι τοπικές απώλειες παραγωγής αντισταθμίζονται συχνά από αυξήσεις σε άλλες περιοχές. Το στοιχείο αυτό καθιστά την παγκόσμια αγορά ρυζιού σχετικά ανθεκτική σε βραχυπρόθεσμες διαταραχές.

7.2 Ευρωπαϊκό επίπεδο: υψηλή παραγωγικότητα με διαρθρωτική αστάθεια

Σε αντίθεση με το παγκόσμιο επίπεδο, η καλλιέργεια του ρυζιού στην Ευρώπη χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη αστάθεια, ιδίως ως προς την καλλιεργούμενη έκταση και τη συνολική παραγωγή. Οι διακυμάνσεις αυτές σχετίζονται με την περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση της καλλιέργειας, τον έντονο ανταγωνισμό για τους υδατικούς πόρους και τις μεταβολές της αγροτικής πολιτικής.

Παρά την αστάθεια αυτή, οι αποδόσεις στην Ευρώπη παρουσιάζουν σαφή και διαχρονικά ανοδική τάση, υπερβαίνοντας τον παγκόσμιο μέσο όρο. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει υψηλό βαθμό τεχνολογικής έντασης και αποτελεσματικής διαχείρισης των παραγωγικών συντελεστών. Ωστόσο, η επιβράδυνση της αύξησης των αποδόσεων τα τελευταία έτη υποδεικνύει ότι τα ευρωπαϊκά συστήματα παραγωγής προσεγγίζουν τα ανώτερα όρια της παραγωγικής τους δυναμικότητας.

7.3 Εθνικό επίπεδο (Ελλάδα): υψηλή απόδοση με έντονη μεταβλητότητα

Η ελληνική ορυζοκαλλιέργεια παρουσιάζει στοιχεία τόσο σύγκλισης όσο και απόκλισης σε σχέση με το ευρωπαϊκό πλαίσιο. Όπως και στην Ευρώπη, οι αποδόσεις στην Ελλάδα εμφανίζουν ισχυρή και διαχρονική ανοδική τάση, φτάνοντας σε επίπεδα που υπερβαίνουν συστηματικά τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Η εξέλιξη αυτή αντανακλά τον υψηλό βαθμό εξειδίκευσης των παραγωγών, τη μηχανοποίηση και τη βελτίωση των καλλιεργητικών πρακτικών.

Ωστόσο, η Ελλάδα εμφανίζει πολύ μεγαλύτερη μεταβλητότητα στην καλλιεργούμενη έκταση και στη συνολική παραγωγή σε σύγκριση με την Ευρώπη. Η αστάθεια αυτή υποδηλώνει αυξημένη ευαισθησία της καλλιέργειας σε υδρολογικούς περιορισμούς, οικονομικές συνθήκες και μεταβολές του θεσμικού πλαισίου. Συνεπώς, η ελληνική ορυζοκαλλιέργεια χαρακτηρίζεται από υψηλή παραγωγικότητα, αλλά μειωμένη διαρθρωτική σταθερότητα.

7.4 ΠΑΜΘ: εσωτερική ανακατανομή

Η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης εμφανίζει ακόμη εντονότερη μεταβλητότητα σε σχέση με το εθνικό επίπεδο. Η καλλιεργούμενη έκταση και η παραγωγή παρουσιάζουν μεγάλες ετήσιες διακυμάνσεις, γεγονός που υποδηλώνει υψηλή εξάρτηση από τοπικούς υδρολογικούς και οργανωτικούς παράγοντες.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της ΠΑΜΘ αποτελεί η εσωτερική ανακατανομή της καλλιέργειας, με τον νομό Έβρου να εμφανίζει έντονη ανοδική δυναμική εις βάρος της Καβάλας τα τελευταία έτη. Παρά τη μεταβλητότητα, οι αποδόσεις στην ΠΑΜΘ παραμένουν σε υψηλά επίπεδα, συγκρίσιμα με τον εθνικό μέσο όρο, γεγονός που υποδηλώνει ότι το παραγωγικό δυναμικό της περιοχής είναι σημαντικό αλλά υποαξιοποιημένο λόγω διαρθρωτικών περιορισμών.

7.5 Συνολική αποτίμηση

Η συγκριτική ανάλυση αναδεικνύει μια σαφή κλιμάκωση της σταθερότητας από το παγκόσμιο προς το περιφερειακό επίπεδο. Όσο μικρότερη είναι η χωρική κλίμακα, τόσο μεγαλύτερη είναι η μεταβλητότητα της καλλιέργειας του ρυζιού. Παράλληλα, σε όλα τα επίπεδα παρατηρείται ένα κοινό στοιχείο: η συνεχής βελτίωση των αποδόσεων, η οποία αποτελεί τον βασικό μοχλό αύξησης της παραγωγής.

Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι οι μελλοντικές προοπτικές της ορυζοκαλλιέργειας δεν εξαρτώνται από την επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων, αλλά από τη βελτίωση

της αποδοτικότητας, τη σταθεροποίηση των παραγωγικών συστημάτων και την αποτελεσματική διαχείριση των φυσικών πόρων. Το συμπέρασμα αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία για την Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, όπου οι διαρθρωτικές παρεμβάσεις μπορούν να έχουν καθοριστικό ρόλο στη βιώσιμη ανάπτυξη της καλλιέργειας.

8. ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΡΥΖΙΟΥ, ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη βιωσιμότητα και την ανταγωνιστικότητα της ορυζοκαλλιέργειας, καθώς επηρεάζει άμεσα τόσο τη στρεμματική απόδοση όσο και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου προϊόντος. Η απόδοση σε καρπό, ως βασικός δείκτης οικονομικής αποδοτικότητας, προκύπτει από τη συνδυαστική επίδραση μορφολογικών, φυσιολογικών και αγρονομικών παραμέτρων, ενώ τα ποιοτικά χαρακτηριστικά καθορίζουν την εμπορική αξία και τη χρήση του ρυζιού.

8.1 Παράγοντες που καθορίζουν την απόδοση της καλλιέργειας

Η απόδοση του ρυζιού αποτελεί σύνθετο χαρακτηριστικό και εξαρτάται από επιμέρους συστατικά, όπως ο αριθμός των ταξιανθιών ανά μονάδα επιφάνειας, ο αριθμός και η γονιμότητα των σταχυδίων ανά φόβη και το βάρος των κόκκων. Η σχετική συμβολή κάθε συστατικού μεταβάλλεται ανάλογα με την ποικιλία, τις καλλιεργητικές πρακτικές και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Παράλληλα, η αλληλεπίδραση μεταξύ απόδοσης και ποιότητας είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς η αύξηση της στρεμματικής απόδοσης δεν συνεπάγεται πάντοτε βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών. Αντιθέτως, σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρείται αρνητική συσχέτιση μεταξύ υψηλών αποδόσεων και τεχνολογικής ποιότητας, γεγονός που καθιστά αναγκαία τη στοχευμένη επιλογή ποικιλιών και τη βελτιστοποίηση των καλλιεργητικών πρακτικών.

8.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά κόκκου και εμπορική ταξινόμηση

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του κόκκου ρυζιού διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην εμπορική του αξία. Μεταξύ των σημαντικότερων χαρακτηριστικών συγκαταλέγονται το μήκος και το πλάτος του κόκκου, η αναλογία μήκους προς πλάτος, η παρουσία μαργαρίτη στο ενδοσπέρμιο, καθώς και η απόδοση στο μύλο και η αναλογία ακέραιων κόκκων (Koutroubas κ.ά., 2004).

Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η ταξινόμηση των ποικιλιών ρυζιού βασίζεται κυρίως στις διαστάσεις του κόκκου, καθώς αυτές επηρεάζουν άμεσα την αποδοχή του προϊόντος από την αγορά και τις καταναλωτικές προτιμήσεις.

Πίνακας 1: Ταξινόμηση ποικιλιών ρυζιού στην Ευρωπαϊκή Ένωση με βάση το μήκος και την αναλογία μήκους/πλάτους του κόκκου (Kraehmer κ.ά., 2017).

Κατηγορία	Μήκος κόκκου (L, mm)	Μήκος/πλάτος κόκκου (L/W)
Στρογγυλόσπερμες	$L \leq 5,2$	$L/W < 2$
Μεσόσπερμες	$5,2 < L \leq 6,0$	$L/W \leq 3$
Μακρόσπερμες Α	$L > 6,0$	$2 < L/W < 3$
Μακρόσπερμες Β	$L > 6,0$	$L/W \geq 3$

8.3 Αξιολόγηση ποικιλιών ρυζιού στην περιοχή Φερών Έβρου

Στο πλαίσιο προηγούμενης ερευνητικής εργασίας που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή των Φερών του Έβρου, αξιολογήθηκαν τέσσερις ποικιλίες ρυζιού (Galileo, Gloria, Ronaldo και Sfera) υπό κοινές εδαφοκλιματικές και καλλιεργητικές συνθήκες. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής αξιοποιούνται στην παρούσα εργασία ως σημείο αναφοράς για την κατανόηση της συμπεριφοράς των ποικιλιών στην ευρύτερη περιοχή της ΠΑΜΘ.

Η ανάλυση δεν ανέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών ως προς τα περισσότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά των κόκκων. Ωστόσο, παρατηρήθηκε σαφής διαφοροποίηση της ποικιλίας Sfera, η οποία κατατάχθηκε στις μεσόσπερμες ποικιλίες με στρογγυλόσπερμο σχήμα, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες ποικιλίες που χαρακτηρίστηκαν ως μακρόσπερμες. Η διαφοροποίηση αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία από εμπορική άποψη, καθώς οι μακρόσπερμες ποικιλίες θεωρούνται γενικά πιο επιθυμητές στην αγορά.

8.3.1 Κρυσταλλότητα κόκκου, απόδοση στο μύλο και θραυστικότητα

Όσον αφορά την παρουσία μαργαρίτη στο ενδοσπέρμιο, η οποία καθορίζει την κρυσταλλότητα, δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών, ωστόσο οι μέσες τιμές διαφοροποιήθηκαν. Οι ποικιλίες Galileo, Gloria και Ronaldo παρουσίασαν υψηλά ποσοστά μαργαρίτη (>20%), ενώ η Sfera εμφάνισε μεσαία επίπεδα (10–20%). Η αυξημένη παρουσία μαργαρίτη στις τρεις πρώτες ποικιλίες αποδόθηκε κυρίως στις υψηλές θερμοκρασίες που επικράτησαν κατά το στάδιο της ωρίμανσης.

Στην απόδοση στο μύλο και στην απόδοση ακέραιων κόκκων δεν καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών. Παρ' όλα αυτά, η Sfera παρουσίασε αριθμητικά υψηλότερες τιμές, γεγονός που πιθανόν σχετίζεται με το

μικρότερο ποσοστό μαργαρίτη και τη μικρότερη ευθραυστότητα του κόκκου λόγω του σχήματός του.

8.3.2 Στρεμματική απόδοση και συσχετίσεις μορφολογικών χαρακτηριστικών

Οι τέσσερις ποικιλίες δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές ως προς τη στρεμματική απόδοση και το βάρος των 1000 κόκκων, με τις αποδόσεις να κυμαίνονται σε υψηλά επίπεδα (900–1000 kg/στρ.) για τις συνθήκες της περιοχής. Η παρατηρούμενη ομοιομορφία αποδίδεται τόσο στη μακροχρόνια προσαρμογή των ποικιλιών στις τοπικές συνθήκες όσο και στις ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες της εξεταζόμενης καλλιεργητικής περιόδου.

Παράλληλα, διαπιστώθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ μορφολογικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών. Συγκεκριμένα, καταγράφηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους των 1000 κόκκων και του μήκους του κόκκου, τόσο στο καφέ όσο και στο λευκό ρύζι, καθώς και αρνητική συσχέτιση μεταξύ της στρεμματικής απόδοσης και του πλάτους του αναποφλοιώτου κόκκου (Μποτάνης 2017).

8.4 Συνοπτική αποτίμηση και σημασία για την ΠΑΜΘ

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των ποικιλιών καταδεικνύουν ότι οι εξεταζόμενες ποικιλίες παρουσιάζουν παρόμοια συμπεριφορά ως προς τα περισσότερα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά και μπορούν να θεωρηθούν κατάλληλες για τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής των Φερών και, κατ' επέκταση, της ΠΑΜΘ.

Η ποικιλία Sfera διαφοροποιείται σε επιμέρους χαρακτηριστικά ποιότητας, παρουσιάζοντας πλεονεκτήματα στην απόδοση στο μύλο, στη μειωμένη παρουσία μαργαρίτη και στη χαμηλότερη θραυστικότητα, γεγονός που μπορεί να αντισταθμίσει τη μικρότερη εμπορική της αποδοχή λόγω του σχήματος του κόκκου. Τα ευρήματα αυτά υπογραμμίζουν τη σημασία της στοχευμένης επιλογής ποικιλιών, όχι μόνο με βάση τη στρεμματική απόδοση, αλλά και με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις της αγοράς.

9. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ, ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ

Η καλλιέργεια του ρυζιού χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερες περιβαλλοντικές και αγρονομικές απαιτήσεις, οι οποίες διαφοροποιούν το παραγωγικό της σύστημα από τις περισσότερες άλλες αροτραίες καλλιέργειες. Η επιτυχής εγκατάσταση και η επίτευξη υψηλών και σταθερών αποδόσεων προϋποθέτουν την ορθολογική διαχείριση του εδάφους, του νερού, των θρεπτικών στοιχείων και της τεχνολογίας καλλιέργειας (Ντάνος 2002, Παπακώστα – Τασοπούλου 2008, ΥπΑΑΤ 2021).

9.1 Προετοιμασία του ορυζώνα

Η προετοιμασία του ορυζώνα αποτελεί κρίσιμο στάδιο για την επιτυχή εγκατάσταση της καλλιέργειας. Το όργωμα πραγματοποιείται συνήθως από το τέλος της προηγούμενης καλλιεργητικής περιόδου έως και την άνοιξη. Σε αγρούς με προβλήματα κόκκινου ρυζιού συνιστάται βαθύτερο όργωμα (έως 25 cm), προκειμένου να περιοριστεί η βλάστηση των σπόρων.

Η πλήρης ενσωμάτωση των φυτικών υπολειμμάτων είναι απαραίτητη, ώστε να αποφεύγεται το σκούραιμα του νερού και να διασφαλίζεται επαρκής φωτισμός των νεαρών φυτών. Ιδιαίτερης σημασίας είναι η ακριβής ισοπέδωση του αγρού, η οποία εξασφαλίζει ομοιόμορφο ύψος κατάκλυσης και ομοιογενές φύτρωμα. Η χρήση ισοπεδωτών laser επιτρέπει τον περιορισμό των υψομετρικών διαφορών σε επίπεδα μικρότερα των 3 cm ανά 100 m.

9.2 Εδαφικές απαιτήσεις

Το ρύζι μπορεί να αναπτυχθεί σε ευρύ φάσμα εδαφών και τιμών pH, ωστόσο υπό συνθήκες μόνιμης κατάκλυσης καταλληλότερα θεωρούνται τα συνεκτικά εδάφη με ισορροπημένη περιεκτικότητα σε άργιλο και ιλύ. Τα ελαφρά εδάφη αποφεύγονται, καθώς εμφανίζουν αυξημένες απώλειες νερού και θρεπτικών στοιχείων.

Η παρουσία συμπαγούς στρώματος στο υπέδαφος περιορίζει τη διήθηση του νερού και συμβάλλει στη διατήρηση σταθερού υδατικού καθεστώτος. Η καλλιέργεια του ρυζιού είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για εδάφη με προβλήματα αλατότητας, καθώς η παρατεταμένη κατάκλυση συμβάλλει στη μείωση της συγκέντρωσης των αλάτων.

9.3 Σπορά και εγκατάσταση της καλλιέργειας

Η χρονική στιγμή της σποράς αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχία της καλλιέργειας. Απαιτούνται θερμοκρασίες εδάφους περίπου 25 °C και θερμοκρασίες

νερού άνω των 12 °C, συνθήκες που στην Ελλάδα επικρατούν συνήθως κατά το πρώτο μισό του Μαΐου.

Η πυκνότητα εγκατάστασης κυμαίνεται μεταξύ 105 και 215 φυτών ανά m², ενώ η ποσότητα σπόρου εκτιμάται στα 20–25 kg/στρέμμα. Η σπορά πρέπει να πραγματοποιείται εντός δύο ημερών από την κατάκλυση του αγρού, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία επιφανειακής κρούστας. Προβλήματα στο φύτερωμα συνδέονται κυρίως με χαμηλές θερμοκρασίες, κακή ισοπέδωση και ακατάλληλη διαχείριση του νερού.

9.4 Ποιότητα σπόρου

Η ποιότητα του σπόρου αποτελεί βασική προϋπόθεση για την υγιή ανάπτυξη της καλλιέργειας. Ο σπόρος πρέπει να είναι πιστοποιημένος, καθαρός, υγιής, με βλαστικότητα άνω του 90% και απαλλαγμένος από παθογόνα και σπόρους κόκκινου ρυζιού.

Η περιοδική ανανέωση του σπόρου (ανά 2–3 έτη) συμβάλλει στη διατήρηση της καθαρότητας της ποικιλίας, στον περιορισμό των ασθενειών και στη σταθερότητα των αποδόσεων.

9.5 Θρέψη και λίπανση

Το άζωτο αποτελεί το σημαντικότερο θρεπτικό στοιχείο για την καλλιέργεια του ρυζιού, επηρεάζοντας άμεσα την ανάπτυξη, το αδέλωμα και τη στρεμματική απόδοση. Για αποδόσεις της τάξης των 800–900 kg/στρ. απαιτούνται συνήθως 16–20 kg αζώτου/στρ., ενώ σε περιπτώσεις εντατικής καλλιέργειας εφαρμόζονται υψηλότερες δόσεις.

Η βασική λίπανση καλύπτει το 60–70% της συνολικής ποσότητας αζώτου, ενώ το υπόλοιπο εφαρμόζεται επιφανειακά κατά το αδέλωμα και πριν από τη διόγκωση της φόβης. Ο φώσφορος και το κάλιο είναι επίσης απαραίτητα, συμβάλλοντας στη ριζοβολία, στην ανάπτυξη και στην ανθεκτικότητα του φυτού σε ασθένειες. Η εφαρμογή των λιπασμάτων πρέπει να βασίζεται σε εδαφολογικές αναλύσεις, ώστε να αποφεύγεται η υπερλίπανση και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

9.6 Διαχείριση υδάτων

Η διαχείριση του νερού αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα επιτυχίας της ορυζοκαλλιέργειας. Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου απαιτούνται

περίπου 1.100–1.400 m³ νερού ανά στρέμμα. Στο στάδιο του φυτρώματος το βάθος κατάκλυσης πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 5 και 10 cm.

Η αποστράγγιση του αγρού αποφεύγεται, εκτός ειδικών περιπτώσεων, καθώς αυξάνει τα ζιζάνια, μειώνει τη διαθεσιμότητα του αζώτου και προκαλεί στρες στα φυτά. Η τελική αποστράγγιση πραγματοποιείται όταν το μεγαλύτερο ποσοστό των φοβών έχει εισέλθει στο στάδιο της ωρίμανσης. Η πρόωρη αποστράγγιση οδηγεί σε υποβάθμιση της απόδοσης και της ποιότητας.

9.7 Συγκομιδή

Η συγκομιδή του ρυζιού πρέπει να πραγματοποιείται όταν η υγρασία του κόκκου κυμαίνεται μεταξύ 19% και 21%, ώστε να διασφαλίζεται υψηλή απόδοση στο μύλο και περιορισμένη θραυστικότητα. Άλλοι δείκτες κατάλληλου χρόνου συγκομιδής περιλαμβάνουν το κιτρίνισμα του 80% των κόκκων και τη σκλήρυνση του ενδοσπερμίου.

Η έγκαιρη συγκομιδή είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της ποιότητας και την αποφυγή απωλειών λόγω πλάγιασματος ή προσβολών.

9.8 Συνοπτική αποτίμηση απαιτήσεων της ορυζοκαλλιέργειας

Η καλλιέργεια του ρυζιού απαιτεί υψηλό επίπεδο τεχνικής οργάνωσης και ακριβή συντονισμό των καλλιεργητικών επεμβάσεων. Η επιτυχία της εξαρτάται από τη σωστή προετοιμασία του αγρού, την επιλογή κατάλληλων ποικιλιών και σπόρου, τη στοχευμένη λίπανση και, κυρίως, από την ορθολογική διαχείριση του νερού. Τα στοιχεία αυτά αποκτούν ιδιαίτερη σημασία σε περιοχές όπως η ΠΑΜΘ, όπου οι υδρολογικοί και περιβαλλοντικοί περιορισμοί επηρεάζουν άμεσα τη σταθερότητα της παραγωγής.

10. ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΟΝ ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

Παρά το γεγονός ότι η καλλιέργεια του ρυζιού καταλαμβάνει σχετικά περιορισμένη έκταση σε σύγκριση με άλλα φυτά μεγάλης καλλιέργειας, η συμβολή της στον αγροτικό και περιβαλλοντικό τομέα είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η σημασία της δεν αποτυπώνεται μόνο σε όρους παραγωγής και εισοδήματος, αλλά και στη διαχείριση των φυσικών πόρων, στη βελτίωση προβληματικών εδαφών και στη διατήρηση της αγροτικής δραστηριότητας σε ευαίσθητες περιοχές.

10.1 Αξιοποίηση υδρομορφικών και αλατούχων εδαφών

Το ρύζι αποτελεί το μοναδικό καλλιεργούμενο φυτό που μπορεί να αναπτύσσεται αποτελεσματικά υπό συνθήκες μόνιμης κατάκλυσης. Η ιδιότητα αυτή το καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλο για εδάφη με κακή στράγγιση, υψηλή στάθμη υπόγειων υδάτων ή αυξημένη αλατότητα, τα οποία είναι συχνά ακατάλληλα για άλλες καλλιέργειες.

Η παρατεταμένη κατάκλυση των ορυζώνων συμβάλλει στη μείωση της συγκέντρωσης των αλάτων μέσω έκπλυσης προς βαθύτερα εδαφικά στρώματα. Με τον τρόπο αυτό, η καλλιέργεια του ρυζιού λειτουργεί ως μέσο αποκατάστασης και βελτίωσης προβληματικών εδαφών, καθιστώντας τα πιο παραγωγικά για μελλοντική χρήση.

10.2 Συμβολή στη διαχείριση των υδατικών πόρων

Η καλλιέργεια του ρυζιού συνδέεται άμεσα με τη διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων νερού και, κατά συνέπεια, με τη λειτουργία αρδευτικών και αποστραγγιστικών συστημάτων. Σε περιοχές όπου τα συστήματα αυτά είναι οργανωμένα, η ορυζοκαλλιέργεια συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της χρήσης των υδατικών πόρων και στη ρύθμιση της υδρολογικής ισορροπίας.

Παράλληλα, οι ορυζώνες λειτουργούν ως τεχνητοί υγρότοποι, προσφέροντας προσωρινή αποθήκευση νερού και συμβάλλοντας στη μείωση των πλημμυρικών αιχμών σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων. Ωστόσο, η υψηλή υδατική απαίτηση της καλλιέργειας καθιστά αναγκαία την εφαρμογή πρακτικών ορθολογικής και αποδοτικής διαχείρισης του νερού, ιδίως υπό συνθήκες κλιματικής μεταβλητότητας.

10.3 Περιβαλλοντικός ρόλος και οικοσυστημικές υπηρεσίες

Οι ορυζώνες αποτελούν σημαντικά αγρο-οικοσυστήματα, ιδιαίτερα σε περιοχές Δέλτα και πεδινές εκτάσεις χαμηλού υψομέτρου. Η παρουσία νερού σε μεγάλο μέρος του έτους

δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη πλούσιας βιοποικιλότητας, ιδίως υδρόβιων οργανισμών και ορνιθοπανίδας.

Η καλλιέργεια του ρυζιού, όταν εφαρμόζεται με περιβαλλοντικά υπεύθυνες πρακτικές, μπορεί να συνυπάρξει με την προστασία ευαίσθητων οικοσυστημάτων. Αντίθετα, η υπερβολική χρήση εισροών και η ανεπαρκής διαχείριση των υδάτων ενδέχεται να επιβαρύνουν το περιβάλλον, γεγονός που υπογραμμίζει τη σημασία της ολοκληρωμένης διαχείρισης της καλλιέργειας.

10.4 Οικονομική και κοινωνική σημασία για τις αγροτικές περιοχές

Η καλλιέργεια του ρυζιού παρουσιάζει υψηλό βαθμό μηχανοποίησης και απαιτεί εξειδικευμένη τεχνογνωσία, γεγονός που έχει οδηγήσει στη δημιουργία ενός εξειδικευμένου παραγωγικού τομέα. Σε περιοχές όπως η Κεντρική Μακεδονία και η ΠΑΜΘ, η ορυζοκαλλιέργεια αποτελεί βασική πηγή αγροτικού εισοδήματος και συμβάλλει στη διατήρηση της απασχόλησης στην ύπαιθρο.

Επιπλέον, η ύπαρξη τοπικών μονάδων μεταποίησης και εμπορίας ενισχύει την προστιθέμενη αξία του προϊόντος και δημιουργεί θετικές πολλαπλασιαστικές επιδράσεις στην τοπική οικονομία. Η σημασία αυτή καθιστά την καλλιέργεια στρατηγικής σημασίας για τη διατήρηση της αγροτικής δραστηριότητας σε περιοχές με περιορισμένες εναλλακτικές επιλογές.

10.5 Ρύζι και βιώσιμη αγροτική ανάπτυξη

Στο πλαίσιο της βιώσιμης αγροτικής ανάπτυξης, η καλλιέργεια του ρυζιού καλείται να ισορροπήσει μεταξύ παραγωγικότητας και περιβαλλοντικής προστασίας. Η περαιτέρω ανάπτυξη της καλλιέργειας δεν μπορεί να βασιστεί στην αύξηση των εισροών, αλλά στην αποδοτικότερη χρήση τους, μέσω της εφαρμογής σύγχρονων τεχνολογιών, της γεωργίας ακριβείας και της ολοκληρωμένης διαχείρισης.

Η ενίσχυση της βιωσιμότητας της ορυζοκαλλιέργειας αποτελεί προϋπόθεση για τη μακροχρόνια διατήρηση των θετικών οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών της επιδράσεων, ιδιαίτερα σε περιοχές όπως η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

10.6 Συνοπτική αποτίμηση

Συνολικά, η καλλιέργεια του ρυζιού διαδραματίζει πολυδιάστατο ρόλο στον αγροτικό και περιβαλλοντικό τομέα. Η συμβολή της εκτείνεται πέρα από την παραγωγή

τροφίμων, αγγίζοντας τη διαχείριση των υδατικών πόρων, τη βελτίωση των εδαφών, τη διατήρηση της αγροτικής απασχόλησης και την παροχή οικοσυστημικών υπηρεσιών. Η κατανόηση και αξιοποίηση αυτής της πολυλειτουργικότητας αποτελεί βασικό στοιχείο για τον σχεδιασμό πολιτικών και παρεμβάσεων που στοχεύουν στη βιώσιμη ανάπτυξη της καλλιέργειας.

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΡΥΖΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ

Η παρούσα μελέτη ανέλυσε την καλλιέργεια του ρυζιού σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, με ιδιαίτερη έμφαση στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (ΠΑΜΘ). Η πολυεπίπεδη αυτή προσέγγιση επέτρεψε την ανάδειξη των κύριων τάσεων, των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών και των προκλήσεων που επηρεάζουν τη βιωσιμότητα της ορυζοκαλλιέργειας στην περιοχή μελέτης.

11.1 Κύρια συμπεράσματα της έρευνας

1. Σταθερή βελτίωση της παραγωγικότητας σε όλα τα χωρικά επίπεδα

Σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο, το πιο σταθερό και διαχρονικό χαρακτηριστικό της καλλιέργειας του ρυζιού είναι η συνεχής αύξηση των αποδόσεων. Η εξέλιξη αυτή οφείλεται κυρίως στη βελτίωση των ποικιλιών, στην εντατικοποίηση των καλλιεργητικών πρακτικών και στην τεχνολογική πρόοδο.

2. Έντονη μεταβλητότητα της καλλιεργούμενης έκτασης και της παραγωγής σε μικρότερες κλίμακες

Ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο παρατηρείται σχετική σταθερότητα, η Ευρώπη, η Ελλάδα και ιδιαίτερα η ΠΑΜΘ εμφανίζουν μεγάλες ετήσιες διακυμάνσεις στην καλλιεργούμενη έκταση και στη συνολική παραγωγή. Η μεταβλητότητα αυτή σχετίζεται με υδρολογικούς, κλιματικούς, οικονομικούς και οργανωτικούς παράγοντες.

3. Υψηλή παραγωγικότητα της ελληνικής και περιφερειακής ορυζοκαλλιέργειας

Οι αποδόσεις στην Ελλάδα και στην ΠΑΜΘ είναι συστηματικά υψηλές και συχνά υπερβαίνουν τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, γεγονός που καταδεικνύει το υψηλό επίπεδο τεχνογνωσίας και προσαρμοστικότητας των παραγωγών.

4. Εσωτερική ανακατανομή της καλλιέργειας στην ΠΑΜΘ

Τα τελευταία έτη παρατηρείται σαφής μετατόπιση του παραγωγικού κέντρου από τον νομό Καβάλας προς τον νομό Έβρου, τόσο ως προς την καλλιεργούμενη έκταση όσο και ως προς τη συνολική παραγωγή. Η εξέλιξη αυτή υποδηλώνει διαφοροποιήσεις στη διαθεσιμότητα υδατικών πόρων, στις υποδομές και στις τοπικές συνθήκες.

5. Καθοριστικός ρόλος της διαχείρισης των φυσικών πόρων

Η επιτυχία και η σταθερότητα της ορυζοκαλλιέργειας εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ορθολογική διαχείριση του νερού, του εδάφους και των θρεπτικών στοιχείων. Η αναποτελεσματική χρήση εισροών αποτελεί τον βασικό περιοριστικό παράγοντα για την περαιτέρω αύξηση της παραγωγικότητας.

11.2 Προτάσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη της ορυζοκαλλιέργειας στην ΠΑΜΘ

Με βάση τα ευρήματα της μελέτης, διατυπώνονται οι ακόλουθες προτάσεις, οι οποίες στοχεύουν στη σταθεροποίηση και βιώσιμη ανάπτυξη της καλλιέργειας του ρυζιού στην ΠΑΜΘ:

11.2.1 Υποδομές άρδευσης και αποστράγγισης

- Εκσυγχρονισμός και συντήρηση των υφιστάμενων αρδευτικών και αποστραγγιστικών δικτύων.
- Μείωση των απωλειών νερού μέσω στεγανοποίησης καναλιών και χρήσης σύγχρονων θυροφραγμάτων.
- Δημιουργία ταμιευτήρων και εφεδρικών υποδομών για την αντιμετώπιση περιόδων λειψυδρίας.

11.2.2 Ορθολογική διαχείριση υδατικών πόρων

- Σχεδιασμός ολοκληρωμένων στρατηγικών διαχείρισης νερού σε επίπεδο λεκάνης απορροής.
- Συντονισμός μεταξύ ΤΟΕΒ και παραγωγών για ενιαία και αποδοτική χρήση των υδατικών πόρων.
- Εφαρμογή πρακτικών εξοικονόμησης νερού και παρακολούθηση της στάθμης κατάκλυσης.

11.2.3 Τεχνολογική αναβάθμιση και γεωργία ακριβείας

- Εισαγωγή τεχνολογιών γεωργίας ακριβείας (αισθητήρες, δορυφορική παρακολούθηση, ψηφιακά εργαλεία).
- Βελτιστοποίηση της λίπανσης και της άρδευσης βάσει πραγματικών αναγκών της καλλιέργειας.
- Υιοθέτηση νέων ποικιλιών με αυξημένη αντοχή σε ασθένειες και κλιματικές μεταβολές.

11.2.4 Ενίσχυση της συλλογικής οργάνωσης των παραγωγών

- Δημιουργία και ενδυνάμωση ομάδων παραγωγών και συνεταιριστικών σχημάτων.

- Προώθηση συμβολοικακής γεωργίας για σταθεροποίηση τιμών και διάθεσης του προϊόντος.
- Κοινή διαχείριση εισροών, εξοπλισμού και υποδομών.

11.2.5 Περιβαλλοντική προστασία και βιωσιμότητα

- Εφαρμογή ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας και μείωση της χρήσης χημικών εισροών.
- Προώθηση πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον και αξιοποίηση των οικοσυστημικών υπηρεσιών των ορυζώνων.
- Ενσωμάτωση της καλλιέργειας του ρυζιού σε στρατηγικές αγροπεριβαλλοντικής πολιτικής.

11.3 Τελικό συμπέρασμα

Η παρούσα μελέτη ανέλυσε διεξοδικά την καλλιέργεια του ρυζιού σε διαφορετικά χωρικά επίπεδα – παγκόσμιο, ευρωπαϊκό, εθνικό και περιφερειακό – με ιδιαίτερη έμφαση στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης. Η πολυεπίπεδη αυτή προσέγγιση επέτρεψε τη συνολική αποτύπωση της δυναμικής της καλλιέργειας, των διαχρονικών τάσεων, αλλά και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που τη διαφοροποιούν χωρικά και χρονικά.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η καλλιέργεια του ρυζιού χαρακτηρίζεται από σταθερότητα της καλλιεργούμενης έκτασης και έντονη αύξηση της παραγωγής, η οποία επιτυγχάνεται κυρίως μέσω της συνεχούς βελτίωσης των αποδόσεων. Η εικόνα αυτή καταδεικνύει ότι η διεθνής παραγωγή ρυζιού έχει μεταβεί σε ένα ώριμο παραγωγικό μοντέλο, όπου η αύξηση της αποδοτικότητας και η τεχνολογική πρόοδος υπερισχύουν της χωρικής επέκτασης.

Στην Ευρώπη, η καλλιέργεια του ρυζιού εμφανίζει σαφώς μεγαλύτερη αστάθεια ως προς την καλλιεργούμενη έκταση και τη συνολική παραγωγή, γεγονός που συνδέεται με περιβαλλοντικούς περιορισμούς, πολιτικές αποφάσεις και ανταγωνισμό στη χρήση των υδατικών πόρων. Παρά τη μεταβλητότητα αυτή, οι αποδόσεις παραμένουν υψηλές και παρουσιάζουν διαχρονική βελτίωση, επιβεβαιώνοντας τον υψηλό βαθμό οργάνωσης και τεχνικής επάρκειας των ευρωπαϊκών συστημάτων παραγωγής.

Η ελληνική ορυζοκαλλιέργεια, αν και χαρακτηρίζεται από έντονες ετήσιες διακυμάνσεις στην έκταση και την παραγωγή, παρουσιάζει ιδιαίτερα υψηλές αποδόσεις, οι οποίες υπερβαίνουν συστηματικά τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Το γεγονός αυτό αντανακλά το

υψηλό επίπεδο εκμηχάνισης, τη μακρόχρονη εμπειρία των παραγωγών και την εφαρμογή σύγχρονων καλλιεργητικών πρακτικών. Παράλληλα, αναδεικνύει την ανάγκη περαιτέρω βελτίωσης της διαχείρισης των υδατικών πόρων, καθώς η καλλιέργεια παραμένει ευάλωτη σε υδρολογικές και κλιματικές μεταβολές.

Σε περιφερειακό επίπεδο, η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης διαθέτει σημαντικό παραγωγικό δυναμικό, το οποίο όμως συνοδεύεται από υψηλή μεταβλητότητα στην καλλιεργούμενη έκταση και την παραγωγή. Η σταδιακή ανακατανομή της καλλιεργητικής δραστηριότητας από την Καβάλα προς τον Έβρο αποτελεί ένα από τα πλέον χαρακτηριστικά ευρήματα της μελέτης και υποδηλώνει μεταβολές τόσο στη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων όσο και στις οργανωτικές και διαχειριστικές συνθήκες της καλλιέργειας. Παρά τις διακυμάνσεις, οι αποδόσεις παραμένουν σε υψηλά επίπεδα, γεγονός που καταδεικνύει την ύπαρξη ισχυρής τεχνικής βάσης και εμπειρίας στην περιοχή.

Συνολικά, τα αποτελέσματα της μελέτης καταδεικνύουν ότι η βιώσιμη ανάπτυξη της καλλιέργειας του ρυζιού δεν μπορεί να βασιστεί στην αύξηση των εισροών ή στην επέκταση των καλλιεργούμενων εκτάσεων, αλλά στην ορθολογική και αποτελεσματική διαχείριση των διαθέσιμων φυσικών πόρων, ιδίως του νερού. Η ενίσχυση των υποδομών άρδευσης και αποστράγγισης, η υιοθέτηση σύγχρονων τεχνολογιών, η χρήση κατάλληλων ποικιλιών και η οργανωμένη συνεργασία των παραγωγών αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για τη σταθεροποίηση και περαιτέρω βελτίωση της παραγωγής.

Το μέλλον της ορυζοκαλλιέργειας στην ΠΑΜΘ δεν εξαρτάται από την αύξηση των εισροών, αλλά από την ορθολογική και αποδοτική διαχείρισή τους, την αναβάθμιση των υποδομών και τη συνεργασία μεταξύ παραγωγών και θεσμικών φορέων. Η υλοποίηση των προτεινόμενων μέτρων μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στη διασφάλιση της μακροχρόνιας βιωσιμότητας της καλλιέργειας και στη στήριξη της αγροτικής ανάπτυξης της περιοχής.

Η παρούσα εργασία φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα αξιόπιστο επιστημονικό και τεχνικό υπόβαθρο για τη λήψη αποφάσεων σε επίπεδο πολιτικής, διαχείρισης και παραγωγικής πρακτικής, συμβάλλοντας στον σχεδιασμό μιας πιο ανθεκτικής, ανταγωνιστικής και περιβαλλοντικά βιώσιμης ορυζοκαλλιέργειας στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Callaway E (2014) The birth of rice. *Nature* 514: S58–S59
- Chang, T. T. (2002). Origin, domestication, and diversification. *Rice Origin, History, Technology, and Production*. Hoboken, NJ: J. Wiley, 3-25.
- Courtois B., Frouin J., Greco R., Bruschi G., Droc G., Hamelin C., Ruiz M., Clément G., Evrard J.C., Van Coppenole S., Katsantonis D., Oliveira M., Negrão S., Matos C., Cavigiolo S., Lupotto E., Piffanelli P. AN. (2012). Genetic diversity and population structure in a European collection of rice. *Crop Sci.* 52(4): 1663-1675.
- Koizumi, T., and Furuhashi, G. (2020). Global rice market projections distinguishing Japonica and Indica rice under climate change. *Japan Agricultural Research Quarterly*: 54(1), 63-91.
- Koutroubas, S. D., Mazzini, F., Pons, B., Ntanos, D. A. 2004. Grain quality variation and relationships with morpho-physiological traits in rice (*Oryza sativa* L.) genetic resources in Europe. *Field Crops Research* 86(2-3): 115-130.
- Kraehmer, H., Thomas, C., & Vidotto, F. (2017). Rice production in Europe. In *Rice production worldwide* (pp. 93-116). Springer, Cham.
- Prasad, R., Shivay, Y. S., & Kumar, D. (2017). Current status, challenges, and opportunities in rice production. In *Rice production worldwide* (pp. 1-32). Springer, Cham.
- Μποτάνης, Π. (2017). Αγροκομική συμπεριφορά ποικιλιών ρυζιού στην περιοχή Φερών του Νομού Έβρου. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, ΔΠΘ.
- Ντάνος, Δ. (2002). Πρακτικά Συνεδρίου με θέμα: Η ορυζοκαλλιέργεια στο νομό Σερρών – Προβλήματα, δυνατότητες, προοπτικές. Σελ. 21-26. Άνω Καμήλα Νομού Σερρών, 5 Απριλίου 2002.
- Παπακώστα-Τασοπούλου, Δ. (2008). Σιτηρά: Χειμερινά – εαρινά. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη, 415 σελ.
- ΥΠΑΑΤ. 2021. Οδηγίες ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας στην καλλιέργεια του ρυζιού. (<http://www.opengov.gr/yfaat/wp-content/uploads/downloads/2013/07/rizi.pdf>).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Ενδεικτικό φωτογραφικό υλικό από χαρακτηριστικά στάδια της καλλιέργειας ρυζιού στην περιοχή των Φερών του Νομού Έβρου (Φωτογραφίες: Μποτάνης Πολυχρόνης).



Κατάκλυση αγρού με νερό πριν τη σπορά του ρυζιού (αριστερά) και σπορά ρυζιού με ειδικό σποροδιανομέα σε ορυζώνα (δεξιά).



Ολοκλήρωση σποράς σε καλλιέργεια ρυζιού (αριστερά) και νεαρά φυτά ρυζιού μετά τη σπορά (δεξιά).



Ορυζώνας στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης.



Μηχανοποιημένη συγκομιδή ρυζιού με θεριζοαλωνιστική μηχανή.



Στάδια επεξεργασίας ρυζιού (αναποφλοιώτο, καφέ και λευκό ρύζι).